

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ

Сборник тезисов докладов  
Региональной научно-практической конференции  
(г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.)

ТОМ 1



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



# **ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ**

Сборник тезисов докладов  
Региональной научно-практической конференции  
(г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.)

Том 1

Мариуполь  
2023

УДК 332.1 + 338.1  
ББК 65.9

Инновационные перспективы развития Приазовья [Электронный ресурс] : сб. тезисов докладов Региональной научно-практической конференции (г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.) : в 2 томах / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации; ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет». – Мариуполь, 2023. –

Т. 1. – Электрон. дан. и прогр. (3,8 Мб). – Мариуполь : ПГТУ, 2023. – Режим доступа: <http://>  
. – Загл. с титул. экрана.

Сборник тезисов конференции состоит из двух томов. Первый том включает секции: учебно–научного института экономики и менеджмента, учебно–научного института современных технологий, факультета транспорта и логистики и факультета машиностроения и сварки.

Во втором томе рассматриваются тезисы секции «Цифровизация системы образования и обеспечение информационной безопасности» (г. Мариуполь, 30 – 31 мая 2023 г.) учебно–научного института информационных технологий.

Для научных и инженерно–технических работников, аспирантов, докторантов, преподавателей и обучающихся вузов.

*Научное электронное издание*

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции.  
Авторы опубликованных материалов несут ответственность  
за достоверность приведенных в них сведений.*

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2023

Ответственный за сборник Воробьева Елена Леонидовна  
телефон: +7 949 635 90 44

e-mail: [ntb.pstu@yandex.ru](mailto:ntb.pstu@yandex.ru) .

*Для создания электронного издания использовано:*  
Microsoft Word 2013, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 11.04.2023. Объем данных 3,8 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Приазовский государственный технический университет»  
287500, г. Мариуполь, ул. Итальянская, 115.

Издательство ПГТУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

УЧЕБНО–НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА .....	5
СЕКЦИЯ: ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ .....	5
УЧЕБНО–НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	147
СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРО– И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ .....	147
СЕКЦИЯ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ .....	182
СЕКЦИЯ: МЕТАЛЛУРГИЯ.....	232
СЕКЦИЯ: ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ.....	252
СОЦИАЛЬНО–ГУМАНИТАРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ.....	274
СЕКЦИЯ: ЛИНГВОПЕРЕВОДОВЕДЕНИЕ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ ДИСЦИПЛИН .....	274
СЕКЦИЯ: СОЦИОЛОГИЯ И СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА.....	314
СЕКЦИЯ: ТУРИЗМ.....	343
СЕКЦИЯ: ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ.....	360
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ.....	369
СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	369
СЕКЦИЯ: ЛОГИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА .....	387
СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ НА КАФЕДРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	420
ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ГИДРОУДАРНЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ В УСЛОВИЯХ РЕПРЕССИИ .....	420
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И СВАРКИ.....	446
СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ В ПРИАЗОВСКОМ РЕГИОНЕ .....	446
СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЯ И СВАРКА.....	463

# **УЧЕБНО–НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

## **СЕКЦИЯ: ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ**

### **ИННОВАЦИОННЫЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ДНР**

А.А. Мелихов, д–р экон. наук, профессор, ПГТУ

В современной мировой экономике происходит постепенный переход к инновационному развитию общества, в котором доминирующую роль играют высокие технологии, формирование инновационных методов принятия решений, управления и мотивации, эффективная информатизация и цифровизация всех сфер экономики.

Усиление инновационной ориентации развития – стратегическое задание государственной экономической политики. В особом изучении нуждаются проблемы, тормозящие научно–техническое развитие регионов. Региональные приоритеты инновационной деятельности определяются многими факторами, среди которых: геополитическое положение региона, его экономическое развитие, научно–технологический потенциал, развитие социальной сферы, наличие специфических экономических проблем и другие.

Одними из наиболее проблемных в России являются новые регионы, среди которых лидером по потенциалу является Донецкая Народная Республика (ДНР). Несмотря на значительные негативные последствия военных действия, регион сохранил как возможности развития традиционных отраслей, так и перспективы создания совершенно новых отраслей экономики.

При этом в ДНР наибольшая проблема заключается в том, что из–за неуверенности в перспективах или нехватки средств бизнес не слишком спешит применять новейшие технологии на предприятиях республики и предоставляет преимущество текущему производству.

Поэтому необходимо срочное внедрение стратегии позитивных структурных сдвигов в региональном промышленном комплексе. Главным в стратегическом управлении является создание новых бизнес–возможностей для развития промышленности региона как системы, чтобы она могла выжить в жесткой конкурентной борьбе.

Реализация данной стратегии должна предусматривать несколько концептуальных подходов к проблеме формирования механизма управления индустриальным развитием региона: технологический, который связан с тесными производственными связями между

отраслями и предприятиями; самообеспечивающий, который предусматривает развитие самообеспеченных промышленных предприятий; целостный, отображающий гармоничное взаимодействие всех элементов отраслевой структуры промышленности, целостность и рациональное сочетание отраслей; воспроизводственный, который определяет социальные приоритеты и экономико–географический подход, который обосновывает формирование территориальных социально–экономических систем (комплексов).

Данная упрощенная модель стратегического управления не является достаточно эффективной. Поэтому процесс стратегического планирования должен состоять из следующих этапов: оценка социально–экономической среды региона; проведение мониторинга социально–экономического развития с целью выявления недостаточно развитых отраслей промышленности; сопоставление результатов оценки инфраструктуры региона и мониторинга и выявление отраслей промышленности, которые имеют достаточные условия для развития, но характеризуются низкими показателями; анализ показателей отраслей промышленности и прогнозирование их развития; формирование стратегии управления развитием этих отраслей.

Методом формирования единой концепции развития экономики ДНР является программно–целевой подход. На первом этапе разработки концепции определяются направления развития, на втором – формируется комплексная программа социально–экономического развития, на третьем – разрабатываются отраслевые программы развития промышленности региона на основе комплексной программы социально–экономического развития.

Выполнение комплексных программ реструктуризации промышленности в ДНР предусматривает осуществление системы мероприятий, направленных на формирование условий разработки механизма управления: оптимизацию структуры промышленности региона; закрепление и усиление роли и места промышленности в межрегиональном и международном разделении труда; сохранение и развитие научно–производственного, научно–технического и кадрового потенциала отраслей промышленности; внедрение наукоемких и ресурсосберегающих технологий, повышения качества и технического уровня продукции; существенное обновление производственных мощностей, техническое перевооружение предприятий всех отраслей промышленности и увеличение уровня их загрузки за счет привлеченных инвестиций и собственных средств; расширение базы налогообложения и повышения уровня сбора налогов; обеспечение поступления необходимого объема инвестиций в промышленность;

увеличение занятости населения в промышленности; кадровое обеспечение промышленности региона.

Все это послужит существенным стимулом для того, чтобы республика стала лидером в развитии южных территорий России.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ДНР**

В.А. Сирик, ст. группы ЭП–22–М, ПГТУ

Машиностроение в ДНР (Донецкой Народной Республике) – это одна из основных отраслей промышленности. В Донецкой Народной Республике работают несколько десятков предприятий, занимающихся производством металлообрабатывающего, машиностроительного и энергетического оборудования.

На машиностроительных предприятиях ДНР производятся металлорежущие станки, обрабатывающее оборудование, гидравлические прессы, оборудование для горнодобывающей отрасли, агрегаты и механизмы для строительной отрасли, новые виды оборудования, например, машины для производства труб. Помимо этого, на машиностроительных предприятиях ДНР выпускаются и запасные части и комплектующие для различных видов оборудования.

Проблемы, с которыми сталкивается машиностроительная отрасль в ДНР:

– отрасль страдает от недостаточного использования производственных мощностей, физической изношенности и технологической отсталости имеющегося оборудования, отсутствия инвестиций в модернизацию и обновление производственных возможностей.

– проблема низкого спроса на продукцию, которая свидетельствует о неудовлетворительном финансовом состоянии промышленных предприятий Республики, таких как угольная, горнодобывающая, металлургическая промышленность.

– высокая стоимость производственных затрат, которая может отталкивать потенциальных инвесторов. Особенно сложная ситуация возникает при экспорте продукции, в связи с необходимостью уплаты двух пошлин – при закупке оборудования и при экспорте готовой продукции в РФ.

– трудности в области инноваций из-за низкого уровня финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

– кадровая проблема в машиностроительной отрасли ДНР связана как с оттоком населения, так и с низким уровнем оплаты труда.

– трудности, связанные с нормативно–правовой базой, которые препятствуют развитию машиностроительной отрасли, такие как отсутствие нормативно–правовой базы государственной промышленной политики в ДНР, ценовой политики на продукцию машиностроения и другие.

Несмотря на большое количество проблем, отрасль машиностроения на данной территории имеет и свои преимущества, такие как:

– Географическое расположение: ДНР имеет благоприятное географическое расположение, позволяющее удобно экспортировать свою продукцию в другие регионы.

– Наличие квалифицированной рабочей силы: В ДНР имеется достаточное количество квалифицированных специалистов в области машиностроения, что позволяет предприятиям быстро выполнять заказы и производить качественную продукцию.

– Инфраструктура: В ДНР имеется необходимая инфраструктура для развития машиностроительной отрасли, такие как транспортная сеть, энергоснабжение и техническое обслуживание.

– Доступ к сырью: В ДНР имеется доступ к необходимым сырьевым материалам для производства машиностроительной продукции, что позволяет снизить затраты на ее производство.

– Поддержка государства: Власти ДНР активно поддерживают машиностроительную отрасль, что включает государственные программы по развитию и поддержке предпринимательства, льготы и субсидии для местных производителей.

– Потенциал для роста: Машиностроительная отрасль является одной из наиболее перспективных отраслей в ДНР и имеет большой потенциал для роста и развития.

На данный момент машиностроительная отрасль в ДНР находится на пути к восстановлению производства после кризиса, но ее развитие продвигается очень медленно. Такое развитие не может способствовать не только прогрессу других промышленных отраслей в республике, но и достижению уровня производства до военных лет. Для решения этой задачи необходимы системные подходы и эффективное использование интеллектуального и производственного потенциала, а также мобилизация всех возможных ресурсов государства.

*Работа выполнена под руководством д-ра экон. наук, профессора Мелихова А.А.*

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ТЕХНОПАРКОВ В РОССИИ

Ю.В. Полуботко, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

Актуальность развития индустриальных технопарков в России диктуется влиянием технопарков на модернизацию экономики, создание новых рабочих мест и повышение конкурентоспособности предприятий. Индустриальные технопарки – это территории, на которых находятся предприятия, занимающиеся инновационной деятельностью, а также исследовательские и образовательные учреждения.

В России существует несколько успешных индустриальных технопарков, которые демонстрируют эффективность их работы.

1. Технопарк «Сколково» – один из крупнейших инновационных центров в России, созданный в 2010 году. В нем работают более 2000 резидентов, включая компании в области биотехнологий, IT, энергетики и других отраслей. Здесь проводятся научные исследования, создаются новые технологии, обучаются специалисты. Технопарк «Сколково» уже стал примером успешной инновационной экосистемы.

2. Индустриальный парк «Саларьево» это технопарк в Москве, специализирующийся на производстве высокотехнологичной продукции. Он является примером эффективного использования площадей бывших заводов и предоставления технологической поддержки для малых и средних предприятий.

3. Технопарк «Иннополис» – это индустриальный парк в Татарстане, созданный с целью привлечения в регион новых технологий и инвестиций. В технопарке работают более 2000 человек, а также находятся центры научных исследований и обучения, инкубаторы и акселераторы для стартапов.

4. Индустриальный парк «Станкоприбор» – это технопарк в Самарской области, созданный на базе бывшего завода по производству станков и оборудования. В нем находятся производственные предприятия в области машиностроения, электроники, автоматизации и других отраслей.

5. Индустриальный парк «Технология» – это технопарк в Краснодарском крае, специализирующийся на производстве продукции для сельского хозяйства. Здесь находятся предприятия, занимающиеся разработкой и производством сельскохозяйственной техники, удобрений и других инновационных решений для сельского хозяйства.

Эти примеры демонстрируют, что индустриальные технопарки могут успешно развиваться в различных регионах России, способствуя

привлечению новых технологий, инвестиций и созданию рабочих мест. Они создают благоприятную среду для развития инновационного предпринимательства, научных исследований и разработок, а также стимулируют взаимодействие между различными отраслями и компаниями.

Важно отметить, что эти технопарки получили значительную поддержку от государства, включая финансовую поддержку и создание налоговых льгот. Однако, в целом, индустриальные технопарки в России все еще нуждаются в большей поддержке и развитии, чтобы полностью раскрыть свой потенциал и внести значительный вклад в экономическое развитие страны.

Перспективы развития индустриальных технопарков в России являются достаточно многообещающими. Эти технопарки играют важную роль в стимулировании инновационного развития экономики России и в привлечении инвестиций в различные отрасли.

Одним из ключевых направлений развития индустриальных технопарков является увеличение их инновационного потенциала. Это может быть достигнуто путем увеличения объема научных исследований и разработок, а также путем расширения сотрудничества между различными компаниями и отраслями.

Также важно развивать технологические кластеры и многофункциональные индустриальные парки, которые объединяют несколько технопарков различных специализаций. Это позволит создать еще более благоприятную экосистему для инновационных разработок и увеличит масштаб воздействия на экономику.

Кроме того, индустриальные технопарки могут стать центром внедрения новых технологий и решений в производственном секторе, повышая конкурентоспособность российских компаний на мировом рынке. Наконец, индустриальные технопарки могут стать фундаментом для развития «умных» городов, где применение новых технологий и разработок может привести к улучшению инфраструктуры и повышению качества жизни граждан.

Таким образом, развитие индустриальных технопарков в России имеет большой потенциал для стимулирования экономического развития и привлечения инновационных проектов и инвестиций. Однако, для достижения полного потенциала необходима поддержка со стороны государства и бизнес-сообщества.

*Работа выполнена под руководством д-ра экон. наук, профессора Мелихова А.А.*

## **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ БИЗНЕС-СТРУКТУРЫ В РОССИИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В ПРИАЗОВЬЕ**

Р.А. Александрова, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

На современном этапе развития мировой экономики процессы концентрации и роста капитала занимают важное место в деятельности предприятий. В условиях ужесточения конкуренции, особенно в эпоху глобализации, приобретает актуальность тенденция к укрупнению капитала как способа завоевания и укрепления компаниями рыночных позиций. Поэтому целями интеграции является не только рост самих компаний, но и использование различного рода синергии, которые проявляются в усилении ее влияния на рынки и повышении эффективности бизнеса. Проявление синергии дает возможность: максимизировать прибыль за счет концентрации производства и увеличения объемов производства; снизить затраты за счет снижения условно-постоянных расходов и использования определенных инструментов и методов управления; оптимизировать процесс налогообложения за счет применения определенных схем; диверсифицировать производства при существенных кризисных ситуациях в отдельных секторах экономики.

Процессы интеграции субъектов хозяйствования в России начались на рубеже девятнадцатого – двадцатого веков во время промышленного бума, когда предприятия из различных отраслей промышленности стали объединяться в монополистические структуры: тресты, концерны, картели, синдикаты, промышленно-финансовые группы. Этот процесс продолжался все время, однако, активизация концентрации капитала на рыночной основе произошла

в конце двадцатого века при переходе от плановой экономики к рыночной модели.

Несмотря на солидный стаж процесса создания объединений предприятий, однозначного определения этим субъектам хозяйствования нет. Одни авторы называют их интегрированными корпоративными структурами или бизнес-структурами, другие – группами взаимосвязанных предприятий, но суть у всех одна. Это объединения предприятий, которые созданы с определенной целью и связанные между собой определенной нормативно-правовой базой, регулирующей их деятельность. Такие структуры имеют незначительный удельный вес, но формируют около 80 % ВВП и более 70 % объема выпускаемой продукции.

Преимущества корпоративной формы хозяйствования в том, что она является наиболее эффективной формой привлечения инвестиций. Через фондовую биржу корпорация может объединять разные по размерам капиталы большого количества физических и юридических лиц и ей значительно проще наращивать объемы производства и увеличивать прибыль. Корпорация может создаваться на длительный период, что создает необходимые возможности для её перспективного развития. Однако, к недостаткам этой организационно –правовой формы хозяйствования можно отнести двойное налогообложение: налог на прибыль и налог на дивиденды. Кроме того, существуют определенные различия между функциями собственности и контролем, что отрицательно влияет на гибкость оперативного управления корпорацией.

В экономических источниках упоминаются разнообразные виды объединений, которые могут создаваться как ассоциации, корпорации, консорциумы, концерны, тресты, холдинги, ПФГ, конгломераты и др. Каждая из них имеет свои особенности, цели и условия функционирования.

Важным моментом в деятельности объединений являются формы кооперации такие как аутсорсинг, субконтрактинг, толлинг и франчайзинг, в которых не происходит участия в капитале между предприятиями и их взаимосвязь осуществляется на основе договора.

В условиях непростой экономической ситуации, которая сложилась на данный момент в Приазовье, возможным и целесообразным вариантом интеграции бизнеса являются именно эти формы кооперации в производственной, производственно–сбытовой, производственно–финансовой и инновационной сферах деятельности.

## **РОЛЬ НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Д.Д. Полковникова, ст. группы ЭП–21–1, ПГТУ

Особенность нефтяной промышленности заключается в том, что численность персонала связана не с уровнем добычи нефти, а с объемом технического обслуживания скважин и промышленных сооружений.

Что на сегодня значит нефть для национальной экономики страны?  
Это:

– сырье для нефтехимии при производстве синтетического каучука, спиртов, полиэтилена, полипропилена, широкого

ассортимента различных пластмасс и готовых изделий из них, искусственных тканей;

– источник для производства моторных топлив (бензин, керосин, дизельное топливо и реактивное топливо), масел и смазочных материалов, а также котельного и печного топлива (мазут), строительных материалов (битум, гудрон, асфальт);

– сырье для производства ряда белковых препаратов, используемых в качестве добавок в корма для скота, который стимулирует его рост.

Нефть является наиболее ценным сырьем для различных отраслей промышленности. Нефтеперерабатывающие заводы расположены на трассах нефтепроводов (Нижний Новгород, Рязань, Москва, Кириши, Полоцк, Орск, Омск, Ангарск), на водных путях (Волгоград, Саратов, Сызрань, Самара, Ярославль, Хабаровск) и в морских портах (Туапсе), где сейчас прокладываются трубопроводы.

Нефтяная промышленность сегодня – это крупный народно-хозяйственный комплекс, который живет и развивается по своим закономерностям.

Основная нефтеносная провинция России расположена в Западной Сибири (Сургутское, Нижневартовское, Усть-Балыкское, Самотлорское месторождения). Значительные запасы нефти сосредоточены в Поволжье (Ромашкинское, Мухановское, Пермское, Шкаповское и Туймазинское месторождения) и на Европейском Севере (Усинское, Пашнинское, Ярегское месторождения).

Нефть Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна характеризуется низким содержанием серы (до 1,1 %), и парафина (менее 0,5 %), высоким содержанием бензиновых фракций является (40–60 %), повышенным количеством летучих веществ.

Решающим средством повышения эффективности общественного производства, совершенствования структуры экономики, обеспечения экономического роста и решения социальных проблем является научно-технический прогресс (НТП).

Научно-технический прогресс нефтяной промышленности Западной Сибири является непрерывный процесс приобретения и накопления научных знаний об окружающем мире и на их основе совершенствования существующих, создания и внедрения прогрессивных средств и предметов труда, технологических процессов

и форм организации производства нефтяной промышленности в Западной Сибири.

В России более 60 % нефти и более 80 % газа добывается в Западносибирской нефтегазоносной провинции.

По оценкам Федерального автономного учреждения «Западносибирский научно–исследовательский институт геологии и геофизики», прирост не территориях Западной Сибири может достигнуть 15–16 млрд. тонн условного топлива – около 8 млрд. тонн нефти и 8 трлн куб. м. газа. Особую роль в научно–техническом прогрессе нефтяной промышленности Западной Сибири сыграло обеспечение половины добычи российской нефти. «Газпром нефть» планирует провести испытания первого отечественного комплекса гидр разрыва пласта на Южно–Приобском месторождении.

Следует отметить, что в совокупности Югра, Ямал и Тюменская область сегодня обеспечивают практически половину национального производства.

Научно–технический прогресс в повышении эффективности производства нефтяной промышленности показал, что к концу 2022 года добыча нефти в России составила 535,2 млн тонн, что на 2 % больше, чем в 2020 г.

Развиваются собственные технологии. В частности, в 2022 г. был запущен проект по созданию инновационной технологии, термохимического воздействия на нетрадиционные нефтеносные горизонты. Реализация проекта позволит значительно увеличить процент извлечения углеводородов на месторождениях высоковязкой нефти.

Нефтяная промышленность в Западной Сибири стабилизируется правильно выбранной стратегией управления, что означает определение долгосрочных целей развития и факторов повышения прибыльности с учетом возможных изменений на рынке.

Сегодня поиск новых рынков продолжается. В текущем году планируется направить более 80 % экспорта нефти и 75 % нефтепродуктов в дружественные страны.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Псаревой И.С.*

## USE OF A VIRAL VIDEO IN THE UNIVERSITY PR CAMPAIGN

L.Sh. Mamatova, candidate of economics, associate professor,

E.A. Kulishova, assistant, PSTU

An important task of the university in modern conditions is not only the organization of training in professional skills and competencies, but also the correct presentation of information to applicants. Often, career guidance has something in common with the concept of a university advertising campaign and leads to the fact that it is difficult for an applicant to understand whether they want to help him or impose their opinion. As a result, the applicant remains misunderstood and unheard, and the efforts of university representatives tend to 0.

In this paper, we describe the process of using viral videos as a marketing communication tool that will help increase the effectiveness of the university's advertising efforts and, taking into account certain characteristics of the perception of information by generation Z, will help children learn and perceive more about the profession.

Generation Z candidates are overloaded with information, often distracted (cannot hold attention for a long time), and also do not know how to wait (want to get feedback quickly, try it out right away, want to get quick answers to questions). «New generation» 27 times a day go to the Internet, spend from 5 to 10 seconds to make a decision, will not watch the video for more than 4 minutes.

Objects of viral marketing can be different: from a simple text message to infographics. However, the interest of users in video is confirmed by statistics: the annual growth of user and professional video channels on Runet sites. According to analysts, up to 80 % of community brand subscribers would rather watch a live stream than read a blog post.

The purpose of creating viral content in the context of career guidance work of an educational organization is to inform the maximum possible number of young people in the region about the prospects and opportunities for professional self-determination.

The most popular platforms that teenagers are interested in today are TikTok. and VK clips. Among the main advantages that these platforms provide are:

- the possibility of mobile access (the page on the social network is always at hand, the applicant often spends any free minute on the Internet);
- no barriers to publishing materials;
- the ability to systematize and increase the organic reach of content through the use of hashtags (for example, # PGTU\_economist or # PGTU\_applicant, or more general, for example, # entrant2023);

– the content format – a short video – allows you to highlight the main advantages of a particular profession or area of training in 1.5–2 minutes, while the applicant's attention is focused;

– The peculiarity of creating a viral video is the need to find that “zest” that the viewer wants to share with a friend right now.

Thus, the creation of interesting and catchy content poses the following tasks for the university:

– identifying the «pains» of the target audience that need to be closed – i.e. finding those questions that we, as a director, need to answer, for example, a “tutorial” or a “stand-up” video;

– communication with practicing professionals or work with enterprises to collect up-to-date information on positions, salaries, functional responsibilities and other relevant issues;

– collection and training of a professional team to create video content;

– the presence of a blog in popular and not very popular social networks, which will work to create a brand of an educational organization;

– constant analysis of the content and main indicators of statistics, analysis of the reactions received from the target audience.

It is important to understand here that the target audience, in this case, will be the applicant, and not his parent, because. it will be for him to record a video.

Consider, for example, a teenager's request, «I want to be a manager» But, at the very first question, who or what will you manage – often a teenager freezes and cannot give an answer. Thus, the concept of «manager» is loose and rather incomprehensible. At the same time, there is another extreme, for example, «I want to work as a marketer» most likely causes a reaction that «marketer = seller in the market / store / network company». Both problems can be solved by videos, like «Three daily tasks that a marketer solves» or «How to find your ikigai in management».

Therefore, with the right and systematic approach to blogging an educational organization, as well as creating and distributing viral videos, we will help teenagers learn more and “try on” professions that might interest them in a comfortable and non-binding format.

The conditions necessary to hold attention and get the maximum effect from the video are:

– timing (1.5–2 minutes);

– presence of a composition/scenario;

– recognizable characters, for example, an expert teacher who acts as an expert or several students who:

a) associated with the applicant in the near future – helps the applicant to try on the position / profession for himself;

b) personify one or another direction of training – they help to describe certain features, opportunities or shortcomings of the profession with the help of a role–playing game.

Thus, the use of a corporate blog of an educational organization with the creation of viral content helps to build a kind of dialogue between organizations and youth, in which the university and enterprises, on the one hand, communicate with each specific applicant and his environment, on the other hand. The presence of feedback forms, live broadcasts and streams, as well as interviews and talk shows will allow a teenager to build his professional trajectory and integrate himself into a certain field of activity long before he graduates and starts looking for a job.

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Л.Ш. Маматова, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

В современных условиях функционирования все более значимости приобретает скорость и качество развития в научно–технологическом направлении, и соответственно приводит к поиску инновационных подходов в использовании и обработке информации, взаимодействии с потребителями, а значит формирование автоматизированной системы эффективного и конкурентоспособного ведения бизнеса. Наличие инновационных подходов в формировании бизнес–системы предприятия требует соответствия обеспечения высококвалифицированными специалистами с инновационными умениями и навыками. Поскольку сегодня в рыночных условиях от предприятия зависит возможность быстрого реагирования на изменения во внешней среде и использование новейших технологий для интегрированного развития в будущем, то именно цифровизация является фактором преимущественного развития в экономическом росте и трансформации использования цифровых технологий. Таким образом, быстрые изменения в развитии конкурентоспособности предприятий с использованием диджитализации являются современным направлением в развитии предприятия. Диджитализация бизнес–процессов предприятия предполагает создание интегрированной системы сбора, хранения, анализа и обработки базы данных, оптимизацию поиска информации с использованием интернета. Цифровизация операционных процессов должна включать автоматизацию документооборота, внедрение ERP–системы, интегрированное управление подразделениями предприятия. В

современных условиях предприятия в технологическом развитии используют компьютерно–информационные системы, которые обеспечивают автоматизацию внутренних и внешних процессов на предприятии.

Использование современных программных продуктов – SAP, CRM, SAP Business One, Neaktor, jSolutions, Битрикс24, BAS ERP, и т.д., обеспечение офисов предприятий современными ИТ–инструментами формируют общее направление интеграции других бизнес–процессов, центры обработки данных, электронный документооборот, что изменяет взаимодействие и перераспределение функциональной нагрузки подразделений и должностных обязанностей работников, расширяют функциональные возможности работников предприятия. Также, диджитализация бизнес–процессов повлияет на изменение роли человека в их реализации, а соответственно и диджитализация профессий. Цифровые инструменты позволяют специалистам проводить собеседования с потенциальными кандидатами через мобильные приложения, соцсети и облачные технологии, а значит работодатель оперативно получает и обрабатывает информацию.

Наряду с положительными направлениями диджитализации, есть и негативные оказывающие существенное влияние на дальнейшее развитие всех сфер профессиональной деятельности, а именно повышение нестабильности для работников, разрыв в квалификации, чрезмерная концентрация на рынке труда, разрушительное влияние на социальную структуру. Только нахождение баланса между интеграцией процессов диджитализации и инвестициями в человеческий капитал будет иметь положительный и решающий вектор в будущем для повышения производительности труда в цифровых условиях хозяйствования.

Внедрение цифровых технологий в экономическую деятельность предприятия все же фактор повышения эффективности функционирования, создает ключевые факторы успеха в реализации стратегии развития, укрепления экономической безопасности, достижения прозрачности ведения бизнеса, но только при условиях их рационального использования. Тенденции диджитализации актуальны для предприятий каждой отрасли экономики страны и требуют государственной поддержки. Трансформационные процессы цифровых изменений требуют понимания перспектив диджитализации именно в области профессиональной деятельности, и соответствующей интеграции принципов корпоративной культуры, обеспечения совместного взаимодействия и развития, повышения профессионального уровня и переподготовки работников к

существующим тенденциям на рынке труда и перспектив развития цифровой экономики, а, следовательно, и глобальные изменения технологической, экономической и социальной сферах.

Таким образом, диджитализации невозможна без поддержки государству, поскольку первоочередным является развитие системы образования, внедрение новых методов и инструментов обучения и принципов непрерывного образовательного процесса. Во избежание проблемного влияния цифровизации на рынок труда должно расти расширение сотрудничества работодателей с образовательными и исследовательскими организациями, стимулирование инвестиций в человеческий капитал.

## **УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

А.В. Евдунова, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

В условиях обеспечения эффективной деятельности предприятия и конкурентной борьбы актуальным становится создание комплексной системы управления финансовыми результатами. Управление финансовыми результатами является совокупностью действий в принятии решений в сфере планирования, распределения и использования финансовых результатов предприятия.

В соответствии с этим в рыночной экономике управление финансовыми результатами хозяйствующих субъектов занимает центральное место в их деловой жизни. Финансовое состояние может характеризоваться обеспечением финансовыми ресурсами для беспрерывного функционирования, их эффективного размещения и использования. Роль управления финансовыми результатами является своевременным способом выявления и устранения недостатков в развитии предприятия, формирование резервов для улучшения финансового состояния и финансовой устойчивости. Управление финансовыми результатами фактор перспективного развития предприятия, инвестиционной привлекательности, кредитоспособности и рыночной стоимости. Эффективная система управления финансовыми результатами – это фундаментальная основа обеспечения устойчивого роста предприятия. В условиях централизованного управления наличие различных методов и приемов анализа финансовых результатов в условиях современной рыночной экономики становится новым и перспективным направлением исследований в условиях

отсутствия рыночных механизмов и относительной обособленности экономики от мирового хозяйства.

Глобализация мирового хозяйства, обеспечивает более интенсивный рост капитала, высокую прибыльность инвестиций и в свою очередь приносит дополнительные риски в хозяйственную деятельность, инвестиционные и инновационные проекты. При переходе экономики к рынку и полной интеграции в систему мирового хозяйства выявляется практическое несоответствие разработанных методов в регулировании финансовых результатов и возникновение серьезной потребности в изучении опыта зарубежных стран, разработке новых подходов и методик финансового анализа. Обобщающая оценка финансовых результатов сводится к результирующим финансовым показателям: прибыль и рентабельность.

Основная цель управления финансовыми результатами предприятия в повышении экономических выгод собственников в настоящее время и на долгосрочную перспективу. Таким образом, цель должна обеспечить соответствие интересов собственников интересам государства и персонала предприятия.

Для достижения стратегической цели система управления финансовыми результатами на предприятии решает соответствующие задачи:

1. Максимизацию прибыли, пропорционально ресурсному потенциалу и конъюнктуре рынка, через оптимизацию ресурсов и обеспечение эффективности их использования.

2. Достижения оптимальных пропорций в прибыльности и уровне риска. Оба показателя взаимосвязаны, с ростом одного из них возникает рост и другого.

3. Поддержания высокого уровня качества финансовых результатов предприятия.

4. Обеспечения максимизации соответствующего уровня прибыли на инвестированный капитал собственников.

5. Формирования величины финансовых ресурсов за счет прибыли в соответствии с задачами развития предприятия в будущих периодах.

6. Обеспечения непрерывного роста рыночной стоимости предприятия, то есть максимизация благосостояния собственников предприятия в будущих периодах.

7. Повышения эффективности участия персонала в формировании и распределении финансовых результатов предприятия.

Все представленные задачи управления финансовыми результатами предприятия взаимосвязаны между собой, но и имеют разнонаправленный характер: так, максимизация прибыли при

минимизации уровня риска; обеспечение достаточного уровня удовлетворения интересов потребителей и персонала; обеспечение достаточного размера прибыли для прироста активов и на потребление.

Таким образом, управления финансовыми результатами предприятия представляет собой компонент общей системы управления предприятием, обеспечивающий эффективность работы путем выполнения функций управления на планировании, организации, мотивации и контроле.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Маматовой Л.Ш.*

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

К.С. Савченко, ст. группы 3–18–ЭП–1, ПГТУ

В современных экономических условиях в управления социально–экономическим развитием предприятия прибыль является важнейшим элементом развития.

Необходимо эффективное управление прибылью при формировании системы организационного обеспечения предприятия в целом. Эта система состоит из взаимосвязанной совокупности внутренних структурных подразделений предприятия для разработки и принятия управленческих решений по отдельным аспектам формирования прибыли и центрам ответственности за результаты решений. А соответственно существуют эффективные структурные центры ответственности, на формировании которых базируется организационное обеспечение управления прибылью. Персонификация ответственности за принятые решений является центральным моментом в создании системы управления прибылью.

Формирование прибыли характеризуется следующим порядком:

- в определении финансовых результатов деятельности;
- в исчислении себестоимости продукции (работ, услуг);
- в расчете общехозяйственных расходов;
- в определении прибыли (убытка) от финансовых операций и другой деятельности.

Максимизация финансового результата предприятия выражается:

- в обеспечении роста объемов деятельности;
- в эффективности управления расходами;
- в повышении эффективности использования материально–технической базы;

- в оптимизации состава и структуры оборотных средств;
- в повышении производительности труда и системы управления.

Все направления указывает четко сформированную политику управления формирования прибыли предприятия. Общая стратегия развития предприятия заключается в обеспечении и повышении рыночной цены, формировании необходимых объемов инвестиционных ресурсов и обеспечении материальных интересов собственников и работников с помощью политики управления в распределении прибыли. На уровень прибыли и рост доходов влияет принятие управленческих решений в любой сфере деятельности, а соответственно необходимо правильно интегрировать систему управления прибылью с общей системой управления предприятием. В рамках механизма управления прибылью применяют анализ и мониторинг внешней среды, разработку стратегии предприятия, подготовку аналитической информации, принятие решений, анализ и корректировку решения при необходимости.

Для обеспечения совершенного механизма управления прибылью и повышения прибыльности предприятия можно предложить следующее:

1. Проведение эффективной кадровой политики – уменьшение затрат времени на производство единицы продукции, при обеспечении максимально продуктивного и квалифицированного персонала.
2. Повышение эффективности сбытовой политики предприятий – реализация продукции зависит от получения дохода.
3. Избегание непроизводительных затрат через их нормирование, планирование и анализ.
4. Повышение качества продукции и ликвидация потерь от брака – модернизация продукции или снятие с производства неконкурентоспособных товаров.
5. Повышение эффективности маркетинга – новые виды продукции не покупаются на рынке именно из-за отсутствия механизма рекламирования и поощрения покупателей.
6. Применение жесткого контроль за статьями расходов – точный контроль за всеми участками работы и обеспечение необходимыми средствами.

В условиях финансово-экономического кризиса, роста цен, нестабильности экономики многие предприятия не осуществляют планирование прибыли, так как связывают это с прогнозированием. Но полноценное повышение прибыльности невозможно без планирования и плановых расчетов. Отсутствие плановых расчетов прибыли предприятие не может полностью контролировать соотношение

доходов и расходов и своевременно принимать эффективные управленческие решения. Следовательно, именно детальное планирование хозяйственной деятельности обеспечивает успех предприятия на рынке.

В качестве мер, которые обеспечат повышение прибыльности можно предложить следующие: 1) систематическое проведение анализа финансово–хозяйственной деятельности; 2) разработку мероприятий по уменьшению затрачиваемого времени на электронный документооборот; 3) обеспечение исполнения плана производственно–экономических показателей; 4) усиление работы по привлечению сторонних заказов; 5) увеличение производительности труда.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Маматовой Л.Ш.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ**

М.В. Мухина, ассистент, ПГТУ

Прогрессивная и конкурентоспособная экономика – важнейшая стратегическая цель развития Российской Федерации. Одним из основных направлений ее реализации является цифровизация экономики. Следует отметить, процессы, которые происходят в рамках этой цифровизации, должны в первую очередь происходить в отдельных субъектах хозяйствования – предприятиях, затем в экономике страны в целом. Соответственно, переходный период к цифровой экономике будет максимально мягким и эффективным, что в долгосрочной перспективе поспособствует структурному усовершенствованию системы в совокупности.

Надо признать, что в настоящее время многие отечественные предприятия не нацелены на прогрессивные технологии. Данный факт объясняется внутренними кризисами предприятий и низким уровнем развитости корпоративной культуры. Как показывает практика, такими компаниями оказываются крупные градообразующие предприятия, которые играют большую роль в экономическом и социальном развитии отдельно взятых регионов. Формирующееся вместе с этим снижение темпов развития экономики страны представляет серьезную проблему. В этой связи особую ценность приобретают аналитические и практические исследования, направленные на выявление особенностей

процесса диджитализации и ее влияния на конкурентоспособность предпринимательской структуры.

Наращивание у предпринимательской структуры способностей к конкуренции на внутреннем и внешнем рынках неразрывно связано с трансформацией существующей модели экономического развития, а также с большой концентрацией высоконаучного производства, прогрессивных технологий и компетенций. Вместе с тем, нынешний уровень инновационного развития в предпринимательском секторе России не в полной мере соответствует ожиданиям, связанным с формированием цифровой экономики.

При данных обстоятельствах, цифровизация субъектов экономики – незаменимый инструмент, способный стимулировать склонность предприятий к различным инновациям и в целом умножить инновационную активность. При чем предприятия должны придерживаться принципа постоянных инноваций. Своевременные инвестиции в высокие технологии позволяют занять лидирующие позиции в конкурентной борьбе, в то время как пассивная позиция может привести к уменьшению конкурентоспособности.

В современном обществе, которое с каждым днем развивается в сфере диджитал, информация неизменно является широкомасштабным конкурентным фактором на всех рынках без исключения. Безграничная доступность к большим объемам данных рождает уникальные конкурентные преимущества для компаний, прежде всего за счет их способности к накоплению и генерированию новых знаний о рынках, передовых технологиях и актуальных направлений развития. В данном случае можно говорить о существовании у компании «глобального конкурентного преимущества», которое для других участников рынка является недоступным.

Конкурентная привилегия современного субъекта хозяйствования во многом обусловлена степенью развитости информационно–коммуникационной составляющей.

К перспективным вариантам гарантированной конкурентоспособности предприятий следует отнести:

- дифференциацию усилий, формирование конкретной конкурентной привилегии;
- создание и развитие направления инновационных технологий, внедрение менеджмента качества;
- введение в действие цифровизированного постоянного мониторинга и диагностики внешней и внутренней среды.

С целью разрешения проблем конкурентоспособности компаниям требуется заняться внедрением комплексных цифровых технологий,

таких как интеллектуальные устройства, облачные технологии, Big Data и цифровая копия, нейронные сети, искусственный интеллект, аддитивное производство и 3D-печать, виртуальная и дополненная реальность.

Осуществление инновационной политики на предприятиях – один из главных способов дальнейшего ускоренного развития организации как в качественном, так и в количественном плане. Кроме того, политика инноваций способствует повышению конкурентоспособности предприятий на занимаемом рынке.

Важно понимать, что укрепление позиций на рынке можно считать ведущим стимулом для дальнейшего расширения деятельности предприятия. Экспансия на другие региональные рынки и за пределы государственных границ – все это возможности для инновационного развития, в том числе цифрового.

## **ПРОБЛЕМА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Н.В. Найденова, ст. группы ЭП-22-1, ПГТУ

В последнее время в мире прослеживаются тенденции изменения парадигмы экономической безопасности государства в направлении цифровой трансформации экономической системы. Цифровая экономика влияет на многие виды деятельности предприятий, а также на государство в целом и, соответственно, на уровень финансово-экономической безопасности.

Активное внедрение и использование цифровых технологий вносят определенные изменения в систему прогнозирования, оценивания, предотвращения или минимизации рисков и угроз экономической безопасности государства.

Сегодня цифровая экономика определена как приоритетное направление развития в Российской Федерации, так как она может способствовать укреплению экономических связей с другими государствами и повышению уровня конкурентоспособности на современном рынке.

Цифровизация экономики имеет множество преимуществ и для государства, и для предпринимательства, так как использование цифровых технологий помогают:

– ускорять процесс получение необходимой информации о товаре или услуге;

- сократить во времени выпуск новой продукции на рынок, а также улучшить ее качество;

- повысить эффективность, гибкость и конкурентоспособность производственного процесса, что в свое время приводит к повышению ВВП.

Однако, несмотря на все преимущества, цифровизация имеет существенные недостатки, которые в свою очередь могут сопровождаться не только повышением уровня безработицы и кризисом на рынке труда, но и большими рисками и угрозами для экономической безопасности любого государства. Именно поэтому проблема экономической безопасности в процессе цифровизации экономики остается крайне актуальной и требует особого внимания.

В настоящее время Российская Федерация не входит в группу стран-лидеров по уровню развития цифровой экономики. Однако, в последнее время объем цифровизации страны значительно вырос по сравнению с предыдущими годами, про что свидетельствует всесторонняя поддержка государства при реализации инфраструктурных проектов, повышение уровня доступности цифровых услуг не только для предпринимательства, но и для населения.

Несмотря на положительную динамику роста цифровой экономики в последние годы существует ряд проблем, которые непосредственно могут порождать риски и угрозы экономической безопасности РФ, в частности:

- повышение безработицы на рынке труда, что в свою очередь может привести к экономической и социальной нестабильности государства;

- проблема кибератак на финансово-экономические и военно-стратегические объекты, а также использование конфиденциальной информации граждан в корыстных целях;

- проблема технологической уязвимости, так как разные сбои в программном обеспечении могут приостановить или даже парализовать работу не только предприятий, но и государственных органов, что в свою очередь может нанести значительный финансово-экономический ущерб стране;

- монополизация предпринимательства, что может привести к снижению уровня конкуренции и злоупотреблению доминирующим положением на рынке;

- рост уровня технологической отсталости и зависимости от лидирующих стран, что может способствовать ослаблению технико-экономической безопасности не только предприятия, но и государства.

На данный момент, все же, самыми актуальными угрозами экономической безопасности государства в процессе внедрения цифровой экономики остаются хакерские атаки и технологическая уязвимость. Именно поэтому кибербезопасность и информационная безопасность определены как один из главных элементов обеспечения экономической безопасности государства в целом. Данную проблему невозможно полностью решить, но можно попытаться ее минимизировать. Для этого необходимо усилить контроль за потоком цифровой информации, а также ужесточить меры наказания за киберпреступность, так как утечка конфиденциальной информации может выходить за пределы государства и перерасти из государственной угрозы в мировую. Именно поэтому необходимо создавать специальные организации, которые будут заниматься координацией информационно–сетевой безопасности не только на государственном уровне, но и на международном.

*Работа выполнена под руководством ассистента Мухиной М.В.*

## **ИСТОЧНИКИ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ**

Т.Н. Черната, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

Любое предприятие должно эффективно управлять своей экономической безопасностью, что означает наличие возможностей предусматривать и устранять наиболее вероятные угрозы или уменьшать их влияние на хозяйственную деятельность предприятия, учитывая все возможные риски. Умелое управление экономической безопасностью должно базироваться на понимании самого термина «угроза».

Одни авторы определяют угрозу как потенциальную возможность реального события, процессы, обстоятельства или действия злоумышленников, способные нанести моральный, физический или материальный ущерб. Другие исследователи под угрозой понимают реально или потенциально важные действия или условия умышленного или случайного (непреднамеренного) нарушения режима функционирования предприятия путем причинения материального (прямо или косвенно) убытков, что приводит к финансовым потерям, в том числе и к потере выгоды. Также в ряде работ даются такие определения угрозы: угроза – это развитие событий, вследствие которых увеличивается возможность или появляется вероятность

нарушения нормального функционирования предприятия и причинение убытков.

Анализ позволил сделать вывод, что главные угрозы экономической безопасности предприятия можно отнести к одному из следующих уровней:

– угрозы макросреды – состояние национальной экономики; уровень налоговой нагрузки; изменение курса валюты; уровень инфляции; уровень финансовой зависимости от других стран; неблагоприятный инвестиционный климат; отток обученных кадров; уменьшение предложения трудовых ресурсов;

– угрозы микросреды – рост уровня потребительских цен, ухудшение качества сырья и материалов, недостаточный уровень деловой активности субъектов рынка, а также гринмейл, рейдерство, кардерство, конкурентная разведка и конкурентная борьба, а также промышленный шпионаж;

– угрозы внутренней среды – нерациональное использование финансовых и материальных ресурсов; низкий уровень квалификации персонала; недостаточный объем резервных и страховых фондов; низкий уровень конкурентоспособности продукции.

Угрозы сопровождают предприятие на протяжении всего периода его функционирования. Поэтому руководителям всех уровней необходимо держать руку на пульсе, тем более в условиях развития новейших технологий, когда наряду со стандартными угрозами развиваются и новые виды угроз.

Таким образом, помимо типичных угроз, которые уже изучены и потери, от которых минимизированы, необходимо постоянно мониторить новые технологии и сопутствующие им угрозы.

## **УПРАВЛЕНИЕ ВНУТРЕННИМИ РЕЗЕРВАМИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Н.И. Терещенко, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

Металлургия является одной из важнейших отраслей народного хозяйства, в которой Россия традиционно занимает одно из ведущих мест в мире. Metallургический комплекс играет важную роль в формировании макроэкономических показателей экономики страны.

Себестоимость продукции металлургического производства в России – затраты, определяемые на основе технологических карт по видам продукции, по статьям затрат с учетом необходимого перечня

работ, обоснованных норм расхода материальных ресурсов и нормативов затрат труда и финансовых средств с учетом рационального использования основных фондов, применения прогрессивных организационных мероприятий.

Себестоимость продукции в России постоянно растет. Снижение себестоимости было и остается основным показателем результативности работы предприятия. Себестоимость отражает все аспекты деятельности коммерческой компании. Чем более эффективно используются ресурсы, трудовые силы, научно–технический прогресс, тем меньше себестоимости и выше рентабельность.

Снижение себестоимости для металлургических предприятий – это ключевой фактор роста прибыли и рентабельности предприятия.

В металлургии стоимость некоторых видов работ, услуг, в том числе вспомогательных, является составной частью затрат на производство основной продукции.

Металлургическая промышленность России относится к числу материалоемких отраслей. В структуре себестоимости металлургической продукции материальные затраты составляют 67 %. Таким образом, металлургия больше всего зависит от наличия оборотного капитала.

Определение резервов снижения затрат должно основываться на комплексном технико–экономическом анализе предприятия: изучении технико–организационного уровня производства, производственных мощностей и использования основных средств, сырья и материалов, рабочей силы, экономических отношений.

Основными резервами металлургических предприятий по снижению издержек являются:

1. Увеличение производства продукции путем интенсификации и специализации металлургического производства, рационального использования площадей;

2. Рост производительности труда путем последовательного осуществления комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, а также лучшего использования имеющихся и применения новых, более совершенных машин и оборудования, внедрения передовых методов организации и технологии производства;

3. Экономия материальных затрат путем проведения мероприятий по улучшению технологии производства, рационализации и интенсификации производственных процессов, рационального использования сырья, материалов, топлива, электроэнергии, сокращения транспортно–заготовительных расходов;

4. Экономия по административно–управленческим расходам путем рационализации управления производством и устранения излишеств в аппарате.

Наиболее эффективными направлениями в этом плане, являются:

– Дальнейшее преимущественное применение бездоменных способов плавки.

– Более широкое использование вторичных ресурсов. В свете истощения существующих месторождений и трудностей освоения новых, именно это направление является особо актуальным.

– Повышение доли сплавов и другой продукции высокого научно–технологического уровня.

– Внедрение энергоёмких, но в то же время экономичных технологий.

– Ресурс– и энергосбережение.

– Уменьшение экологического загрязнения.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Чернаты Т.Н.*

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ И ПУТИ ЕЁ СНИЖЕНИЯ**

Д.В. Зеленюк, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

Производственная себестоимость любой продукции является важнейшим показателем эффективности производства, отражает все аспекты хозяйственной деятельности и аккумулирует все результаты использования производственных ресурсов. В условиях финансирования металлургическому предприятию необходимо следовать режиму экономии. Роль анализа производственной себестоимости металлопродукции и заключается в контроле за соблюдением заданий по себестоимости и определении возможных оптимизаций затрат на всех производственных и управленческих уровнях предприятия.

Занимаясь анализом, нужно учитывать следующее: на металлургических производственных предприятиях выпуск продукции состоит из нескольких этапов (переделов), значит необходимо рассматривать не только работу производства в целом, но и показатели каждого из этапов. Это позволит понять, каким образом и за счет каких факторов сложилась себестоимость выпуска продукции за исследуемый период.

Анализ себестоимости металлопродукции начинается с выяснения того, как выполнены установленные задания по показателям себестоимости основных видов металлопродукции.

Следующим этапом является исследование тенденций изменения этих показателей за экономическими элементами и статьями затрат, а также их сравнительный анализ с затратами у конкурентов и в отрасли.

При этом определяются доли отдельных экономических элементов в сметах затрат на производство и отдельных статей затрат в калькуляциях себестоимости металлопродукции, то есть определяется структура себестоимости металлопродукции, которая зависит от особенностей процессов, осуществляемых в том или ином производстве (агломерационном, доменном, сталеплавильном, флюсоплавильном, прокатном, шлакоперерабатывающем и др.).

Задача анализа структуры затрат на производство – выявить наиболее существенные статьи затрат, то есть те, что занимают наибольший удельный вес в себестоимости продукции, поиска важнейших резервов снижения затрат по этим статьям.

На современном этапе развития экономики России особую актуальность приобретают совершенствование учета затрат на производство и калькуляция себестоимости продукции. Согласно концепции реформирования и приведения существующей в стране системы бухгалтерского учета и отчетности в соответствии с требованиями рыночной экономики и международными стандартами решение проблемы снижения себестоимости заключается в реализации двух направлений. Первое – переориентация отечественной теории и накопленного в этой области практического опыта на решение новых задач, стоящих перед менеджментом предприятий в новых условиях хозяйствования. Второе – создание новых нетрадиционных систем получения информации о затратах, применение новых подходов к калькулированию себестоимости и принятие на этой основе оптимальных управленческих решений.

Пути снижения себестоимости металлопродукции можно выразить в:

- 1) увеличение производства продукции путем интенсификации и специализации металлургического производства, рационального использования площадей;
- 2) научно-техническом прогрессе, который способствует улучшению эффективности производства;
- 3) экономии материальных затрат с помощью НТП, рационализации и интенсификации производственных процессов, рационального использования ресурсов.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Чернаты Т.Н.*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Ю.В. Дробот, ст. группы ЭП–22–М, ПГУ

Одной из ключевых проблем в экономике фирмы является проблема эффективности использования ресурсов. Эффективность использования ресурсов способствует достижению больших результатов при меньших затратах труда, времени, средств.

Чтобы лучше понять суть метода оптимизации использования трудовых ресурсов, необходимо разложить его на составляющие. В ходе реализации метода могут выполняться следующие операции:

- оптимизация производительности трудовых ресурсов;
- оптимизация расходов на содержание трудовых ресурсов.

Оптимизация производительности трудовых ресурсов позволяет скорректировать загруженность трудовых ресурсов, использовать рабочего времени, обязанности в соответствии с квалификацией, мотивацию, коммуникацию между подразделениями и иерархическую коммуникацию, а также общую внутреннюю ситуацию на предприятии для максимизации производительности.

Оптимизация расходов на содержание трудовых ресурсов направлена на прямое сокращение издержек предприятия. Данная процедура подразумевает сокращение численности персонала до минимального значения при условии сохранения выполнения всей производственной программы. Также в рамках этой процедуры анализируются все расходы на персонал, кроме ФОТ и налоговых отчислений, и принимается решение об их сокращении.

Кроме сокращения персонала и дополнительных издержек в план оптимизации расходов на содержание трудовых ресурсов следует включить еще несколько мероприятий, позволяющих предприятию существенно сократить издержки.

Аутсорсинг. Фактически это аренда рабочего персонала без зачисления в штат компании, с оплатой только «аренды» по установленному тарифу. Отпадает необходимость обустройства рабочего места – покупки офисной мебели и оргтехники, оплаты лишних офисных площадей, различных соцвыплат, части бухгалтерского обслуживания и т.д. При этом предприятие получает гарантированно профессиональные и квалифицированные кадры, несущие ответственность за качество работы.

Аутстаффинг. Вывод рабочего персонала за штат фирмы. Фактически люди продолжают работать на предприятии, выполняя прежние обязанности, но юридически числятся на балансе компании–

партнера. Благодаря этому предприятие может существенно сократить издержки на персонал (до 30 %), снизив кадровые и налоговые расходы.

Для минимизации риска и лучшей адаптации компании к системе корпоративного управления лучше всего начать с создания корпоративной культуры компании, которая должна быть в большей степени ориентирована на повышение трудовой мотивации сотрудников за счет воздействия на внутреннюю мотивацию работников сразу по нескольким направлениям. Такая корпоративная культура позволит в значительной мере повысить эффект от предполагаемых инновационных изменений.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Чернаты Т.Н.*

## **АНАЛИЗ ФИНАНСОВО – ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

А.С. Стешкин, ст. группы 3–18–ЭП–1, ПГТУ

В современной экономической литературе финансово – экономическое состояние субъекта хозяйствования трактуется с различных позиций, при этом отсутствует единый методологический подход к его определению, что затрудняет построение универсальных практических методик анализа. Например, финансово – экономическое состояние понимается как точечная характеристика процесса кругооборота капитала по оси времени, отражающая также способность предприятия к дальнейшему развитию. Также оно рассматривается как экономическая категория, отражающая состояние капитала в процессе его кругооборота и способность субъекта хозяйствования к саморазвитию на фиксированный момент времени.

Финансово – экономическое состояние предприятия характеризуется составом и размещением средств, структурой их источников, скоростью оборота капитала, способностью предприятия погашать свои обязательства в срок и в полном объеме, а также другими факторами. Отдельными авторами финансово – экономическое состояние трактуется как платежеспособность предприятия, как обеспеченность или необеспеченность предприятия денежными средствами для обеспечения его хозяйственной деятельности. Также финансово – экономическое состояние рассматривается как составная часть экономического потенциала организации, отражающая финансовые результаты деятельности организации:

Финансово – экономическое состояние понимают как характеристику инвестиционной привлекательности предприятия, его конкурентоспособности на финансовом рынке.

Также существует учетный подход к определению финансового состояния как совокупности показателей финансовой отчетности предприятия.

Таким образом, финансово – экономическое состояние предприятия можно определить как комплексную экономическую категорию, характеризующую на определенную дату наличие у предприятия различных активов, размеры обязательств, способность субъекта хозяйствования функционировать и развиваться в изменяющейся внешней среде, текущую и будущую возможность удовлетворять требования кредиторов, а также его инвестиционную привлекательность.

Финансово – экономическое состояние может быть устойчивым, неустойчивым (предкризисным) и кризисным. Для обеспечения финансовой устойчивости предприятие должно обладать гибкой структурой капитала, уметь организовать его движение таким образом, чтобы обеспечить постоянное превышение доходов над расходами с целью сохранения платежеспособности и создания условий для самовоспроизводства.

Главная цель финансовой деятельности сводится к одной стратегической задаче – увеличению активов предприятия. Для этого оно должно постоянно поддерживать платежеспособность и рентабельность, а также оптимальную структуру актива и пассива баланса.

Основные задачи анализа финансово – экономического состояния предприятия:

1. Своевременное выявление и устранение недостатков в финансовой деятельности и поиск резервов улучшения финансово – экономического состояния предприятия и его платежеспособности.

2. Прогнозирование возможных финансовых результатов, экономической рентабельности исходя из реальных условий хозяйственной деятельности и наличия собственных и заемных ресурсов, разработка моделей финансового состояния при разнообразных вариантах использования ресурсов.

3. Разработка конкретных мероприятий, направленных на более эффективное использование финансовых ресурсов и укрепление финансово – экономического состояния предприятия.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Чернаты Т.Н.*

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

К.В. Лукошкова, ст. группы 3–18–ЭП–1, ПГТУ

Предприятие любой формы собственности во время своей деятельности осуществляет определенные затраты ресурсов, связанные с простым и расширенным воспроизводством основных и оборотных средств, производством и реализацией продукции, предоставлением услуг, выполнением работ, социальным развитием коллектива и др.

Управление затратами необходимо во всех сферах деятельности предприятия и имеет большое значение и ценность для всех точек возникновения и центров расходов.

С позиций сегодняшнего дня управления затратами в сфере промышленного производства целесообразно рассматривать как системный процесс, соответственно необходимо сосредоточиться на системном подходе как на инструменте управления и рассматривать затраты предприятия как систему.

Сам системный подход как общеметодический принцип используется в разных областях науки и деятельности человека, и имеет следующие характерные черты.

1. Системный подход связан с исследованием и созданием объектов как систем и применяется только к системам.

2. Иерархичность познания требует многоуровневого изучения предмета исследования.

3. Системный подход требует рассматривать проблему не изолировано, а в единстве связей с окружающей средой.

С точки зрения системного подхода, управление затратами на предприятии предусматривает выполнение всех функций управления, то есть функции должны реализовываться через элементы управленческого процесса: прогнозирование, планирование, нормирование, организацию, калькулирование, мотивацию и стимулирование, учет, анализ, регуляцию и контроль расходов. Выполнение всех функций управления по всем элементам – это взаимодействие управляющей подсистемы (субъект управления) на управляемую подсистему (объект управления). Субъектами управления затратами являются руководители, менеджеры, специалисты бухгалтерии предприятия, которые участвуют в исполнении отдельных функций или элементов управления затратами. Объектами управления являются затраты на производство, реализацию продукции (работ).

Механизмы управления затратами предусматривают применение определенных методов и инструментов. Выбор методов заключается в

применении разнообразных способов и приемов, с помощью которых можно получить точную информацию о расходах и на ее основании принять правильные управленческие решения. Принятие управленческих решений влияет на величину финансового результата предприятия, и потому завершающим этапом является оценка принятого решения на соответствие поставленным заданиям. Если результат оценки свидетельствует, что реализация определенных решений и мероприятий имеет нецелесообразный и невыгодный характер, возникает необходимость выбора другого метода анализа, который обеспечит окупаемость расходов предприятия.

Для осуществления любой хозяйственной деятельности необходимо применение самых совершенных методов и форм контроля для регуляции ее результатов. В условиях рыночных отношений внимание акцентируется не только на конечных результатах, но и на методах их достижения.

Выделение важнейших направлений производственной деятельности дает возможность сосредоточить внимание управления на важных участках и повысить эффективность контролирующих операций и работ. Основными направлениями внутреннего контроля затрат предприятия являются: контроль объема выпущенной продукции, контроль себестоимости (расходов) и контроль результатов (доходов и прибыли).

Управление затратами предприятия является составляющей управления предприятия в целом и заключается в целеустремленном влиянии на расходы для изменения их состава, структуры или поведения в связи с изменением условий производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Для детального исследования и анализа влияния разных факторов на затраты необходимо создание унифицированной системы управления затратами, которая обеспечит успешное функционирование предприятия на рынке, производство конкурентоспособной продукции и наличие прибыли.

Следовательно, система управления затратами будет эффективной лишь в том случае, если будут учтены особенности каждого предприятия, охвачены все процессы, которые осуществляются предприятием, и, если она будет построена в соответствии с принципами управления.

*Работа выполнена под руководством д-ра экон. наук, профессора Мелихова А.А.*

## УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

К.А. Постернак, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

Принципиально важным условием нормального функционирования любого предприятия являются обеспеченность его трудовыми ресурсами требуемого качества и рациональное их использование. Только в этом случае могут быть обеспечены высокие показатели объемов производства, качества продукции, производительности труда и эффективности деятельности предприятия.

Трудовые ресурсы относятся к социально–экономической категории и являются одним из важнейших аспектов теории и практики управления предприятием. Их формирование происходит под влиянием внутренних факторов (характер выпускаемой продукции, используемые технологии, уровень организации производства) и внешних факторов (демографические процессы, юридические и моральные нормы общества, характер рынка труда).

Основу концепции формирования трудовых ресурсов предприятия в настоящее время составляют растущая роль личности работника, его знания, личные приоритеты в работе, уровень конкурентоспособности в отношении других работников, мотивационные установки. Можно выделить несколько факторов, влияющих на поведение людей в организации. Первый – иерархическая структура организации, второй – культура для формирования у отдельных людей или групп общие ценности, социальные нормы, установки поведения и третий – рынок, т.е. сеть равноправных отношений, основанных на купле–продаже продукции и услуг, отношениях собственности, равновесии интересов продавца и покупателя. Эти факторы воздействия – понятия достаточно сложные и на практике реализуются редко в отдельности. Необходима разработка принципиально новых подходов к совершенствованию механизма управления трудовыми ресурсами. Такие усовершенствования, а также поступление своевременной и достоверной информации о деятельности предприятия возможны при внедрении научных методов и средств управления, на основе которых создаются автоматизированные информационные системы, в частности, автоматизированный анализ эффективности использования трудовых ресурсов.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Александровой Р.А.*

## УПРАВЛЕНИЕ ОПЛАТОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Т.Е. Сименько, ст. группы 3–18–ЭП–1, ПГТУ

Управление является неотъемлемой частью любой системы. Оно играет важную роль в обеспечении эффективного функционирования и развития экономики в целом и отдельных ее субъектов в частности.

Под системой понимается совокупность взаимосвязанных элементов, предназначенных для достижения определенной цели. Предприятие относится к сложной производственной системе со своими функциями, взаимосвязями и закономерностями развития. Главной целью функционирования предприятия – это производство продукции, оказание услуг и других видов деятельности, для обслуживания которых оно было создано. Наличие трудового коллектива является обязательным условием существования предприятия и вопросы организации и оплаты труда всегда были и остаются актуальными.

Согласно Трудового кодекса РФ, «заработная плата (оплата труда работника) представляет собой вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты, доплаты, надбавки, премии и стимулирующие выплаты, учитывающие особенности трудового процесса».

Сущность заработной платы проявляется в ее функциях, важнейшими из которых являются: воспроизводственная, стимулирующая, регулирующая, социальная и оптимизационная.

Наряду с оценкой материального положения трудящихся, величина заработной платы во многом определяет состояние экономики, степень ее развития. В этом проявляется двойственность зарплаты как социальной и экономической категорий. С одной стороны, она отражает размеры индивидуальной зарплаты, показывающей обеспечение человеку определенным уровнем жизни, со второй показывает расходы на воспроизводство рабочей силы.

В настоящее время сложились объективные предпосылки для применения в системе управления деятельностью предприятий такого инструмента как экономическая диагностика, который позволяет проводить детальное исследование, и на основе полученной информации разрабатывать и эффективные управленческие решения.

Считаем, что использование современных информационных технологий исследований трудового потенциала предприятия позволит значительно облегчить и углубить анализ показателей, характеризующих эффективность организации и оплаты труда;

своевременно вносить коррективы, вызванные изменениями в микро- или макросреде предприятия и своевременно разработать меры по ликвидации недостатков.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Александровой Р.А.*

## **ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС–ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Я.А. Ходова, канд. экон. наук, ПГТУ

Современная динамика развития рынка товаров и услуг, недостаточный объем внедрения инноваций на предприятиях ведет к снижению конкурентоспособности продукции, обуславливает необходимость поиска новых инструментов и методов управления производственными процессами. Одним из прогрессивных методов управления является процессно–ориентированное управление, которое может оптимизировать хозяйственную и инновационную деятельность предприятий, улучшить конкурентоспособность и качество продукции.

В современных условиях проблема низкой эффективности бизнес–процессов предприятия решается путем применения процессного подхода к управлению и, соответственно, различных методов совершенствования бизнес–процессов (реинжинирингу, оптимизации, методов «шесть сигм» и др.). Условия деятельности предприятия, его возможности требуют применения интегрированного подхода, который предусматривает соответствующее применение определенного метода в зависимости от ситуации, сложившейся на предприятии.

Несмотря на достаточное количество научных исследований, посвященных проблеме усовершенствования бизнес–процессов и внедрения соответствующих методов, интегрированный подход к их реализации практически отсутствует. Основные методы усовершенствования бизнес–процессов подразделяются на две группы (в зависимости от срока проведения): долгосрочные и краткосрочные. Использование краткосрочных методов в большей степени ориентирован на совершенствование фрагментарных процессов в рамках функционально–специализированных структур управления с целью их унификации и стандартизации в рамках ISO.

Интегрированный подход к реализации методов совершенствования БП заключается: во–первых, во внедрении системы

менеджмента качества (СМК) как основы для реализации долгосрочных (кардинальных) методов; во-вторых, в использовании краткосрочных (непрерывных) методов как составных элементов СМК и, при необходимости, дальнейшего реинжиниринга бизнес-процессов.

Непрерывный менеджмент процессов (БМП) предполагает улучшение путем постоянной оптимизации существующих процессов и организационных структур с учетом организационных целей и критериев эффективности. БМП по своей сути является очень схожим с концепцией непрерывной оптимизации (Continuous Improvement, Kaizen). А реинжиниринг, в свою очередь, направлен на перепроектирование бизнес-процессов.

Второй подход, отличный от «традиционного», возникший в результате критических замечаний к подходу «с чистого листа» – систематический реинжиниринг (редизайн). Систематический реинжиниринг, что реализуется при интегрированном подходе к совершенствованию БП, применяется, когда текущий бизнес-процесс понятный, документирован и проанализирован для систематического создания новых и лучших бизнес-процессов.

Система методов улучшения бизнес-процессов является совокупностью способов и приемов его проведения; разделена на группы однотипных методов менеджмента СМК, РБП и БПБП, применение которых способствует решению проблем, которые возникают в случае их внедрения. На этапах формирования и внедрения СМК наибольшее значение имеют методы развертывания функции качества, структурные методы моделирования процессов IDEF, статистические методы контроля качества.

На этапе BSC – система сбалансированных показателей, бенчмаркинг; регулирование качества, методы MBO (Management by Objectives); ABM (Activity Based Management), бенчмаркинг и методы сбора мнений участников проекта. Достаточно распространенным на этот день является бенчмаркинг как метод определения, понимания и творческого развития товаров, услуг, проектов, оборудования, процессов и процедур более высокого качества для улучшения текущей деятельности предприятия путем изучения того, как разные предприятия выполняют одинаковые или похожие операции.

Реинжиниринг БП связан с использованием формализованных методов: структуризации целей, экспертно-аналитического метода, методов стратегического анализа. Для проектирования новых бизнес-процессов преимущественно используются формально-аналитические методы, на этапе совершенствования действующих процессов – методы

диагностических обследований и экспертного изучения системы управления.

Таким образом, при реализации интегрированного подхода к совершенствованию бизнес–процессов достигается простота и доступность системного описания, идентификации всех аспектов деятельности предприятия; возможность прогнозирования его поведения с учетом действия факторов внешней и внутренней среды.

## **СУЩНОСТЬ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДАЖАМИ**

В.В. Ващенко, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

Продажи и с точки зрения теории, и тем более с точки зрения практики рассматриваются широко и охватывают весь спектр действий, направленных на то, чтобы помочь клиенту сделать выбор и совершить покупку. Продажа в современной практике представляет собой часть системы сбыта. Продажи – фундаментальное бизнес–понятие, характеризующее практически коммерческую деятельность предприятия. Управление продажами – многоуровневое понятие, на понимание сущности и раскрытие содержания которого еще не сформировалось единого алгоритма. Это обусловлено прежде всего, как этапом развития рыночной экономики, так и меняющимися условиями хозяйствования, которые предъявляют все новые требования и формируют иной механизм управления продажами компании. Некоторые специалисты рассматривают управление продажами как элемент системы управления предприятием, другие – как управление людьми, которые занимаются продажами (включая подбор персонала, его мотивацию, обучение, планирование работ и контроль) или службами продаж. Другие авторы считают, что управление продажами содержательно характеризуется управлением каналами сбыта, распределения.

Организация продаж – это формализация и регулирование взаимодействий между подразделениями и сотрудниками в процессе управления продажами. Основным акцентом при организации продаж является структура службы продаж, процесс продаж, регламентирующие документы, нормативы, связи с другими службами, участвующими в процессе продаж, качество предоставляемого продукта и способности менеджеров, взаимодействующих с клиентами.

Организация продаж на предприятии и в отделе продаж включает в себя постановку цели, организацию внешних и внутренних функций, индивидуальных планов, обратной связи и взаимного обучения и т. п. Основной задачей управления является повышение эффективности и прозрачности в деятельности по продажам компании. Стиль управления изменяется с жесткого на делегирование полномочий и наделение ответственностью исполнителей. Использование процессного подхода в управлении продажами особенно необходимо в тех компаниях, которые занимаются построением системы управления в аспекте регулярного менеджмента. Регулярный менеджмент применяется как отдельный и весьма специфический этап развития в жизненном цикле организации. Успешность компании при переходе на данный этап предполагает реализацию ряда конкретных, практических действий: формирование четких правил выполнения работ, т. е. их регламентацию, фиксацию этих правил в регламентирующих документах и концентрацию усилий на наиболее выгодных для компании продуктах, которые приносят большие объемы продаж и тем самым повышают конкурентоспособность компании, ее управляемость и показатели эффективности деятельности. Важнейшим составляющим процесса продаж как для продавца, так и для покупателя является цена, а для покупателя еще и доставка товара, и послепродажное обслуживание. Несомненной составляющей процесса продаж является организация деятельности службы продаж. Управление продажами является очень сложным процессом, включающим сочетание самого процесса продажи и правильно выбранной технологии продаж; использование полного набора принципов, приемов и важных личностных навыков, и умений, а также охватывающим широкий диапазон различных типов задач, которые решаются при продаже. Таким образом, преимуществом процессного подхода к управлению продажами является четкая регламентация деятельности в области продаж, ориентация исполнителей на результат, что отражается в том числе системами мотивации персонала службы продаж, более значительная операционная эффективность и результативность принятия решений в области продаж. В целом знание, понимание и применение различных подходов к управлению продажами позволит компаниям создать оптимальную модель управления продажами, расширить товарный ассортимент, обеспечить выход на новые рынки, успешно функционировать на рынке для достижения бюджетных показателей по объему продаж и прибыльности компании

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Л.И. Пискун, ассистент, ПГТУ

В современных условиях внутренний контроль как управленческая функция должна быть реализована на всех уровнях контроля. Организация системы эффективного внутреннего контроля зависит от эффективности функционирования субъектов хозяйствования (экономических единиц), а эффективность функционирования субъектов хозяйствования в совокупности – одно из условий эффективности всего общественного производства. На разных этапах любой стадии процесса управления возможно отклонение фактического состояния объекта управления от запланированного. Для своевременной информации о качестве и содержании таких отклонений необходим внутренний контроль. Организация системы эффективного внутреннего контроля на предприятии необходима для формирования системы управления и своевременного обеспечения принятия эффективных решений по устранению отклонений. Таким образом, внутренний контроль организации можно рассмотреть в двух аспектах, как неотъемлемый элемент каждого этапа процесса управления и отдельный этап предоставления информации относительно качества процесса управления. Довольно часто обеспечение системы внутреннего контроля субъектов хозяйствования сталкиваются с противоречиями, защиты от разного рода экономических преступлений (кражи, мошенничество, подделки, поджоги, недобросовестная конкуренция и промышленный шпионаж, информационная безопасность и т.д.).

Контроль – это вид управленческой деятельности, задачей которой является количественная и качественная оценка и учет результатов работы организации. Он необходим для обнаружения и разрешения возникающих проблем раньше, чем они станут слишком серьезными, и может также использоваться для стимулирования успешной деятельности. Руководители начинают осуществлять функцию контроля с того самого момента, когда они сформулировали цели и задачи и создали организацию. Контроль очень важен для того, чтобы организация функционировала успешно.

Система эффективного внутреннего контроля контролирует уверенность в руководстве предприятия, что дает информацию о принятии управленческих решений, качественных, достоверных,

собственных и полных. Сами решения должны быть сделаны на достигнутые стратегические цели предприятия. Система внутреннего контроля обеспечивает уверенность руководства предприятия в информации относительно отклонений, что дает возможность принятия управленческих решений на основе качественных, достоверных, собственных и полных данных. Сами решения должны быть направлены на достижение стратегических целей предприятия.

Цель внутривоздейственного контроля, усматривается, в обеспечении сохранности средств и товарно-материальных ценностей; выполнении производственных и финансовых планов; недопущении перерасхода материальных, энергетических и финансовых ресурсов; выполнении планов внедрения новых методов труда и новейших технологий; обеспечении выпуска и реализации продукции высокого качества и активного спроса.

Структура внутреннего контроля экономического субъекта включает в себя: среду, подлежащую контролю; механизмы осуществления внутреннего контроля; система оценки результатов и рисков. Эффективная сформированная среда, которая подлежит контролю дает возможность определить алгоритмы и инструменты контроля, которые будут использоваться для проведения внутреннего контроля предприятия, она дает возможность четко определить объектов и субъектов внутреннего контроля предприятия.

Среда, подлежащая контролю, должна обеспечить доступ органов контроля к активам, анализу хозяйственных операций, результатам деятельности предприятия и отражению в финансовой отчетности и бухгалтерском учете. При анализе контролируемой среды изучаются: этические ценности, философия и стиль управления, организационная структура, процесс распределения полномочий и обязанностей, политика и практика управления человеческими ресурсами, компетенция персонала.

Эффективная деятельность предприятия обеспечивается действенной системой внутреннего контроля, на нее возлагаются важные функции, по выявлению и предупреждению опасностей для деятельности предприятия во время непосредственного осуществления хозяйственной деятельности. Система внутреннего контроля обеспечивает эффективную деятельность предприятия, соответствие принятых управленческих решений, изменениям внешней среды, и внутренним возможностям предприятия.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИКО–МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

А.А. Скударь, ассистент, ПГТУ

Стратегическое управление человеческими ресурсами (SHRM) – это процесс, который организации используют для управления своими сотрудниками. Это способ гарантировать, что человеческие ресурсы организации используются таким образом, чтобы поддерживать цели организации. С помощью SHRM предприятия могут более эффективно управлять производительностью и развитием сотрудников, а также создавать программы и политики, которые поддерживают общую стратегию компании.

Целью SHRM является создание политик и программ, которые соответствуют бизнес–стратегии компании. Основное различие между человеческими ресурсами и стратегическими человеческими ресурсами заключается в том, что человеческие ресурсы сосредоточены на повседневном управлении сотрудниками, в то время как стратегические человеческие ресурсы сосредоточены на том, как сотрудники могут достичь общих целей компании. SHRM должен сначала понять бизнес–цели компании, а затем создать программы и политику, которые поддерживают эти цели.

Значение стратегического управления человеческими ресурсами определяется четырьмя факторами:

1. Использование планирования.
2. Целостный подход к выработке систем управления персоналом и управлению ими, на основе политики в сфере трудовых отношений и кадровой стратегии, базирующихся, как правило, на «философии» компании.
- 3.Согласование деятельности и направлений политики управления человеческими ресурсами с принятой бизнес – стратегией.
- 4.Отношение к персоналу компании как к «стратегическому ресурса» для достижения конкурентного преимущества.

Основными характеристиками стратегического управления человеческими ресурсами являются:

- *организационный уровень*, поскольку разработка стратегий предполагает принятие решений по ключевым целям, политике и распределению ресурсов; их формулировка, как правило, происходит на самом верхнем уровне компании;
- *целенаправленность*, потому что стратегии ориентируются на потребности компании и концентрируются на ее эффективности; в этой

связи люди рассматриваются прежде всего, как ресурсы, требующие управления для достижения компанией своих стратегических целей;

- *комплексность*, поскольку стратегии, по сути, носят характер обобщающих схем, одновременно предполагающих широту охвата, ситуационную обусловленность и интеграцию всех элементов. Они включают в себя комплекс целей и действий в области человеческих ресурсов, которые должны быть адекватными условиям внешнего окружения, взаимоподдерживающими и синергическими;

- *распределение ролей* – из вышеуказанного следует, что процесс создания стратегий в основном является ответственностью линейных менеджеров, а персонал играет только вспомогательную роль.

Задачей стратегического управления представляется не только совершенствование и организация профессиональной подготовки компетентных и заинтересованных специалистов, формирование их активной позиции, выражающейся как в личной ответственности за результаты своего труда, успехи и достижения организации в целом, так и в участии в политике управления организацией. Принято выделять следующие стратегии:

1. Предпринимательская стратегия – реализуется в случае высокой степени финансового риска и ограниченности ресурсов, включает характерно быстрое принятие мер.

2. Стратегия динамического роста – меньший риск, стабильный рост и долгосрочное планирование. Мониторинг результатов на предмет соответствия общим целям.

3. Стратегия прибыльности – сохранение текущего уровня прибыли, сокращение финансовых издержек, отсутствие набора персонала, широка управленческая система.

4. Ликвидационная стратегия – при значительном снижении прибыли, предполагает сокращение деятельности. Набор маловероятен, но есть возможность помощи в трудоустройстве.

5. Стратегия преобразований – целью является предотвращение ликвидации организации. Предполагает резкое сокращение затрат и персонала ради стабилизации общего состояния.

Согласовывая программы и политику в области управления персоналом с бизнес-стратегией компании, SHRM может помочь предприятиям повысить производительность сотрудников, развить рабочую силу и создать благоприятную рабочую среду. SHRM также может помочь предприятиям сэкономить деньги за счет сокращения оборота и повышения производительности.

## **БЕНЧМАРКИНГ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ БИЗНЕСА**

Н.А. Петрюк, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Для того, чтобы выявить и устранить внутрисистемные нарушения, которые создают барьеры предприятию выхода на новые рынки, иметь конкурентные преимущества, создать лучший продукт и получить больший процент прибыли, необходимо провести перепроектирование, то есть реинжиниринг бизнес–процессов. Он предполагает преобразование деятельности организации путем формирования новых, более эффективных бизнес–моделей. Проведение реинжиниринга осуществляется с помощью современных инструментов управления бизнес–деятельностью, а именно: аутсорсинга и бенчмаркинга.

Принято считать, что бенчмаркинг как инструмент управления пригоден для применения только в деятельности крупных корпораций и транснациональных компаний, однако на сегодняшний день этот подход к управлению изменениями на предприятии пользуется значительным спросом и среди менеджмента фирм малого и среднего бизнеса. Используя инструментарий бенчмаркинга, компании могут достичь конкретных целей: снижение затрат, повышение качества удовлетворения потребностей клиентов, разработка новых идей развития, определения слабых сторон, существующих бизнес–процессов, улучшения позиций по отношению к конкурентам.

Первопричинами сегодняшней популярности бенчмаркинга является:

1. Глобальная конкуренция. Сегодня, в эпоху глобализации бизнеса, предприятия осознают необходимость всестороннего и детального изучения и дальнейшего использования лучших достижений конкурентов и других предприятий с целью собственного выживания.

2. Условия участия в конкурсах, среди производителей аналогичной продукции, предполагают демонстрацию продуктов, которые имеют определенное конкурентное преимущество.

3. Необходимость адаптации и использования мировых достижений в области производства и других бизнес–технологий. Чтобы не остаться позади своих конкурентов, всем предприятиям, независимо от размера и сферы деятельности, необходимо постоянно изучать и применять передовой опыт.

Использование бенчмаркинга требует выполнения четырех последовательных действий:

1. Понимание деталей собственных бизнес–процессов.
2. Анализ бизнес–процессов других предприятий.
3. Сравнение результатов своих процессов с результатами анализируемых предприятий.
4. Внедрение необходимых изменений для сокращения отрыва от других предприятий.

Итак, бенчмаркинг–это непрерывный процесс, а не разовое мероприятие. Поскольку требования потребителей постоянно меняются, меняются и характеристики работы компаний–конкурентов. Соответственно эталоны, по сравнению с которыми проводится бенчмаркинг, также меняются, и лишь непрерывный бенчмаркинг способен помочь компании быстрее узнавать обо всех новациях и выгодно применять их на практике.

К тому же, такой инструмент управления эффективностью позволяет анализировать практически все процессы в деятельности предприятия в зависимости от сферы функционирования. В случае с аптекой приоритетными могут считаться следующие направления анализа: количество и качество услуг (бенчмаркинг уровня обслуживания клиентов); узнаваемость аптеки (бенчмаркинг имиджа).

Соответствующее позиционирование бенчмаркинга в системе менеджмента предприятия меняет подходы к стратегическому и тактическому планированию, формированию маркетинговой информационной системы и проведению исследований, процессов разработки и выхода на рынок с новым предложением, обеспечивает выборочное применение наилучшего опыта, непрерывность процесса совершенствования, экономическую стабильность и достижение коммерческого успеха.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.Е. Назаренко, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Мобильный темп современной жизни повышает требования к качественной аргументации и скорости принятия взвешенных управленческих решений. Программное обеспечение, предназначенное для облегчения рутинной и многоэтапной работы, постоянно пополняется инновациями, а наработанные годами технологические достижения совершенствуются прогрессивными версиями, более адаптированными к требованиям бизнес–среды.

Система SAP SEM (Strategic Enterprise Management) представляет собой интегрированную среду для поддержки эффективного управления стратегическим развитием компании и принятия своевременных объективных управленческих решений.

При разработке и внедрении систем большое внимание уделяется проектированию функциональности систем, которые должны будут работать совместно, и базу для такой интеграции нужно закладывать с самого начала. Типичные бизнес–процессы, передаваемые нам компанией SAP, детализируются в виде проектных решений и оформляются в виде бизнес–процессов компании.

Использование этого программного продукта особенно эффективно при автоматизации управленческой деятельности в компаниях со сложной структурой и холдингах, действующих в условиях конкурентного рынка. Так, компания унифицирует и централизует все бизнес–процессы, чтобы обеспечивать высокий уровень эффективности менеджмента. В условиях борьбы за рынок и потребителей SAP позволяет оперативно устранять источники потерь и экономно использовать ресурсы.

Сегодня платформа SAP стала основной корпоративной информационной системой и обеспечила интеграцию в общую сеть. С ее внедрением, предприятия получили инструмент для принятия оперативных управленческих решений, оптимизации закупок товаров, повышения качества продукции и организации точного учета. Все операции становятся автоматизированными и прозрачными. Система SAP R/3 состоит из набора прикладных модулей, которые поддерживают различные бизнес–процессы компании и интегрированы друг с другом в масштабе реального времени:

1) Финансы (FI). Модуль предназначен для организации основной бухгалтерской отчетности.

2) Контроллинг (CO). Модуль обеспечивает учет расходов и прибыли предприятия и включает в себя: учет расходов по заказам, учет расходов по проектам.

3) Управление основными средствами (AM). Модуль предназначен для учета основных средств и управления ими.

4) Управление проектами (PS). Прикладной модуль PS поддерживает планирование, управление и мониторинг долгосрочных проектов с высоким уровнем сложности.

5) Управление персоналом (HR). Полностью интегрированная система для планирования и управления работой персонала.

6) Управление материальными потоками (MM). Модуль поддерживает функции снабжения и управления запасами.

7) Управление качеством (QM). Этот модуль обеспечивает поддержку планирования качества, проверки и контроля качества при производстве и закупках.

8) Сбыт (SD). Модуль решает задачи распределения, продажи, поставок и выставления счетов.

Типичную оптимизацию условного бизнес–процесса можно разделить на шесть основных фаз:

Фаза I. Организация: подготовка к улучшению процесса.

Фаза II. Документирование: выбор подхода.

Фаза III. Анализ: определение возможностей для улучшений.

Фаза IV. Проектирование: создание бизнес–процессов.

Фаза V. Внедрение: реализация намеченных решений.

Фаза VI. Управление: менеджмент административных бизнес–процессов для постоянного улучшения.

SAP помогает унифицировать и централизовать все бизнес–процессы, чтобы обеспечивать высокий уровень эффективности.

Однако, при настройке автоматизированной системы управленческого учета отечественные компании могут сталкиваться с проблемами двух типов: организационно–кадровыми и собственно производственными, связанными с внедрением изменений.

Таким образом, чтобы получить позитивный результат от внедрения такой интегрированной системы как SAP R/3, прежде всего необходимо провести глубокий анализ бизнес–процессов компании, подготовить специалистов, наладить четкое взаимодействие с консалтинговыми фирмами, или соответствующими консультантами для процессов разработки и реализации задач компании, а также обеспечить технологическую сторону процесса.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ БРЕНД–МЕНЕДЖМЕНТА

Л.А. Аниченко, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Продвижение бренда на рынке является важным этапом в любом бизнесе или проекте, так как именно от этого зависит спрос и готовность потенциальных клиентов приобрести предлагаемый продукт.

В современном бизнесе недостаточно создать определенный продукт, который превосходит конкурентов по техническому или эксплуатационному параметру – необходимо добиться узнаваемости бренда и подсознательного принятия его потенциальными клиентами.

Стратегия продвижения на рынке выполняет ряд фиксированных функций, таких как: информирование; убеждение; рекламное напоминание; удерживание клиентов; позиционирование; создание покупательского спроса; стимуляция и т. д.

Вопрос продвижения должен рассматривать многогранно и глубоко. Для эффективного выполнения данного процесса необходимо:

- 1) выполнить маркетинговые исследования;
- 2) определить целевую аудиторию выпускаемой продукции;
- 3) правильно подобрать каналы коммуникаций;
- 4) определиться с бюджетом на продвижение нового бренда.

Реализация маркетинговой стратегии продвижения имеет цель насытить рынок информацией о новых продуктах, о вашем бренде или проведении конкретного мероприятия, она позволит постепенно вырабатывать запросы целевой аудитории и обращать внимание возможных покупателей на предложения компании, тем самым побуждая их приобрести товар.

Как было сказано выше, бренд подразумевает наличие репутации и определенного имиджа компании. Это упрощает задачу продвижения, так как нет необходимости доказывать потенциальному кругу покупателей уровень качества продукции.

Рассмотрим три вида стратегий продвижения.

1. Проталкивание продукции. Компания увеличивает сбыт, используя для этого возможности своих сотрудников и прочих посредников, занятых раскруткой бренда в определенной нише рынка.

Такой подход приносит высокий, но недолгий результат – быстро растут объемы сбыта и повышается отдача от предпринятых усилий.

2. Притягивание клиента

Цель такой стратегии раскрутки – это потребитель. Компания пытается завлечь аудиторию продукцией настолько, чтобы посредники стремились ее приобретать. Такая методика будет эффективна в

долгосрочной перспективе, когда процент реализации повысится за счет выработавшегося спроса.

### 3. Комбинированная СП

Используя в политике маркетинга две первых стратегии одновременно, фирма отыскивает оптимальные пути для своего развития. Она отлично балансирует на комбинации двух методик в разнообразных вариантах применения. К примеру, можно сократить расходы на продвижение продукта, а основную массу средств внести в притягивание клиентов. Или на определенный период ввести четкое процентное соотношение рекламных инструментов.

Создание стратегии маркетинга подразумевает ряд каналов продвижения. То есть – динамичность в сети Интернет, а также офлайн. Таким образом проще увеличивать прибыль компании, а также позиционировать ее в торге. Но элементарной организации каналов зачастую бывает недостаточно. В отсутствии целой концепции, применяя автономные инструменты, достичь устойчивых итогов достаточно сложно.

Таким образом, лишь упорядоченный подход даст возможность окупить все, без исключения, вложенные средства, а развитие обеспечит желаемый результат.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС–ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ**

С.В. Федоренко, ст. группы МН–19–1, ПГТУ

Бизнес–процессы существуют на производстве по умолчанию, поскольку являются естественным явлением. Любой порядок действий, возникающий в процессе функционирования предприятия может быть квалифицирован как бизнес–процесс: снабжение, подбор сотрудников, производство товара, ведение документооборота. Любые бизнес–процессы периодически нуждаются в отладке и совершенствовании.

Потребность в регулярном совершенствовании бизнес–процессов возникает рано или поздно во всех организациях, но определение приоритетных проблем и процессов для оптимизации зависит от многих факторов и является индивидуальным для каждой компании.

Для этого требуется комплексный анализ и совместное решение руководства. Самым эффективным подходом к выбору бизнес–процессов для усовершенствования является комплекс мер,

включающий в себя: аудит существующих процессов; анализ современных подходов к решению определенных вопросов; использование базовых принципов улучшения процессов; поиск и применение инновационных подходов; выбор системы совершенствования бизнес–процессов.

Разработка рекомендаций по оптимизации деятельности предприятия должна быть основана на результатах диагностики, исходя из ситуации в конкретной компании: особенностей функционирования, слабых мест, целей и задач. Существует два основных подхода: реинжиниринг и совершенствование бизнес–процессов.

Первый подход предполагает кардинальное усовершенствование, основанное на перестройке бизнес–процессов для достижения значительных улучшений по ключевым показателям бизнеса – таким как производственные затраты, качество продукта, уровень сервиса, оперативность.

Важно понимать, что фундаментальные изменения в структуре управления компанией требуют масштабных инвестиций. Поэтому выбор реинжиниринга целесообразен в определенных ситуациях: глубокий кризис, приближение катастрофы, пик успеха с необходимостью обойти конкурентов, а также создание нового предприятия.

При использовании подхода совершенствования бизнес–процессов, компания предпринимает последовательные действия, чтобы процессы организации лучше отвечали требованиям и достигали целей бизнеса с большей эффективностью. Здесь за основу берется концепция непрерывного улучшения процессов.

В этом случае проводимые улучшения требуют небольших или нулевых затрат: например, исключаются избыточные операции, улучшаются процедуры выполнения работ, создаются дополнительные точки контроля. В систему улучшения вовлекается практически весь персонал, выполняя множество мелких шагов в рамках текущей деятельности.

Таким образом, ключевые различия между подходами связаны с объемом затрат, который существенно выше при реинжиниринге. То же касается уровня рисков и цены неудачи. Кроме того, эффект реинжиниринга в большей степени связан с внедрением высокоуровневых ИТ–решений. Чаще всего оно сопровождается значительным высвобождением рабочего времени, которое можно переориентировать на решение более высокоинтеллектуальных задач.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук  
Ходовой Я.А.*

## УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ

Е.В. Табия, ст. группы МН–19–2, ПГТУ

Нынешний подход к управлению деятельностью организации состоит из совместного рассмотрения ее внутренних процессов и выявления, и описания структуры, а также ее связи с наружной средой. При этом все задачи управления организацией изучается через призму управленческих процессов, то есть через взаимосвязанные между собой управленческие действия и решения, которые направлены на достижение поставленной цели организации. При этом, исходя из системных принципов устойчивости и непрерывности, достижение поставленной цели организации изучается как серия непрерывных взаимодействий. Ее успех во многом зависит от нескольких факторов: частных решений и эффекта частных управленческих действий. Уровень проявления указанных факторов может быть повышен при использовании в системе менеджмента организации УК.

Управленческий консалтинг заключается в предоставлении независимых советов и помощи по вопросам управления, в которые могут входить определение и оценка проблем и возможностей, разработка рекомендаций по принятию соответствующих мер и помощь в их реализации. Основная цель управленческого консалтинга – повышение эффективности деятельности компании и выявление факторов, этому препятствующих. Качество решения проблемы должно быть максимально высоким при соблюдении временных и финансовых ограничений. Необходимо не только разработать пути улучшения существующей ситуации, но и показать возможные способы самостоятельного решения аналогичных проблем в будущем, то есть выработать у клиента навыки анализа, оценки и эффективного действия.

Степень вовлеченности клиента в процесс зависит от вида услуг, но, если клиент вообще не принимает никакого участия, эффективность работы консультанта будет минимальной. В процессе достижения главной цели может решаться ряд задач в различных направлениях, соответственно, по типам задач управленческий консалтинг может быть условно разделен на 3 основные группы.

*Стратегический консалтинг.* Выработка стратегий для достижения долгосрочных и краткосрочных целей и детальных планов по их реализации. Стратегический консалтинг помогает выстроить эффективную бизнес–модель.

*Маркетинговый консалтинг.* Проведение исследований и разработка маркетинговой стратегии компании.

*Кадровый консалтинг.* Анализ деятельности управленческого персонала, включая аттестацию и выработку рекомендаций по итогам ее проведения. Разработка систем мотивации персонала и их внедрение.

Построение системы управления в компании – анализ и оптимизация систем управленческого учета: распределение полномочий, функций, ответственности, создание системы бизнес–процессов и системы прогнозирования и информационного обмена, выстраивание оптимальной структурно–функциональной схемы организации.

Таким образом, управленческий консалтинг необходим бизнесу по таким причинам: независимая и квалифицированная поддержка принятия управленческих решений и разделение ответственности с топ–менеджментом за принимаемые решения стратегического уровня. Консалтинг для бизнеса – это не просто возможность получить экспертные рекомендации, но также способ провести комплексную и объективную оценку состояния дел в компании. Благодаря консультантам, компания имеет все шансы решить текущие проблемы, избежать лишних расходов и выйти из кризисной ситуации без потерь.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## **РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЕЙ**

Д.А. Бордюгов, ст. группы 3–МН–18–1, ПГТУ

Эффективное управление развитием организации зависит от четко сформулированной стратегией этой организации. Основной целью, которой, является успешная работа организации и максимально достижимое удовлетворение потребностей всех вовлеченных в реализации стратегии лиц.

В теории стратегического управления данный процесс представлен множеством моделей, общим для которых является наличие этапов: формулировка миссии, определение целей и сроков их достижения, выработка альтернатив поставленных целей; качественный анализ системы целей и проверка их на согласованность; определение основных методов и средств для достижения целей.

Стратегия разрабатывается на несколько лет, конкретизируется в различных проектах, программах, практических действиях и реализуется в процессе их выполнения. Значительные затраты труда и времени, вовлеченных в разработку стратегии сотрудников, необходимые для создания стратегии предприятия, не позволяют часто изменять или серьезно корректировать стратегию.

Залогом успешного развития и стабильности развития организации является понимание стратегии ее развития, которое зависит от уровня прозрачности рынка, желания владельцев разрабатывать и реализовывать бизнес-планы, умения специалистов-экспертов собирать и анализировать полученные данные. Динамичность и непредсказуемость современного рынка диктуют свои условия для успешного развития бизнеса.

Для решения важнейшей задачи – оперативной адаптации к происходящему – компания должна учитывать не только свое внутреннее состояние, но и веяния внешней среды. Именно поэтому возникает необходимость в стратегии, а ее разработка становится главной задачей планирования.

Комплекс исследований по разработке и внедрению стратегии развития компании можно условно разбить на следующие крупные блоки (этапы):

- анализ инвестиционной привлекательности отрасли, к которой относится организация;
- разработка сценарного прогноза развития данной отрасли;
- прогноз изменения конъюнктуры спроса и предложения на внутренних и внешних рынках; анализ конкурентной позиции компании в отрасли (анализ прочности бизнеса);
- финансовая оценка стратегических альтернатив;
- формирование образа будущей компании;
- разработка стратегических целей и задач; комплекс работ по внедрению стратегии.

Разработка эффективной стратегии развития предприятия позволит реализовать долгосрочный план по достижению целей, финансовых и ресурсных возможностей, минимизированию рисков, определит точки роста бизнеса, эволюцию рынка, конкурентов. Таким образом, формирование стратегии развития предприятия играет важную роль в адаптации бизнеса к постоянно меняющимся в рыночных условиях внешней и внутренней средам.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## **СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ**

А.Д. Егорова, ст. группы 3–18–МН–1, ПГТУ

Новый хозяйственный механизм рыночного типа, основанный на полицентрической системе хозяйствования и полной хозяйственной самостоятельности в принятии стратегических управленческих решений и полной ответственности за их результаты, потребовал от менеджеров освоения новых методов управления. Современным инструментом управления предприятий в условиях постоянных изменений во внешней среде служит стратегическое управление, которое позволяет совершенствовать систему управления в целом и преобразовывать предприятия в открытые системы, которые наиболее приспособлены к рыночным условиям и конкуренции.

Представляется целесообразным рассматривать систему стратегического управления, исходя из следующих позиций.

1. Управляющая подсистема стратегического управления представлена органами управления (руководство), выполняющими специфические функции формирования комплексной стратегии функционирования предприятия и стратегического плана его развития.

2. Непосредственным объектом стратегического управления служат стратегические позиции предприятия, а также устойчивое и сбалансированное развитие.

3. Результатом системы стратегического управления (выходом системы) является стратегическое управленческое решение, которое представляет собой разработку и реализацию миссии, целей, комплексной стратегии функционирования предприятия в соответствии с концепцией и стратегическим планом его развития.

4. Процесс стратегического управления включает в себя целеполагание, планирование стратегического развития предприятия на долгосрочный период, формирование комплексной стратегии предприятия на рынке сбыта, организацию реализации комплексной стратегии в соответствии с концепцией развития предприятия, координацию между стратегическим планом и стратегией, мотивацию персонала на стратегические трансформации и контроль над процессом.

5. Целью системы стратегического управления является реализация миссии, достижение доходности и конкурентоспособности, а также устойчивости и сбалансированности развития предприятия.

6. Главной задачей стратегического управления, стоящей перед руководством предприятия, служит выработка стратегических управленческих решений.

7. Система стратегического управления включает в себя три подсистемы: целеполагание, стратегическое планирование, комплексную стратегию. При этом в целеполагание включается формулирование миссии, цели – результата для комплексной стратегии, цели – желаемого состояния системы для стратегического плана.

8. Структурообразующим элементом в системе стратегического управления должна выступать комплексная стратегия, а не стратегическое планирование или стратегический маркетинг.

9. Стратегическое управление выступает как фактор относительной контролируемости предприятием внешней среды.

Предложенная система стратегического управления позволит хозяйствующим субъектам увязать перспективы сбалансированного развития предприятия и решить такую сложную задачу, как устранение отрицательного эффекта изменений внешней среды. При этом увязка всех программ развития предприятия не обязательна, поскольку связь между программами осуществляется через систему целей, которые выступают вместе с миссией в качестве ограничителей.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ**

К.Р. Ченгал, ст. группы МН–18–2, ПГТУ

Сегодня в современной рыночной экономике уделяется огромное внимание, и предъявляются принципиально новые требования к качеству продукции и услуг. Это связано с высокой конкурентной борьбой, которая обуславливает необходимость разработки программ повышения качества и постоянного совершенствования системы менеджмента качества. На сегодняшний день процесс изучения и внедрения программ повышения качества затрагивает не только проблемы качества продукции и услуг, но и качество самого управления, отвечающего за процесс формирования соответствующего уровня качества продукции.

Существует практика применения различных систем управления качеством, но для успешного функционирования деятельности предприятия они должны обеспечивать возможность реализации восьми ключевых принципов, которые освоены и успешно реализуются передовыми международными компаниями и составляют основу

международных стандартов в области управления качеством ИСО серии 9000.

Любые изменения в системе менеджмента качества должны выполняться на плановой основе. В ISO 9001–2015 внесен новый раздел «Планирование изменений», который определяет основные критерии планирования:

- рассмотрение цели вносимого изменения и возможные последствия;
- целостность системы менеджмента качества;
- доступность ресурсов;
- распределение или перераспределение обязанностей, ответственности и полномочий.

Таким образом, новая версия ISO 9001:2015 принесет положительные изменения в систему менеджмента качества и усовершенствует её. Новая версия стандарта усиливает требования, которые раньше лишь предполагались, например, применение риск-ориентированного подхода, совершенствование процесса установления целей в области качества и планирование изменений. Новая версия стандарта более категорична в этих областях, и имеет меньше возможностей для какой-либо интерпретации.

Также внедрение мотивационной программы является одним из ключевых факторов совершенствования системы менеджмента качества. Сегодня необходимо понимать, что удовлетворённые потребители и мотивированные сотрудники – ключевой фактор высокого качества продукции и прибыльности предприятия в долгосрочном периоде. А система менеджмента качества является инструментом достижения этого результата.

Таким образом, система менеджмента качества является совокупностью организационной структуры, процедур, процессов, необходимых для осуществления общего руководства качеством. Эффективная система менеджмента качества позволит снизить издержки производства за счёт снижения доли брака в производстве, а это в свою очередь позволит предлагать продукцию потребителю по ценам, ниже продукции конкурентов. Высокое качество и низкая цена – это благоприятная ситуация для завоевания новых рынков сбыта. Таким образом, система управления качеством это основной инструмент повышения конкурентоспособности предприятия.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук Ходовой Я.А.*

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

С.Н. Пшеничных, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Менеджмент как специфический вид деятельности и его конкретные технологии занимают существенное место в функционировании российских предприятий. Необходимо отметить, что эффективная система менеджмента представляет собой ключевой фактор успеха российских предприятий на глобальном рынке, который характеризуется высокой степенью конкурентной борьбы и быстрой динамикой развития. При этом важно учитывать, что для повышения эффективности менеджмента российских предприятий необходимо проводить тщательный отбор существующих технологий менеджмента по определенным критериям, отражающим в том числе возможность применения информационно–коммуникационных технологий (ИКТ) в рамках выбранной методологии. Кроме того, современное экономическое сообщество характеризуется быстрым старением информации, следовательно, и различных способов и приемов принятия управленческих решений. Поэтому для выживания предприятиям необходимо использовать самые актуальные технологии менеджмента. Современный уровень развития ИКТ оказывает сильное влияние на трансформацию подходов к управленческой практике и, в свою очередь, на концепцию менеджмента организаций в целом. Главной задачей менеджмента организации является успешное достижение ее целей. Поэтому грамотный выбор технологии реализации менеджмента напрямую влияет на возможность роста и развития организации в перспективе. Современная наука управления содержит достаточно широкий спектр технологий менеджмента. При этом эффективность их применения в большинстве случаев зависит от конкретных ситуационных факторов, влияющих на организацию изнутри или снаружи. Кроме того, необходимо учитывать масштаб деятельности организации. Следовательно, значимым аспектом исследования управленческой практики являются определение глобальных тенденций развития конкретных технологий менеджмента и оценка их эффективности в определенных условиях. В результате проведения таких исследований технологии менеджмента совершенствуются и адаптируются к конкретным отраслям и условиям российской экономики. При этом апробация современных технологий менеджмента на практике должна приводить к оптимизации методологии применения определенной технологии менеджмента и нахождению результативных способов достижения целей организаций. Менеджмент представляет

собой значимый интеграционный процесс, который прежде всего обеспечивает успешное функционирование любой организации. Как известно, менеджмент включает в себя несколько специфических функций и подпроцессов, определяющих его содержание в качестве специфического вида деятельности.

Следующей тенденцией в развитии менеджмента стало так называемое процессное управление. Его сущность заключается в том, чтобы убрать причины, снижающие эффективность административного управления. Как известно, одной из значимых характеристик современной экономики является наличие большого количества предприятий, относящихся к крупному бизнесу, поэтому система административного управления, применяемая на таких предприятиях, достаточно сложна. Основная сложность состоит в том, что крупные компании объединяют в своем составе разные производственные направления. Это негативно сказывается на эффективности централизованного управления.

Таким образом, оценка эффективности менеджмента достаточно сложный и неоднозначный процесс, который в каждом конкретном случае должен учитывать ситуационные факторы, характерные для конкретной организации. Применимость каждого из рассмотренных подходов можно оценить только в отношении конкретного объекта управления. Кроме того, использование различных технологий менеджмента также накладывает определенные требования на процесс оценки эффективности менеджмента.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

**К.А. Харьков, ст. группы МН-20-2, ПГТУ**

Состояние и развитие российской экономики и социальной сферы в значительной мере определяются уровнем развития отечественного менеджмента, его достоинствами и недостатками. Современный российский менеджмент формировался в условиях перехода от чрезмерно централизованной, плановой экономики к рыночной экономике в сжатые сроки. Он в значительной мере унаследовал черты прежней, административно-командной системы. И это вполне естественно. Многие современные организации образованы на основе

прежних советских предприятий. Ключевые посты в них нередко занимают руководители, воспитанные в советское время. Вместе с тем организации, хозяйствующие субъекты уже несколько лет функционируют в условиях рыночной, хотя и далеко не совершенной, экономики и обрели некоторые важнейшие черты, характерные для субъектов рыночных отношений.

Существенное влияние на формирование российского менеджмента оказали и продолжают оказывать социально–экономические факторы. Непосредственное влияние на деятельность отечественных организаций оказывает бизнес–среда хозяйствующих субъектов, которая характеризуется непредсказуемостью, значительной неопределенностью, сложностью, динамичностью. Существенное препятствие нормальной работе организаций создают недостаточный объем достоверной деловой информации, асимметричность информационного пространства, что затрудняет формирование сделок на покупку и поставку товаров, повышает хозяйственный риск. Исследование показало, что российский менеджмент имеет существенные особенности и недостатки. Вместе с тем имеются факторы, которые оказывают непосредственное положительное влияние на формирование российского менеджмента. Дальнейшее успешное развитие российского менеджмента требует: оптимального использования зарубежного опыта менеджмента; ориентации на значительный творческий потенциал российских рабочих, инженерно–технических работников и менеджеров; учета национальных традиций, культуры, особенностей характера, ментальности и системы ценностей работников отечественных и совместных организаций.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **УПРАВЛЕНИЕ ВНУТРЕННИМИ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

А.А. Шамбалов, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Риск является количественным и качественным ухудшением состояния предприятия в будущем. Многие предприниматели в процессе своей деятельности сталкиваются с различными видами риска. Данные риски, могут отличаться по своему месту и времени возникновения, факторов влияния (внешний и внутренний), а также по способу их анализа. Как правило, риски делят на 2 группы: внешние риски и внутренние риски. Внутренние риски, в отличие от внешних

рисков, зависят от деятельности предприятия, и они более управляемы. Возникновение внутренних рисков чаще всего зависит от отсутствия у персонала мотивации на добросовестный труд, ошибок в управлении предприятием, а также несовершенство структуры предприятия. Так что же такое внутренний риск? Внутренний риск – это риск, зависящий от деятельности руководителя предприятия, команды проекта, которые могут управлять рисковыми ситуациями.

Управление внутренними рисками является существенной задачей внутреннего контроля. Внутренний контроль помогает снизить риск потери активов, обеспечить достоверность бухгалтерской (финансовой) отчетности, а также способен своевременно оценить финансовые риски. Многие факторы влияют на выбор формы внутреннего контроля, например, вид деятельности предприятия, организационная структура, отношение руководства предприятия к контролю и др. Помимо этого, внутренний контроль является самостоятельной системой, которая объединена с общей системой управления организации, выступающей за эффективное выявление и предотвращение внутренних рисков. Максимальная степень управления внутренними рисками является главной задачей системы управления внутренними рисками. Именно поэтому, для совершенствования управления внутренними рисками уделяется особое внимание. Таким образом, с целью повышения безопасности на предприятии необходимо проводить работу по снижению рисков и их ликвидации. Особое внимание необходимо уделить эффективности системы управления внутренними рисками предприятия.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **СУЩНОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

О.В. Мельник, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Стратегия является средством, с помощью которой будут достигнуты долгосрочные цели. Стратегия используется в отраслях Российской промышленности таких как: нефтяная и газовая, добыча, переработка драгоценных камней и металлов, ракетно–космическое производство и другие, поэтому данная тема актуальна в современном мире. Стратегия представляет собой единый, всеобъемлющий и комплексный план, который связывает стратегические преимущества

фирмы и влияние окружающей среды. Он предназначен для обеспечения достижения основных целей за счет надлежащего управления организацией. Роль стратегии заключается в том, чтобы определить общие подходы, которые организация использует для достижения своих организационных целей. Таким образом, выбор стратегии имеет столь важное значение для изучения стратегического управления. Стратегия – это определение основных долгосрочных целей предприятия, а также принятие плана действий и распределение ресурсов, необходимых для осуществления этих целей. Стратегическое управление включает в себя концепции стратегического планирования и стратегического мышления. Стратегическое планирование носит аналитический характер и относится к процедуре получения данных и результатов анализа, которые используются в качестве входных данных для стратегического мышления, синтезирующего данные в стратегию организации. Стратегическое управление, как минимум, включает в себя стратегическое планирование и стратегический контроль. Стратегическое планирование описывает периодические мероприятия, проводимые организациями, чтобы справиться с изменениями в их внешней среде. Она включает в себя разработку и оценку альтернативных стратегий, выбор стратегии, а также разработку детальных планов для применения стратегии на практике. Стратегическое планирование состоит из формулирования стратегий, из которых разрабатываются общие планы по реализации стратегии. Стратегический контроль заключается в обеспечении, что выбранная стратегия реализуется должным образом, и что она обеспечивает желаемые результаты. Типы планирования и контроля, которые требуются организациями: 1. Стратегическое планирование и управление – процесс принятия решения об изменении организационных целей в ресурсах, которые будут использоваться в достижении этих целей, в рамках политики, регулирующей приобретение и использование этих ресурсов, а также в средствах достижения поставленных целей. Стратегическое планирование и управление включает действия, которые изменяют характер или направление организации. 2. Планирование и контроль – процесс обеспечения того, чтобы ресурсы были получены и эффективно использованы в выполнении целей организации. Планирование и контроль управления осуществляется в рамках установленного стратегического планирования и является аналогом оперативного управления. 3. Техническое планирование и управление – процесс обеспечения эффективного приобретения и использования ресурсов, в отношении тех видов деятельности, для которых оптимальное

соотношение между выходами и ресурсами можно точно оценить (например, финансовые, средства управления учетом и качеством). Еще одним важным термином в изучении стратегического управления является долгосрочное планирование. Долгосрочное планирование, планирование событий за пределами текущего года, не является синонимом стратегического управления (или стратегического планирования). Не все долгосрочное планирование является стратегическим. Определенные стратегические действия и реакции могут быть относительно короткими по времени и могут включать в себя больше, чем просто планирование каких-либо конкретных аспектов. Вполне разумно иметь операционные или технические долгосрочные планы, которые не являются стратегическими. Тем не менее, следует отметить, что большинство стратегических решений имеют долгосрочные последствия. Процесс стратегического управления больше, чем просто набор правил, чтобы следовать им. Это философский подход к делу. Высшее руководство должно мыслить стратегически, а затем воплощать свои мысли в реальность, применяя к процессу.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **РОЛЬ ДЕЛОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ**

К.Д. Макруха, ст. группы МН-22-2, ПГТУ

Деловое общение в организации заключается в умении вести переговоры с деловыми людьми, правильного подбора слов, принятии правильных и стандартных решений. От делового общения в организации часто зависит карьера менеджера в будущем, поскольку бизнес представляет собой профессиональную деятельность, при которой происходит установление контакта, обмен важной информацией. Деловое общение в организации нацелено на дальнейшее построение планов и достижение намеченных целей. Деловое общение также необходимо в сфере управленческой деятельности (менеджменте), поскольку каждый менеджер нуждается в способности вести деловые переговоры, заключать сделки.

Деловое общение в организации для менеджера также включает в себя умение проводить деловые совещания, организовать задачи и мероприятия для подчиненных. Деловое общение в организации проникает во все сферы общественной жизни, поскольку в деловое

взаимодействие вступают организации всех форм собственности, включая частных лиц. Компетентность в области делового общения имеет непосредственное отношение к успеху или неудаче в любом деле, будь то наука, искусство, производство или торговля.

Важным требованием к деловому общению является повышенная ответственность участников за его результаты, поскольку успех в деловом взаимодействии в большей мере зависит от выбранной стратегии и тактики общения. По этой причине деловое общение в организации включает особо значимые качества деловых людей, среди которых обязательность, верность слову, организованность, соблюдение нравственных и этических норм и принципов.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ КАК ФАКТОРА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

А.К. Дягилев, ст. группы МН–19–2, ПГТУ

В условиях современной рыночной экономики менеджмент считается одним из важнейших элементов успешной деятельности каждой компании. Основная цель менеджмента, особенно для условий России, добиваться, чтобы при самом худшем состоянии компании речь не могла идти о уменьшении прибыли, но ни в коем случае не стоял вопрос о банкротстве. Вследствие этого особенное внимание должно уделяться постоянному совершенствованию управления риском – риск-менеджменту. Менеджмент – это область управленческой и хозяйственной деятельности, которая направлена на достижение целей компании путем разумного применения материальных и трудовых ресурсов. Эффективность менеджмента — это довольно сложное и разнообразное понятие, значение которого заключается в том, что весь процесс управления, начиная с постановки цели и заканчивая последним результатом деятельности, обязан производиться с наименьшими издержками или с наибольшей результативностью. Эффективность менеджмента также выступает в качестве своего рода конвенции это символа, результата функционирования системы менеджмента, к которой нужно стремиться. Эффективность менеджмента – это категория теории управления, которая связана со всеми другими категориями. Исходя из этой взаимосвязи

эффективности, все аспекты управления в менеджменте взаимосвязаны. 7 Идея эффективности менеджмента была выдвинута А. Смитом, тем не менее, правильные определения понятия эффективности менеджмента принадлежат школе научного управления и ее современных моделей как – «получать большее взамен на меньшее или, по крайней мере, столько же», или – эффективность означает низкие издержки и высокие прибыли. Авторы школы человеческих отношений (Г. Мюнстерберг, М. Фоллет, Р. Лайкерт, А. Маслоу, считали основным элементом эффективности менеджмента человеческий фактор и разрабатывали различные теории, связанные с повышением эффективности использования человеческих ресурсов. Норкотт Д. в своей работе указывает, что «эффективность менеджмента проявляется через эффективность (результативность) основной деятельности организации, причем понятие слова «основная деятельность» не определено в данном контексте». Э. М. Короткова выделила, что средством практического совместного, совокупного использования закономерностей менеджмента считаются его принципы. Принципы эффективного менеджмента как практическое использование его закономерностей – это главные правила, которым должны следовать эффективные менеджеры в процессе своей деятельности. Следовательно, авторы получают вероятность построения системы показателей оценки менеджмента с учетом специфики организации как объекта управления. Эффективность менеджмента компании – это довольно трудный акт балансирования разнообразных уровней и интересов, это нужно для общего блага всей компании. Вследствие этого управление, должно быть нацелено на успех в сложный период, что требует обусловленного подхода.

Для результативной работы компании нужно получить установленные итоги, в которых заинтересованы и руководители, и персонал, и партнеры и др. Конечно, что все достигнутые результаты компании обязаны превышать затраты в текущем или долгосрочном периоде. Чтобы достичь большой эффективности менеджмента необходимо рассматривать и характеристики системы, и механизм и процесс всей технологии менеджмента. Тем не менее, эффективность менеджмента постоянно неустойчива и определяется не и внутренними и внешними факторами это состоянием экономики, конкуренцией, социально политической обстановки и др. При этом всем внешняя и внутренняя эффективность менеджмента обязательно должны быть сбалансированы.

Следовательно, между эффективностью производства компании и эффективностью менеджмента наблюдается взаимосвязь.

Эффективность производства компании служит и критерием эффективности менеджмента, а повышение эффективности менеджмента – один из разрешающих факторов и запасов увеличения эффективности производства компании. Значит, наиболее эффективный менеджмент, при различных условиях, обеспечивает и более большой уровень эффективности производства предприятия. Подводя итог вышесказанному, необходимо отметить, что эффективность менеджмента – это результативность управленческой деятельности.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРИЗИСНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

В.А. Смык, ст. группы МН–19–2, ПГТУ

Понятие «антикризисный менеджмент» стало довольно распространенным в российской бизнес-сфере. С одной стороны, данный термин понимают, как процесс управления организацией при общей кризисной ситуации в стране, с другой, управление предприятием незадолго до банкротства. Также, многие находят связь этого термина с деятельностью управляющих по преодолению кризисной ситуации и процедурами судебных разбирательств. Возможными причинами возникновения термина являются период реформ в российской экономике и огромное количество предприятий, имеющих большие проблемы с задолженностями и убытками. При этом, состояние этих организаций явление вполне естественное для нынешней экономики, помня теорию Дарвина о естественном отборе, в котором выживает сильнейший конкурент. Организации, не имеющие в рыночной среде соответствующего конкурентного иммунитета, должны искать в себе возможности для выживания или же уйти с рынка. Нельзя не предположить, что возникновение теорий антикризисного управления – это потребность хозяйствующих единиц, не только рыночных экономик стран переходного периода, но и стран с развитой экономикой. Возникновение понятия «антикризисное управление» имело место относительно недавно. Оно вошло в лексикон науки, отражается в наименованиях различной научной литературы, но, при этом, не имеет точного определения. Некоторые, термин «антикризисное управление», относят к новейшему направлению науки

управления, характеризуя его как совокупность правил, которые позволяют избежать банкротство. Другие трактуют данное понятие относительно процессов микроэкономики, имеющее под собой методы разработки и внедрения в производство способов антикризисного управления. Существует различие в терминах «антикризисное управление» и «антикризисное регулирование». Так, первое включает в себя меры государства по регулированию всей экономики, а вторые ограничены рамками одной организации, имеющей потребность в ликвидации убытков.

Системность подхода к антикризисному менеджменту, по нашему мнению, является определяющим фактором благоприятного результата, когда управление представляет собой совокупность мер от начальной диагностики проблем до методов их устранения. В этом случае, самым подходящим определением антикризисного управления является определение профессора Грязновой А.Г., отраженное в книге «Антикризисный менеджмент»: «Антикризисный менеджмент – это система управления организацией, имеющая системный, комплексный характер и направленная на ликвидацию негативных для бизнеса ситуаций через использование потенциала нынешнего менеджмента, разработки комплекса мероприятий стратегического характера, позволяющих устранить краткосрочные проблемы, сохранение и укрепление конкурентных позиций на рынке при любых кризисных проблемах с опорой на свои ресурсы» .

Экономические связи на разных стадиях своего существования использовали несостоятельность фирмы и, соответствующие этому процедуры, как средство для разрешения споров по займам между кредиторами и заемщиками. Таким образом, для наилучшего изучения механизмов несостоятельности необходимо изучить историю конкурсного производства. Можно сделать вывод, что на разных этапах своего функционирования предприятие должно проводить мероприятия по управлению кризисными ситуациями. Но, мнения авторов расходятся в том, когда следует начинать данные процедуры. По мнению Короткова Э.М. – антикризисные мероприятия должны происходить после инициализации процедуры банкротства, а мнения Минаева Э.С., Панагушина В.П. и Кошкина В.И. сходятся в том, что антикризисные процедуры необходимо проводить до инициализации банкротства с целью его предотвращения и вывода фирмы из кризисной ситуации.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ МЕНЕДЖМЕНТОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

К.В. Войтова, ст. группы 3–МН–18–1, ПГТУ

Цикл кадрового менеджмента обычно начинается с разработки фирменной кадровой политики – определения его цели и задач, основных направлений и принципов, форм и методов организации. На этом этапе формируются объекты и структуры управления, прогнозируется и планируется кадровая работа, определяются кадровая потребность и источники ее удовлетворения. Организация комплектования производства и организации кадрами как этап кадрового менеджмента предполагает проведение эффективной профориентационной работы, найм и отбор персонала, его профессиональную подготовку и расстановку, а также постоянное повышение квалификации.

Сейчас основным принципом становится правление на основе качества – Total Quality Management (TQM). Этот принцип отражен в Европейской премии по качеству, в премии Правительства Российской Федерации в области качества, а также в ряде других национальных премий по качеству. Результаты деятельности организации оценивают по тому, как она удовлетворяет потребителей, общество и работающий персонал, т.е. оценивает усилия организации по повышению качества жизни людей. Стандарты ИСО серии 9000 базируются на идеологии TQM. Управление людскими ресурсами (кадрами) осуществляется через вовлеченность персонала, его компетентность и подготовку. Эффективность управленческих решений определяется действием множества факторов технического, организационного, экономического и социально–психологического характера, влияние которых неоднозначно и проявляется на разных стадиях процесса разработки и реализации решений. В условиях жесткой конкуренции перед руководством предприятий возникает достаточно сложная задача: как удержать свои позиции на рынке и сохранить эффективность деятельности. Обычно осуществляется ряд мероприятий по увеличению доли на рынке, по снижению затрат в целях осуществления ценовой конкуренции и еще множество других. Для того, чтобы влиять на сотрудников, как отдельных групп, так и коллектива в целом, вырабатываются специальные методы по управлению персоналом. В свою очередь, они подразделяются на административные (власть, «кнут»), экономические («пряник») и социально–психологические

(мотивация, мораль, убеждение). Поскольку роль человека и его потенциала встала на одно из ведущих мест в производственном процессе, то повышается и роль кадровых служб, которые должны уметь грамотно и рационально использовать, и применять на практике тот творческий потенциал личности, который имеется в организации. Как следствие, в управленческой сфере появляется новый вид профессиональной деятельности – менеджмент по кадрам, то есть специалист, высококвалифицированный управляющий, который способен организовать работу персонала с большей эффективностью для развития предприятия. Так же стоит отметить, что профессиональная подготовка и переподготовка каждого потенциального специалиста по кадрам очень важна в мире XXI в. Это подтверждается и тем, что данный вопрос в подготовке кадров на сегодняшний момент является одним из ведущих в образовательном процессе.

Управлять кадрами – это достаточно сложный процесс, поэтому необходимо изучать отношения между людьми, уметь выявлять закономерности и принципы управленческой деятельности. При эффективной работе организации важно уметь планировать, распределять, формировать и рационально перераспределять человеческий капитал в производственном процессе. Надо понимать, как правильно распоряжаться человеческими ресурсами, поскольку кадры и их потенциал могут выступать как объектом управления, так и субъектом. В этом моменте можно проследить специфику и особенность управления кадрами.

Проанализировав все вышесказанное, можно сделать вывод, что кадровый менеджмент в настоящее время является неотъемлемой частью каждой организации. В каждый период развития предприятия кадровые менеджменты решают ряд задач по улучшению кадрового состава и эффективному использованию человеческих ресурсов. Менеджер по кадрам проходит несколько этапов по формированию структуры организации и личностного состава работников. Квалифицированные менеджеры – это основные создатели корпоративной культуры организации, то есть это те люди, которые налаживают внутреннюю атмосферу предприятия, создают целостность всей работы и структурируют ее.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Ващенко В.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Д.Г. Калаушенко, ст. группы МН–20–1, ПГТУ

Современное понятие качества меняется с изменением уровня предъявляемых требований к товару. Для покупателей качество – это способность удовлетворять потребности в процессе использования товаров. Достаточно важное место среди составляющих механизма управления качеством занимают методы управления, с помощью которых реализуются функции управления.

Большинство предприятий в настоящее время не имеют внедрения систем управления качеством. То есть управление качеством ограничено контролем качества продукции, которую они производят. Таким образом, отсутствует системный подход к данному процессу. Объясняется это прежде всего отсутствием финансовых ресурсов. Ведь, данные предприятия не имеют средств даже на обновление материально–технической базы и расширенное воспроизведение, не говоря о финансировании внедрения систем управления качеством.

С целью совершенствования системы менеджмента качества продукции, необходимо внедрить программно–целевую модель управления конкурентоспособностью продукции, что позволит определить конкретные задачи для достижения надлежащего качества продукции.

Необходимым условием повышения эффективности управления качеством и конкурентоспособностью продукции является формирование и внедрение тотальной системы управления качеством и ее интеграция с элементами системы управления конкурентоспособностью.

Построение эффективной системы документационного обеспечения по вопросам управление качеством и конкурентоспособностью продукции должно включать 3 основные этапы.

В частности, первым и обязательным этапом является построение, внедрение и сертификация системы качества продукции ISO серии 9000 как основной организационно–методической базы для построения интегрированных систем управления качеством продукции. На втором этапе должны быть внедрены системы экологического менеджмента (ISO 14000) и системы профессиональной безопасности (OHSAS18001), на третьем – системы социальной ответственности (SA 8000).

Построенная таким образом интегрированная система управления качеством продукции станет действующей согласованной рабочей

структурой. Которая будет включать эффективные технические и управленческие методы для обеспечения наивысших результатов труда, наиболее эффективных способов взаимодействия людей и техники, а также информации с целью удовлетворения потребностей потребителей и партнеров применительно к качеству продукции и производственному процессу, и экономии производственных расходов.

Управление конкурентоспособностью должно представлять собой адаптивный процесс, в течение которого проходит корректировка решений на основе контроля и анализа изменений, происходящих в внутренней и внешней средах. Оно должно обеспечить максимальное использование возможностей производства и ориентацию его на удовлетворение имеющихся и потенциальных требований как внешнего, так и внутреннего потребителя. Стоит отметить, что качество как экономическая категория отражает совокупность свойств продукции, обуславливающих меру ее пригодности удовлетворять потребности человека в соответствии со своим назначением, и влияет на конкурентоспособность на рынке.

При формировании системы управления качеством и конкурентоспособностью продукции одним из проблемных моментов может, являться отсутствие четкой методики определения качества и конкурентоспособности продукции.

В современных рыночных условиях для организаций наиболее целесообразным является применение комплексного и смешанного методов, однако они требуют дальнейшей модификации и учета таких критериев как: интеграция, интеллектуальный потенциал предприятия, региональные различия рынка. Кроме того, коррективы нужно вносить в сам алгоритм оценки конкурентоспособности, ведь он не учитывает фактора потребительского поведения. Нужно разрабатывать механизм защиты от неточностей при выборе параметров оценки.

*Работа выполнена под руководством ассистента Пискуна Л.И.*

## **КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

А.А. Бутов, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Исследование корпоративной социальной ответственности способствует пониманию эволюции понятия «социальной ответственности», которое прошло путь от ответственности как «наказания–принуждения» к ответственности «надежности»

трансформируясь в ответственность «взаимности» приобретая в современном мире черты фундаментального закона социального бытия. Изучение научных источников по тематике КСО доказывает альтернативность мнений ученых и отсутствие единого взгляда на понятие «социальной корпоративной ответственности».

В учебно–методическом пособии Дорожкиной Т.В. и Крутиковой В.К. КСО определяют, как реализацию интересов компании посредством обеспечения социального развития ее коллектива и активного участия компании в развитии общества. По словам советского и российского ученого, доктора экономических наук И.Н. Герчиковой, корпоративная социальная ответственность подразумевает определенного рода добровольные действия компаний по решению социальных проблем, не регулируемых законом.

Согласно классификации, Ф. Котлера социально–ответственную деятельность организации можно свести к шести основным инициативам:

- благотворительные дела–привлечение внимания общества к определенной социальной потребности или помощь в сборе средств, привлечение участников и волонтеров;
- благотворительный маркетинг–обязательства делать взносы или отчислять проценты от объемов продажи на благотворительное дело;
- корпоративный социальный маркетинг–поддержка компаний по улучшению общественного здравоохранения или безопасности, и содействию защите окружающей среды;
- корпоративная филантропия–пожертвования непосредственно благотворительной организации, как правило в виде денежных грантов, подарков и / или товаров и услуг;
- волонтерская работа в интересах общества – поддержка и поощрение работников помогать местным общественным организациям и инициаторам;
- социально–этические подходы к ведению бизнеса–внедрение практики ведения бизнеса и инвестиции, что способствуют росту благосостояния общества и сохранению окружающей среды.

Для успешного функционирования КСО организация руководствуется некоторыми принципами, а именно:

- налаживание тесных и долгосрочных отношений с деловыми партнерами;
- получение репутации надежной организации;

- ориентация на потребителя;
- ускорение разработки высококачественных товаров и услуг, и сокращение сроков их продвижения на мировой рынок;
- непрерывное улучшение;
- квалифицированная и мотивированная рабочая сила в результате деятельности.

Применение корпоративной социальной ответственности предоставляет компаниям и такие преимущества, как:

- предотвращение рисков;
- улучшения репутационного менеджмента;
- увеличение объемов продаж;
- оптимизация операционных процессов и уменьшения затрат;
- лояльность инвесторов;
- улучшение финансовых показателей деятельности;
- налаживание отношений с государственным сектором и обществом и т. д.

Стоит отметить, что компании разрабатывают социальные программы сознательно, в зависимости от стратегической направленности общей корпоративной политики, национальных традиций, социально–экономических и политических особенностей конкретной страны. Поэтому, социальные инициативы и решения нуждаются в основательном системном анализе. Современные ученые подчеркивают, что достижение интересов обеспечения устойчивой социальной динамики требует, чтобы социально ответственным был не отдельный партнер, а все участники общественной коалиции, которые вправе ожидать от других адекватного социально– ответственного поведения.

Корпоративная социальная ответственность – это ответственность тех, кто принимает бизнес – решения, перед теми, на кого эти решения нацелены. А достижение интересов обеспечения устойчивой социальной динамики требует, чтобы социально ответственным был не отдельный партнер, а все участники общественной коалиции, какие вправе ожидать от других адекватного социально–ответственного поведения.

*Работа выполнена под руководством ассистента Пискун Л.И.*

## **КОНКУРЕНТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ**

И.А. Комар, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

Вопрос формирования и развития конкурентного потенциала предприятия всегда был актуальным для рыночной среды и динамично развивающихся предприятий. Экономическая категория конкурентный потенциал является новой категорией и уже представлена в работах отечественных ученых, но изучение современных трендов развития российского потенциала позволит развить теоретический фундамент и сформировать новые подходы к его определению, формированию и развитию.

Структура конкурентного потенциала предприятия состоит из объектных и субъектных составляющих.

Субъектные составляющие связаны с общественной формой их выявления. Они не потребляются, а составляют предпосылку рационального потребления объектных составляющих. К ним относятся: научно – технический потенциал, управленческий потенциал, потенциал организационной структуры управления, маркетинговый потенциал.

Научно–технический потенциал–обобщающая характеристика уровня научного обеспечения производства (науки, техники, технологии).

Управленческий потенциал – это навыки и способности руководителей всех уровней управления.

Потенциал организационной структуры управления – это общий корпоративный управленческий (формальный и неформальный) механизм функционирования предприятия.

Маркетинговый потенциал – это способность предприятия систематически определять потребности спроса, организовывать производство, продажу и обслуживание после продажи на удовлетворение потребностей потребителей и использование потенциальных рынков сбыта. Сюда также можно отнести потенциал бренда предприятия.

Логистический потенциал – это максимальная производительность подразделений, отвечающих за передвижение материалов и готовых изделий (транспортировка, складирование, сохранение, сортировка и перераспределение).

Объектные составляющие связаны с материально–вещественной формой потенциала предприятия.

Потенциал оборотных фондов – это часть производственного капитала предприятия в виде определенной совокупности предметов труда (сырья, конструкционных материалов, топлива, энергии и различных вспомогательных материалов), находящихся в производственных запасах, незавершенном производстве, полуфабрикатах собственного изготовления и затратах будущих периодов.

Потенциал нематериальных активов – совокупность возможностей предприятия использовать права на новые или имеющиеся продукты интеллектуального труда в хозяйственном процессе с целью реализации корпоративных интересов.

Потенциал технологического персонала – способность рабочих производить различные продукты, предоставлять услуги или выполнять работы. Потенциал воспроизводства – это совокупность материально-технических, нематериальных, финансовых и других ресурсов капитала, находящихся в распоряжении предприятия или могут быть дополнительно привлечены и использованы воспроизводства факторов производства.

Финансовый потенциал – объем собственных, заемных и привлеченных финансовых ресурсов предприятия, которыми оно может распоряжаться для осуществления текущих и перспективных расходов.

Также существуют интегрирующие составляющие: трудовой, инфраструктурный и информационный потенциалы. Формирование конкурентного потенциала предприятия – это процесс идентификации и создания спектра предпринимательских возможностей, его структуризации и построения определенных организационных форм для стабильного развития и эффективного воспроизводства.

Для эффективного функционирования и обеспечения конкурентоспособности предприятий и других субъектов хозяйствования необходимо качественно развивать материально-технические, структурно-функциональные, социально-трудовые и другие элементы потенциала. Это обуславливает исключительное внимание руководителей предпринимательских структур к эффективному управлению технологическими и организационными изменениями, а особенно к алгоритмам определения и использования их потенциальных социально-экономических возможностей.

*Работа выполнена под руководством ассистента Пискун Л.И.*

## **КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Л.Е. Рябцева, ст. группы МН–20–1, ПГУ

На этапе хозяйствования эффективность деятельности предприятий во многом определяется уровнем развития их корпоративной культуры. Необходимость формирования корпоративной культуры предприятия в современных условиях, когда научно–технический прогресс значительно ускоряет старение профессиональных знаний и навыков, неуклонно растет в общей стратегии развития и конкурентоспособности организаций. Это связано, в частности, с тем, что высокий уровень корпоративной культуры выступает ключевым фактором долгосрочной эффективности предприятия, за счет влияния на мотивацию работников, производительность и эффективность их трудовой деятельности.

Корпоративная культура играет важную роль в определении и реализации управленческой деятельности, осуществлении эффективной политики предприятия.

На сегодняшний день существует большое количество подходов к трактовке понятия “корпоративная культура предприятия”, однако почти все они являются в значительной степени альтернативными или тождественными. Большинство авторов трактуют корпоративную культуру организации как сложную систему ценностных ориентаций, верований, ожиданий, норм и принципов, разделяемых всеми членами коллектива и лежащих в основе отношений и взаимодействий как внутри организации, так и за ее пределами. Из этого определения можно сформировать основную цель существования корпоративной культуры на предприятии – мотивация рабочих к эффективному труду.

На современном этапе развития экономики является достаточно известным тот факт, что почти каждая успешная организация имеет свою корпоративную культуру, совокупность важнейших положений деятельности организации, обусловленных миссией и стратегией развития, которые находят свое отражение в социальных нормах и ценностях большинства работников. Ведь, такая культура, по нашему мнению, позволяет отличать организацию, создает позитивную атмосферу для ее членов, укрепляет социальную стабильность и является контролирующим механизмом, который направляет и формирует отношения и поведение работников. Ядром корпоративной культуры должны стать ценности. Социальные, моральные и культурные ценности создают в единстве корпоративную культуру общества в целом и отдельных организаций в частности. На их основе

могут вырабатываются нормы и формы поведения человека. Именно они формируют модель поведения и общения в организации, внутренне–организационные нормы и социальные роли. Важным стратегическим фактором, мобилизующим все структурные звенья корпорации и ее отдельных работников на достижение поставленных целей в рамках задекларированной миссии компании является высокий уровень корпоративной культуры. При выборе культуры организации, как обобщающей характеристики всей организации в целом необходимо принимать во внимание определенные атрибуты, а именно:

во–первых, вера в руководство, данный аспект важен как для самого руководителя, ведь он будет знать, что решения, которые им принимаются будут одобрительно восприниматься в коллективе, так и для самих работников,

во–вторых, необходимо ставить на передовое место те ценности, которые люди ценят в своей жизни, в организации – это прежде всего свое положение, титулы, продвижение по службе и, собственно, саму работу;

в–третьих, поддерживать на высоком уровне коммуникационную систему и язык общения в коллективные, за счет использования устной, письменной, невербальной коммуникации, ведь за счет этого прибегнет достичь положительной атмосферы в коллективные, что в свою очередь увеличит производительность труда в организации;

в–четвертых, осознание времени, отношение к нему и его использование: степень точности времени у работников, соблюдение временного распорядка.

Анализируя сказанное, можно утверждать, что все характеристики, взятые вместе, формируют организационную культуру. Они отражаются в традициях, в поведении людей, в их внешнем виде, в манере общения, в их действиях и эмоциях.

На основе изложенного материала можно сделать вывод, что корпоративная культура рассматривается как главный механизм, обеспечивающий практическое повышение эффективности работы предприятия. Учитывая все положительные стороны корпоративной культуры, можно констатировать, что формирование высокого уровня для современных предприятий должно стать одной из самых важных стратегических целей и эффективного развития.

*Работа выполнена под руководством ассистента Пискун Л.И.*

## ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

И.И. Семенова, ст. группы МН–22–1, ПГТУ

Малый и средний бизнес – основная составляющая экономики государства. Малые и средние предприятия, а также физические лица–предприниматели (ФЛП) выполняют социальную функцию, а именно создание рабочих мест для населения и профессиональное обучение. Малый бизнес – мобильный, быстро реагирует на потребности и изменения рынка, является прибыльным, предлагает уникальные товары и услуги. Малый и средний бизнес, индивидуальное предпринимательство – это создание новых рабочих мест, а также альтернатива наемному труду. Развитие малого и среднего бизнеса очень важно для формирования среднего класса общества.

По мере роста масштабов деятельности предприятия появляется потребность в привлечении специалиста по управлению, то есть менеджера или даже в созданные специальной управленческой группы. Если организационная структура компании становится разветвленной, то есть коллектив делится на ряд групп, может появиться необходимость выделения линейных и многофункциональных профессионалов по управлению. Роль управляющего предприятием в таком случае во многом сводится к координации действий линейных и многофункциональных служб. Численность занятых на предприятии и его организационно–правовая форма определяют организационную базу менеджмента. Особенности менеджмента малых и средних предприятий разных форм собственности представлены в табл. 1.

Приведенные в таблице преимущества и недостатки разных форм собственности по своему содержанию носят качественный характер, хотя они вытекают из количественных параметров предприятий и их организационно–правовой формы.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки малых и средних предприятий разных форм собственности в современных условиях

<b>Достоинства и недостатки индивидуальной формы собственности</b>	
<b>Достоинства</b>	<b>Недостатки</b>
Легкость регистрации	Риск неограниченной ответственности
Полная самостоятельность и свобода действий	Выполнение всех функций по управлению
Зависимость дохода от эффективности работы	Единоличное принятие решений
Льготное налогообложение	Трудности с финансами
Гибкость предприятия	Нестабильность
<b>Преимущества и недостатки долевой формы собственности</b>	
Легкость регистрации	Риск неограниченной ответственности
Возможность специализации управления	Разногласия в руководстве по проблемам управления
Возможность увеличения финансовых ресурсов	Бездействие при необходимости принятия срочных мер
Относительная свобода от контроля государства	Прекращение деятельности при выходе из бюджета одного из партнеров
<b>Достоинства и недостатки акционерной формы собственности</b>	
Эффективное привлечение денежных средств, способствующее расширению масштаба производства	Регистрация связана с бюрократическими процедурами и требует затрат
Существование фирмы независимо от владельцев как юридического лица	Разделение функций собственности и контроля
Ограниченная ответственность акционеров	Меньшая заинтересованность руководителей в прибылях

Это обстоятельство свидетельствует о том, что при анализе особенностей менеджмента малого и среднего бизнеса трудно выделить из совокупности различных факторов воздействие какого-либо одного из них.

По своему характеру работа менеджера заключается в управлении действиями людей с целью получения конкретного результата. Работа

по управлению людьми предполагает, что менеджер хорошо знает себя, свои способности и возможности. Он должен хорошо знать своих подчиненных, их интересы на работе и вообще в жизни. Чем лучше менеджер знает своих подчиненных, тем больше у него возможностей для успеха. Управление группой – это более сложное дело, чем управление отдельным лицом. Поэтому современному руководителю следует развивать в себе прежде всего качества руководителя группы.

*Работа выполнена под руководством ассистента Скударь А.А.*

## **РОЛЬ ВЛАСТИ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ**

Д.И. Замалетдинов, ст. группы МН–22–2, ПГТУ

На сегодняшний день власть играет очень важную роль в управлении и менеджменте. Выстраивание четкой иерархии позволяет без проблем координировать работу служб и отделов, организация функционирует за счет того, что каждый работник наделен своими обязанностями, а у экспертов есть шанс проявлять лидерские качества и позиции и демонстрировать властные полномочия. Важно определить источники власти, так как они варьируются в зависимости от того, в какой сфере реализуются властные полномочия. Власть приобретает самые разнообразные формы. Классификация оснований власти может выстраиваться следующим образом:

1. Власть, которая изначально была основана на принуждении;
2. Экспертная власть;
3. Эталонная власть – харизматическое воздействие на сотрудников и подчиненных;
4. Законная власть – традиционная властная форма;
5. Власть, которая основывается на участии и соучастии;
6. Информационная власть.

Каждая форма власти основывается на конкретных источниках. Источники выступают в качестве средства подкрепления власти. С ее помощью осуществляется удовлетворение мотивов и потребностей другого человека, а также может быть предотвращено удовлетворение мотивов. Ресурсы являются источниками, которые порождают различные виды власти. К источникам относятся нормативы, ожидания вознаграждения, принуждение или наказание за неподчинение власти, отождествление человека с другими людьми и стремление быть на них похожими, а также знания, навыки, умения и интуиция. Некоторые в

качестве источника власти определяют харизму – лидер может быть настолько убедительным, что без труда поведет за собой целую команду работников.

Управленческая деятельность определяется принятыми решениями. Принятие этих самых решений – это некий центр, вокруг которого вращается вся жизнь организации. Решениями занимаются опытные специалисты, лидеры, которые обладают достаточными полномочиями и властью, и могут брать на себя ответственность за принятие решения.

Процесс принятия решений включает в себя очень много взаимосвязанных элементов. Один из таких элементов – это власть. Управление осуществляется менеджерами разных уровней, да и в целом оно определяется формализованными процессами. Решение касается не только одного человека, а целой структуры компании, поэтому индивид, наделенный властью и ответственностью, должен адекватно оценивать свои возможности и способности. Выделяют 2 уровня решений в организации – это индивидуальные и организационные решения. В первом случае управленец по большей части заинтересован самим процессом и его внутренним строением, логикой, которая движет этот процесс к развитию. Во втором случае, когда речь идет об организационных решениях, то интерес лидера смещается в сторону создания конкретной соответствующей среды вокруг процесса.

Принятие решения в организации обладает следующими чертами:

Первая – деятельность, которая связана с принятием решения, носит сознательный и целенаправленный характер.

Вторая – решение обязательно должно основываться на общих ценностных ориентирах и фактах. Нельзя просто так принять решение, потому что это будет выгодно только одному человеку. В организации все уровни и части тесно связаны друг с другом, и поэтому если решение принимается, то оно должно быть выгодно всем участникам процесса.

Настоящий руководитель способен подбирать для каждой ситуации наилучший механизм воздействия на подчиненных. В этом как раз и заключается эффективное лидерство. Нередко люди, наделенные властью, демонстрируют своего рода самопожертвование. Они могут отказаться от личной выгоды и благ в пользу благополучия сотрудников. Это вызывает со стороны подчиненных еще больше доверия своему лидеру, они высказывают открытую симпатию. Таким образом, власть сочетается с понятием лидерства, и тот руководитель, который соответствует всем требованиям, может вывести свою компанию на качественно и количественно новый уровень. Власть

прежде всего – это координация действий. Когда встает задача принять решение, руководители находят такой механизм, при котором каждый сотрудник наделен частью обязанностей. Во взаимодействии составляющих происходит эффективное достижение поставленных целей. Поэтому истинный лидер – не только человек, который заполучил власть: это человек, который осознает свою ответственность и знает, каким образом аккумулировать власть в развитие предприятия и всех его структур.

*Работа выполнена под руководством ассистента Скударь А.А.*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В АНТИКРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ**

Ю.С. Врублевская, ст. группы МН–20–1, ПГТУ

Потребность в безопасности (экономическая устойчивость) является основной для хозяйствующих субъектов, так как рассматривается как базовая характеристика формирования, функционирования и развития любых экономических и других систем. Основные инструменты управления в антикризисных условиях, особенно в условиях финансового кризиса, должны быть направлены на восстановление финансового баланса предприятия и минимизацию масштабов снижения его рыночной стоимости.

При системном подходе к антикризисному управлению предусматривается формирование системы комплексных мероприятий, включающих все этапы управления от диагностики до методов их ликвидации или преодоления кризисов. Современные условия экономического развития хозяйствующих субъектов определяют большинство из них как убыточные, переживающие производственный спад и находящиеся в критическом состоянии или на грани банкротства. Основными причинами кризисного развития предприятия являются:

- инертность функционирующих производственных структур;
- техническая и технологическая отсталость отдельных производственных систем;
- значительный физический износ основных фондов в отдельных отраслях.

Оценка финансовой устойчивости и платежеспособности должна стать первым и основным направлением в системе обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта. Кроме того, для получения полной и достоверной информации о финансово–

экономическом состоянии предприятия с целью определения уровня экономической безопасности необходимо оценивать коэффициенты рентабельности, которая определяется как использование различных ресурсов. Критериальная оценка экономической безопасности хозяйствующего субъекта должна основываться на оценке таких элементов, как:

- ресурсный потенциал и возможности развития хозяйствующего субъекта;
- ресурсоэффективность и ее соответствие отраслевым показателям и уровню минимальных внутренних и внешних угроз;
- конкурентоспособность продукции;
- способность противостоять внешним угрозам.

Для реализации эффективного процесса обеспечения экономической безопасности необходимо, чтобы при формулировании целей и определении объектов стратегии обеспечения экономической безопасности:

- учитывались характеристики различных угроз и рисков экономической безопасности предприятия;
- выявлены и отслежены факторы, характеризующие устойчивость социально-экономического положения хозяйствующего субъекта в краткосрочной и среднесрочной перспективе;
- сформированы пороговые значения критериев и параметров экономической безопасности;
- определены направления деятельности хозяйствующего субъекта по реализации стратегии.

Основной целью антикризисного управления в обеспечении экономической безопасности предприятия становится анализ факторов возникновения и развития кризисной ситуации, а также разработка и реализация комплексного экономического механизма антикризисного управления, заключающегося в мониторинге внешней и внутренней среды для раннего выявления признаков возникновения кризисной ситуации, оперативного анализа и оценки его финансового состояния и вероятности банкротства, а также формирования и реализации мероприятий, направленных на выход из кризиса. Это направление экономических исследований доказало свою актуальность в условиях кризиса, однако следует отметить, что современные методы антикризисного управления требуют немедленного реагирования и постоянной адаптации к изменяющимся рыночным условиям. Процесс совершенствования и развития экономического механизма антикризисного управления может быть реализован на следующих основных этапах:

- выявление основных внешних и внутренних факторов и признаков кризисных явлений в хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта;
- разработка и определение места экономических методов антикризисного управления в стратегии хозяйствующего субъекта;
- внедрение указанных методов антикризисного управления и контроль за их выполнением.

*Работа выполнена под руководством ассистента Скударь А.А.*

## **DIGITAL-ТЕХНОЛОГИИ – СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Д.А. Павлова, ст. группы МН-22-2, ПГТУ

В конкурентной цифровой экономике современным предприятиям необходимо внедрение эффективных технологий и инноваций для обеспечения рационального их функционирования и устойчивых долгосрочных рыночных преимуществ. Предприятия, используя современные информационно-коммуникационные технологии, придали новое значение информации как ресурса своего развития, повысили значение интеллектуального потенциала персонала, что находит свое отражение на связанных с ними продуктах, обеспечивает положительные изменения и формирует преимущества.

В классическом понимании процессного управления предприятием бизнес-процесс рассматриваем как совокупность различных видов деятельности (работ, операций), упорядоченных во времени и пространстве, в рамках которой «на входе» используются ресурсы, в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя – внешнего и внутреннего. Основательным рычагом, который способствует повышению эффективности функционирования бизнеса, является управление бизнес-процессами (BPM) – системный подход, позволяющий предприятию определить свои процессы, организовать их выполнение, повысить качество как результатов процессов, так и этапов их осуществления, что способствует достижению основной цели: приведение процессов в соответствие с бизнес-целями.

Цикл управления бизнес-процессами (определение процесса – моделирование – исполнение – мониторинг – оптимизация) следует принципам непрерывного улучшения. Когда организация формализует

процессы, тем самым способствует росту их производительности и качества, что упрощает их выполнение и оптимизирует, в результате чего происходит совершенствование деятельности предприятия в целом. Цифровая трансформация бизнес–процессов способствует созданию персонализированного предложения и доставке его внешнему потребителю и внутреннему клиенту удобным для них способом, достигаемым благодаря технологиям искусственного интеллекта, облачным вычислениям и платформам. Современными предприятиями для обеспечения их устойчивого развития и осуществления отдельных бизнес–процессов используются разные информационные продукты и технологии, существует большой выбор информационных систем управления бизнес–процессами. Методом автоматизации управления предприятием являются системы BPA и RPA.

Автоматизация бизнес–процессов (BPA, Business Process Automation) – это цифровые решения, помогающие повысить эффективность выполнения ежедневных рутинных функций персонала с целью систематизации и унификации специфических бизнес–процессов, в частности оформление заказа, отправки заказа, звонков клиентам, сбор фидбека (отзывов) тому подобное.

Роботизация бизнес–процессов (Robotic Process Automation, RPA) – более технологичная форма автоматизации бизнес–процессов с использованием таких подходов и инструментов, как машинное обучение, data mining и чат–боты, что «роботизирует» большинство простых повторяющихся задач: заполнение документации, создание отчетов, рассылка электронных писем, составление графиков/расписаний, напоминание о встречах и звонках, консультации, общение с клиентами через чат–бот; т.е. компьютеру передаются повторяющиеся стандартные функции персонала, осуществляемые ботом через приложения, имитирующие действия человека в разных IT–системах.

Поскольку сегодня есть проблема интегрирования всех вышеупомянутых программных продуктов в единую систему управления предприятием, то использование RPA–технологий рассматривается как способ такой имплементации, дающий следующие преимущества: всегда достоверная и оперативная информация и возможность ее анализа в нужный момент для принятия корректных управленческих решений; прозрачность операций и минимизация «человеческого фактора»; экономия средств благодаря оптимизации бизнес–процессов и предотвращению расхода ресурсов; предотвращение потери дохода благодаря эффективному управлению деятельностью, исключению нерентабельных продуктов и/или

убыточных подразделений; упорядочение отношений с клиентами; возможность удаленного управления бизнесом.

*Работа выполнена под руководством ассистента Скударь А.А.*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Г.П. Бессонова, доцент, ПГТУ

Усложнение и разнообразие хозяйственных процессов, методов управления ими, ускорение процессов предоставления и обмена информацией между пользователями, стремительное увеличение информационных потоков в процессе экономической деятельности, диктуют необходимость совершенствования организации производственных и управленческих процессов, а также организации бухгалтерского учета на предприятиях и их оценки. Для эффективного функционирования экономических субъектов необходимо оперативное поступление объективной, всесторонней, полной информации, содержащейся в бухгалтерском учете, а также совершенствование управления возрастающими информационными потоками. Совершенствование системы управления предприятием напрямую связано с организацией бухгалтерского учета.

Бухгалтерский учет представляет собой информационную базу предприятия, способствующую систематизации производственной, финансовой, инвестиционной и инновационной деятельности для управления, контроля, планирования и анализа. Таким образом, бухгалтерская информация выступает важным инструментом принятия рациональных и эффективных управленческих решений. К бухгалтерской информации традиционно предъявляются такие требования, как своевременность, объективность, достоверность, уместность, надежность, сравнимость и точность. Вместе с тем на современном этапе развития экономики и совершенствования управления этого оказывается недостаточно, поскольку информация должна также служить основой для планирования, прогнозирования, анализа, контроля, т.е. удовлетворять потребностям внутренних и внешних пользователей информации для принятия эффективных управленческих решений.

Повышение требований к бухгалтерской информации объективно требует модификации функциональной направленности бухгалтерского учета, трансформации его из инструмента фиксации хозяйственной

деятельности в инструмент совершенствования хозяйственной политики организации, приближения к международным нормам и стандартам.

На наш взгляд под организацией бухгалтерского учета следует понимать систему мероприятий, направленную на рациональное сочетание форм, способов, методов и приемов построения бухгалтерского учета с целью формирования достоверной и полной информации о хозяйственной деятельности организации.

К наиболее значимым факторам организации бухгалтерского учета относят следующие: внешние факторы организации бухгалтерского учета (требования законодательно–нормативных документов к организации бухгалтерского учета, к порядку ведения бухгалтерского учета активов, капитала и обязательств, а также к составлению финансовой отчетности; содержание этических норм в бухгалтерской профессии; информационные потребности внешних пользователей); внутренние факторы организации бухгалтерского учета (миссия бухгалтерского учета на предприятии; требования руководства и финансовой службы к структуре и содержанию бухгалтерской информации; требования службы внутреннего аудита к совершенствованию учетной работы на предприятии; экономическая целесообразность затрат на подготовку и представление бухгалтерской информации пользователям).

Управление системой бухгалтерского учета направлено на систему сбора, накопления, обобщения, обработки информации с целью реализации целей этой системы. В зависимости от интересов пользователей информации в общей системе бухгалтерского учета традиционно выделяют его подсистемы: финансовый учет; налоговый учет и управленческий учет. Все эти виды учета опираются на одну базу первичных данных, но представляют разную их интерпретацию и конечную информацию. В процессе эволюционного развития информационной среды возникают качественно новые подсистемы современного бухгалтерского учета, дополняющие традиционные его виды: стратегический, экологический, социальный, инновационный и др.

Стратегический учет как результат ортогенеза управленческого учета рассматривается как прогрессивная управленческая технология. То есть стратегический учет является не существенно новым направлением учета, а более совершенной моделью развития управленческого учета. Стратегический учет, как и управленческий, не регламентируется на государственном уровне.

Экологический учет на современном этапе развития бухгалтерского учета является достаточно динамично развивающейся подсистемой. Целью экологического учета является создание, обновление информационной базы, позволяющей оценить эффективность природоохранных мероприятий предприятия за период и выявить их влияние на финансовую деятельность предприятий.

## **ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ КАК НАЧАЛО НОВОЙ ЭПОХИ ПЛАТЕЖНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

И.В. Пискулёва, канд. экон. наук, ст. преподаватель, ПГТУ

Апробация выпуска цифровой валюты центрального банка (ЦВЦБ, central bank digital currency, CBDC) – цифрового рубля должен был начаться 1 апреля 2023 года с участием 13 банков, подтвердивших свою техническую готовность. Ранее пилотную группу по тестированию цифрового рубля составляли: «Альфа-Банк», банк «Дом.рф», ВТБ, «Газпромбанк», «Гинькофф», «Промсвязьбанк», «Росбанк», Сбербанк, «СКБ-банк», банк «Союз», «МТС-Банк», «Совкомбанк» и «Киви Банк».

Ожидается, что цифровой рубль станет равнодоступен всем субъектам экономических отношений – гражданам, бизнес-структурам, участникам финансового рынка, государству. Следует особо отметить, что все три формы российского рубля в случае введения ЦВЦБ будут равноценными: как 1 рубль наличными эквивалентен 1 безналичному рублю, так и 1 цифровой рубль будет эквивалентен каждому из них.

По аналогии с наличными и безналичными рублями, цифровой рубль планируется использовать для оплаты товаров и услуг, проведения широкого спектра платежей в пользу организаций и государства, денежных переводов, оплаты сделок с финансовыми инструментами, а также с цифровыми финансовыми активами.

Местом хранения цифровых рублей являются цифровые кошельки граждан и компаний на платформе Банка России. Операции с цифровыми рублями также будут проходить на данной платформе, а доступ к цифровым кошелькам будет обеспечен через привычные мобильные приложения банков и интернет-банки.

Отличительной особенностью цифрового рубля является то, что он создается не как средство сбережения или кредитования. Услуги кредитования по-прежнему будут доступны в банковских учреждениях в наличной либо безналичной формах.

По мнению представителей Банка России, введение цифрового рубля предоставляет ряд преимуществ:

- отсутствие платы за перевод цифровых рублей, т.е. независимость от банковских тарифов и ограничений банков на переводы;

- свободный доступ к цифровым деньгам через мобильное приложение любого банка, где обслуживается человек;

- значительная надежность ЦВЦБ, которая радикальным образом отличается от «криптовалют». В данном случае цифровой рубль является обязательством центрального банка, реализуется посредством цифровых технологий. По своей сути это фиатная валюта, то есть валюта, устойчивость функционирования которой обеспечивается государством (в лице Центрального банка);

- простота пополнения цифрового кошелька – за счет средств с банковского счета или карты, а также за счет наличных.

Однако, главным преимуществом введения ЦВЦБ принадлежит, бесспорно, государству, которое получает мгновенный доступ к месту хранения цифровой денежной единицы любого гражданина и организации. «Прозрачность» обращения значительно повышается, однако, вместе с этим возникает и ряд других существенных проблем.

Так, транзакционный бизнес приносит значительную прибыль банкам, которые зарабатывают миллиарды рублей благодаря использованию остатков на текущих счетах. В случае использования цифрового рубля эти остатки будут находиться в распоряжении Центрального банка. В этом и находит выражение второе преимущество для государства: остатки клиентских средств – у государства, а не у банков. Соответственно введение цифрового рубля означает для банков существенный отток ликвидности (согласно аналитическим данным Сбербанка, он может составлять 2–4 трлн. рублей). В этой ситуации с целью амортизации последствий для финансовой системы страны за банками сохранилась функция открытия и пополнения цифровых кошельков. Как ей воспользуются банки и сможет ли он хотя бы частично скомпенсировать потери, покажет только реальная практика.

Таким образом, введение третьей формы существования российской национальной валюты требует четкой законодательной базы и регламентации распределения ролей и функций. На данном этапе именно ее появления повлечет за собой этап реальной апробации столь масштабного и серьезного цифрового проекта государства, который предположительно произойдет в ближайшие месяцы текущего года.

## **ФИНАНСОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БАНКОВСКОГО И РЕАЛЬНОГО СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ**

Т.Д. Кравченко, ст. преподаватель, ПГТУ

В современных условиях экономического развития взаимодействие банковского и реального секторов экономики в целях обеспечения высоких темпов экономического роста с активным участием в этом процессе банковского сектора, очень своевременны. Сегодня основным источником финансирования капитальных инвестиций являются собственные средства предприятий и организаций, средства местных бюджетов, средства населения на строительство жилья. Доля инвестиций, финансируемых за счет банковского кредита, в 2020 году составила всего 4 %, а в 2021 году выросла до 10 %. Вместе с тем, за последние годы банковская система накопила достаточно кредитных ресурсов, которые можно было бы направить на кредитование инвестиционных потребностей предприятий.

Однако, преследуя краткосрочные финансовые цели, банковский сектор не стремится к формированию надежных связей с реальным сектором экономики. Существующая насущная потребность в кредитных ресурсах для инвестиционно–инновационной деятельности требует изменений в отношениях между банками и заемщиками.

Прорыв в экономическом развитии и обеспечении долгосрочного экономического роста невозможен без поиска нестандартных решений в сфере организации и формах взаимодействия банковского и реального секторов экономики. В связи с этим, ключевыми компонентами, на наш взгляд, должны стать: одновременный учет интересов взаимодействующих субъектов секторов с целью их гармонизации, взаимное влияние субъектов секторов на состояние и возможности развития друг друга и состояние, и динамику развития экономики в целом. Это позволяет рассматривать взаимодействие банковского и реального секторов экономики в качестве динамического системного процесса. Современные реалии подтверждают, что банки высокодоходны, рентабельность капитала сектора является рекордной. Низкая стоимость кредитного риска будет сохраняться в ближайшие годы. Рентабельность реального сектора стабилизировалась, долговая нагрузка в целом на приемлемом уровне. Увеличивается количество предприятий, которые планируют привлечь банковское

финансирование. Увеличивается доля предприятий, которые планируют привлекать кредиты.

Таким образом, сформированы предпосылки для активизации кредитования реального сектора и можно утверждать, что банковские кредиты являются потенциальным источником финансирования инвестиционной деятельности. Процесс активизации кредитования, по нашему мнению, возможен при условии уменьшения значения процентных ставок и взвешенной денежно–кредитной политики Банка России, который принял решение оставить ключевую ставку на прежнем уровне – 7,5 %. Регулятор сохранил ставку уже в третий раз подряд с сентября 2022 года (тогда она снизилась с 8 до 7,5 %). Это повлияет на дальнейшее снижение стоимости кредитов для бизнеса и населения, а также будет стимулировать деловую активность.

Для формирования инвестиционно–кредитных ресурсов банковской системы Банк имеет достаточный набор инструментов–рефинансирование, эмиссия, управление резервными требованиями, корректировка процентных ставок и тому подобное. Ресурсная база банковской системы может быть поддержана расширением круга субъектов аккумулирования средств (страховыми компаниями, негосударственными пенсионными фондами) и административными инструментами (предоставлением гарантий для целевых взносов, ограничениями на досрочное изъятие вкладов и т.п.).

По нашему мнению, правительство может применять налоговое стимулирование банков к инвестиционно–кредитной деятельности с целью обеспечения переориентации денежных потоков из финансового в реальный сектор экономики. Для этого налогообложение должно стимулировать рост ресурсов банков, способствовать снижению их стоимости, обеспечивая приемлемый уровень доходности долгосрочного кредитования, что, в свою очередь, обеспечит доступность кредитов для инновационно–активных предприятий, возможность в полном объеме включать в состав их расходов проценты за пользование кредитами.

Результатом согласования интересов банка и предприятия–заемщика является техническое обновление производственно–технологического комплекса, рост производительности труда, повышение конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности страны. Это обеспечивает реализацию государственных приоритетов модернизации и инновационного развития экономики.

## **УПРАВЛЕНИЕ КРЕДИТНЫМ РИСКОМ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

В.С. Тигранян, ст. преподаватель, ПГТУ

По своей природе риск – это вероятность возникновения неблагоприятных событий, наступление которых невозможно точно спрогнозировать, способное нанести ущерб или привести к финансовым потерям. Поскольку риск представляет собой вероятность, то можно прийти к выводу, что он существует всегда с той или иной долей вероятности. Управление рисками в банковской сфере всегда сводится к оценке вероятности наступления неблагоприятных событий и принятию мер по снижению или предотвращению наступления этих событий во избежание финансовых потерь.

Управление рисками входит в финансовую политику банка. Финансовая политика является общей политикой банка в сфере формирования и трансформации его финансовых ресурсов. На основе финансовой политики выстраивается управление финансовыми ресурсами коммерческих банков и управление рисками.

Управление рисками в банковской сфере является одним из самых важных факторов устойчивости всей банковской и экономической системы страны.

Согласно положению №70–Т «О типичных банковских рисках» кредитный риск – это риск возникновения у кредитной организации убытков вследствие неисполнения, заемщиком своих финансовых обязательств перед кредитной организацией в соответствии с условиями договора. Кредитный риск является одним из основных рисков банковской деятельности, т.к. связан непосредственно с его основной деятельностью. Возникновение данного риска может привести к потере ликвидности, и как следствие банкротству кредитной организации. Именно поэтому очень важно выстроить четкую понятную структуру управления кредитным риском, и организовать структуру анализа и контроля кредитных рисков. Данные параметры прописываются в отдельном нормативном документе – кредитной политике банка.

Кредитная политика – это внутренний нормативный документ банка, определяющий стандарты оценки кредитоспособности заемщиков с учетом сложившейся экономической ситуации.

Одной из основных целей кредитной политики является высокодоходное размещение привлеченных денежных средств банка в кредитные продукты при поддержании оптимального уровня качества кредитного портфеля банка. При этом качество кредитного портфеля

напрямую зависит от уровня проблемной и просроченной ссудной задолженности. Просроченной считается задолженность, имеющая нарушения кредитного договора, т.е. не исполненные обязательства заемщика по кредиту. Чем меньше доля проблемной задолженности в кредитном портфеле банка, тем соответственно выше качество кредитного портфеля. Основным принципом при формировании кредитного портфеля является сбалансированность, т.к. повышенный риск по одним ссудам должен компенсироваться надёжностью и доходностью других ссуд. Кредитные операции сами по себе являются рисковыми, поэтому управление кредитными рисками должно быть нацелено на их снижение, по средствам следующих методов:

- оценки кредитоспособности заемщика;
- формирования резервов на возможные потери по ссудам;
- формирования эффективной организационной структуры анализа и контроля;
- страхования кредитов и депозитов.

При кредитовании заемщика очень важно правильно оценить все критерии и финансовые показатели заемщика, его кредитоспособность и благонадежность. Анализ заемщика производится в соответствии с методикой проведения анализа заемщика, прописанной в соответствии с кредитной политикой кредитной организации.

В задачу управления кредитными рисками входит разработка и мониторинг действующей кредитной политики банка, разработка политики рейтинга кредитов, разработка критериев для выдачи новых кредитов, установление ограничений на ссуды в зависимости от отрасли и типа бизнеса, регулярная оценка риска кредитного портфеля, определение путей возврата ненадежных ссуд, разработка стандартов на кредитную документацию, разработка стандартов кредитных залогов, политика определения стоимости кредита.

Управление кредитными рисками на ежедневной основе анализирует все показатели, формирует отчетность и отчитывается перед членами правления и Центральным Банком Российской Федерации, согласно положению № 242–П «Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах». Вся деятельность по управлению кредитным риском направлена на минимизацию риска, т.е. на принятие мер по поддержанию риска на уровне, не угрожающем устойчивости Банка. Этот процесс состоит из: прогнозирования рисков, определения вероятных размеров риска и его последствий, разработку и реализацию мероприятий по минимизации финансовых потерь.

Управление кредитными рисками на ежедневной основе анализирует все показатели, формирует отчетность и отчитывается перед членами правления и Центральным Банком Российской Федерации, согласно положению № 242–П «Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах». Вся деятельность по управлению кредитным риском направлена на минимизацию риска, т.е. на принятие мер по поддержанию риска на уровне, не угрожающем устойчивости Банка. Этот процесс состоит из: прогнозирования рисков, определения вероятных размеров риска и его последствий, разработку и реализацию мероприятий по минимизации финансовых потерь.

Управление кредитным риском состоит из следующих этапов:

- Оценка кредитного риска;
- Мониторинг кредитного риска;
- Регулирование кредитного риска.

Управление кредитными рисками необходимо для обеспечения максимальной доходности при минимальном уровне риска. Основным методом при управлении кредитным риском является оценка риска кредитного портфеля. Методология оценки риска кредитного портфеля банка предусматривает качественную и количественную оценку риска кредитного портфеля Банка. Качественная и количественная оценка кредитного портфеля проводится одновременно, с использованием аналитических, статистических и коэффициентных методов оценки риска.

Аналитический метод оценивает возможные потери Банка и осуществляется в соответствии с положением ЦБ РФ № 590–П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности». Методика оценки риска кредитного портфеля банка в соответствии с данным положением предусматривает оценку уровня риска по каждой кредитной операции с учетом финансового состояния заемщика, обслуживания им кредитной задолженности и уровня ее обеспечения.

Метод статистического анализа основывается на статистических данных. Предполагается, что совокупные воздействия рисков на кредитный портфель отражаются на его качестве. Основными инструментами статистического метода являются: дисперсия, вариация, стандартное отклонение, коэффициент вариации и асимметрии. Основным статистическим показателем определения вероятности уровня риска, выступает стандартное отклонение или коэффициент вариации.

Статистический метод оценки кредитного портфельного риска строится на анализе данных, связанных с финансовым положением заемщиков за определенный период времени.

Еще один метод оценки кредитного портфельного риска является коэффициентный анализ. В данном методе рассчитываются относительные показатели, позволяющие оценить риски кредитного портфеля Банка. Расчетные значения сопоставляются с установленными критериями, и на этой основе определяется уровень совокупного риска.

Управление рисками в банковской деятельности является одной из важнейших задач нормального функционирования банковской системы. Центральный Банк четко регламентирует работу по управлению банковскими рисками посредством нормативно правовых актов.

Можно сделать вывод, что все банковские риски тесно взаимосвязаны между собой, а управление банковскими рисками безусловно является одной из важнейших задач функционирования банковской деятельности.

## **МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО РАБОТЫ АУДИТОРСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Н.Ю. Панина, ассистент, ПГТУ

Положение об обязательствах организаций – членов МФБ 1 «Обеспечение качества», принятое Советом МФБ, является основополагающим документом в системе стандартов по обеспечению качества профессиональных аудиторских услуг. Оно устанавливает требования по организации контроля качества аудита только в отношении профессиональных аудиторских объединений.

Цель положения: установление обязанностей профессиональных объединений, связанных с разработкой и исполнением программ проверки по обеспечению качества деятельности своих членов, которые осуществляют аудиторские проверки финансовой отчетности.

Согласно Положению, контроль качества аудита должен быть реализован на трех уровнях:

- на уровне профессионального аудиторского объединения;
- на уровне аудиторской фирмы;

– на уровне аудиторского задания.

Профессиональные объединения МФБ в целях надлежащего контроля за качеством деятельности своих членов должны разработать и принять:

- стандарты и рекомендации по контролю качества;
- руководство по проведению внешней проверки, обеспечивающей уверенность в качестве аудита. Под внешней проверкой, обеспечивающей уверенность в качестве, понимается проверка, которая проводится на предмет следующего:

- имеет ли аудиторская фирма в наличии адекватную систему контроля качества (если проверка осуществляется в отношении партнера – является ли партнер субъектом адекватной системы контроля качества);

- соответствует ли аудиторская фирма (партнер) требованиям установленной системы контроля качества;

- придерживается ли фирма (партнер) профессиональных стандартов, законодательных и нормативных требований при осуществлении аудиторских заданий.

Профессиональные объединения, которые выбрали подход, основанный на риске, должны принимать во внимание различные факторы риска

- количество клиентов – листинговых или общественно значимых компаний;

- результаты предыдущих проверок качества (нарушение требований о непрерывном профессиональном росте, принципа независимости и т. п.);

- недостатки в разработке системы контроля качества или нарушения требований установленной системы.

Проверка, обеспечивающая уверенность в качестве, должна проводиться в следующей последовательности:

- определение уровня подготовки, независимости, оценки компетентности членов группы, назначенной на проведение Полес ГУ 109 проверки качества;

- определение степени соответствия МСФО и МСА при выполнении заданий;

- оценка корректирующих действий, предпринятых аудиторской фирмой (партнером), с учетом результатов предыдущих проверок качества;

- документирование выполняемых процедур проверки, обеспечивающей уверенность в качестве, с тем чтобы предоставить профессиональному объединению (надзорному органу) возможность вынести объективную оценку того, проведена ли проверка качества с надлежащей тщательностью и в соответствии с профессиональными стандартами;

- сообщение о результатах проверки соответствующим лицам с тем, чтобы оказать содействие субъектам проверки в определении и внедрении необходимых корректирующих мер, а также внесении других усовершенствований в действующую политику и процедуры контроля качества;

- проведение дополнительных процедур для обеспечения объективной и последовательной помощи каждому члену объединения;

- применение дисциплинарных мер в отношении тех лиц, которые отказываются от взаимодействия при проведении проверки, выполнения необходимых корректирующих действий или признания имеющихся серьезных недостатков;

- оценка соблюдения принципа конфиденциальности информации о клиенте.

Профессиональное объединение должно проанализировать отчет по каждой проверке.

Если отчет по результатам проверки включает неудовлетворительные выводы, профессиональное объединение может потребовать, чтобы член объединения представил соответствующие сведения и объяснения, включая перечень корректирующих действий, которые он планирует предпринять.

Профессиональное объединение должно установить четкую связь между неудовлетворительными результатами проверок и инициированием корректирующих и дисциплинарных иных мер.

Профессиональное объединение может осуществлять корректирующее воздействие в форме.

Таким образом процедуры контроля качества аудита в аудиторских фирмах, разработка стандартов и практических рекомендаций по обеспечению качества аудита на уровне аудиторской фирмы и в отношении конкретных видов аудиторских заданий находится в компетенции Совета по международным стандартам аудита и уверенности МФБ

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕННЫХ БУМАГ В РОССИИ

Н.В. Харченко, ассистент, ПГТУ

Среди ценных бумаг за последние два года отрицательную динамику показали облигации и производные от них финансовые инструменты, которые дешевели, несмотря на относительную устойчивость рубля. Частные инвесторы обычно предпочитают акции облигациям, поэтому из-за снижения котировок долговых бумаг пострадали в основном портфели банков и пенсионные резервы. Причиной ослабления рынка облигаций стала инфляция, которая поднялась с исторических минимумов к пятилетним максимумам. Основная масса долговых бумаг выпускалась с фиксированным купоном и номиналом, поэтому их котировки снизились наиболее значительно. Важно отметить, что премия рублевых облигаций федерального займа (ОФЗ) к долларovým бумагам не перекрывает флoвeй инфляции и риска, поэтому вложения в них невыгодны иностранным инвесторам.

Среди лидеров роста оказались и ликвидные акции. В их число, как и в прошлые годы, попала всего одна из индексных бумаг – TCS. Ни одна акция из продемонстрировавших наиболее сильную динамику (включая TCS), не входит в число самых популярных у частных инвесторов ценных бумаг. Прочие ликвидные ценные бумаги демонстрировали преимущественно положительную динамику. Вложения в акции Сбербанка, Газпрома, ЛУКОЙЛа, ВТБ, Роснефти принесли инвесторам доходность более 20 %. А те, кто своевременно купил ценные бумаги ОК РУСАЛ и ВСМПО, получили более 100 % доходности. Разочарование инвесторов вызывали ГКМ, МТС, Полус и Мосбиржа. Портфель, сформированный в конце 2020 года, принес 24 % прибыли с учетом дивидендов.

Правительство стало оказывать поддержку экономике, предоставляя субсидии и дешевые кредиты предприятиям и домохозяйствам. ФРС снизила ключевую ставку до 0,25 %, Банк России – до 4,5 %. Опережающий рост ликвидности по отношению к ВВП всегда приводит к яркой динамике, в первую очередь, на финансовых рынках, в то время как до реального сектора доходит лишь небольшая часть финансовых ресурсов. Но в этом есть и позитивный момент: привлечение денежной массы финансовыми рынками снимает инфляционное давление на национальную валюту. В итоге рост котировок привлекает новых инвесторов. В сегменте акций мы наблюдали семь IPO и пятнадцать SPO. Оживление экономики стало

дополнительным драйвером роста фондового рынка. Повышение цен на нефть и металлы подстегнуло рост котировок их производителей.

Если в 2020 году на российский фондовый рынок вышло лишь четыре компании, то в 2021-м число участников рынка увеличилось до семи, еще два IPO были отложены на неопределенный срок. При этом к успешным можно отнести не более половины размещений. На наш взгляд, основной причиной неудач стала завышенная цена IPO, из-за чего отсутствовал значительный неудовлетворенный спрос. Еще одним негативным фактором стала структура сделок, предусматривающая привлечение большого числа розничных инвесторов.

Инфляция обрушила котировки облигаций, не оказав при этом поддержки фондам денежного рынка. К акциям, которые могут сильнее других реагировать на макроиндикаторы, можно отнести бумаги Циан, VK, а также банков и строительных компаний. Если акции Роснефти, ЛУКОЙЛа, НОВАТЭКа, Газпрома в целом выглядели лучше рынка, то ценные бумаги Татнефти и Сургутнефтегаза принесли инвесторам прибыль только за счет дивиденда.

На ценные бумаги предприятий металлургической отрасли действовали разнонаправленные факторы. С одной стороны, высокий спрос на промышленные металлы способствовал росту котировок ВСМПО, ОК РУСАЛ, ряда менее крупных производителей. С другой стороны, снижение интереса к золоту как к защитному активу, корпоративные новости и решение правительства РФ увеличить налоговую нагрузку для некоторых компаний отрасли привели к тому, что доходность акций этого сектора оказалась достаточно низкой. В итоге эти компании смогли принести инвесторам прибыль лишь за счет дивидендов.

Динамику фондовых площадок определяли главным образом макроэкономические факторы, изменения в законодательстве, в том числе в части налогообложения, а также пересмотр некоторых параметров биржевого регламента. Важнейшее влияние на рынок оказали восстановление ВВП к докризисным уровням, а также ускорение инфляции, которое привело к перетоку капитала из облигаций в акции.

В этих условиях наиболее привлекательными для инвестиций становятся акции циклических секторов. В первую очередь стоит сделать ставку на сырьевые и промышленные компании, энергетику и телекоммуникационные компании, потребительский сегмент и розничный банкинг. Худшим объектом вложений в ближайшей перспективе станут защитные активы: золото, валюта, а также

облигации с фиксированным купоном и номиналом. Волатильность на фондовом рынке усилится, а приток инвесторов на него замедлится.

Еще одним фактором давления становится переоценка облигационных портфелей. Эти финансовые инструменты останутся убыточными (с учетом инфляции), но они составляют основу банковского портфеля ценных бумаг. Также инфляция станет драйвером роста для кредитных организаций. Рост экономики, невозможен без банковских кредитов. Повышение цен экспортных товаров и увеличение доходов от экспорта приведут к наращиванию банковских оборотов. Достаточность капитала российских финансово–кредитных организаций будет расти по мере увеличения прибыли.

Риски для компаний энергетического сектора также связаны с необходимостью значительного увеличения капитальных расходов в долгосрочной перспективе. В особенности это касается периодов, когда ВВП РФ растет на 3 % и выше. Акции энергетических компаний, на наш взгляд, будут пользоваться большим спросом у инвесторов ввиду низких значений основных мультипликаторов и хорошей ожидаемой дивидендной доходностью.

## **ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

С.П. Гаврил–Оглу, ст. группы ЭП–20–2, ПГТУ

В условиях продолжающегося мирового экономического кризиса одним из главных факторов прогрессивного развития любой страны выступают инвестиции. Инвестиционная деятельность является основой стабильного развития не только экономики в целом, но и ее отдельных отраслей, хозяйствующих субъектов. Она регулируется не только на уровне страны, но и отдельных субъектов Российской Федерации.

Иностранные инвестиции для России является важным компонентом национальной экономики. В последнее время вкладчиков привлекают страны с уже сформированной финансовой системой. Объясняется подобное поведение положительными сдвигами в отраслевой структуре инвестирования, которое теперь в большей степени сосредотачивается в обрабатывающей промышленности, а внутри нее – в наукоемких и высокотехнологичных отраслях.

Финансовое обеспечение инвестиционной деятельности в стране существенно зависит от состояния и особенностей развития

финансового рынка, среди которых главную роль играют фондовый рынок и банковское кредитование. На фондовом рынке финансовые инструменты обеспечивают доступ субъектов корпоративного сектора к долгосрочным финансовым ресурсам, что способствует повышению эффективности деятельности предприятия и увеличению капитала.

На сегодняшний день можно выявить ряд факторов, препятствующих привлечению в Россию иностранных инвестиций: несовершенство правового регулирования, в том числе проблемы усовершенствования законодательства об иностранных инвестициях в отношении гарантирования безопасности прибыли инвесторам; частые изменения инвестиционного законодательства; экономическая нестабильность; резкое и долговременное снижение производственной деятельности; отсутствие практически действенного законодательства; нездоровая социальная обстановка, в том числе коррупция и преступность; несовершенство банковской и налоговой систем и нестабильность рынка ценных бумаг; неясность в разделении полномочий федеральных и местных властей; неэффективная система страхования.

Немаловажную роль в привлечении инвестиций представляет инвестиционный климат государства в целом, отдельного региона, отдельно взятого предприятия (организации). Инвестиционный климат – это комплекс всех факторов, определяющих инвестиционную привлекательность и инвестиционные риски в конкретной стране либо организации. В целях поддержания экономики и улучшения инвестиционного климата следует принять комплекс мер, направленных на решение задач привлечения иностранных инвестиций в российскую экономику.

Привлекая иностранный основной капитал следует учитывать соблюдение собственных интересов, формировать благоприятные условия именно в тех отраслях, которым нужно обновление, поощрять формирование производственных мощностей на территории нашей страны таким образом, чтобы иностранные капиталовложения выполняли свою основную задачу – способствовали укреплению российской экономики.

К сожалению, на сегодняшний день, поступление иностранного капитала в РФ зачастую не сопровождается обновлением устаревших производственных фондов, но фактически представляется как эксплуатация национальных ресурсов. И если в кратковременной перспективе прямые иностранные капиталовложения дают возможность найти решения проблемы занятости в стране, повышают ее технологические возможности, то в глобальной перспективе они

могут ограничивать ее развитие, поскольку существенная доля прибыли от вложений и внедрения научно–технических исследований поступает в экономику другого государства.

Одним из направлений улучшения использования финансовых инструментов для привлечения финансовых ресурсов является внедрение финансового планирования инвестиционного развития предприятий, которое бы учитывало общие макроэкономические тенденции и особенности финансовой ситуации на конкретной территории России. Достичь повышения эффективности финансирования инвестиционной деятельности предприятий возможно через регулирование инвестиционных процессов при условии государственной поддержки.

Основой реализации целевых программ развития регионов должны стать стратегии экономического и социального развития, а путями реализации могут быть: трансформация доходов в капитал на предприятиях, развитие бизнеса, формирование высокоэффективного инновационно–производственного комплекса регионов в России.

*Работа выполнена под руководством ассистента Харченко Н.В.*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ**

Е.С. Лазарева, ст. группы ЭП–20–2, ПГТУ

В условиях экономической нестабильности и санкционных ограничений возрастает актуальность развития инновационной деятельности. Опыт развитых стран доказывает, что инновационная деятельность, является залогом обеспечения экономической безопасности и снижения зависимости национальных экономик от конъюнктуры мирового рынка.

Инновации в современное время представляют собой один из наиболее важных элементов рыночной экономики. Инновации — это сложное экономическое и организационное взаимодействие, базирующийся на использовании двух видов потенциалов научные (новейшие технологии и технологии) и интеллектуальные, связанные с возможностью инноваций на всех этапах промышленной и коммерческой деятельности. Важным элементом этого процесса является его инвестиционное обеспечение – нахождение и рациональное использование финансовых ресурсов. Таким образом, привлечение государственных, частных или смешанных инвестиций с

их определенными резервами, которые могут как-то компенсировать повышенный риск, ведет к более эффективному развитию инновационной деятельности.

К инновациям относятся все изменения, которые впервые нашли применение на предприятии и приносят ему конкретную экономическую и/или социальную прибыль.

Инновация – это конечный результат деятельности по проведению нововведений, который был продемонстрирован как новый или улучшенный старый продукт, внедренный на рынок, как новый или усовершенствованный процесс, используемый в организационной деятельности или как новый подход к социальным проблемам.

Иными словами, инновации являются результатом осуществления новых идей и знаний с целью их практического использования для удовлетворения конкретных запросов потребителей.

Инновационная деятельность – деятельность, направленная на использование научной исследований и разработок для расширения и обновления номенклатуры, улучшения качества выпускаемой продукции.

Выделяются следующие виды инновационной деятельности:

1) Инструментальная подготовка и организация производства (приобретение производственного оборудования и инструментов, внесение изменений в них, а также в процедуры, методы и стандарты производства и контроля качества производства нового продукта или применение нового технологического процесса);

2) Ввод в эксплуатацию производственной и предпроизводственной разработки, включая модификации продукта и процесса, а также пробное производство;

3) Маркетинг новых продуктов (деятельность, связанная с выпуском нового продукта на рынок, т.е. предварительное исследование рынка, адаптация продукта к разным рынкам, рекламная кампания);

4) Приобретение нереализованной технологии извне в виде патентов, лицензий, раскрытия ноу-хау, товарных знаков, образцов;

5) Приобретение материализованной технологии (машин и оборудования с точки зрения ее технологического содержания, связанного с внедрением инноваций продукта или процесса);

6) Проектирование производства (подготовка планов и чертежей, предусмотренных для определения производственных процедур, технических и эксплуатационных характеристик).

В настоящее время в Российской Федерации проведена крупная организационная работа по переводу отечественной экономики на

инновационные рельсы. Развитие инновационной сферы было провозглашено на государственном уровне в качестве важнейшей стратегической задачи.

В конце 90-х гг. руководство Российской Федерации начало предпринимать различные шаги по созданию благоприятных условий для развития инновационной деятельности. В частности, Распоряжением Правительства РФ утверждена Концепция долгосрочного социально-экономического развития (далее КДР). Цель разработки этой Концепции – определить пути и способы обеспечения на долгосрочную перспективу устойчивого повышения благосостояния граждан России, национальной безопасности, динамичного развития экономики, укрепления позиций России в мировом сообществе. Также в КДР был сделан акцент на переход от сложившейся экспортно-сырьевой модели экономического роста к инновационной, который основан на балансе предпринимательской свободы, социальной справедливости и конкурентоспособности. Одна из проблем устоявшейся модели состоит в том, что рост доходов населения, опережающий темпы роста валового внутреннего продукта, сопровождается усилением экономической дифференциации.

Из этого следует вывод: для осуществления перехода к инновационной модели необходима реализация обширного комплекса преобразований по следующим направлениям, закрепленным в КДР:

Первое направление – развитие человеческого потенциала России. С одной стороны, это предусматривает создание благоприятных условий для развития способностей каждого человека, улучшение условий жизни граждан России и качества социальной среды, с другой – повышение конкурентоспособность человеческого капитала и обеспечивающих его социальных секторов экономики.

Второе направление – создание высококонкурентной среды, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала в экономику. В том числе создание и развитие конкурентных рынков, отказ от повышения совокупной налоговой нагрузки в экономике, поддержка образования новых компаний и новых видов бизнеса, которые будут основываться на инновациях, а также стимулирование развития малого бизнеса.

Третье направление – структурное изменение экономики на основе инновационного технологического развития. Целью здесь является формирование Национальной Инновационной Системы (далее НИС), включающей такие элементы, как интегрированная система научных исследований и разработок, реагирующая на требования со стороны

экономики, инновационная инфраструктура, институты рынка интеллектуальной собственности, механизмы стимулирования инноваций и другие. Помимо этого, целью ставится формирование мощного научно-технологического комплекса, который обеспечит для России лидерство в научных исследованиях и технологиях по наиболее важным направлениям.

Четвертое направление – закрепление и расширение глобальных конкурентных преимуществ России в традиционных сферах, таких как транспорт, энергетика, аграрный сектор, переработка природных ресурсов.

Пятое направление – расширение и укрепление внешнеэкономических позиций России, стремление к повышению эффективности её участия в мировом разделении труда, куда будет входить расширение возможностей реализации преимуществ России на внешних рынках и использование возможностей глобализации для привлечения в страну капиталов, технологий и более квалифицированных кадров.

Шестое направление – необходим переход к новой модели пространственного развития российской экономики. В частности, это подразумевает формирование новых центров социально-экономического развития, которые будут опираться на развитие энергетической и транспортной инфраструктуры, сокращение дифференциации уровня и качества жизни на территории России при помощи мер социальной и региональной политики.

Инновации играют ключевую роль в социально-экономическом развитии и выступает средством повышения конкурентоспособности, а также источником и формой реализации интеллектуального капитала.

В силу этого можно изложить, что определяющим фактором стабильного экономического развития РФ и её регионов должно стать усиление эффективности и производительности труда на основе инноваций. для этого необходимо сочетать процесс технического обновления промышленности (модернизации) и создание условий для повышения конкурентоспособности отечественной экономики на базе создания оригинальных технологий и продуктов (инновации).

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Тиграняна В.С.*

## ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Э.Д. Дроздова, ст. группы ЭП–22–3, ПГТУ

За последнее десятилетие в России произошли значительные изменения в законодательстве и правовой системе. От конституционных поправок до новых нормативных актов в различных областях страна претерпела значительные преобразования.

- Конституционные поправки. В июле 2020 года в России был проведен общенациональный референдум, в результате которого было одобрено несколько конституционных поправок. Самым значительным изменением стало продление президентских сроков, что позволило Владимиру Путину оставаться у власти до 2036 года.

- Уголовное законодательство. В 2016 году в стране были декриминализованы несколько преступлений, в том числе нанесение побоев и нападение, что сделало их административными, а не уголовными преступлениями. В том же году Россия также ввела более жесткие наказания за преступления, связанные с наркотиками, включая обязательную реабилитацию для впервые совершивших правонарушения. В 2017 году в стране был принят новый закон, согласно которому разжигание ненависти или дискриминации по признаку этнической принадлежности, религии или сексуальной ориентации является уголовным преступлением.

- Гражданское законодательство. введение новых нормативных актов в таких областях, как семейное право и имущественное право. В 2015 году в стране был принят закон, позволяющий парам регистрировать свой брак онлайн, что упрощает и упрощает процесс вступления в брак. В 2020 году был введен новый закон, который упростил процесс получения права собственности на недвижимость. Этот закон также ввел концепцию «электронного нотариуса», позволяющую людям подписывать юридические документы в цифровом виде.

- Бизнес–право. В 2015 году в стране был принят закон, направленный на сокращение количества проверок, которые должны проходить предприятия, что облегчает компаниям работу без вмешательства государства. В 2019 году в России был принят новый закон, направленный на защиту прав малого бизнеса и предпринимателей, который включает такие меры, как упрощенная налоговая отчетность и доступ к программам государственной поддержки.

Рассмотрим более подробно несколько важных законов, принятых Госдумой за последние несколько лет:

1) Поправки к Конституции. В 2020 году было принято порядка 200 поправок к тексту основного закона государства – Конституции. Среди основных изменений в законе – поправки об индексации пенсий и иных социальных выплат, о защите исторической правды, преемственности РФ от СССР, о традиционных семейных ценностях и приоритете детства, о статусе русского языка. Также было установлено, что минимальный размер оплаты труда не может быть ниже прожиточного минимума. Поправки вступили в силу с 4 июля 2020 года.

2) Новые трудовые книжки. В декабре 2019 года депутаты приняли закон об электронных трудовых книжках. Переход на новый тип документа стартовал с 1 января 2020-го. До конца прошлого года работники могли выбрать: продолжать вести их бумажные трудовые книжки или перейти на электронные. Согласно поправкам, лицам, впервые поступающим на работу после 31 декабря 2020 года, бумажные трудовые книжки не оформляются.

3) Пенсионная реформа. С января 2019 года вступили в силу поправки о поэтапном повышении пенсионного возраста: к 2023 году он будет составлять 60 лет для женщин и 65 лет для мужчин. Раньше было 55 и 60 лет соответственно. При этом лицами предпенсионного возраста теперь считаются россияне в возрасте от 55 и от 60 лет за 5 лет до назначения им пенсии.

Согласно закону, досрочный выход на пенсию предусмотрен для граждан, имеющих большой трудовой стаж. Женщины, которые официально работали не менее 37 лет, а мужчины – не менее 42 лет, могут выйти на пенсию на два года раньше общеустановленного пенсионного возраста. Но не ранее 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин. Многодетные женщины с тремя и четырьмя детьми имеют право досрочно выйти на пенсию: на три года раньше нового пенсионного возраста с учетом переходных положений.

4) Материальный капитал. В прошлом году Государственная дума приняла поправки, направленные на расширение программы материнского капитала. Его сумма выросла с 453 026 до 466 617 рублей при рождении первого ребенка. При появлении в семье второго ребенка или последующих детей маткапитал составляет 616 617 рублей. Также расширился перечень направлений использования выплаты: на строительство или реконструкцию жилого дома на садовом земельном участке.

5) Выплаты на детей. В 2017 году Госдума приняла законопроект о ежемесячных выплатах при рождении первого или второго ребенка до 3 лет. Теперь малообеспеченные семьи в связи с рождением первого или второго ребенка могут получать ежемесячную выплату в размере одного прожиточного минимума на ребенка в регионе проживания.

6) Налоговая амнистия. В 2017 году депутаты приняли закон о списании налоговых долгов граждан по имущественным налогам по состоянию на 1 января 2015 года, а также задолженности по начисленным на недоимку пеням. Кроме того, пенсионеров и инвалидов освободили от уплаты земельного налога на дачные участки площадью не более шести соток. С 1 марта 2018-го по 28 февраля 2019-го и с 1 июня 2019-го по 29 февраля 2020-го состоялись второй и третий этапы амнистии капиталов. Россияне могли добровольно задекларировать свое имущество, активы, зарубежные счета и контролируемые иностранные компании без негативных последствий в виде ответственности за уклонение от уплаты налоговых и таможенных платежей, неисполнение законодательства о валютном регулировании и контроле, а также уголовной ответственности за деяния, совершенные до начала того года, в котором введена амнистия капиталов.

7) Комиссия за переводы. Депутаты в 2019 году приняли закон об отмене комиссий за межбанковские переводы. Соответственно, переводы между счетами, открытыми в одном банке в разных регионах, с точки зрения закона являются обычными внутренними переводами.

8) Защита животных. В 2018 году Госдума приняла закон об ответственном обращении с животными. Запрещается торговля животными вне специальных мест, организация и проведение боев между животными или зрелищных мероприятий, влекущих за собой нанесение им травм и увечий. Запрещена и пропаганда жестокого обращения с питомцами. Кроме того, с 2017 года была усилена уголовная ответственность за жестокое обращение с животным, если оно нацелено на причинение боли или страданий, совершено из хулиганских или корыстных побуждений и повлекло гибель или увечье животного. При нарушении закона гражданину грозит наказание вплоть до лишения свободы сроком до трех лет.

9) Защита должников. С 1 февраля 2022 года в стране начал действовать закон, направленный на повышение гарантий для граждан, попавших в сложную жизненную ситуацию. Как отмечал В.В. Путин, теперь у должников есть право на сохранение ежемесячного дохода не ниже величины прожиточного минимума трудоспособного населения.

10) Ограничения на занятие трудовой деятельностью, связанной с управлением транспортным средством. С 1 марта 2023 года заниматься

подобной деятельностью запрещено тем, у кого есть непогашенная или неснятая судимость за совершение отдельных преступлений (Федеральный закон от 11.06.2022 № 155–ФЗ). Изменение коснется в числе прочего водителей общественного транспорта и такси. Все действующие работники должны предоставить работодателю справку об отсутствии судимости, сделать это нужно до 1 сентября 2023 года. А если справки не будет (или в ней будет указываться, что судимость есть), работодатель обязан уволить сотрудника.

11) Больше выходных для сотрудников с детьми–инвалидами. Эти изменения вводятся с сентября 2023 года (Федеральный закон от 05.12.2022 № 491–ФЗ). По письменному заявлению работодатель обязан будет предоставить четыре дополнительных оплачиваемых выходных в месяц. Подать такое заявление может один из родителей (опекунов, попечителей), осуществляющий уход за детьми–инвалидами.

Как мы смогли увидеть, принятые в последние годы законы направлены на улучшение качества жизни и благополучия граждан страны. Большое внимание уделяется обеспечению родителей и их детей материальными средствами, а также изменениям в налоговой реформе, банковской и других финансовых сферах государства. Хотя некоторые из этих изменений вызвали споры, они демонстрируют стремление улучшить правовую среду в стране и облегчить людям жизнь, работу и ведение бизнеса в России. Еще неизвестно, какие дальнейшие изменения произойдут в будущем, но ясно, что Россия – это страна, которая развивается и адаптируется к потребностям своих граждан и бизнеса.

*Работа выполнена под руководством ассистента Паниной Н.Ю.*

## **ОСОБЕННОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ЗАТРАТ НА ПОИСК И РАЗВЕДКУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

**В.Ф. Гусаков, ст. группы ЭП–19–2, ПГТУ**

Деятельность по разведке и оценке полезных ископаемых – важная составляющая инвестиционной стратегии организаций добывающих отраслей промышленности, отличительный признак которой – наличие высокого риска нецелесообразности добычи на исследуемых месторождениях. Связанные с риском нецелесообразности добычи особенности бухгалтерского учета затрат на разведку и оценку полезных ископаемых являются предметом интереса научного

сообщества, выражающегося в большом числе научных и профессиональных публикаций по данной тематике.

Вопросы учета затрат на поиск и разведку полезных ископаемых рассматривались различными отечественными и зарубежными авторами, но проблема оптимальной организации учета данных затрат в условиях применения современных программных продуктов еще остается.

Целью исследования является рассмотрение особенностей организации учетного процесса поиска и разведки полезных ископаемых.

Теоретической и методологической основой служат нормативно–правовые документы, законодательные акты, методические рекомендации, регламентирующие вопросы учета в организациях нефтегазодобывающей отрасли России и других стран.

С целью учета состояния минерально–сырьевой базы ведется государственный баланс запасов полезных ископаемых. Он должен содержать сведения о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении, о степени промышленного освоения, добыче, потерях и об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификацией запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых по видам полезных ископаемых, которые утверждаются федеральным органом управления государственным фондом недр.

Одной из важнейших проблем добывающих отраслей является необходимость больших инвестиций, период окупаемости которых нельзя четко определить на начальной стадии, и большая зависимость от биржевых цен на полезные ископаемые.

Деятельность организаций, осуществляющих поиск и добычу полезных ископаемых, состоит на несколько этапов. Первые и наиболее рискованные инвестиции свойственны предварительной стадии, которая связана с поисковой и геологоразведочной деятельностью.

Геологоразведочные работы могут проводить как крупные, так и мелкие хозяйствующие субъекты, но так как объемы их деятельности различные, то признание расходов в момент их осуществления может по–разному отразиться на финансовом результате текущего периода и на показателях бухгалтерского баланса.

Поэтому первоначально противоборствующими сторонами были крупные компании, осуществляющие весь комплекс работ по геологоразведке и добыче, и средние, а также мелкие компании,

производящие отдельные работы по разведке полезных ископаемых и оценке эффективности месторождений.

Нефтегазодобывающая отрасль является достаточно важной для России, а развитие компаний данной отрасли делают необходимым рассмотрение вопросов отражения объективной информации в финансовой отчетности.

Для разрешения назревших проблем в области учета геологоразведочных работ необходимо учитывать национальные особенности ведения бухгалтерского учета.

Организации уделяют большое внимание управленческому учету, а так как геологоразведочные работы сопряжены с большими затратами, часть из которых трансформируется в поисковые активы, а часть включается в текущие затраты, то появляется потребность в оперативном контроле и в составлении управленческих отчетов.

Стандарт ПБУ 24/2011 «Учет затрат на освоение природных ресурсов» является достаточно демократичным. Он наделяет организации полномочиями самостоятельно определять состав затрат, включаемых в поисковые материальные активы и поисковые нематериальные активы, которые данным Положением определяются в качестве объектов бухгалтерского учета, а также виды поисковых затрат, включаемых в текущие расходы.

В п. 5 ПБУ определено, что только затраты, относящиеся к отдельному участку недр, на котором в соответствии с лицензией могут быть выполнены работы по поиску, оценке месторождений полезных ископаемых и (или) разведке полезных ископаемых, могут включаться в состав внеоборотных активов. Поэтому на первом этапе необходимо выделить 3 группы затрат:

- затраты до момента получения лицензии, дающей право на выполнение работ по поиску и оценке месторождений полезных ископаемых на данном участке недр,

- поисковые затраты,

- затраты на геологоразведочные работы после определения коммерческой целесообразности добычи.

Закон «О недрах» предполагает возможность использования недр только на основании лицензий. Почти на каждый вид деятельности выдаются лицензии: на геологическое изучение недр; на добычу полезного ископаемого и т.п.

Затраты на получение лицензии могут быть достаточно большими (от стоимости подготовки документов, до стоимости, определенной в рамках проведения аукциона), процесс ее получения может длиться несколько отчетных периодов, поэтому уже на данном этапе

хозяйствующий субъект должен четко определить в учетной политике порядок отражения в бухгалтерском учете стоимости соответствующей лицензии. Она может быть включена в стоимость поискового нематериального актива, в соответствии с п. 8. ПБУ 24/2011, или учтена обособленно в качестве нематериального актива.

На предварительном этапе появляются затраты на приобретение и монтаж зданий, сооружений, оборудования и установок, транспортных средств, на строительство поисково–оценочных, разведочных и опережающих эксплуатационных скважин, на приобретение и монтаж зданий, сооружений, оборудования и установок и т.п. Поэтому в соответствии с ПБУ 24/2011 организация самостоятельно в учетной политике определяет состав поисковых затрат, связанных с формированием поисковых нематериальных активов, поисковых материальных активов и включаемых в текущие расходы.

В соответствии с п. 13 ПБУ 24/2011 «Учет затрат на освоение природных ресурсов» фактические затраты на приобретение (создание) поисковых активов включают:

- суммы, уплачиваемые в соответствии с договором поставщику (продавцу);

- суммы, уплачиваемые организациям за выполнение работ по договору строительного подряда и иным договорам;

Возможно использование различных подходов к детализации затрат, основой для которой служат классификации: по элементам, по стадиям и видам работ, по фазам жизненного цикла разведки, по территориальному признаку, по стадиям развития минерально–сырьевых активов, по отношению к технологическому процессу геологоразведки, по характеру выполнения работ, по степени влияния климатических условий, по способу проведения работ и т.п.

Аналитический учет затрат ведется на субсчетах соответствующих бухгалтерских счетов:

- 20 «Основной производство»,

- 97 «Расходы будущих периодов»,

- 08 «Вложения во внеоборотные активы».

Нормативные документы, регламентирующие учет данного вида затрат в зарубежной и отечественной практике, предполагают предоставление возможности организациям самостоятельно выбирать вариант ведения учета: отражать данные затраты в составе поисковых затрат, с раскрытием данной информации в балансе, или включением их в состав текущих расходов. Выбранный вариант должен найти отражение в учетной политике и сохраняться длительное время неизменным. Организации также должны четко определить виды

затрат, формирующие поисковые материальные и нематериальные активы. Поэтому на протяжении всего периода проведения работ, предшествующих добыче полезных ископаемых, необходимо вести детализированный учет затрат и группировать их по различным классификационным признакам. Это позволит вести оперативный контроль за затратами и правильностью оценки поисковых активов, а также определять эффективность понесенных затрат.

*Работа выполнена под руководством доцента Бессоновой Г.П.*

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЧИСЛЕНИЙ И УДЕРЖАНИЙ ИЗ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И УКРАИНЕ**

А.В. Микитенко, ст. группы ЭП–19–2, ПГТУ

Заработная плата работника – это результат простой арифметической операции. Сумма вознаграждения, рассчитанная на основании условий трудового договора, положения об оплате труда организации, положения о премировании и других внутренних документов, которые в Трудовом кодексе РФ называются локальными нормативными актами (ст. 8 ТК РФ), уменьшается на сумму удержаний. Поэтому заинтересованность работника в том, чтобы размер удержаний был как можно меньше или чтобы оснований для каких-либо удержаний не было вовсе.

В Российской Федерации обязательными удержаниями из заработной платы являются:

- НДФЛ;
- удержания по исполнительному листу (алименты, банковские долги, оплата штрафов и прочие выплаты по решению суда).

Основная ставка налога на доходы физических лиц для резидентов – 13 %. Для нерезидентов действует повышенная ставка в 30 %.

В Украине действующие обязательные удержания представлены:

- налогом на доходы физических лиц (НДФЛ);
- военным сбором (ВС);
- иными неналоговыми удержаниями (алименты, добровольные отчисления в негосударственные пенсионные фонды и тому подобное).

База налога на доходы физических лиц – заработная плата и приравненные к ней выплаты. НДФЛ удерживается по ставке 18 % (п. 167.1 НК Украины).

Военный сбор был введен для финансирования Вооруженных сил Украины в 2014 году. Этим налогом облагаются все доходы физических лиц на территории Украины. Ставка данного налога – 1,5 %.

В РФ любой работодатель каждый месяц платит такие страховые взносы с выплат своим сотрудникам:

- на обязательное пенсионное страхование (в ПФР);
- на обязательное медицинское страхование (в ФФОМС);
- на социальное страхование от болезней и травм или по материнству (в ФСС).
- на страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний (тоже в ФСС).

Обязательное пенсионное страхование (ОПС) работодатель платит по ставке 22 % до достижения предельной величины базы начисления взносов, а после достижения предельной величины – 10 %.

Страховой взнос на обязательное медицинское страхование (ОМС) начисляется по ставке 5,1 % (вне зависимости от предельной величины базы начисления взносов).

Страхование от болезней и травм или по материнству (ОСС) начисляется только до достижения предельной величины базы начисления взносов по ставке 2,9 %.

Тарифы взносов на страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний устанавливает закон от 22.12.2005 № 179–ФЗ. В зависимости от класса профессионального риска они составляют от 0,2 % до 8,5 %.

Таким образом суммарный тариф взносов для работодателей в РФ составляет 30 % + взнос на страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В Украине работодатель платит только единый взнос на общеобязательное государственное социальное страхование. Сокращенно – ЕСВ. Он был введен в 2011 года и заменил собой четыре социальных сбора – пенсионный, социальное страхование (больничный), взносы на несчастный случай и по безработице. На данный момент ставка взноса составляет 22 %.

Составим сравнительные таблицы начислений и удержаний из заработной платы.

Таблица 1 – Удержания из заработной платы в РФ и Украине

Наименование удержания	РФ	Украина
НДФЛ	13 %	18 %
Военный сбор	–	1,5 %
Неналоговые удержания	Сходны	

Таблица 2 – Начисления на заработную плату в РФ и Украине

Наименование взноса	РФ	Украина
Пенсионное страхование	22 %	Собраны в ЕСВ (22 %)
Социальное страхование	2,9 %	
Страхование от несчастных случаев	от 0,8 до 8,5 %	
Медицинское страхование	5,1 %	–

Подводя итог, можно сказать, что состав начислений и удержаний из заработной платы в Российской Федерации и Украине в целом сходен. Однако имеются некоторые отличия:

1. В Российской Федерации нет военного сбора, здесь существует другая система финансирования вооруженных сил. Работники не обязаны по закону напрямую финансировать армию. Из таблицы 1 видим, что в РФ размер удержаний из зарплаты меньше на 6,5 %.

2. Сравнивая начисления на зарплату, мы видим в Украине они составляют всего 22 %, а в РФ более 30 %. В Украине нет обязательного медицинского страхования, если работник имеет желание, он может заключить договор с частными фирмами, предоставляющими услуги медицинского страхования. В РФ же это носит обязательный характер и имеет системный подход к данному вопросу.

*Работа выполнена под руководством доцента Бессоновой Г.П.*

## **РОЛЬ РОССИИ В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

В.И. Кодак, ст. группы ЭП–22–2, ПГТУ

Мировое развитие в 2023 г. претерпевает существенные изменения. Продолжающийся украинский конфликт оказывает влияние не только на политическую сферу, но и на глобальную экономику в целом. Глубина кризиса обусловлена также синергетическим эффектом – военно–политические события наложились и на множественные глобальные деформации, вызванные пандемией 2019–2021 гг.

В 2022 году объем мирового ВВП превысил 100 трлн. долларов и составил 101, 56 трлн. долларов (по сравнению в 2021 годом прирост в натуральном выражении составил около 7,5 трлн. долл.). На долю пятерки лидеров – США, Китая, Японии, Германии, Индии, приходилось чуть более половины мирового показателя. При этом в 2022 году Российская Федерация поднялась в общемировом рейтинге на 9 место с отметкой ВВП в 2,1 трлн. долларов. Сфера услуг составила около 68 % ВВП, что отображает показатели высокоразвитых стран. Промышленность в структуре валового внутреннего продукта занимала 26,6 %, ее доминантные направления принадлежали добывающей отрасли, электроэнергетике и топливной промышленности.

Одним из основных инструментов интеграции в мировую экономику можно по праву считать глобализацию. Суть интеграции – развитие и налаживание партнерских отношений с международными субъектами и закрепление дружеских экономических связей. Современная интеграция существует в следующих формах:

- 1) союз (валютный, экономический, таможенный);
- 2) зона экспорта и импорта
- 3) зона свободной конкуренции и торговли.

Интеграция – переходное состояние национальных процессов.

Одним из основных экономических и политических стран – соратников России является Беларусь (в перспективе – единый нефтегазовый рынок, общая политика центробанков. интеграция на финансовых рынках, общие правила торговли). По итогам 2022 года взаимный товарооборот двух стран увеличился почти на 15 процентов. На долю России приходится более половины объема внешней торговли Республики Беларусь.

Стремительно развиваются экономические отношения России и Китая ввиду санкционного давления Запада. Поставки китайских товаров в Россию в 2022 году составили \$76 млрд, увеличившись почти на 13 % по сравнению с 2021 годом. В последние месяцы страны активно идут на стратегическое взаимодействие, что отчётливо отобразилось после посещения России лидером КНДР весной 2023 года.

В непростом 2022 году Российская Федерация сохранила экономические связи и с рядом других стран: Южной Кореей, странами Латинской Америки (Бразилией, Аргентиной, Мексикой и Эквадором и др.), Центральной Азии (Узбекистаном, Казахстаном, Таджикистаном, Киргизией и Туркменистаном), Африки (Алжиром, Нигерией, Демократической Республикой Конго, ЮАР, Анголой), Ближнего Востока (17 государств с населением около 470 млн. человек), Индией и др.

На данный момент происходит ревизия существующего экономического уклада, затрагивающая в т.ч. глубочайшие пласты мировой политики. В связи с чем неминуемо будет пересмотрена глобальная и региональная иерархия, внесены коррективы в процессы глобализации и регионализации, на что потребуются взвешенная политическая воля и перманентные усилия долгосрочного характера.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, ст. преподавателя Пискулёвой И.В.*

## **НАЛОГОВЫЕ СПОРЫ: ОСОБЕННОСТИ ДОСУДЕБНОГО И СУДЕБНОГО УРЕГУЛИРОВАНИЯ**

Н.Г. Жир, ст. группы ЭП–22–3, ПГТУ

Налоговый спор – это вид юридического спора между государственным органом и иными участниками налоговых правоотношений по поводу исчисления и уплаты налогов. Субъекты разделяются на публичные (структуры ФНС или таможенные) и частные, под которыми понимаются выплачивающие сборы, налоги лица и агенты (налоговые).

В системе налоговых споров наиболее распространенными являются конфликты по поводу:

1. незаконности нормативных правовых актов в сфере налогов и сборов;
2. незаконности ненормативных правовых актов налоговых органов и действий (бездействия) должностных лиц (в том числе, по поводу отказа от возмещения НДС);
3. взыскания обязательных платежей и санкций (в том числе по поводу взыскания за счет денежных средств на счетах налогоплательщика в банках);
4. возврата из бюджета средств, излишне взысканных налоговыми органами либо излишне уплаченных налогоплательщиками;
5. возмещения убытков, причиненных незаконными решениями налоговых органов или незаконными действиями (бездействием) их должностных лиц.

Все налоговые споры имеют несколько стадий, которые последовательно следуют одна за другой:

1. Формирование спора. Возникает ситуация при взаимодействии предпринимателя с налоговыми органами и одна из сторон не

соглашается с решением или мнением другой стороны из-за чего и возникает спорная ситуация.

2. Досудебная стадия. Это возможность разрешить спорную ситуацию, до обращения в суд. На этом этапе стороны спора пытаются разрешить возникший конфликт.

3. Судебная стадия налогового спора. На этой стадии происходит подача искового заявления в судебные органы несогласной стороной с обязательным приложением доказательств своей позиции. Важно отметить, что в качестве доказательств в судебные органы могут предоставляться только те документы, которые были предоставлены в налоговые органы для проведения камеральной проверки.

Часть споров между налоговым органом и предпринимателем может разрешаться на стадии формирования спора или досудебной стадии, что позволяет не затягивать налоговый спор и не обращаться в суд, а также сэкономить не только время на разрешение спора, но и денежные средства на оплату государственной пошлины и представителя. Зачастую, обе стороны спора стараются разрешить конфликтную ситуацию на досудебной стадии, налоговые органы отслеживают поступающие жалобы и стараются реагировать на них в сроки, установленные законодательством. Вместе с тем, ФНС формирует разъясняющие письма по тем или иным ситуациям, возникающим при применении налогового законодательства. Также важно отметить, что важным фактором возникновения налоговых споров является изменение налогового законодательства или, например, введение ограничений и запретов, в зависимости от экономической и политической ситуации в стране и мире.

С помощью досудебного порядка урегулирования можно: выразить несогласие с актом проверки и результатами мероприятий налогового контроля; заявить возражение на акт о выявлении фактов налоговых нарушений; обжаловать вступившее или не вступившее в силу решение налогового органа о привлечении к ответственности за совершение налогового правонарушения; обжаловать действия и бездействие налоговых органов.

Предлагаются варианты решения спора в порядке досудебного урегулирования:

- отмена решения налогового органа о доначислении налога и санкций за его несвоевременную оплату;
- вынесение решения об отказе в привлечении налогоплательщика к ответственности;
- отмена решения о привлечении налогоплательщика к ответственности за совершение правонарушения;

- признание действий или бездействия налоговых органов неправомерными и принятие мер по устранению допущенных ими нарушений.

Преимущества: оперативность и простота (срок рассмотрения жалобы и апелляционной жалобы на решение о привлечение к ответственности составляет 1 месяц со дня ее получения, а других жалоб – 15 дней); не требует оплаты государственной пошлины и не несет каких–либо судебных расходов для заявителя.

Недостаток:

- отсутствие права отказаться от этой процедуры, потеря времени в ожидании решения налогового органа, а также низкий процент удовлетворения ведомством требований налогоплательщиков.

Особенности судебного урегулирования

Причины обращения налогоплательщиков в суд, как правило, следующие:

- несоответствие акта налогового или таможенного органа закону или иному нормативно–правовому акту;
- нарушение действиями налоговых органов прав и интересов налогоплательщиков в экономической деятельности;
- возложение налоговыми органами на заявителя незаконных обязанностей;
- создание налоговыми органами искусственных препятствий нормальному ведению предпринимательства и иной экономической деятельности.

Вариантами разрешения спора в пользу заявителя в суде являются:

- отмена полностью или частично решения налогового органа;
- признание действия или бездействия незаконным;
- возложение судом на налоговый орган обязанности совершить требуемые действия.

Преимущества:

- суд обладает беспристрастностью и непредвзятостью, что дает налогоплательщику больше шансов на восстановление нарушенных прав.

- заявитель может ходатайствовать о приостановлении выполнения оспариваемого решения

Недостаток:

- требует значительно большего количества затрат как материального, так и нематериального характера. Речь идет об оплате судебного сбора, судебных издержках, временных (дела рассматриваются в суде в течение 3 месяцев со дня поступления, однако

в особых случаях срок рассмотрения может быть продлен до 6 месяцев) и интеллектуальных затратах.

Таким образом, налоговые споры – это особая категория судебных споров, которая является индикатором состояния взаимоотношений налогоплательщиков и фискальной службы. Несмотря на современные возможности стадии досудебного урегулирования, судебное обжалование решений и действий налоговых органов продолжает оставаться актуальным и требует совершенствования.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Кравченко Т.Д.*

## **СИСТЕМА НОРМАТИВНО–ПРАВОВЫХ АКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А.А. Голуб, ст. группы ЭП–22–3, ПГТУ

Нормативный правовой акт – это письменный официальный документ, принятый (изданный) в определенной форме субъектом правотворчества в пределах его компетенции. Нормативный правовой акт направлен на установление, изменение, разъяснение, принятие или введение в действие, прекращение или приостановление действия правовых норм, содержащих общеобязательные предписания постоянного или временного характера.

Признаки отличия их от других официальных документов:

- действуют для всех (граждане, организации и корпорации, – должны подчиняться принятому закону и новым правилам поведения);
- имеют четкую структуру (строгие правила оформления НПА);
- обладают официальным характером (только должностные государственные органы имеют право принимать и подписывать НПА).

Иерархия НПА:

1. Конституция Российской Федерации. Закрепляет основные ценности государства, права, обязанности и свободы граждан, а также правовые нормы морали. Является высшим нормативным правовым актом. Кроме того, в 2020 году в Конституцию были внесены поправки, по которым не соответствующие российской Конституции международные договоры РФ не подлежат введению в действие и применению.

2. Международные акты. Являются частью правовой системы России (ст. 15, п. 4). С оглашения между РФ и другим государством.

Устанавливают права и обязанности каждой стороны и регулируют их взаимодействия.

3. Федеральный закон. Наряду с федеральными, существуют и конституционные ФЗ. Они действуют абсолютно в каждом субъекте страны. Региональные акты должны приниматься только в соответствии с ФЗ и Конституцией. Например, ФЗ от 19.12.2022 № 528-ФЗ «О внесении изменений в статьи 9.6 и 9.21». Согласно ФЗ, с 1 сентября 2023, года устанавливается административная ответственность за нарушение правил недискриминационного доступа или порядка подключения к магистральным газопроводам.

4. Федеральные подзаконные правовые акты:

– Указы и распоряжения Президента РФ (Указ Президента Российской Федерации от 09.03.2004 № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти»)

– Постановления Правительства России (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.04.2016 № 724-р «Об утверждении перечня документов и (или) информации, запрашиваемых и получаемых в рамках межведомственного информационного взаимодействия органами государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля при организации и проведении проверок от иных государственных органов, органов государственной власти субъектов Российской Федерации или подведомственных государственным органам или органам государственной власти субъектов Российской Федерации организаций, располагающих документами и (или) информацией (или) об утверждении перечней информации»)

– Акты федеральных органов исполнительной власти (Приказ Минюста России от 29.12.2018 № 313 «Об утверждении Административного регламента Министерства юстиции Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по принятию решения о признании социально ориентированной некоммерческой организации исполнителем общественно полезных услуг»)

5. Конституции (уставы) субъектов Федерации. В совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находятся следующие вопросы: Обеспечение целостности Конституции и законов Республики, уставов, законов и иных нормативных правовых актов краев, областей, городов федерального значения, автономной области и автономных округов. Защита прав и свобод человека и гражданина, защита прав меньшинств, обеспечение правопорядка и безопасности.

6. Законы субъектов Федерации. Законодательство о юридических лицах также должно соответствовать основному закону страны и не противоречить ФКЗ и ФЗ.

7. Подзаконные правовые акты субъектов Федерации. Это нормативные акты, издаваемые органами власти субъектов Федерации, должны соответствовать Конституции.

НПА по силе действия:

- Конституция. Главный НПА – Конституция, ее называют основным законом страны. Остальные НПА должны ей соответствовать. Если в Конституции написано, что действует единое экономическое пространство, значит, нельзя принять закон о пошлинах за перемещение товаров из региона в регион, это противоречило бы 8 статье Конституции.

- Федеральные законы – это документы, принятые Госдумой – законодательный орган. Примеры: ФЗ «О рекламе», «О лицензировании отдельных видов деятельности», «О защите прав потребителей». Закон – это кодекс, потому что он содержит множество правил в одной области.

- Подзаконные акты – пытаются зафиксировать общие правила, но детали описываются в подзаконных актах. Подзаконные акты можно узнать по их названиям: указ, резолюция, письмо, приказ, инструкция. Пример: закон «О лицензировании отдельных видов деятельности», а дополняют постановления «О лицензировании образовательной деятельности» и «О медицинской деятельности».

- По территории. Федеральные, региональные, муниципальные, а также международные + правила, которые распространяются только на жителей конкретного региона, города. Например, если предприниматель в соседнем регионе платит 3 % налога на «доходы», это еще не значит, что вы будете платить столько же.

- Федеральные, региональные и муниципальные НПА. Россия – Федерация → страна состоит из независимых субъектов. В России три города–региона: Москва, Санкт–Петербург и Севастополь. Федеральные законы распространяются на всю страну, а региональные – только на один субъект. Жители Московской области не обязаны соблюдать законы Москвы. Региональные НПА копирует федеральную → регионы принимают свои конституции, законы и подзаконные акты → акты регулируют вопросы местного значения (льготы по земельному налогу /правила посещения парка). Пример, постановление мэрии Ярославля «О мерах по обеспечению безопасности людей на водных объектах» или постановление

администрации Екатеринбурга «Об автоматизации закупок малого объема».

• Международные акты. Государства могут договориться о правилах и зафиксировать их в договорах, резолюциях и конвенциях. Правила не распространяются автоматически на все страны: каждое государство само решает, участвовать ему в договоре или нет. Если страна соглашается соблюдать правила международного договора, она должна принять новые внутренние законы.

Поиск НПА в системе:

1. По видам и иерархии
2. Обратиться к официальному portalу → уверенность в актуальности информации.
3. Искать нужный акт по дате публикации, названию документа или словам из текста.

Проверка действия НПА:

На правовых порталах можно найти нужный документ или ознакомиться с его изменениями. Также, перед использованием НПА, необходимо убедиться в том, что он актуален для конкретной ситуации и не был отменен судебным решением или изменен другим нормативным актом. Все это поможет избежать нежелательных последствий и гарантировать правильность применения закона или иного документа.

Резюмируя все вышесказанное, мы узнали, что нормативный акт или НПА – это формальный документ, описывающий набор правил для общества, которые могут применяться многократно. Иерархия НПА поможет вам найти нужный вам НПА, так как чем выше НПА, тем он важнее. Искать законы следует на официальном портале, который отслеживает изменения в законах и обновляет документы и следует использовать только последнюю версию применимого закона.

*Работа выполнена под руководством ассистента Паниной Н.Ю.*

## **МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Д.В Чигарчук, М.В. Куркчи, ст. группы ЭП–20–1, ПГТУ

Методология создания информационных систем заключается в организации процесса построения информационной системы и обеспечении управления этим процессом для того, чтобы гарантировать выполнение требований как к самой системе, так и к характеристикам

процесса разработки. Основными задачами, решение которых должна обеспечивать методология создания корпоративных информационных систем (с помощью соответствующего набора инструментальных средств), являются следующие:

- обеспечение создания информационных систем, отвечающих целям и задачам предприятия и соответствующих предъявляемым к ним требованиям по автоматизации деловых процессов;

- гарантия создания системы с заданными параметрами в течение заданного времени в рамках оговоренного заранее бюджета;

- простота сопровождения, модификации и расширения системы с целью обеспечения ее соответствия изменяющимся условиям работы предприятия;

- обеспечение создания корпоративных информационных систем, отвечающих требованиям открытости, переносимости и масштабируемости;

- возможность использования в создаваемой системе разработанных ранее и применяемых на предприятии средств информационных технологий (программного обеспечения, баз данных, средств вычислительной техники, телекоммуникаций).

Методологии, технологии и инструментальные средства проектирования (CASE-средства) составляют основу проекта любой информационной системы. Методология реализуется через конкретные технологии и поддерживающие их стандарты, методики и инструментальные средства, которые обеспечивают выполнение процессов жизненного цикла информационных систем.

Основное содержание технологии проектирования составляют технологические инструкции, состоящие из описания последовательности технологических операций, условий, в зависимости от которых выполняется та или иная операция, и описаний самих операций.

Результаты выполнения операции должны представляться в некотором стандартном виде, обеспечивающем их адекватное восприятие при выполнении следующей технологической операции (на которой они будут использоваться в качестве исходных данных).

Можно сформулировать следующий ряд общих требований, которым должна удовлетворять технология проектирования, разработки и сопровождения информационных систем:

- поддерживать полный жизненный цикл информационной системы;

- обеспечивать гарантированное достижение целей разработки системы с заданным качеством и в установленное время;
- обеспечивать возможность разделения крупных проектов на ряд подсистем – декомпозицию проекта на составные части, разрабатываемые группами исполнителей ограниченной численности, с последующей интеграцией составных частей;
- технология должна обеспечивать возможность ведения работ по проектированию отдельных подсистем небольшими группами (3–7 человек). Это обусловлено принципами управляемости коллектива и повышения производительности за счет минимизации числа внешних связей;
- обеспечивать минимальное время получения работоспособной системы;
- предусматривать возможность управления конфигурацией проекта, ведения версий проекта и его составляющих, возможность автоматического выпуска проектной документации и синхронизацию ее версий с версиями проекта;
- обеспечивать независимость выполняемых проектных решений от средств реализации системы
- системы управления базами данных, операционной системы, языка и системы программирования.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Псаревой И.С.*

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

К.В. Лукошкова, ст. группы 3–18–ЭП–1, ПГТУ

Предприятие любой формы собственности во время своей деятельности осуществляет определенные затраты ресурсов, связанные с простым и расширенным воспроизводством основных и оборотных средств, производством и реализацией продукции, предоставлением услуг, выполнением работ, социальным развитием коллектива и др.

Управление затратами необходимо во всех сферах деятельности предприятия и имеет большое значение и ценность для всех точек возникновения и центров расходов.

С позиций сегодняшнего дня управления затратами в сфере промышленного производства целесообразно рассматривать как системный процесс, соответственно необходимо сосредоточиться на системном подходе как на инструменте управления и рассматривать затраты предприятия как систему.

Сам системный подход как общеметодический принцип используется в разных областях науки и деятельности человека, и имеет следующие характерные черты.

1. Системный подход связан с исследованием и созданием объектов как систем и применяется только к системам.

2. Иерархичность познания требует многоуровневого изучения предмета исследования.

3. Системный подход требует рассматривать проблему не изолировано, а в единстве связей с окружающей средой.

С точки зрения системного подхода, управление затратами на предприятии предусматривает выполнение всех функций управления, то есть функции должны реализовываться через элементы управленческого процесса: прогнозирование, планирование, нормирование, организацию, калькулирование, мотивацию и стимулирование, учет, анализ, регуляцию и контроль расходов. Выполнение всех функций управления по всем элементам – это взаимодействие управляющей подсистемы (субъект управления) на управляемую подсистему (объект управления). Субъектами управления затратами являются руководители, менеджеры, специалисты бухгалтерии предприятия, которые участвуют в исполнении отдельных функций или элементов управления затратами. Объектами управления являются затраты на производство, реализацию продукции (работ).

Механизмы управления затратами предусматривают применение определенных методов и инструментов. Выбор методов заключается в применении разнообразных способов и приемов, с помощью которых можно получить точную информацию о расходах и на ее основании принять правильные управленческие решения. Принятие управленческих решений влияет на величину финансового результата предприятия, и потому завершающим этапом является оценка принятого решения на соответствие поставленным заданиям. Если результат оценки свидетельствует, что реализация определенных решений и мероприятий имеет нецелесообразный и невыгодный

характер, возникает необходимость выбора другого метода анализа, который обеспечит окупаемость расходов предприятия.

Для осуществления любой хозяйственной деятельности необходимо применение самых совершенных методов и форм контроля для регуляции ее результатов. В условиях рыночных отношений внимание акцентируется не только на конечных результатах, но и на методах их достижения.

Выделение важнейших направлений производственной деятельности дает возможность сосредоточить внимание управления на важных участках и повысить эффективность контролирующих операций и работ. Основными направлениями внутреннего контроля затрат предприятия являются: контроль объема выпущенной продукции, контроль себестоимости (расходов) и контроль результатов (доходов и прибыли).

Управление затратами предприятия является составляющей управления предприятия в целом и заключается в целеустремленном влиянии на расходы для изменения их состава, структуры или поведения в связи с изменением условий производственно–хозяйственной деятельности предприятия. Для детального исследования и анализа влияния разных факторов на затраты необходимо создание унифицированной системы управления затратами, которая обеспечит успешное функционирование предприятия на рынке, производство конкурентоспособной продукции и наличие прибыли.

Следовательно, система управления затратами будет эффективной лишь в том случае, если будут учтены особенности каждого предприятия, охвачены все процессы, которые осуществляются предприятием, и, если она будет построена в соответствии с принципами управления.

*Работа выполнена под руководством д-ра экон. наук, профессора Мелихова А.А.*

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Т. Лысанова, ст. группы ЭП–19–1, ПГТУ

В настоящее время в отечественной и иностранной литературе активно рассматриваются проблемы эффективной деятельности предприятий путем улучшения использования основных фондов. Предприятия, имеющие в распоряжении основные фонды, которые достались им как наследство от социалистической экономики, должны модернизировать их и максимально эффективно использовать. Особое значение это имеет при сложившейся в стране ситуации в условиях дефицита финансов и инвестиций.

В последнее время важное значение приобрели вещественные факторы производства, в частности средства труда, значительной весомой частью которых и являются основные фонды. Несмотря на то, что в состав основных фондов промышленности входят и непроизводственные фонды, для оценки эффективности использования целесообразно рассматривать только производственные фонды, которые следует трактовать как средства труда, участвующие во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, и постепенно, частями переносящие свою стоимость на стоимость изготовленной продукции посредством механизма амортизации.

В практике учета и планирования воспроизводства основных фондов используют как денежные, так и натуральные показатели, поскольку основные фонды в производственном процессе выступают не только как носители стоимости, но и как совокупность определенных средств труда. При этом в качестве производственных фондов не могут выступать те средства труда, которые еще пока не привлечены к производству и находятся в стадии монтажа, а также уже демонтированное оборудование.

Существует такая зависимость: чем больший в составе основных фондов удельный вес машин, оборудования и других элементов активной части основных фондов, тем больше продукции будет выработано на каждую стоимостную единицу основных фондов.

Различия производственной структуры основных фондов в разных отраслях промышленности является результатом технико–экономических особенностей этих отраслей. Наибольший удельный вес активных элементов основных фондов наблюдается на предприятиях с высоким уровнем технической оснащенности труда, где производственные процессы механизированы, автоматизированы и компьютеризированы.

Взаимная выгода и заинтересованность бизнеса и общества проявляется в повышении доли машин и оборудования, – активной части основных фондов, и в снижении удельного веса в первую очередь зданий и хозяйственного инвентаря, без убытка для эффективности производственного процесса.

Улучшить использование основных фондов и производственных мощностей на предприятиях можно благодаря: повышению использования производственных мощностей и основных фондов в интенсивном аспекте и повышению их загруженности в экстенсивном аспекте, а также, соблюдению пропорциональности и сменности в работе оборудования, активному процессу контроля.

Интенсивный путь использования основных фондов промышленных предприятий заключается в техническом перевооружении и повышении уровня воспроизводства основных фондов. Экстенсивное использование основных фондов связано с увеличением времени работы действующего оборудования (на протяжении периода времени) и возрастанием количества действующего оборудования в его структуре.

Нужно обратить внимание на два самых главных метода улучшения эффективности работы предприятий: модернизация (реконструкция) и добросовестное и профессиональное отношение к труду самих работников. Контроль состояния основных фондов персоналом предприятия улучшает организацию производственного процесса, поскольку часть основных фондов (машины, оборудование, здания) нуждается в бережном отношении.

Большое значение имеет показатель уровня эффективности, как отношение общего результата к затратам, генерирующим этот результат. Результат чаще всего выражается через определенную денежную сумму (реализованная продукция, прибыль или убытки предприятия, отрасли, национальный доход и т. п.). Суммарный экономический эффект за определенный расчетный период вычисляют как разность между стоимостной оценкой результатов от осуществления мероприятий за расчетный период и стоимостной оценкой расходов на осуществление мероприятий за этот же период.

Следовательно, для повышения экономической эффективности использования основных средств предприятия особое внимание нужно уделять модернизации и реконструкции основных фондов и подбору обслуживающего персонала ради.

*Работа выполнена под руководством д-ра экон. наук, профессора Мелихова А.А.*

## УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ

С.В. Зеленская, учащаяся МБОУ «СШ № 60 г. Мариуполя»

Человеческий капитал – это способности, знания, умения, навыки, интеллект и здоровье человека, которые применяются в производственных процессах для удовлетворения многообразных потребностей человека и общества в целом.

Типы человеческих капиталов:

1. Общий человеческий капитал – совокупность умственных и физических свойств человека, которые могут быть задействованы на различных рабочих местах, в различных отраслях производства, и на различных предприятиях.

2. Специфические навыки человека – это навыки и знания, которые человек может применить только на одном рабочем месте и только в единственной организации, специализированной на производстве определенной продукции.

3. Интеллектуальный человеческий капитал – совокупность таких характеристик человека, как его профессионализм, уровень квалификации, уровень образования, опыт.

Человеческий капитал не является самостоятельной единицей, входя в совокупность капитала организации, который составляется с помощью подготовки персонала, а также за счет его перемещения внутри фирмы. Классификация человеческого капитала производится по затратам, по видам и типам инвестиций, по затратам на подготовку и переподготовку.

В человеческом капитале выделяют следующие компоненты: стоимость образования человека, капитал его здоровья и уровень культуры.

Капитал здоровья – затраты организации, необходимые для поддержания человека в определенной физической форме, чтобы повышать его работоспособность, через совершенствование его здоровья. Капитал здоровья является самой важной составляющей общего капитала человека.

Как управлять человеческим капиталом

Работники предприятия – это высококачественный и ценный ресурс, которым для большей эффективности и улучшения качества результата, нужно грамотно управлять.

Предприятия, которые осознали ценность человеческого фактора и относятся к нему как к капиталу, работающему на повышение экономической стоимости, по статистике являются наиболее перспективными, а чаще просто ведущими.

Задача грамотного и качественного управления человеческим капиталом – это направление целей персонала и предприятия в единое русло.

Для того чтобы объединить цель, ее для начала нужно конкретизировать. Затем заинтересовать ею сотрудников, это можно сделать следующими способами:

1) Выделение самостоятельных центров финансовой ответственности, то есть наделение сотрудников полномочиями персонального управления финансами своего подразделения, ответственностью за результат и, собственно говоря, полноправного обладания этим самым результатом в финансовом выражении. Этот способ наиболее действенный.

2) Еще один момент – основополагающий, который является точкой опоры для всего остального. Речь идет о своеобразном психологическом контракте, условно заключенном между сотрудником и предприятием. Психологический контракт – это соглашение, подразумевающее ряд взаимных ожиданий и удовлетворение потребностей, возникающих в результате отношений «организация – люди» (не является формальным документом).

С помощью этих двух способов сотрудники будут осознавать совместимость собственных, личных целей с глобальной задачей своего предприятия, и действовать, опираясь на эти убеждения.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Чернаты Т.Н.*

## **АКТИВИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВО ВРЕМЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЭКОНОМИКА И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ**

Е.А. Гошко, преподаватель, ММПК ПГУ

В настоящее время весьма важным является вопрос преподавания дисциплин профессиональных модулей в сфере среднего профессионального образования (далее – СПО). Особенность профессионального образования состоит в его практико–ориентированности. В системе СПО реализуется компетентностный подход. Важно формировать у обучающихся не только профессиональные знания, навыки и умения, но и способность работать самостоятельно, находя соответствующие эффективные профессиональные решения. Значимую роль в этом играет

формирование системы экономических знаний. Переход от традиционной системы преподавания к практико–ориентированной, предусматривает существенные изменения в организации педагогического процесса, планирования учебного материала и методического обеспечения.

Поиск наиболее эффективных средств преподавания дисциплин профессиональных модулей остается актуальным. Экономика и бухгалтерский учет является для обучающихся достаточно сложной специальностью, которая требует специфического подхода к ее изучению, что обусловлено практической и социально–экономической значимостью предмета.

Разработка практических рекомендаций по организации преподавания дисциплин профессиональных модулей способствует более эффективному обучению в системе СПО.

Эффективными технологиями, которые необходимо широко применять в процессе изучения профессиональных модулей специальности Экономика и бухгалтерский учет являются: активные и интерактивные формы проведения занятий, тесты, развлекательные задания, деловые игры, использование современных компьютерных программ в обучении, использование интернет–ресурсов, проектная деятельность и тематические исследования.

Использование компьютера позволяет существенно активизировать процесс восприятия учебного материала, способствует концентрации внимания, развитию воображения.

Компьютер в процессе преподавания дисциплин профессиональных модулей представляет собой источник образовательной информации, наглядное пособие, тренажер; инструмент диагностики и контроля. Применение на занятиях различных электронных справочников, энциклопедий, программ является достаточно эффективным, способствует развитию самостоятельной работы обучающихся.

При контроле знаний на занятиях по дисциплинам профессиональных модулей помогает тестовая технология. Тест обеспечивает субъективный фактор при проверке результатов, а также развивает у обучающихся логическое мышление и внимательность. При разработке тестов целесообразно применять задания открытого и закрытого типов.

Технология постановки проблемного вопроса также помогает поддерживать интерес к изучаемому материалу.

Выполнение обучающимися практических заданий позволяют приобрести не только знания и умения, но и получить практические навыки самостоятельной работы.

## **САМОЗАНЯТОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ РЕГИСТРАЦИИ**

А.В. Лысенко, ст. группы ЭБ–21, ММПК ПГТУ

В 2017 году появился новый термин – самозанятые граждане. Самозанятость — это упрощенное название льготного налогового режима «Налог на профессиональный доход». Согласно законодательству самозанятый — это физическое лицо, которое платит специальный налог на профессиональный доход. При этом не нужно дополнительно отчислять налог на доходы физических лиц или налог на прибыль. Статус самозанятого могут получить жители любого региона. В Донецкой Народной Республике этот налог введен с 1 января 2023 года.

Самозанятые платят единый налог. Они могут сотрудничать с обычными гражданами, с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями. При работе с физлицами ставка налога – 4 % от дохода, а при работе с юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями – 6 %. Самозанятые платят налог только с доходов от своей деятельности. Если дохода не было, платить ничего не нужно. Льготный налоговый режим может применяться в том случае, если: самозанятый работает сам на себя, оказывает услуги или продает товары собственного производства, у него нет работников с трудовыми договорами, он сам не является работником заказчика.

Налог рассчитывается от каждой продажи, оплачивать его необходимо один раз в месяц – до 25 числа следующего месяца. Если не оплатить налог вовремя, за каждый день просрочки начисляются пени. Применение этого налогового режима не предусматривает составление и сдачу отчетности.

Зарегистрироваться в качестве самозанятого могут: граждане России старше 14 лет, иностранные граждане одной из стран Евразийского экономического союза, граждане Украины, Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики.

Виды деятельности, которые подходят для самозанятости: мастер маникюра, ремонт квартир, сборка мебели, выпечка кондитерских изделий, такси, репетиторство, сдача квартиры, создание сайтов, организация праздников, пошив одежды, изготовление украшений, ведение бухгалтерии.

В России с 1 августа 2022 года стать на учет в качестве плательщика налога на профессиональный доход можно онлайн через портал «Госуслуги».

Для постановки самозанятого на учет необходимо подать заявления о постановке на учет и копии паспорта и фотографии физлица (не требуются, если у гражданина РФ есть доступ в личный кабинет налогоплательщика на сайте Федеральной налоговой службы или портале «Госуслуг»).

Для регистрации через Госуслуги необходимо:

1. Авторизоваться на портале.
2. Выбрать услугу «Регистрация в качестве самозанятого».
3. Проверить корректность данных: ФИО, паспортные данные, ИНН, телефон.
4. Указать регион, в котором предстоит работать.
5. Отправить заявление.

Уведомление о регистрации приходит в личный кабинет в течение 5 рабочих дней. Формировать чеки для клиентов и следить за начислениями необходимо в приложении «Мой налог». Процесс работы, следующий: самозанятый оказывает услугу; передает ее покупателю; получает за нее деньги; отмечает новую продажу в приложении, указывает сумму выручки и сохраняет; появляется запись, что продажа успешно проведена; открывается чек, который можно отправить онлайн юридическому или физическому лицу при необходимости.

Самозанятые не платят обязательные страховые взносы.

Налог на профессиональный доход позволяет самозанятым легализовать свою предпринимательскую деятельность с минимальными издержками и вести ее в наиболее простом режиме: не нужно регистрироваться в качестве ИП и сдавать отчеты и декларации.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Гошко Е.А.*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Т.В. Гармаш, преподаватель, ММПК ПГТУ

Сегодня цифровая экономика – это искусственный интеллект, роботизация, электронные деньги, промышленная биология, обработка больших массивов данных, беспилотный транспорт, онлайн–торговля, электронное управление и т.д.

Что цифровая экономика даст рядовому россиянину? Это новое образование (ученик будет иметь доступ к Wi-Fi с высокой минимальной скоростью, электронные учебники, планшеты, мультимедийный контент и т.п.), новая медицина (вместо периодического медицинского осмотра – сенсоры и датчики онлайн-наблюдения), а также новые сервисы, новые возможности для развития собственного бизнеса онлайн, простой доступ к товарам и услугам с помощью гаджета.

С внедрением цифровой экономики наши предприятия станут более конкурентоспособными на внешнем рынке. Пока это удастся небольшому количеству предприятий в исторически крупных отраслях.

К 2024 году государство намерено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы России. Для этого необходимо разработать законодательство о цифровых технологиях, модернизировать цифровую инфраструктуру, внедрить цифровые практики во всех ключевых сферах экономики и госуправлении, наладить подготовку кадров для переходного периода.

Инициативы, планы и способы реализации сотен мероприятий по каждому из этих направлений на площадке «Цифровой экономики» ежедневно обсуждают свыше 1500 экспертов из бизнеса, органов власти, отраслевых и научных организаций. Всех этих людей объединяет готовность внести личный вклад в масштабный проект, который должен помочь России войти в число мировых лидеров в сфере технологического развития.

Достижение запланированных характеристик цифровой экономики обеспечивается за счет достижения к 2024 году следующих показателей: плюс 10 конкурентоспособных на глобальных рынках компаний-лидеров, плюс 10 успешно функционирующих отраслевых цифровых платформ для основных предметных областей экономики, плюс 500 успешно функционирующих малых и средних предприятий в сфере создания цифровых технологий и платформ и оказания цифровых услуг.

В федеральных проектах Национальной программы создаются условия институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и развития высокотехнологических бизнесов ведется по 6 направлениям:

1) Кадры для цифровой экономики. Совершенствование системы образования, с целью обеспечения цифровой экономики компетентными кадрами. Трансформация рынка труда, который

должен опираться на требования цифровой экономики. Создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России.

2) Информационная инфраструктура. Создание необходимой телекоммуникационной инфраструктуры и условий для достижения следующих задач: обеспечение широкополосным доступом к сети Интернет социально значимых объектов, а также эффективного и безопасного использования ими онлайн сервисов; обеспечение возможности широкополосного доступа к сети Интернет домохозяйств в малонаселенных, отдаленных и труднодоступных населенных пунктах; внедрение современных стандартов связи 5G/IMT–2020.

3) Информационная безопасность. Достижение состояния защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод человека и гражданина, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет и устойчивое социально–экономическое развитие РФ.

4) Цифровые технологии. Развитие перспективных высокотехнологичных направлений, поддержка отечественных компаний–лидеров рынка информационных технологий, а также стимулирование спроса на их решения, создание условий для развития стартапов, разрабатывающих решения в сфере информационных технологий в целях обеспечения национальной безопасности, технологической независимости и конкурентоспособности на глобальном уровне.

5) Нормативное регулирование. Формирование новой регуляторной среды, обеспечивающей благоприятный правовой режим для возникновения и развития современных технологий, а также для осуществления экономической деятельности, связанной с их использованием.

6) Цифровое государственное управление. Внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей.

Цифровая инфраструктура будет развиваться, а это новые рабочие места, постепенный переход не только на электронный учет, но и на электронное управление, присоединение к международному онлайн–бизнесу.

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИЧНОЙ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.В. Лысенко, ст. группы ЭБ–21, ММПК ПГТУ

Вопросы финансов затрагивают все сферы жизни современного человека, а финансовая грамотность стала необходимыми жизненными навыками.

Финансовая безопасность личности, как и финансовая безопасность государства, подвержена влиянию угроз. Примерами угроз являются: усиление социальной и имущественной дифференциации населения; неравномерность социально–экономического развития регионов, что порождает социальную напряженность среди разных групп населения; бедность и нищета; низкий уровень занятости; безработица среди экономически активного населения; криминализация экономических отношений.

Финансовое мошенничество – это совершение противоправных действий в сфере денежного обращения путем обмана, злоупотребления доверием и других манипуляций с целью незаконного обогащения.

Виды финансового мошенничества:

1. Мошенничество с использованием банковских карт:

Скимминг – предполагает установку специальных устройств на банкоматы, с помощью которых преступники получают информацию о карте. Это накладная клавиатура, очень похожая на настоящую, и устройство для считывания данных карты, которое устанавливается на картридер вместо клавиатуры, может быть установлена миниатюрная камера, которая снимет процесс ввода ПИН–кода.

Траппинг (ливанская петля) – установка на банкомат устройства, которое блокирует карту и не выдает ее обратно. В такой ситуации на помощь человеку приходит «добрый» мошенник, в процессе «помощи» растерянный человек соглашается на введение ПИН–кода, который запоминает преступник. После чего мошенник «уходит», советуя обратиться в банк. Растерянный человек оставляет карту в банкомате, а мошенник спокойно ее достает и использует.

Фишинг – злоумышленники рассылают пользователям электронные письма, в которых от имени банка сообщают об изменениях, якобы произведенных в системе его безопасности. Просят пользователей восстановить информацию о карте, указав номер карты и ее ПИН–код. Сделать это предлагается несколькими способами: либо отправив ответное письмо, либо пройдя на сайт банка–эмитента и заполнив соответствующую анкету. Ссылка, прикрепленная к письму, ведет не на ресурс банка, а на поддельный сайт, имитирующий работу настоящего.

Разновидностью фишинга являются звонки на мобильные телефоны граждан от «представителей» банка с просьбой погасить задолженность по кредиту. Когда гражданин сообщает, что кредита он не брал, ему предлагается уточнить данные его пластиковой карты. В дальнейшем указанная информация используется для инициирования несанкционированных денежных переводов с карточного счета пользователя.

Вишинг – позволяет автоматически собирать информацию, такую как номера карт и счетов. Мошенники моделируют звонок автоинформатора, получив который держатель получает следующую информацию: автоответчик предупреждает, что с его картой производятся мошеннические действия, и дает инструкции – перезвонить по определенному номеру. Когда по этому номеру перезванивают, на другом конце провода отвечает типичный компьютерный голос, сообщающий, что человек должен пройти сверку данных и ввести 16-значный номер карты с клавиатуры телефона. Затем, используя этот звонок, можно собрать и дополнительную информацию, такую как CVV-код, срок действия карты, дата рождения, номер банковского счета и т.д.

Магазинные мошенничества. От недобросовестных сотрудников в организациях не застрахован никто. Данные карты могут быть считаны и зафиксированы ручным скиммером, а затем использованы для хищения денег.

2. Интернет–мошенничество: покупки через Интернет; составление гороскопа; листы платежных систем; «Нигерийские» сюжеты.

3. Мобильные мошенничества: «Вы выиграли приз...»; «Мама, я попал в аварию...»; «Ваша банковская карта заблокирована...»; вирус.

4. Финансовые пирамиды – схема инвестиционного мошенничества, в которой доход по привлеченным средствам образуется не за счет вложения их в прибыльные активы, а за счет поступления денежных средств от привлечения новых инвесторов. Пирамиды обычно обещают сверхвысокую доходность: 200–300 % в год. Опасность пирамиды в том, что рано или поздно она упадет.

Низкий уровень финансовой грамотности населения может привести к принятию неправильных финансовых решений, что окажет негативное влияние на финансовую безопасность.

Преступники постоянно придумывают новые способы хищения денежных средств, поэтому важно быть в курсе основных приемов, которые используют злоумышленники, и соблюдать базовые правила безопасности.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Т.В. Гармаш*

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ТРУДА

Б.В. Богданов, ст. группы ЭП–22–М, ПГТУ

В современных условиях рынок труда сложный и в то же время важный элемент рыночной системы, и соответственно представляет сферу «купли–продажи» рабочей силы через заработную плату. Рынок труда характеризуется областью формирования спроса и предложения на рабочую силу. Таким образом, именно рынок труда влияет на производительность, темпы развития, и экономические показатели. В современных условиях развития происходит смена главной HR–стратегии, которая базируется уже не на подборе новых сотрудников, а на удержании уже имеющегося кадрового потенциала.

По опросам в 2022 году ключевая задача для HR–менеджеров в 2022 году стояла именно 40 % в подборе персонала. Основными проблемами среди направлений развития является: поиск высококвалифицированных кадров и топ–менеджеров; подбор и замена неэффективных сотрудников, быстрое закрытие множества вакансий.

В 2022 на 27 % важной задачей по популярности HR–менеджеров, стало удержание сотрудников для сохранения коллектива и доверия сотрудников к работодателю. Для этого предприятия стали улучшать условия труда, налаживать внутреннюю коммуникацию, придумывать новые мотивационные подходы к персоналу и проведение мероприятий повышения вовлеченности. Также наблюдалось миграция и трудового потенциала и самого бизнеса: примерно 17 % предприятий потеряли сотрудников через переезд в другие страны и увольнение, у 11 % предприятий за счет обучения смогли сохранить трудовые ресурсы.

Стратегия удержания сотрудников, позволяет решить следующие проблемы:

- устранение недостатка в квалифицированных кадрах;
- удержание сотрудников желающих развиваться;
- повышения эффективности работы сотрудников и предприятия.

При этом 10 % работодателей провели оптимизацию бизнес–процессов за счет изменения правил командного взаимодействия и изменения организационной структуры, и путем сокращения.

В соответствии с тенденциями развития рыночной экономики большинство работодателей заняли позицию выжидания в 2022 году и не торопились увеличивать свой штат: 23 % – остановили подбор для

отдельных вакансий, 9 % – полностью заморозили новые поиски сотрудников. В начале 2023 года 53 % начали нанимать персонал, как и раньше, 15 % – открыли даже больше вакансий, чем в 2022 году.

При этом требования к кандидатам не изменяются и даже не снижаются, но работодатели готовы доучивать новичков к требуемому уровню, но при этом остается доля работодателей, которые готовы принимать на работу только готовых специалистов.

С условиями на рынке труда относительно занятости в большинстве случаев не меняется бюджет, самыми затратными статьями на предприятиях являются: 49 % – подбор персонала, 45 % – удержание персонала, 54 % – обучение сотрудников, 56 % – работы над HR–брендом. При этом предприятия, которые решили пересмотреть бюджет: 40 % – увеличить затраты, 15 % – снизить.

Цифровизация и пандемия внесли свои изменения в развитие рынке труда, теперь люди теряют работу не только в связи с новыми технологиями, но в связи с экономическим кризисом как утверждает в докладе «Будущее рабочих мест 2020», опубликованном Всемирным экономическим форумом. В соответствии с докладом к 2025 году за счет цифровизации будет уничтожено 85 млн рабочих мест и создано 97 млн новых, но они будут появляться медленнее, чем начнут исчезать старые. Работодателям придется массово начинать переучивать своих сотрудников, то есть предприятия уверены, что 40 % их работников нуждаются в переобучении уже в течение ближайшего полугодия. Основными навыками, которые к 2025 году должны приобрести работники будут: критическое мышление, умение анализировать и находить комплексное решение проблем, навыки самоуправления и активного обучения, стрессоустойчивость и гибкость.

В начале 2023 года выросло число работодателей в 5 раз, которые предоставили сотрудникам возможность онлайн–обучения, и в 9 раз выросло число желающих обучаться по госпрограммам. Основными приоритетами сотрудников стало личностное развитие, обучение цифровым навыкам (анализ данных, информатика и информационные технологии).

Таким образом, будут востребованы специалисты в области анализа данных, искусственного интеллекта и машинного обучения, по цифровому маркетингу и стратегии, автоматизации.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Маматовой Л.Ш.*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТНОШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ**

В.А. Нечепоренко, ст. группы 3-22-ЭП-м, ПГТУ

В феврале-марте 2022 года в отношении России были введены небывалые до этого времени внешнеполитические и экономические санкции, которые затронули практически все сферы жизни.

Одним из наиболее чувствительных секторов отечественной экономики, где последствия санкций оказались наиболее значительными, стал строительный комплекс. В экстремально короткие сроки разрушены цепочки поставок строительного оборудования, материалов; ограничен экспорт и импорт; лимитированы способы расчетов; в результате резкого роста доллара по отношению к рублю, многие строительные объекты «заморозились», а участники крупных инвестиционно-строительных проектов оказались на грани неплатежеспособности.

Необходимость поддержания строительной отрасли в условиях ограничительных мер обуславливается тем, что строительство выступает «локомотивом развития многих смежных отраслей и экономики».

На сегодняшний момент осуществлен ряд государственных мер по поддержке строительной отрасли. В частности, были установлены механизмы субсидирования, льготного кредитования отдельных строительных проектов, частично сняты некоторые административные барьеры, упрощены процедуры совершения юридически значимых действий с объектом строительства, определена возможность вносить в упрощенном порядке изменения в проектную документацию для замены импортных материалов и оборудования на российские аналоги.

В области строительных отношений уже давно назрела необходимость концептуального пересмотра нормативно-правового регулирования и практики правореализации.

Перспективы усовершенствования правового регулирования отношений в строительстве должны лежать в плоскости создания комплекса межотраслевых правовых инструментов, в котором публично-правовой компонент будет акцентироваться на внедрении правовых и экономических стимулов для субъектов строительных отношений с минимальной долей ограничений, а частноправовой аспект будет направлен на расширение механизмов саморегулирования

и договорных возможностей участников инвестиционно-строительной деятельности.

Существующее гражданско-правовое регулирование строительных отношений в России не рассчитано на кризисные фазы экономики. Конструкции гражданско-правовых договоров строительного подряда и иных связанных с ним договоров содержат наиболее общие алгоритмы решения текущих строительных задач, не предусматривают правовых форм для регламентации отношений в условиях существенного изменения обстоятельств, вызванных глобальными событиями.

Сегодня перспективы усовершенствования правового регулирования отношений в строительной сфере во многом опираются на создание удобных и гибких договорно-правовых средств обеспечения экономических связей субъектов.

Развитие специальных договорных регуляторов, определяющих строительную деятельность, в плоскости российского права должно осуществляться на уровне саморегулирования: профессиональными сообществами в области инженерной и строительной деятельности.

В качестве дополняющих факторов, способных положительно изменить вектор правового регулирования отношений в строительстве, представляется, выступают следующие:

1) постепенный, а затем полный переход на альтернативные (в том числе медиативные) способы разрешения строительных споров, что позволит существенно снизить нагрузку на государственные суды, уменьшить издержки судебных разбирательств, сократить сроки рассмотрения споров (это особенно актуализируется в кризисные периоды);

2) расширение полномочий саморегулируемых организаций в части контроля над качеством строительства, в части кадрового обеспечения профессионального управления в строительстве;

3) принятие на уровне Верховного Суда РФ новых актов систематизации правоприменительной практики в области регуляции правоотношений строительного подряда и связанных с ним отношений в условиях экономических санкций;

4) создание комплекса публично-правовых средств, стимулирующих внедрение технологий информационного моделирования в проектировании и строительстве; энергосберегающих технологий, технологий импортозамещения; развитие специальных договорных форм, обеспечивающих соответствующие отношения.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента  
Маматовой Л.Ш.*

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

В.А. Нечепоренко, ст. группы 3-22-ЭП-м, ПГТУ

«Сквозные» технологии — это перспективные технологии, радикально меняющие ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. К сквозным технологиям цифровой экономики относятся: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности.

Согласно общераспространенному определению, изложенному в Wikipedia, «искусственный интеллект (ИИ; англ. Artificial Intelligence, AI) — (1) наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; (2) свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека».

По прогнозам экспертов НИУ ВШЭ, объем рынка искусственного интеллекта к 2025 возрастет в 150 раз по отношению к 2016 г. и достигнет значения в 59,7 млрд долл. США. Благодаря ИИ, к 2020 г. будет создано 2,3 млн рабочих мест; к 2022 г. 20 % работников, занятых нерутинными задачами, будут полагаться на помощь ИИ; к 2025 г. 85 % взаимодействий с клиентами будут управляться при помощи ИИ; к 2030 г. мировой ВВП вырастет на 15,7 трлн долл.

Основные эффекты от применения ИИ будут получены за счет оптимизации бизнес-процессов и расширения возможностей автоматизации и роботизации ручного труда; реструктуризации глобального рынка труда и трансформации образовательных процессов в пользу персонализации и развития концептуального мышления; исключения субъективности и иррациональности в принятии решений.

Выделяют два направления развития ИИ:

(1) решение проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека;

(2) создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества.

Искусственный интеллект окажет влияние не на количество рабочих мест, а, скорее, на их содержание. Все это ставит перед бизнесом новые задачи по расширению компетенций и трансформации сознания людей при подготовке их к фундаментальным изменениям.

Анализируя потенциал искусственного интеллекта, исследователи начали искать новые области его применения, прежде всего — в увязке с совершенствованием бизнес-процессов. Применение ИИ в этой области позволяет сделать бизнес-процессы гибкими и адаптивными, отказаться от традиционных конвейеров и перейти к идее интеграции продвинутых ИИ-систем и людей. Такой подход позволяет радикально изменить взаимодействие машины и человека. Таким образом, одно из основных направлений развития и внедрения ИИ в промышленности — реинжиниринг бизнес-процессов.

Другим направлением развития и внедрения ИИ является дополнение и расширение человеческих возможностей, когда машины выполняют то, что лучше всего они умеют (выполнение повторяющихся, монотонных задач с обработкой колоссального объема данных), а люди выполняют то, что лучше всего умеют они (работа с неоднозначной информацией, принятие решений в условиях с высоким уровнем неопределенности, творчество и др.). Это направление принято называть третьей волной бизнес-трансформации.

Такой симбиоз человека и машины выдвигает новые требования к квалификации сотрудника предприятия. Сотрудник должен уметь: эффективно взаимодействовать с интеллектуальным агентом при достижении поставленных целей; обучать интеллектуальных агентов новым технологическим навыкам и учиться самому; совершенствовать модель (интерфейс) взаимодействия с интеллектуальным агентом; принимать совместные с ИИ решения в условиях повышенной неопределенности; осуществлять поиск новых способов совершенствования бизнес-процессов для повышения их эффективности.

Устоявшееся представление о том, что ИИ собирается «захватить мир» и исключить присутствие человека, не соответствует действительности и должно смениться на новый взгляд, в котором не исключается присутствие человека на рабочих местах, а расширяются его возможности за счет сотрудничества с ИИ, повышая производительность человеческого труда и решая задачи, которые раньше считались невозможными.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента Маматовой Л.Ш.*

# УЧЕБНО–НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

### СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА НА КОТЛАХ ТЭЦ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.С. Хаджинов, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Для качественного сжигания топлива требуется:

- 1) правильно спроектированное и качественно налаженное горелочное устройство;
- 2) система автоматического управления, поддерживающая оптимальное соотношение «топливо–воздух».

Спецификой энергетического комплекса металлургического предприятия является то, что в агрегатах сжигается доменный и коксовый газы, т.е. газы с постоянно меняющимся составом и теплотой сгорания. Как следствие, невозможно по показаниям приборов измерения расхода выдерживать оптимальное соотношение «топливо–воздух». Например, система, настроенная на сжигание доменного газа с теплотой сгорания  $Q_n^p = 900$  ккал/м<sup>3</sup> и коэффициентом расхода воздуха  $\alpha = 1,10$ , обеспечит сжигание доменного газа с теплотой сгорания  $Q_n^p = 650$  ккал/м<sup>3</sup>, при всех прочих равных условиях, с  $\alpha = 1,40$ .

Разработанная нами система автоматического контроля и регулирования процесса сжигания топлива основана на принципе корректировки соотношения «топливо–воздух» по содержанию кислорода и СО в продуктах сгорания. Данный принцип устраняет негативные влияния от колебания состава топлива, при этом не требуется производить непрерывный анализ состава и теплоты сгорания сжигаемого топлива.

В состав системы автоматического контроля и управления процессом сжигания входят:

- 1) газоанализатор на кислород и СО в дымовых газах;
- 2) регулирующий контроллер;
- 3) исполнительный механизм.

Предложены алгоритм управления, позволяющий находить оптимальные значения концентрации кислорода в процессе изменения характеристик агрегата во времени. Управление работой агрегата

ведется по измеренной концентрации кислорода в дымовых газах. Данный подход используется из-за возможности надежно контролировать концентрацию  $O_2$  с минимальным запаздыванием.

## **ОДНОМЕРНАЯ ТЕОРИЯ ТУРБУЛЕНТНЫХ СВЕРХЗВУКОВЫХ СТРУЙ, ИСТЕКАЮЩИХ В КАПЕЛЬНУЮ ЖИДКОСТЬ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

К настоящему моменту времени создается парадоксальная ситуация в области знаний при взаимодействии газовых сверхзвуковых струй с жидкостями, особенно актуальные в химических технологиях, в т.ч. металлургии, и теплоэнергетике. Практически нет скачка-продвижения в данном направлении из-за отставания разработок в гидрогазодинамике газожидкостных потоков при истечении свободных струй в жидкости от возможностей, движущихся быстрыми темпами развития вычислительной электроники. По наблюдениям автора за периодической печатью в исследованиях, основанных на использовании достаточно мощных программных продуктов, отсутствуют результаты, адекватно представляющие механизм взаимодействия струй с жидкостями с выдачей характеристических параметров взаимодействия (скорости, концентрации фаз и др.). Такое положение наблюдается, по мнению автора, ввиду отсутствия «визуальных» тривиальных одномерных теорий по взаимодействию турбулентных струй с жидкостями, особенно сверхзвуковых, чаще применяемых в химической технологии.

С целью устранения некоторых противоречий, представленных выше, в настоящей работе приводится метод, базирующийся на квазиодномерном рассмотрении течения газа в тяжелой каплевой жидкости, и результаты расчета параметров газожидкостной струи. Представлены основные закономерности и связи продольного распределения концентрации газа и скорости фаз с присоединенной массой и динамической неравновесностью.

Достоинство данной методики – простота, универсальность и возможность использования для определения параметров как ламинарных, так и турбулентных (с различной степенью начальной турбулентности), дозвуковых и сверхзвуковых струй, истекающих в жидкость из сопел любой конфигурации. Приведенный метод решения позволяет определять суммарные (осредненные) характеристики потока в различных сечениях струи. Он дает возможность также вскрыть некоторые основы физической природы струйного газового

течения в жидкости, необходимые при усовершенствовании и использовании программных продуктов.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В СОПЛАХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ И ГАЗОДИНАМИКИ

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

В настоящее время стоит вопрос об экономии энергоресурсов в различных технологических процессах. Во многом решение этого вопроса зависит от качественного проектирования сопловых и расходомерных устройств. Оно возможно только при тщательном изучении и анализе процесса течения газа в различных соплах. Одной из важнейших задач такого анализа является рассмотрение потерь энергии при течении газа в соплах.

Реальный процесс течения газа в соплах значительно отличается от идеального. В реальном процессе имеются множество особенностей, которые вызывают потери энергии и которые необходимо учитывать при проектировании расходомерных и сопловых устройств.

Существуют два основных коэффициента, которые характеризуют потери, происходящие при реальном течении газа в сопле: коэффициент расхода сопла  $\mu = m_o/m_m$ , характеризующий степень отличия действительного расхода через сопло от теоретического, и коэффициент импульса сопла  $\varphi_c = I_o/I_m$ , оценивающийся сравнением полного импульса с полным импульсом теоретического сопла.

Коэффициент сопла  $\varphi_c$  характеризует причины, которые вызывают потери импульса в сопле. Коэффициент расхода  $\mu$  характеризует причины потери энергии, которые связаны с формой проточной части самого сопла, вязкостью газа и наличием отрывных зон.

В термодинамике классически сложилось, что потери энергии в соплах обычно учитывают постоянным вдоль сопла коэффициентом скорости, который отражает потери на вязкое трение в соплах. Однако практически всегда возникают и другие потери, так называемые газодинамические, такие как:

- потери энергии при «ударе», т.е. резком увеличении скорости вследствие чего часть энергии превращается в теплоту, происходящие в конфузоре сужающегося сопла с углом конусности больше  $70^\circ$ ;
- потери из-за несовершенства поджатия и непараллельности потока оси в горле сопла
- неравномерности распределения параметров в выходном сечении сопла.

Тогда, с точки зрения газодинамики, потери энергии учитываются, в первую очередь, общим коэффициентом расхода сопла, который можно при определенных условиях представить как

$$\mu = \mu_{\sigma} \cdot \mu_f \cdot \mu_{\varphi},$$

где  $\mu_{\sigma}$  – коэффициент, который учитывает потери при «ударе» в конфузоре сужающегося сопла с углом конусности больше  $70^{\circ}$ ;

$\mu_f$  – коэффициент, который учитывает потери из-за непараллельности потока оси в горле сопла;

$\mu_{\varphi}$  – коэффициент, который учитывает потери из-за вязкого трения.

В работе приведен анализ потерь энергии с точки зрения термодинамики и газодинамики, на основе которого можно сделать вывод о том, что при проектировании сопловых и расходомерных устройств очень важно учитывать все возможные потери энергии при реальном процессе течения газа в соплах, что не учитывается в термодинамике. Зная потери, их можно минимизировать или вовсе ликвидировать, тем самым повысив эффективность истечения газа из сопел, и экономию энергоресурсов в технологических процессах.

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ПЕРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

Целью данной работы является разработка оптимального состава оборудования нагнетательных станций, рациональное построение системы производства и транспорта сжатых газов и жидкостей, а также повышение качества работы НС при переменных графиках нагрузок с выбором оптимальной доли пиковых установок, в т.ч. для перспективных проектов.

Рассмотрен вопрос выбора оптимального состава оборудования нагнетательных станций для покрытия годовых графиков нагрузок. Показан формализованный годовой график производства нагнетательных станций, рассмотрены характеристики графиков нагрузок станции и потребления электроэнергии: коэффициент использования максимума нагрузки, коэффициент неравномерности графика нагрузки, коэффициент заполнения (плотности) графика нагрузок или потребления, зависящие от состава и режима работы потребителей продукции нагнетательных станций.

Для определения оптимального состава оборудования НС, в том числе доли пиковых установок для покрытия годовых графиков

нагрузок нагнетательных станций использована математическая модель на основе соотношения Россандера. Рассмотрен вариант распределения нагрузки между двумя типами установок: пиковыми и остальными установками станции с учетом их КПД и переменной части приведенных затрат по станции, учитывающие среднегодовой удельный расход электроэнергии и ее расчетную стоимость, величину удельных капиталовложений в установки и их эффективность, амортизационные отчисления по установкам и др.

Определены основные параметры, влияющие на состав (долю) нагнетателей для покрытия нагрузок в пиковой и полупиковой части годового графика нагрузок.

В работе предусмотрен расчет годовых отпусков рабочей среды, пиковых источников с использованием программных сред. Кроме того, определен оптимальный годовой коэффициент базовой нагрузки  $\alpha_T$ , коэффициенты неравномерности  $m_0$  и заполнения графика  $m$ . Для достижения цели необходимо, используя исходные данные, рассчитать нагрузки по укрупненным показателям, произвести построения графика суммарной нагрузки НС в функции характеристик графика нагрузок  $Q_T = f(m, m_0)$ ; годового графика суммарной нагрузки по ее продолжительности  $Q_T = f(t)$  и в безразмерных координатах  $q_T = f(\tau)$ .

Осредненная относительная нагрузка базовых и пиковых нагнетателей за время их работы соответственно  $\tau_{от} = 1$  и  $\tau_\alpha$

$$\bar{q}_{0.баз} = \frac{q_{0.баз}}{\alpha_6 \tau_{от(=1)}},$$

$$\bar{q}_{0.пик} = \frac{q_{0.пик}}{(1 - \alpha_6) \tau_\alpha}.$$

После приведения выражений к размерному виду получаем

$$\bar{Q}_{0.баз} = Q_{0.баз} \frac{q_{0.баз}}{\alpha_6 \tau_{от(=1)}},$$

$$\bar{Q}_{0.пик} = Q_{0.пик} \frac{q_{0.пик}}{(1 - \alpha_6) \tau_\alpha}.$$

Следующей задачей является получение зависимостей, средневзвешенных потребляемой мощности  $N$ , КПД  $\eta$  и развиваемого напора  $H$  нагнетателей от нагрузки для пиковых и базовых источников. Эти зависимости могут быть получены на основе испытаний либо из известных рабочих характеристик нагнетателей путем аппроксимации. В простейшем случае средневзвешенная потребляемая мощность  $N$ ,

КПД  $\eta$  и развиваемый напор  $H$  в зависимости от нагрузки могут аппроксимироваться соотношениями

$$N = \frac{\rho g Q H}{\eta} = a_0 + a_1 Q + a_2 Q^2 \approx a_0 + a_1 Q ,$$

$$\eta = b_0 + b_1 Q + b_2 Q^2 ,$$

$$H = c_0 + c_1 Q + c_2 Q^2 .$$

где  $a, b, c$  – эмпирические постоянные коэффициенты. Их определяют по известным рабочим характеристикам нагнетателей (в т.ч. насосов).

Для нагнетателей, работающих в базовой части графика нагрузок,

$$N_6 = \frac{\rho g Q_6 H_6}{\eta_6} = a_0 + a_1 Q_6 + a_2 Q_6^2 \approx a_0 + a_1 Q_6 ,$$

$$\eta_6 = b_0 + b_1 Q_6 + b_2 Q_6^2 ,$$

$$H_6 = c_0 + c_1 Q_6 + c_2 Q_6^2 .$$

Для пиковых –

$$N_{\text{пик}} = \frac{\rho g Q_{\text{пик}} H_{\text{пик}}}{\eta_{\text{пик}}} = a_0 + a_1 Q_{\text{пик}} + a_2 Q_{\text{пик}}^2 \approx a_0 + a_1 Q_{\text{пик}} ,$$

$$\eta_{\text{пик}} = b_0 + b_1 Q_{\text{пик}} + b_2 Q_{\text{пик}}^2 ,$$

$$H_{\text{пик}} = c_0 + c_1 Q_{\text{пик}} + c_2 Q_{\text{пик}}^2 .$$

Наконец, оптимальная доля базовой ( $\alpha$ ) или пиковой ( $1 - \alpha$ ) мощности может быть определена путем минимизации годовых приведенных затрат или их переменной части []. Переменная составляющая годовых приведенных затрат, грн. в годовом исчислении, имеет вид:

$$Z_v = N_0 t_{\text{от}} \left( \frac{\bar{N}_6}{\eta_6} + \frac{\bar{N}_{\text{пик}}}{\eta_{\text{пик}}} \right) C_{\text{эл.эн}} + N_0 [\sigma_{\text{пик}} K_{\text{пик}} (1 - \alpha_6) + \sigma_6 K_6 \alpha_6] ,$$

где  $C_{\text{эл.эн}}$  – цена электроэнергии, руб/кВт·ч;

$\eta_{\text{пик}}, \eta_6$  – КПД пиковых и базовых источников;

$K_{\text{пик}}, K_6$  – удельные капитальные затраты в пиковые и базовые источники теплоты, руб/кВт;

$N_0$  – суммарная установленная мощность пиковых и базовых нагнетателей, кВт;

$\sigma_{\text{пнк}}$ ,  $\sigma_{\text{б}}$  – нормативный коэффициент, учитывающий эффективность капиталовложений и амортизационные отчисления по пиковым и базовым источникам;

$t_{\text{от}}$  – продолжительность нагрузки, часов в году.

## **ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ АККУМУЛИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

В данной работе рассмотрен один из эффективных путей экономии энергоресурсов – оптимизация состава и режимов работы оборудования по направлению – оптимизация работы установок с использованием импульсного (циклического) регулирования подачи (или подключения) нагнетателя при работе на сеть.

Доказано преимущество использования импульсного подключения насосов к системе нагнетания на основе анализа уравнения динамики процесса нагнетания жидкости.

Определены длительности подвода тепла и паузы между импульсами, а также скважность импульсов, в зависимости от «энергопотерь» у потребителя, оценены амплитудно–частотные характеристики импульсного режима подвода энергии в системе нагнетания с использованием различных оптимальных конструкций аккумулялирующих устройств.

Произведен сравнительный анализ суточных потреблений электроэнергии (мощностей) и циклов при работе различного количества насосов с использованием различной геометрии аккумулялирующих устройств. Показаны наиболее эффективные (оптимальные) конструкции аккумулялирующих устройств, позволяющие наиболее экономично использовать импульсное подключение нагнетателей (насосов и др.). С использованием представленной аналитической математической модели системы импульсного нагнетания жидкостей в сеть уточнены и определены основные параметры режима циклического (импульсного) подключения нагнетателей в пиковой и полупиковой части графика нагрузок в этих условиях.

В соответствии с представленной теорией была разработана методика расчета, которая по соответствующему алгоритму определяет

регулируемые характеристики насосной станции, при различных возможных ее вариантах работы.

Такой подход позволяет минимизировать средний удельный расход электроэнергии и др.

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В АТМОСФЕРЕ ВОКРУГ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТОВ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

На промышленных предприятиях региона еще используются устаревшие технологии, вследствие чего загрязнение воздуха и эмиссия парниковых газов здесь значительно превышает средние европейские показатели. Особенно сильное загрязнение воздуха наблюдается в г. Мариуполе (ДНР), где проживает до 0,5 млн. человек и находится крупнейший промышленный потенциал региона. Загрязнение воздуха в Мариуполе является существенным недостатком для экономической площадки города, осложняющим поиск новых инвесторов и попытки удержать в городе квалифицированную рабочую силу. Население города ощущает также недостаток кислорода, вызванный экологическими факторами и в первую очередь повышенным содержанием в городском воздухе угарного газа и взвешенных частиц (аэрозолей), мешающих правильному усвоению кислорода человеческим организмом. Содержание в окружающем воздухе кислорода, необходимого для дыхания, является ключевым фактором, определяющим самочувствие человека. Недостаток кислорода в воздухе вызывает у человека гипоксию – пониженное содержание кислорода в организме [1]. В этой работе приведен аналитический расчет распределения концентрации  $O_2$  в атмосфере вокруг промышленных гигантов при условии безветренной погоды.

Цель работы – попытка аналитического определения распределения концентрации  $O_2$  на металлургических предприятиях г. Мариуполя и в их окрестности ввиду больших его расходов на нужды металлургических комбинатов в ветреную погоду. В связи с этим ставится задача, на основе метода (теории) «обратной струи», расчета распределения концентраций кислорода в атмосфере вокруг промплощадки основных потребителей кислорода металлургических

комбинатов (ТЭЦ–ПВС, ПЭВС) при его стоке из окружающего воздуха в этих условиях.

При достижении цели допущено, что сток происходит через точечное «отверстие стока» конечных размеров, заменяющее всасывающие линии компрессоров (турбокомпрессоров, электрокомпрессоров и др.) указанных потребителей, т.е. сосредоточенным оттоком массы кислорода из подвижной с определенной скоростью окружающей воздушной атмосферы в

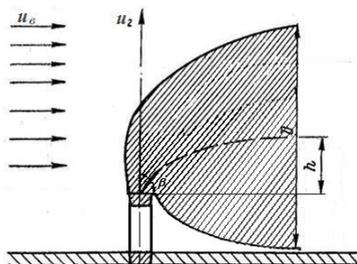


Рис. 1 – Вид следа обратной струи при скорости поперечного потока близкой к скорости стока

приземном слое (в безветренную погоду); весь азот этого воздуха возвращается в атмосферу и можно считать, что происходит лишь сток кислорода из приземного слоя атмосферы. В работе применен метод «обратной струи» в квазиодномерной постановке для определения распределения изменения концентрации  $O_2$  в приземном слое атмосферы с использованием законов сохранения массы газа в единицу времени.

При наличии поперечного потока (в ветреную погоду) глубина «проникновения» обратной струи в воздушный поток (или поднятие следа «обратной струи» над устьем стока), движущийся под углом  $\alpha = 90^\circ$  к направлению стока кислорода (рис.1), можно оценить по соотношению

$$h = k \sin \beta \cdot d \frac{u_{ome}}{u_e} \sqrt{\frac{\rho_{ome}}{\rho_e}},$$

где  $k$  – коэффициент, зависящий от относительного расстояния между «обратными» струями;  $\beta$  – угол между направлением обратной струи и направлением потока воздуха. При  $S/d = 4; 8; 16; \infty$  коэффициент  $k$  соответственно 1,6; 1,7; 1,9; 2,2.

Для осевых точек такой струи (точек максимальной скорости струи воздуха), истекающего в поперечный поток (вдоль траектории движения динамического слоя струи), в [2] была получена эмпирическая формула ( $q = 0,85 - 6,12$ )

$$\bar{z}_0 = \frac{z_0}{d} = \bar{x}^{0,41} \frac{u_{омв}}{u_g} \sqrt{\frac{\rho_{омв}}{\rho_g}}, \quad (1)$$

где  $\bar{x} = x/d$ ,  $z_0 = z_0/d$  – безразмерные координаты точек оси струи, соответственно продольная и вертикальная, отсчитываемые от центра среза отверстия ( $x$ ,  $z_0$  – координаты декартовой системы координат).

Для относительных скоростных напоров  $q = 0,85 - 6,12$  струи было получено эмпирическое выражение для точек максимальной концентрации (температуры) (вдоль траектории осевой линии теплового и диффузионного слоев струи) [2]:

$$\bar{z}_0 = \frac{z_0}{d} = \bar{x}^{0,33} \frac{u_{омв}}{u_g} \sqrt{\frac{\rho_{омв}}{\rho_g}}, \quad (2)$$

Затухание осевых безразмерных параметров в сносимой поперечным потоком струе происходит быстрее на начальном и переходном участках по сравнению с затопленной и в спутном потоке. На основном участке струя перемещается практически полностью в спутном потоке.

Начальный участок струи условно можно разбить на две части: вертикальную и искривленную. На вертикальной части (на выходе из трубки) струя в поперечном сечении имеет практически круглую форму, которая быстро деформируется и приобретает подковообразную форму. На оси струи образуется область перегиба. Скорость в этой области увеличивается по сравнению с величинами в устье источника. Этот рост составляет примерно 6–7 %. Концентрация  $O_2$  – уменьшается. Далее на искривленной части возрастает влияние динамических характеристик сносящего потока, происходит большее вовлечение внешней массы воздуха в струю. Тепловой и динамический пограничный слой струи приобретают асимметричную форму в вертикальной плоскости относительно оси.

В такой постановке избыточная концентрация кислорода в подсасываемом в «отверстие» потоке уменьшается с ростом расстояния от стока кислорода.

На основе опытных данных для слабонеизотермических струй с  $q = q_0/q_1 = u_{омб}^2/u_в^2 = 2,0; 3,1; 5,55$  [2] и учитывая равенство толщин теплового и диффузионного слоев, получим соотношение для значений осевой относительной избыточной концентрации, которое может быть представлено в виде [6]

$$\frac{\Delta C_{O_2 \max}}{\Delta C_{омб}} = \frac{1}{\bar{x}^{0,75}},$$

где  $\Delta C_{омб} = C_{омб} - C_{атм}$  – избыточная концентрация кислорода в живом сечении отверстия стока;  $\Delta C_{O_2} = C_{O_2} - C_{атм}$  – избыточная концентрация кислорода в живом сечении сточной струи;  $C_{атм}$  – концентрация кислорода в атмосфере в дальнем поле струи;  $\bar{x} = x/d_{омб}$  – безразмерное расстояние в калибрах отверстия;  $d_{омб}$  – диаметр «отверстия».

На основе опытных данных [2] для слабонеизотермических струй безразмерный профиль избыточной концентрации (температуры), может быть представлен в виде

$$\frac{\Delta C_{O_2}}{\Delta C_{O_2 \max}} = \exp \left[ - \frac{0,7}{tg^2 \alpha_{0,5t}} \left( \frac{z - z_0}{x} \right)^2 \right], \quad (10)$$

где  $tg \alpha_{0,5t}$  – тангенс угла, образованного точкой половинной избыточной максимальной концентрации (температуры) и осью  $x$  в рассматриваемом поперечном сечении струи.

Для значений координаты ( $\bar{x} = 1,36 \div 10,45$ ) были найдены отдельно значения тангенсов выше ( $tg \alpha_{0,5t}^+$ ) и ниже ( $tg \alpha_{0,5t}^-$ ) оси в поперечных сечениях струи:

$$tg \alpha_{0,5t}^+ = \frac{0,39q^{0,43}}{\bar{x}^{0,75}}, \quad tg \alpha_{0,5t}^- = \frac{0,54q^{0,28}}{\bar{x}^{0,75}}. \quad (11)$$

Используя (4) и (10), можно получить выражение для профиля относительной концентрации кислорода в атмосфере в ветреную погоду:

$$\frac{\Delta C_{O_2}}{\Delta C_{O_{2,атм}}} = \frac{1}{\bar{x}^{0,75}} \exp \left[ -\frac{0,7}{tg^2 \alpha_{0,5r}} \left( \frac{z - z_0}{x} \right)^2 \right]. \quad (12)$$

Следует отметить, что наличие пульсаций в поперечном потоке с определенной частотой увеличивает высоту проникновения обратной струи в поперечный поток.

Таким образом, оценено возможное уменьшение количества кислорода в связи со стоком его из окружающей атмосферы в ветреную погоду в зависимости от его направления.

Парциальная плотность кислорода  $\rho_n$  в приземном слое атмосферы определяется уравнением состояния для сухой части воздуха с учетом соотношения (1):

$$\rho_n = C_{O_2} (P - e) / RT = C_{O_{2,атм}} \left\{ 1 - \frac{1}{\bar{x}^{0,75}} \exp \left[ -\frac{0,7}{tg^2 \alpha_{0,5r}} \left( \frac{z - z_0}{x} \right)^2 \right] \right\} (P - e) / RT, \quad (2)$$

где  $C_{O_2}$  – объемное содержание кислорода в приземном воздухе;  $P$ ,  $T$  и  $e$  – соответственно давление, температура и упругость водяного пара в приземном слое воздуха;  $R$  – газовая постоянная.

Приведенные результаты расчета по (2) распределения концентрации кислорода вокруг цехов предприятий г. Мариуполя, где наблюдается сток кислорода (ТЭЦ–ПВС, ПЭВС, компрессорные станции и др.) указывают на то, что наиболее опасные зоны находятся до 1 км от мест стока кислорода. При этом диаметр «отверстия стока кислорода» принят на основании реальных расходов кислорода и воздуха при известных допустимых скоростях движения газов во всасывающей линии компрессоров. Результаты расчета показали также, что концентрация кислорода ниже нормы (15÷17 % по объему) наблюдаются на расстоянии от места стока в 100–200 м, что подтверждается замерами. Таким образом, представленный подход оценивает распределение  $O_2$  в окружающей среде вокруг мест его стока без использования средств измерения концентрации.

## **О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНЫХ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

В работе рассмотрены вопросы, направленные на совершенствование работы котельной ККП «Мариупольтеплосеть» г. Мариуполя, покрывающий по району нагрузку на отопление и горячее водоснабжение. Совершенствование работы данной котельной проводится в связи с применением альтернативного вида топлива ВГЭР и тепловых ресурсов (горячая вода и пар) ВТЭР ближайшего к котельной металлургического комбината. Дана общая характеристика объекта исследования.

Предметом исследования является механизм принятия решения в области энергосбережения.

Целью работы является разработка и реализация управленческих решений по энергетическому хозяйству котельной.

Для достижения цели работы были поставлены и решены следующие задачи:

- определить понятие, рассмотреть сущность энергетического менеджмента в представленных условиях;
- провести анализ эффективности управленческих решений в области энергосбережения на котельной;
- разработать мероприятия по совершенствованию механизма принятия решений в области энергосбережения.

Методы исследования: системный подход, сравнительный анализ, логическое исследование, метод оценки, экономико–математическое моделирование, корреляционно–регрессионный анализ.

Исследования и разработки: изучены теоретические основы организации энергосберегающей деятельности предприятия; на основании фактических данных проведен анализ энергосберегающей деятельности на котельной; определены пути совершенствования энергосберегающей деятельности.

Предметом исследования является механизм принятия решения в области энергосбережения.

Теоретической и методологической основой работы являются диалектический подход к исследованию экономических процессов и явлений, отечественная и зарубежная научно–техническая и периодическая литература по проблемам планирования, организации, управления и определения эффективности энергосберегающих

мероприятий, а также Законы, нормативные документы, отчетность предприятий.

В работе использованы такие методы и приемы научного исследования как системный подход, сравнительный анализ, логическое исследование, экспертный метод, метод оценки, экономико–математическое моделирование.

Практическая значимость работы состоит, прежде всего, в прикладной направленности выполненных теоретических исследований и практических разработок, ориентированных на повышение энергоэффективности производства тепловой энергии.

В результате применения управленческих решений показана область эффективности применения ВГЭР и ВТЭР, которая может усовершенствовать работу котельной применением ВГЭР и ВТЭР металлургического комбината, что влечет за собой также модернизацию основного оборудования и тепловой схемы.

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОКИСЛИТЕЛЯ, ОБОГАЩЕННОГО КИСЛОРОДОМ, ДЛЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА В КОТЛАХ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ППТУ

В последнее время вопрос о возможности повышения КПД котлов, работающих на доменном газе, поднимается все чаще.

Одним из решений является, к примеру, подогрев доменного газа, другим решением – увеличение реакционной способности топлива (доменного газа) за счет использования технологического (а не более дорогостоящего технического) кислорода для обогащения, служащего в качестве окислителя, воздушного дутья. При этом снижается балластная составляющая в продуктах сгорания при горении доменного газа в котлах. На современных металлургических предприятиях имеется избыток так называемого технологического кислорода, непригодного для продувки металлической ванны кислородных конверторов, т.к. чистота его не достаточна и составляет ниже 99,5 % по содержанию  $O_2$ . Его можно использовать для обогащения воздуха, подавая в горелки котлов. Особенно просто это осуществить для котлоагрегатов на ТЭЦ–ПВС, где имеется возможность использовать в этом качестве обогащенный воздух из всасывающей линии турбокомпрессоров и турбовоздуходувок, производящих воздушное дутье для доменных печей. Оценочные расчеты в [1], хотя и без представления исходных данных решаемой задачи, показали, что повышение содержания кислорода в окислителе приводит к улучшению процессов горения и

теплообмена в котлах. Так, в [1] предполагается, что каждый процент увеличения содержания  $O_2$  в окислителе приводит к росту температуры горения на примерно  $35^{\circ}C$ , растет также КПД котла, прирост  $\Delta\eta_k$  которого составляет при этом примерно 0,01 %. При этом рациональное содержание  $O_2$  в окислителе, согласно не приведенным в работе экономическим расчетам, находится на уровне 35–40 %, при соответствующей приведенной в работе стоимости топлива (доменный газ) и кислорода. Вызывают сомнения результаты этой работы [1] в связи с нестыковкой между темпами роста КПД котла и относительной стоимостью кислорода (отношение стоимости кислорода к стоимости доменного газа). Кроме того, цена  $1000\text{ м}^3$  топлива (доменного газа) и кислорода давно заметно отличаются (до одного порядка) от принятых значений в этой работе [1], и к настоящему времени по промышленным и косвенным данным составляют соответственно порядка 800–1200 руб. и 600–1400 руб., т.е. относительная стоимость кислорода к стоимости доменного газа составляет порядка 0,75–1,2.

В настоящей работе представлена методика аналитического определения, на основании технико-экономических расчетов, возможности повышения эффективности работы котлоагрегатов на доменном газе на металлургических предприятиях за счет обогащения кислородом воздуха для сжигания топлива. Приведена аналитическая модель для расчета себестоимости продукции при использовании добавочного более дешевого технологического кислорода для обогащения окислительного дутья на основе ценообразования на энергоресурсы (кислород, доменный газ) в текущих современных экономических условиях на промышленных предприятиях. Исследованы влияния различных вариантов ценообразования (при изменении относительной цены кислорода по отношению к цене доменного газа от 0,01 до 2), на возможность использования предлагаемого подхода. При этом рост концентрации кислорода снижает количество окислителя для сжигания топлива и дымовых газов, увеличивает температуру горения и снижает температуру дымовых газов на выходе из топки и котла, что благоприятно влияет на работу котла, повышая также его КПД.

Получены результаты, указывающие на то, что при современных ценах на энергоресурсы (доменный газ, технологический кислород) на промышленных предприятиях в котлах, работающих на доменном газе, практически не выгодно обогащать воздух кислородом для сжигания доменного газа в топках котлов в силу удорожания выпускаемой продукции, и коренным образом отличающиеся от существующих взглядов и предлагаемых методик по данному направлению. Но такие

выводы получены при условии сравнения с работой котлов на доменном газе.

При сравнении с работой этих котлов на чистом природном газе переход на доменный газ с обогащением окислителя кислородом, как показали экономические расчеты, уже не кажется не выгодным, и при определенных условиях является эффективным.

## **АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

Ф.И. Лухтура, ст. преподаватель, ПГТУ

Отопление и горячее водоснабжение играют большую роль в качестве жизни людей. Центральное теплоснабжение имеет проблемы, как в плане экономии энергоресурсов, так и в комфортном обеспечении теплом и горячей водой. В этом плане стоит обратить внимание на автоматизированные тепловые пункты, которые способствуют экономичной и комфортной системе теплоснабжения. Актуальность темы состоит в том, что расходы на оплату отопления и горячего водоснабжения, достигают больших величин. При этом качество отопления иногда не отвечают желаемым условиям. Горячее водоснабжение расходует большое количество теплоты при транспортировке от центрального теплового пункта.

Цель работы – оценка энергетической эффективности от внедрения индивидуальных тепловых пунктов для тепло- и горячего водоснабжения жилых домов, анализ и расчет экономической эффективности установки индивидуального теплового пункта.

Задачи работы: оценить недостатки централизованного теплоснабжения и методы их решения; оценить потенциал энергосбережения от внедрения ИТП с различными режимами тепловой нагрузки; оценить технические и финансовые выгоды от внедрения ИТП для теплоснабжающего предприятия и для жителей многоквартирного дома; рассчитать показатели эффективности энергосберегающих мероприятий.

Недостатки системы теплоснабжения с использованием центрального теплового пункта:

– автоматика центрального теплового пункта обеспечивает температурное регулирование для всего комплекса абонентов одинаково. Поэтому часто по некоторым зданиям поступают избытки тепла. Подобный эффект возможен еще и тогда, когда от ЦТП

обеспечиваются здания с абсолютно разными температурными графиками: школа, жилой дом, детский сад или даже производственные корпуса;

- наличие четырехтрубной подводки от ЦТП к зданию, что приводит к потерям теплоты ГВС при транспортировке;

- плохое качество теплоснабжения помещений;

- несоблюдение температурного графика от котельных. Системы, которые должны работать по графику 150/70, не поддерживают данные параметры при том, что ЦТП рассчитаны на работу согласно с температурным графиком;

- замена радиаторов у потребителей на большие по мощности приводит к разбалансировке отопления здания, что не предусмотрено ЦТП;

- весомой причиной некачественного теплоснабжения, являются элеваторные узлы, находящиеся на подводе в здание. Элеваторный узел обеспечивает только «качественное» (смена температуры теплоносителя при постоянном расходе) регулирование теплоносителя, когда температура в системе отопления изменяется в зависимости от температуры теплоносителя, приходит от централизованной тепловой сети. В данное время элеваторные узлы не отвечают требованиям энергосбережения.

- наличие двухтрубной подводки ГВС в здание, что увеличивает потери теплоты внешней сети;

- продолжительные перебои ГВС при профилактике от коррозии и накипи подогревателей и трубопроводов после завершения отопительного периода;

- по причине, что по трубам от ЦТП течет питательная вода на нужды ГВП и в ней присутствует агрессивный газ  $\text{CO}_2$ , а также соли жесткости, вызывающие коррозию и выпадения накипи на стенки труб, все это сокращает период их службы и т.п.

В работе рассмотрены методы устранения недостатков централизованного теплоснабжения на основе анализа принципиальных схем автоматизированного ИТП и системы отопления зданий.

Приведенный способ решения ряда проблем централизованного теплоснабжения, путем установки индивидуального теплового пункта и модернизации системы отопления. В связи с полученными противоречивыми результатами приводится экономико–математическая модель для анализа и расчета влияния тарифов на эффективность использования рекомендованных в работе подходов.

Представлены экономико–математические модели для расчета технических и финансовых выгод от внедрения ИТП для теплоснабжающего предприятия (коммунальное предприятие теплосеть) и жителей многоквартирного дома. Проведен на основе этой модели анализ затрат предприятия и жителей.

В ходе работы были проведены расчеты, которые указали актуальность этой идеи в энергетической и экономической эффективности. Как показали расчеты, важную роль в эффективности играют в полученных результатах тарифы на теплоснабжение. Не контролируемый рост может снизить эффект внедрения технических разработок, таких как ИТП.

При обеспечении адекватных тарифов внедрение ИТП позволит:

а) повысить качество теплоснабжения для потребителей, за счет обеспечения необходимой температуры в помещениях и постоянства горячей воды;

б) снизится оплата за отопление, за счет более рационального и экономного использования теплоты;

в) возможно снизится оплата за ГВС, за счет снижения тепловых потерь и закупки холодной воды с «Горводоканала».

В ходе экономического расчета было выявлено, что установка ИТП и модернизация системы отопления приведенного примера жилого района при адекватных тарифах позволит сэкономить около 700 тыс. руб. ежегодно. Небольшой термин окупаемости – 2,96 лет, показывает экономическую эффективность установки ИТП и системы отопления. Не адекватные тарифы на теплоснабжение и электроэнергию нивелируют эффект от установки в системах теплоснабжения ИТП и могут привести к негативному эффекту. Как показали расчеты, срок окупаемости зависит также от тепловой нагрузки и годовой экономии.

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ СВАРОЧНЫЙ ИНВЕРТОР С ВЫХОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

В.В. Бурлака, д–р техн. наук, доцент, ПГТУ

Абсолютное большинство современных сварочных инверторов строятся по схеме «входной выпрямитель – инвертор – высокочастотный трансформатор – выходной выпрямитель». Такое построение позволяет обеспечить формирование выходной ВАХ источника заданной формы, с возможностью быстрого изменения выходного тока. Последнее необходимо для реализации процессов сварки с управляемым переносом электродного металла (например,

СМТ – Cold Metal Transfer или STT – Surface Tension Transfer), реализованных в профессиональном оборудовании.

Если же специальных требований к сварочному инверторному источнику не предъявляется, то его схема управления зачастую обеспечивает работу в режиме регулируемого источника тока с ограничением тока металлического КЗ (функция «антизалипания»). Иногда вводится функция «форсаж дуги», т.е. увеличение выходного тока при снижении напряжения на дуговой промежутке. Для источников, предназначенных для полуавтоматической сварки, система управления инвертором работает в режиме стабилизации выходного напряжения, а средний сварочный ток определяется скоростью подачи электродной проволоки.

Сварка может производиться как на постоянном, так и на переменном токе. Причем, если обеспечить стабилизацию горения дуги, то сварку переменным током можно успешно производить электродами, предназначенными для работы на постоянном токе (например, УОНИ). То же относится и к полуавтоматической сварке.

Исходя из вышесказанного, представляет интерес создание сварочного инвертора для сварки высокочастотным переменным током. Это позволит исключить выходной выпрямитель из схемы источника и существенно снизить потери мощности (на выходной выпрямитель обычно приходится порядка 50 % всех потерь), уменьшить габариты, массу и себестоимость источника. Стабилизация горения дуги будет обеспечиваться за счет высокой скорости изменения тока, т.е. за время перехода тока через ноль дуговой промежуток не успеет деионизироваться.

Однако прямое подключение сварочного кабеля к вторичной обмотке силового высокочастотного трансформатора не позволит решить поставленную задачу. Индуктивное сопротивление сварочного кабеля на типовых частотах преобразования в десятки кГц составляет единицы Ом, что делает процесс сварки невозможным из-за ограничения сварочного тока.

Автором был разработан и изготовлен сварочный инвертор для сварки высокочастотным переменным током, в котором вопрос компенсации индуктивного сопротивления сварочных кабелей решен за счет установки последовательно с вторичной обмоткой силового трансформатора резонансного конденсатора. Таким образом, вторичная цепь образует последовательный колебательный контур, который на резонансной частоте имеет минимум полного сопротивления. Поскольку индуктивность сварочных кабелей не постоянна и зависит от их длины, взаимного расположения, наличия ферромагнетиков

поблизости и т.д., система управления инвертором автоматически устанавливает такую частоту, чтобы выходной ток соответствовал заданию.

Силовая часть инвертора выполнена на основе полумоста на IGBT FGH60N60SMD, управляемых с помощью драйвера IRS2186 от однокристалльного микроконтроллера STM32F072C8T6. Силовой трансформатор выполнен на ферритовом тороидальном сердечнике T50/30/20. Выходной резонансный конденсатор – 5 соединенных параллельно металлопленочных силовых конденсаторов МКРН 0,27uF 630VAC с общей емкостью 1,35 мкФ. Диапазон изменения частоты преобразования – 40...120 кГц. Нижняя граница определяется условиями насыщения сердечника трансформатора, а верхняя – условиями работы бортового АЦП микроконтроллера.

Устранение выходного силового выпрямителя позволило сократить габариты и массу источника: при выходном токе до 120 А источник имел массу порядка 1,5 кг.

Испытания разработанного источника показали, что при ручной дуговой сварке (РДС) покрытыми электродами (УОНИ–13/55, монолит РС–5) имеет место перегрев электродной проволоки из-за скин-эффекта. Электрод перегревается и теряет жесткость через 3–4 с после начала сварки. Это обстоятельство делает источник неприменимым для РДС. Тем не менее, для полуавтоматической сварки скин-эффект не представляет проблем из-за малого вылета электродной проволоки. Особенно эффективно использование разработанного источника для полуавтоматической сварки флюсовой проволокой (FCAW процесс) – благодаря отсутствию газовой аппаратуры возможно создание малогабаритного и легкого сварочного полуавтомата.

Кроме сварки, схемное решение источника позволяет подключать к его выходу индуктор и решать задачи индукционного нагрева и/или термообработки малых деталей, что также было подтверждено.

## **СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ИНВЕРТОРОВ С ПОВЫШЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЩНОСТИ**

В.В. Бурлака, д-р техн. наук, доцент, С.В. Гулаков,  
д-р техн. наук, профессор, М.Ю. Левтеров, ассистент, ПГТУ

Авторами предложен оригинальный путь построения сварочных инверторных источников, заключающийся в использовании характерных особенностей нагрузки таких источников – сварочной дуги, для повышения коэффициента мощности.

Мгновенная мощность, потребляемая от сети однофазным сварочным источником с близким к единице коэффициентом мощности, должна быть пропорциональна квадрату мгновенного напряжения сети. В источниках с корректором коэффициента мощности (ККМ) это обеспечивается за счет применения преобразователя с таким схемным решением, которое позволяет управлять входным током, и специального алгоритма управления. На выходе ККМ имеется буферный накопитель (обычно емкостного типа), задача которого – сглаживание пульсаций мощности, имеющих удвоенную частоту сети, т.е. 100 Гц. К этому накопителю и подключается преобразователь, обеспечивающий питание нагрузки – сварочной дуги – и формирование заданного режима сварки.

Между тем, тепловая инерционность сварочной ванны дает возможность обеспечить сохранение качества сварочного процесса при наличии переменной составляющей с частотой 100 Гц в мощности дуги. Однако при этом необходимо предотвращать падение мощности до нуля, поскольку это может привести к деионизации дугового промежутка и погасанию дуги. Поэтому в этом случае нужно обеспечивать поддержание «дежурной» дуги с небольшим током (10–15 А), который достаточен для поддержания ионизации дугового промежутка.

Вышесказанное было положено в основу создания оригинальных сварочных инверторных источников с повышенным коэффициентом мощности. Использован принцип прямого преобразования без промежуточного сглаживания сетевого напряжения; система управления источником обеспечивает модуляцию выходной мощности пропорционально квадрату мгновенного напряжения сети и поддержание заданной средней мощности дуги. Кроме этого, обеспечено поддержание «дежурной» дуги в моменты перехода сетевого напряжения через нуль.

Разработанный инвертор питается от сети через выпрямитель по схеме Valley–Fill, применение которого в совокупности со специальным алгоритмом управления и позволяет повысить коэффициент мощности источника. Особенностью работы такого выпрямителя является то, что его выходное напряжение изменяется от  $\frac{1}{2}$  до 1 амплитуды напряжения сети, частота пульсаций равна удвоенной частоте сети.

К выходу выпрямителя подключен мостовой преобразователь на IGBT транзисторах, нагруженный на силовой высокочастотный трансформатор с выпрямителем во вторичной цепи.

Для приближения формы потребляемого из сети тока к форме сетевого напряжения система управления мостовым инвертором

синтезирована таким образом, что его потребляемый ток пропорционален напряжению на выходе выпрямителя.

Можно показать, что максимум коэффициента мощности в этом случае составляет более 0,97, а коэффициент гармоник входного тока – менее 25 %. Устойчивость горения дуги при этом обеспечивается схемным решением выходного выпрямителя – введением вольтодобавки во вторичной цепи силового трансформатора. Такое построение схемы дает возможность резко снизить запас энергии в накопительных конденсаторах выпрямителя Valley–Fill, снизив тем самым габариты и себестоимость источника, а также избежать применения специальных схем ограничения зарядного тока (при значительной запасенной в конденсаторах энергии вместо термистора обычно применяют мощный резистор и силовое реле с нормально разомкнутым контактом, включенным параллельно этому резистору).

Для максимизации использования силового трансформатора частота переключения силовых ключей моста сделана пропорциональной напряжению на выходе диодного моста. Это позволяет в некоторой степени стабилизировать амплитуду магнитного потока в трансформаторе, снизить потери мощности в инверторе и увеличить жесткость выходной характеристики трансформатора.

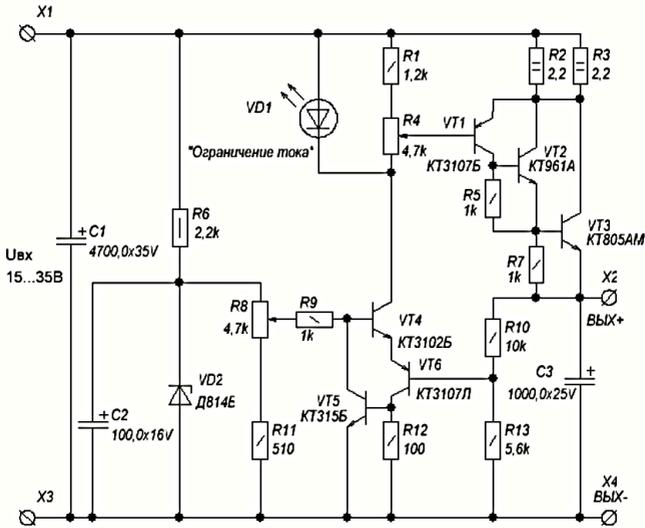
В экспериментальном образце источника силовой мост выполнен на транзисторах SGT40N60NPFД, выходной выпрямитель собран на диодах 150ЕВU04 (основной) и сборке 30СРU04 (вольтодобавка). Система управления выполнена на однокристальном микроконтроллере STM32F072C8T6В. Средний выходной ток источника – до 160 А. Испытания показали работоспособность предложенных идей и подтвердили результаты расчетов. Измеренный коэффициент мощности источника составил 0,94 – 0,97 (в зависимости от выходного тока). Потребляемая мощность источника достигала 4 кВт.

## **ЛИНЕЙНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ**

В.В. Бурлака, д–р техн. наук, доцент, В.А. Глазко,  
канд. техн. наук, А.Р. Бубнов, студент, ПГТУ

Авторами разработан и изготовлен лабораторный регулируемый источник питания с диапазоном выходных напряжений 0...20 В и регулируемым ограничением выходного тока в диапазоне 0...1,2 А. Источник предназначается для использования при проведении лабораторных работ по ТОЭ, электронике, микропроцессорной

технике. Принципиальная электрическая схема источника питания приведена на рисунке.



Отличительной особенностью источника является то, что он выполнен на дискретных компонентах, имеет низкую себестоимость и доступен для повторения начинающими радиолюбителями или студентами. В схеме применены компоненты производства СССР – исключительно по причине их доступности в условиях университета. Схема не требовательна к качеству сборки и может быть смонтирована даже навесным монтажом, без печатной платы.

Источник питания построен по схеме управляемого источника тока с контуром внешней обратной связи по выходному напряжению. Работает он следующим образом.

Входное напряжение (до 35 В) от нестабилизированного выпрямителя сглаживается конденсатором C1 и поступает на параметрический стабилизатор на элементах R6VD2. Конденсатор C2 служит для уменьшения пульсаций стабилизированного напряжения. С движка переменного резистора регулировки напряжения R8 напряжение уставки подается на базу транзистора VT4 с большим коэффициентом передачи тока. Выходное напряжение через делитель R10R13 и эмиттерный повторитель на VT6 подается на эмиттер VT4. Повторитель на VT6 уменьшает зависимость выходного напряжения делителя R10R13 от тока эмиттера VT4 и улучшает качество стабилизации выходного напряжения. Схема на VT5 и R12 служит для

ограничения максимального тока эмиттера VT4 на уровне примерно 6 мА.

В коллекторную цепь VT4 включен переменный резистор установки ограничения выходного тока R4 и светодиод VD1 красного цвета свечения, индицирующий работу в режиме ограничения тока. Если напряжение на последовательно включенных R4 и R1 превысит пороговое напряжение VD1 (для красных светодиодов это примерно 1,6 В), то VD1 начнет светиться. В то же время из-за свойств ВАХ светодиода напряжение на R4 и R1 окажется ограниченным – это свойство использовано здесь для реализации режима ограничения выходного тока.

На транзисторе VT1 собран узел регулирования тока. На базу VT1 подано напряжение с движка резистора установки тока R4, а на эмиттер – напряжение с шунта R2R3. В коллекторную цепь VT1 включен составной транзистор VT2VT3 по схеме Дарлингтона. Силовой регулирующий транзистор VT3 установлен на радиаторе. Схема рассчитана таким образом, чтобы транзисторы схем регулирования напряжения (VT4, VT6) и регулирования тока (VT1) работали с небольшим диапазоном изменения тока коллектора при изменении режима работы схемы, что повышает качество стабилизации выходного напряжения и/или тока.

Резисторы R5, R7 служат для снижения влияния обратного тока коллектора VT2, VT3 на работу схемы при малом выходном токе.

Резисторы R1 и R11 служат для устранения «нулевых зон» регулирования и более полного использования диапазона углов поворота R4 и R8.

Описанный источник может быть доработан путем введения защиты от перегрева регулирующего транзистора VT3. Это в самом простом случае можно реализовать установкой на радиатор биметаллического термостата с отключающим контактом.

## **СОСТАВ ПЕРМАЛЛОЯ ЭКРАНА ОТ ПЕРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

В.В. Леонов, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Пермаллой – железоникелевые сплавы, обладающие весьма большой начальной и максимальной относительной магнитной проницаемостью высоконикелевых сплавов с содержанием никеля до 79 %, которые успешно применяют для магнитостатического экранирования. Природа магнитостатического экранирования основана

на замыкании магнитного потока, создаваемым несущим помехи проводом, который замыкается через магнитопровод экрана в следствии его малого магнитного сопротивления. Магнитостатические экраны эффективны при постоянных магнитных полях и переменных в диапазоне низких частот (0 – 400) Гц. С увеличением частоты возникают вихревые токи в экране, происходит вытеснение магнитного поля из экрана, и его повышенная магнитопроводность теряет свое значение. Для электромагнитного экранирования на переменном поле необходим сплав пермаллоя, для которого глубина проникновения минимальна. Где под глубиной проникновения  $\Delta$  обычно понимают расстояние вдоль направления распространения волны, на котором амплитуда падающей волны  $E_m$ (или  $H_m$ ) уменьшается в  $e = 2,71$  раз. Для распространения такой электромагнитной волны в однородном проводящем полупространстве глубина проникновения определяется по формуле

$$\Delta = \frac{1}{\sqrt{\omega\gamma\mu_a \cdot 0,5}},$$

где  $\omega$  – угловая частота, рад./с;

$\gamma$  – удельная объемная проводимость  $[\text{Ом}\cdot\text{М}]^{-1}$ ;

$\mu_a$  – абсолютная магнитная проницаемость.

Требования к сплаву вытекают из формулы: проводимость  $\gamma$  и абсолютная проницаемость  $\mu_a$  должны иметь максимальные значения. Для решения поставленной задачи формулу следует представить в новой форме

$$\Delta = \frac{M(N)}{\sqrt{f}},$$

где  $M(N)$  – коэффициент, который не зависит от частоты;

$$M(N) = \frac{1}{\sqrt{\frac{\mu_a}{\rho}}};$$

где  $f$  – частота электромагнитного поля, Гц;

$\rho$  – удельное объемное электрическое сопротивление,  $\text{Ом}\cdot\text{м}$ ;

$N$  – процентное содержание никеля.

Результаты экспериментального исследования зависимости относительной магнитной проницаемости и удельного объемного

электрического сопротивления от процентного содержания никеля использованы для вычислений  $M(N)$  представлены в таблице. Полученная зависимость  $M(N)$  имеет наименьшие значения в диапазоне от 82 % до 85 % содержания никеля, что позволяет рекомендовать этот диапазон для использования в сплавах пермаллоя. В этом случае глубина проникновения в пермаллою в 3,8 раза меньше, чем в чистом техническом железе. Известные сплавы 79 НМ и 80 НХС содержат марганец и кремний, которые только уменьшают проводимость и увеличивают глубину проникновения. Полученные результаты применимы для переменных электромагнитных полей частотой выше 400 Гц.

Таблица 1 – Зависимость величины коэффициента  $M(N)$  от содержания никеля

N, %	45	50	60	78	79	80	81	81,5	82
$M(N) \times 1000$	2,9	2,20	1,27	0,78	0,72	0,66	0,61	0,38	0,53
N, %	82,5	82,75	83	83,25	83,5	84	85	90	100
$M(N) \times 1000$	0,37	0,37	0,57	0,36	0,56	0,55	0,57	1,32	2,1

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НАГРЕВА МЕТАЛЛА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ**

С.В. Гулаков, д-р техн. наук, А.А. Вахтин, ст. преподаватель,  
В.В. Бурлака, д-р техн. наук, профессор,  
М.Ю. Левтеров, ассистент, ПГТУ

Снижение расхода энергетических и материальных ресурсов при производстве металлургической продукции, в частности в прокатных цехах, приводящее к снижению ее себестоимости, является одной из главных технико-экономических задач. Для решения этих задач предлагается использовать математические модели, описанные в [1] – [4], для нагревательных и термических устройств, прокатного производства и компьютерные программы, реализующие эти модели, которые обеспечат:

- разработку температурных режимов нагрева в методических печах листопрокатных цехов слэбов заданных размеров и марок стали для производства проката,
- разработку режимов термообработки плит и листов в камерных печах с выкатным подом и роликовых термических печах листопрокатных цехов;

– прогнозирование расхода топлива на нагрев слябов в методических печах прокатных цехов и термообработку на участках камерных и роликовых термических печей в зависимости от изменения сортамента листового проката;

– прогнозирование производительности участка печей и корректировки количества работающих печей;

– прогнозирование себестоимости нагрева и термообработки в нагревательных и термических устройствах прокатных цехов для заданных заказов (определение количества агрегаточасов для данного заказа).

Предлагаемые компьютерные программы позволят производить оптимизацию работы нагревательных и термических устройств по расходу энергоресурсов, количеству окалины и качеству нагрева не только в штанных режимах их работы, но и в условиях:

– ограничения потребления топлива;

– изменения вида топлива;

– снижения производительности стана;

– аварийных простоев;

– изменения количества работающих агрегатов;

– изменения геометрических размеров рабочего пространства печей;

– изменения графика работы печей.

Разработанные математические модели и программы позволяют, за счёт замены натуральных экспериментов компьютерным моделированием, уменьшить время разработки новых более эффективных режимов нагрева металла как на действующих, так и на вновь проектируемых агрегатах.

Подобные компьютерные программы и модели автора предлагаемых программных средств использовались для разработки оптимальных режимов нагрева слитков с жидкой сердцевиной в нагревательных колодцах ОАО «ММК им. Ильича» г. Мариуполь и ОАО Запорожский металлургический комбинат «ЗАПОРОЖСТАЛЬ» г. Запорожье. В результате компьютерного моделирования были разработаны оптимальные режимы нагрева слитков и получен патент Украины на полезную модель № 27436 от 25.10.2007: Способ производства проката из отливок с жидкой сердцевиной. Экономия средств, в результате внедрения этих режимов нагрева, превысила в десятки раз расходы на их разработку.

Компьютерные программы реализуют математические модели процессов тепломассообмена в камерах нагревательных агрегатов и в окружающей их среде. В математических моделях учитываются все

виды теплообмена: излучение, конвекция, теплопроводность. Подробно моделируются процессы сжигания топлива, и учитывается его химический состав. Модели нагревательных печей – трёхмерные. При построении расчётных моделей для дискретизации пространства, в котором рассматривается нагревательная печь, применяются методы, подобные методам контрольного объёма. Для того чтобы получить достаточную точность вычислений, расчетная область тепломассообмена разбивается на несколько тысяч элементов. Например, в 6 зонной методической печи весь объём металла разбивается на 500 тысяч элементов, объём кладки разбивается на 100 тысяч элементов, пространство заполненное продуктами сгорания и воздухом разделяется на 10 тысяч элементов, из них большее число элементов меньших размеров приходится на зоны факелов газовых горелок.

Теплообмен в нагреваемом металле, кладке и внутренней арматуре печи описывается известными уравнениями теплопроводности. В свободном от металла внутреннем пространстве печи, теплообмен излучением описывается дифференциальным уравнением переноса лучевой энергии в приближении геометрической оптики, а тепломассообмен конвекцией – уравнениями энергии и движения (Навье–Стокса). Авторы доклада в компьютерных программах моделирования использовали усовершенствованные методы расчёта теплообмена излучением в поглощающей среде, которые также были разработаны ими.

Выводы: разработаны компьютерные программы, которые позволяют моделировать и совершенствовать процессы нагрева металла в металлургических печах. Компьютерные программы могут быть адаптированы для любых нагревательных печей промышленных предприятий России.

## **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЁТА ТЕПЛООБМЕНА ИЗЛУЧЕНИЕМ В ГАЗООБРАЗНЫХ СРЕДАХ**

С.В. Гулаков, д-р техн. наук, А.А. Вахтин, ст. преподаватель,  
В.В. Бурлака, д-р техн. наук, профессор, В.В. Леонов, канд. техн. наук,  
доцент, М.Ю. Левтеров, ассистент, ПГТУ

Для того чтобы обеспечить цифровую безопасность и независимость от иностранного лицензионного программного обеспечения, особенно из недружественных государств, необходимо разрабатывать отечественные программные продукты, в том числе

средства программирования и среды моделирования. В данной статье описывается математическая модель, которую можно использовать при разработке сред моделирования процессов теплообмена.

Широко известны и описаны в научной литературе [1] зональные методы, основанные на составлении и решении уравнений баланса потоков излучения между поверхностями зон твёрдых тел в поглощающе–излучающих газообразных средах. Если число различных зон невелико, то использование обобщенных интегральных угловых коэффициентов излучения с поверхностей зон твёрдых тел и степени черноты газообразного пространства теплообменного агрегата, в котором они размещены, позволяют получить системы уравнений баланса лучевых потоков относительно невысокого порядка, равного числу зон. Зональные методы достаточно просты, и первоначально были ориентированы на «ручной» счет. При применении современных компьютеров они позволяют реализовывать быстрые алгоритмы расчёта нестационарных процессов теплообмена излучением в ускоренном режиме времени. Однако у зональных методов есть существенные недостатки. Эффективность зональных методов достаточно высока, если газообразное пространство по форме близко к сфере или кубу, достаточно однородно и равномерно нагрето. Если это не так, то возникает необходимость, для достижения заданной точности, разбить весь газообразный объём на несколько зональных объёмов. При этом в общем случае возникают значительные трудности вычисления обобщенных угловых коэффициентов излучения. Эти трудности обусловлены тем, что в уравнение теплового баланса для каждой выделенной зоны учитываются собственный поток и все потоки излучения с других зон на неё через всё пространство нагревательной камеры.

Известны методы расчёта теплообмена излучением в газообразных средах, основанные на численном решении дифференциального уравнения переноса энергии излучением, описаны в [2], и названы там методами интенсивностей или методами потоков. Назовём эти методы дифференциальными методами расчёта теплообмена излучением. В этих методах газообразный объём разбивается расчётной сеткой на элементы. Для каждого элемента составляют разностные уравнения для потоков или интенсивностей энергии между каждым выделенным элементом и элементами, прилегающими к нему. Разностные уравнения составляют, таким образом, чтобы они являлись численным приближением исходного дифференциального уравнения переноса энергии излучением с необходимой точностью. В этих методах не вычисляются и не используются угловые коэффициенты излучения, и

поэтому, не возникает таких проблем как в зональных методах. Эти методы лучше приспособлены для расчёта теплообмена излучением в неоднородных газообразных средах с неравномерным температурным полем, чем зональные методы. Однако они в сравнении с зональными методами (например, когда неравномерность температурного поля одномерна или всю неравномерно нагретую газообразную среду можно характеризовать средней температурой) приводят к более сложным системам уравнений и к более трудоёмким вычислениям.

Авторы доклада разработали метод, сочетающий достоинство зональных и дифференциальных методов расчёта теплообмена излучением. В этом методе, пространство, в котором рассчитывается теплообмен излучением, разбивается на множество объёмных элементов, для каждого из которых составляются уравнения с использованием зональных методов. При этом получается замкнутая система линейных уравнений. Следует отметить, что данный метод позволяет использовать элементы любой формы, что важно для сложной формы нагревательной камеры.

Авторы доклада также разработали усовершенствованный дифференциальный метод интенсивностей расчёта теплообмена излучением в поглощающей среде. В отличие от метода, изложенного в [2], за счёт использования линейного профиля изменения четвертых степеней температур в пространстве нагревательной камеры, получается линейная система уравнений, описывающих процесс теплообмена. Оба метода эквивалентны по вычислительным затратам, но усовершенствованный метод интенсивностей ограничен применением прямоугольной сетки при разбиении пространства нагревательной камеры на элементарные объёмы. Из-за ограничений, наложенных на объём тезисов доклада нет возможности подробно показать вывод систем уравнений и сами системы уравнений, описывающих разработанные авторами методы. Поэтому более подробно эти методы будут представлены на научной конференции.

Выводы: разработаны методы, которые позволяют повысить эффективность расчётов и моделирования процессов теплообмена излучением в поглощающих газовых средах. Данные методы были использованы в компьютерных моделях нагревательных печей [3] – [6]. Эти методы позволили моделировать процессы нагрева металла в ускоренном режиме времени.

## **РАСЧЁТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

А.И. Ерохина, ст. группы ЭТ–19–2,  
Е.С. Ларионов, ст. группы ЭТ–20–2, ПГТУ

Авторы доклада разработали программы для моделирования больших электрических систем. Обычные матричные методы оказываются не эффективными для формирования систем уравнений при моделировании больших электрических систем. Поэтому авторы доклада основные усилия приложили для разработки алгоритмов формирования расчётных уравнений. При этом электрическая система разбивается на замкнутые и разомкнутые подсистемы. Для замкнутой подсистемы формируется система узловых уравнений. Для разомкнутых подсистем применяется отдельный алгоритм расчета режима, а при решении узловых уравнений учитывается разрежённость матрицы узловых проводимостей. Алгоритмы расчётов подсистем связываются через общие узлы. При этом производятся вычисления только с ненулевыми коэффициентами уравнений. Модели энергетической системы реализованы в математическом пакете Mathcad. Были разработаны два варианта математических моделей электрических систем, детерминированная и стохастическая. В детерминированной модели электрические нагрузки задаются в виде постоянных мощностей, а в стохастической модели нагрузки изменяются по случайному закону в соответствии с типовыми суточными графиками нагрузок.

Выводы: разработанные модели можно применять при проектировании и анализе электрических систем.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Вахтина А.А.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ БОЛЬШИХ РАЗРЯЖЕННЫХ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Б.Б. Ткачёв, ст. группы ЭТ–22–2, ПГТУ

В настоящее время важнейшей задачей в России является достижение независимости и безопасности в области информационных технологий. Для достижения этой цели необходимо, в том числе, разрабатывать отечественные компьютерные программы и алгоритмы для математических расчётов. В данной работе была поставлена цель

написать программы на C++, для решения разреженных систем линейных уравнений. При разработке таких программ были приняты несколько схем записи разреженной матрицы в компактной форме. В первом варианте ненулевые коэффициенты разреженной матрицы упаковываются в одномерный массив. Формируются два дополнительных массива. В первом из них записываются номера столбцов каждого элемента матрицы. Размер этого массива равен количеству ненулевых элементов матрицы. Во второй дополнительный массив записываются количества ненулевых элементов в каждой строке матрицы. Размер этого массива равен количеству строк матрицы. Во втором варианте разреженная матрица записывается в двухмерный неравномерный плотный массив. Число строк в этом массиве равно числу строк в исходной матрице. В каждую строку массива записываются только ненулевые элементы исходной матрицы.

В дополнительный массив, как и в первом варианте, записываются номера столбцов каждого элемента матрицы. Количество элементов в каждой строке неравномерного плотного массива определяется по ходу решения системы уравнений. При реализации второго варианта хранения матрицы программа решения системы уравнений работает несколько медленней по сравнению с первым вариантом, но при этом используется меньше оперативной памяти, так как нет второго дополнительного массива. Также были написаны третий и четвертый варианты программ для решения разреженных систем уравнений с матрицами коэффициентов симметричных относительно главной диагонали. В этих вариантах записываются и обрабатываются коэффициенты расположенные слева от главной диагонали матрицы. В остальном они повторяют первый и второй варианты. Программы решения системы уравнений реализуют известный итерационный алгоритм Зейделя, но выполняют операции только с ненулевыми элементами. При расчете больших электрических или электронных схем методами узловых потенциалов или контурных токов обычно в каждой строке матрицы содержится в среднем 4 ненулевых элемента. Например, если рассчитывается электрическая схема, содержащая 100 узлов, то полная матрица коэффициентов узловых уравнений будет иметь размерность  $100 * 100$  и содержать 10000 элементов, из которых только 400 будут не нулевыми. Поэтому время расчёта такой схемы с помощью программ для решения разреженной системы уравнений по первому и второму вариантам будет приблизительно в 20 раз меньше по сравнению с обычной программой. Для хранения коэффициентов такой разреженной матрицы понадобится в 20 раз меньше оперативной памяти. В общем случае специальные программы будут в  $n/4$  раз более

эффективной, чем обычные программы. Программы для решения разряженных систем с симметричными матрицами коэффициентов будут в  $n/2$  раз более эффективной, чем обычные программы.

Выводы: были написаны на C++ и отлажены 4 программы для решения разряженных систем линейных уравнений. Данные программы можно включить в математические библиотеки C++.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Вахтина А.А.*

## **СОЗДАНИЕ СВЕТОИНСТАЛЯЦИЙ И ПАРКОВ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ КАК СИМВОЛА ВОЗРОЖДЕНИЯ ПРИАЗОВЬЯ**

А.И. Гарбуз, преподаватель, МППК ПГТУ

Одним из символов победы российского народа в Великой Отечественной Войне над фашистской Германией стал «Вечный огонь». Идея данного символа позаимствована из древности. В далекие времена огонь считался символом жизни и света. И вот в 1967 году первый «Вечный огонь» был установлен в Москве. Впоследствии подобные памятники были открыты во многих городах страны.

«Вечный огонь» – это символ памяти о погибших во время ВОВ. Целью данного проекта было сохранение памяти о событиях минувших лет и почтение подвига советского народа. Также «Вечный огонь» символизирует надежду на мир и благополучие, единство народа в борьбе за свободу и независимость.

На Донбассе сейчас происходит повторение тех печальных событий, о которых напоминает символ «Вечного огня». Мариуполь и ближайшие к нему населенные пункты уже столкнулись и, надеемся, уже прошли самые страшные моменты. Поэтому для Приазовья в целом, и для Мариуполя в частности, очень важно не останавливаться и не замыкаться на проблемах.

Наряду с важнейшими программами по восстановлению Приазовья после болезненного военного периода может быть создание символов возрождения региона и его экономики. Можно разработать символику, отображающую то, что пережил каждый мариуполец, то, что близко по духу каждому человеку.

Что именно испытали жители Мариуполя в 2022 году? Отсутствие света, воды тепла, провизии, связи с миром, отсутствие уверенности в

будущем, отсутствие доверия к людям, безнадежность, страх за родных. Неведение.

Что может послужить обобщающим символом того, что это всё уже закончилось? Свет. Многие люди города больше всего ждали именно света – символа мира и тепла, отображающего Божью любовь и присутствие, надежду на лучшее. Люди ждали свет не столько потому, что он облегчает быт, а потому что свет у всех ассоциируется с лучшим миром, с радостью, позитивом.

В связи с вышесказанным, мы предлагаем создать символ света, аналогичный «Вечному огню», но сконструированному на фотодиодах (солнечных панелях). Можно не останавливаться на создании отдельных фотоинсталляций в скверах и памятных местах. Можно создать целые парки солнечных панелей как символа возрождения города. Это будет не только эффективным способом генерации «зеленой» энергии, но и примером социальной ответственности: для сохранения связи между теми, кто не выжил и теми, кто пережил войну. Каждый такой парк (либо отдельная инсталляция) мог бы носить имя героя наших дней, чтобы люди помнили, что важен вклад каждого из нас, что мир может быть достигнут, и то, что всегда, в любой ситуации нужно заниматься созидательным трудом на благо грядущих поколений.

**ПРИМЕНЕНИЕ НОВЕЙШИХ ФОТОДИОДНЫХ  
УСТАНОВОК ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ  
НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДОВ ПРИАЗОВЬЯ**  
Д.И. Харченко, ст. группы ТЭ–21, МППК ПГТУ

В условиях разрушительных действий, которые произошли на Приазовье за последний год, при восстановлении региона важно, чтобы при его восстановлении были использованы не только самые жизненно необходимые проекты. Важно, чтобы восстановление региона проводилось эффективно. Эффективность восстановления во многом связана с энергосберегающими технологиями, в частности – с электросбережением. При таком взвешенном и мудром подходе может оказаться верна пословица «нет худа без добра». То есть если задействовать максимум усилий, то может оказаться, что возрожденный Мариуполь окажется значительно эффективнее прежнего города.

Одной из ощутимых статей расхода городского бюджета всегда были затраты на наружное освещение: освещение улиц и подсветка зданий.

Сам факт установки современных фонарей, использование цельных проводов (вместо старых проводов со скрутками практически на каждом столбе), создание новых оптимальных трасс проводов – все это уже само по себе обладает значительным энергосберегающим эффектом. Мы же предлагаем пойти дальше и применить при освещении уличных территорий новейшее направление в данной области – использование фотодиодных уличных фонарей при восстановлении наружного освещения города Мариуполь. Данная технология позволяет сэкономить энергоресурсы, обеспечить более длительную работу фонарей при минимальном уровне потребления электроэнергии.

Фотодиодные уличные фонари – это не привычные нам обычные светодиодные фонари (хотя и светодиодные фонари для города раньше тоже были «в диковинку»). Фотодиодные и светодиодные фонари различаются по технологии освещения и по назначению.

Фотодиодные фонари имеют фотодиодный датчик, который реагирует на изменение уровня освещения окружающей среды. Такие уличные фонари включаются автоматически в темное время суток и отключаются при наступлении дня. Они экономичны, энергонезависимы от городской электросети, имеют автоматическую регулировку выдаваемой мощности. Одной из ключевых особенностей фотодиодных уличных фонарей является их способность к использованию энергии солнечного света. Включенные в фонарь фотодиоды обладают способностью преобразовывать солнечное излучение в электрическую энергию, которую далее используют электрические цепи фонаря.

Светодиодные фонари используют светодиодную технологию, которая позволяет получить яркое, равномерное и приятное для глаз световое покрытие. Они обладают высокой эффективностью и долгим сроком службы, что позволяет снизить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание.

С точки зрения экологии, использование фотодиодных уличных фонарей имеет много преимуществ. Они не только снижают общий уровень выбросов вредных веществ в атмосферу, но и позволяют экономить на затратах на электроэнергию.

Еще одно важное достоинство фотодиодных уличных фонарей – это их износостойкость. Вне зависимости от погодных условий, такие фонари способны работать эффективно очень длительное время, что не может не радовать муниципалитеты, предъявляющих к своим объектам высокие стандарты качества и надежности.

Кроме того, при проектировании фотодиодного уличного освещения нужно учитывать особенности данного оборудования. Учитывая специфику светового потока, для больших площадей и дальних объектов все же лучше употреблять светодиодные светильники (они имеют яркий далеко направленный туннельный свет). Фотодиодные светильники отлично подходят для улиц, и особенно для парковых зон: не раздражают глаза прохожих, не создают теней, ограничивают рассеянное световое излучение и, что очень важно – не нагромождают пространство дополнительными проводами.

В заключении можно сказать, что фотодиодные фонари – это важный шаг в направлении экологически чистого и эффективного освещения городских территорий. Их установка позволяет существенно снизить затраты на энергетику, повысить безопасность жителей в темное время суток и создать более комфортные условия для проживания.

*Работа выполнена под руководством преподавателя МППК ПГТУ  
Гарбуз А.И.*

## **СЕКЦИЯ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

### **К 90-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА, ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК ЛЕОНИДА СОЛОМОНОВИЧА МАЛИНОВА**

**В.Г. Гаврилова, канд. техн. наук, доцент, В.Ю. Иващенко,  
канд. техн. наук, доцент, ПГТУ**



19 июня 2023 года исполняется 90 лет со дня рождения профессора кафедры Материаловедения и перспективных технологий, доктора технических наук Леонид Соломонович Малинова, известного ученого в области материаловедения, прекрасного педагога, подготовившего несколько поколений высококвалифицированных специалистов, внесшего огромный вклад в науку и систему образования.

Леонид Соломонович родился 19 июня 1933 г. в г. Киеве в семье инженеров. В 1941 г. отец ушел на фронт, а семья была эвакуирована на Урал. Общеобразовательную школу Леонид

Соломонович окончил в г. Кургане с серебряной медалью в 1951 г. и был принят в Уральский политехнический институт (УПИ) им. С. М. Кирова (г. Свердловск), который окончил с отличием в 1956 г. по специальности «Металловедение и термообработка черных и цветных металлов».

С 1956 г. по 1960 г. работал по направлению в г. Кургане на заводе «Курганхиммаш» в должности мастера, затем – технолога и начальника участка. В 1960 г. был зачислен аспирантом кафедры «Термообработки и физики металлов» Уральского политехнического института им. С.М. Кирова. В 1964 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Кинетика образования эpsilon– фазы в легированных железомарганцевых сплавах» под руководством заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, лауреата Сталинской премии, профессора, доктора технических наук И. Н. Богачева. С этого времени по 1966 г. работал старшим инженером, младшим научным сотрудником «Проблемной лаборатории металловедения УПИ», где участвовал в разработке первых в мировой практике экономнолегированных кавитационностойких метастабильных аустенитных и мартенситностареющих сталей для гидротурбостроения, превосходящих на порядок по эксплуатационной стойкости ранее применяющиеся материалы.

В 1966 г. Леонид Соломонович с семьей переехал в г. Кировоград, где до 1969 г. работал и. о. доцента, старшим преподавателем, а затем доцентом кафедры «Металловедения и технологии металлов» Кировоградского филиала «Харьковского политехнического института им. В.И. Ленина». Вел не только преподавательскую, но и научно–исследовательскую работу по хоздоговорам с Харьковским тракторным, Черновицким машиностроительным, Александрийским трансформаторным заводами по повышению долговечности быстроизнашивающихся деталей и инструментов.

В 1969 г. был избран доцентом кафедры «Металловедения и термообработки металлов». Ждановского металлургического института, где работал до 1992 г. В этот период активно сотрудничал по научно–исследовательской работе с институтами «ЦНИИЧЕРМЕТ» (г. Москва), «УкрНИИ Спецсталь», (г. Запорожье), «Ижорским металлургическим заводом (г. Ижора), заводом «Большевик» (г. Ленинград), Томской и Омской ТЭЦ, «Братским алюминиевым комбинатом», «Макеевским металлургическим комбинатом», «Отраслевой лабораторией наплавки Минчермета Украины». В результате этих работ созданы новые материалы и технологии, внедрение которых дало значительный экономический эффект.

В 1992 г. в ПГТУ была создана новая кафедра «Материаловедение», на которую Леонид Соломонович с рядом преподавателей был переведен приказом ректора.

В феврале 1992 г. в «Институте физики металлов» Уральского отделения Академии Наук Российской Федерации (г. Екатеринбург) защитил докторскую диссертацию на тему: «Разработка экономнолегированных высокопрочных сталей и способов упрочнения с использованием принципа регулирования мартенситных превращений». В 1993 г., получив ученое звание профессора, был избран по конкурсу заведующим кафедрой «Материаловедения», которую возглавлял на протяжении 23 лет.

За время работы в ВУЗе Леонидом Соломоновичем были предложены и успешно развиваются новые научно-прикладные направления: «Разработка экономнолегированных сплавов и упрочняющих технологий с использованием эффекта самозакалки» и «Разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий дифференцированной обработки для создания градиентов структурно-фазового состояния в сплавах, повышающих их свойства», которые были внедрены на предприятиях Украины и России, сотрудничал с металлургическими комбинатами «МК им. Ильича», МК «Азовсталь» и машиностроительными предприятиями города ПО «Азовмаш», ООО «Азовмашпром».

Основал научную школу по созданию инновационных ресурсосберегающих сплавов различного назначения, а также упрочняющих технологий на основе принципа получения многофазных метастабильных структур, способных к самотрансформации при нагружении и, соответственно, адаптации к условиям внешнего воздействия, что существенно повышает механические и служебные свойства сплавов. Под руководством Л.С. Малинова подготовлено и защищено 6 кандидатских и 1 докторская диссертация. Не будучи руководителем аспирантов, участвовал в подготовке еще 5 успешно защищенных диссертаций. Имеет более 800 публикаций, 130 авторских свидетельств и патентов, им издано 7 монографий, 10 учебных пособий. Награждался грамотами ректора ПГТУ, Городского головы, Донецкой областной администрации, Минвуза образования и науки, медалью «Заслуженный работник университета», ценным подарком Кабинета Министров Украины, знаками «Изобретатель СССР», «Творец», «Отличник образования», «Заслуженный ветеран», получал «Президентскую стипендию», был избран почетным членом Совета ПГТУ. Много лет был членом специализированного Совета по защите диссертаций.

После объединения кафедр «Материаловедения» и «Металловедения и термообработки металлов» и организации на их основе кафедры «Материаловедение и перспективные технологии», Леонид Соломонович продолжил работу на ней.

Леонид Соломонович Малинов создал прекрасную семью. Прожив 63 года в любви и согласии со своей супругой– Валентиной Никандровной, ушедшей из жизни в 2021 году, воспитал замечательных детей, дочь Елену Леонидовну, и сына Владимира Леонидовича, продолживших дело отца. Елена Леонидовна защитила кандидатскую диссертацию, Владимир Леонидович– кандидатскую и докторскую. Одна из внучек– Дарья Владимировна также имеет научную степень кандидата технических наук.

После окончания боевых действий в г. Мариуполе, нашел силы вернуться на родную кафедру, активно занимается научной работой, является одним из лучших лекторов университета, пользуется заслуженным уважением среди коллег и студентов.

Кафедра Материаловедения и перспективных технологий поздравляет Леонида Соломоновича со славным Юбилеем, искренне желает крепкого здоровья, новых, созидательных успехов в работе, семейного благополучия, успеха, душевного комфорта и долгих, активных лет жизни!

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННЫХ  
СПЛАВОВ С ПОВЫШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ И  
УПРОЧНЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ  
ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОФАЗНОЙ СТРУКТУРЫ С  
МЕТАСТАБИЛЬНЫМ АУСТЕНИТОМ И ЭФФЕКТОМ  
САМОЗАКАЛКИ ПРИ НАГРУЖЕНИИ**

Л.С. Малинов, д–р техн. наук, В.Л. Малинов,  
д–р техн. наук, доцент, ПГТУ

В данной работе приведена концепция создания инновационных экономнолегированных сплавов на железной основе многоцелевого назначения и упрочняющих технологий. Она заключается в том, что в сплавах создается метастабильная структура, управляемо самотрансформирующаяся при охлаждении на воздухе и/или при нагружении в процессе испытаний свойств и эксплуатации. Одной из ее важных структурных составляющих является метастабильный аустенит, который рассматривается как смартструктура, позволяющая сплавам адаптироваться к внешним нагрузкам и обеспечивающая им

способность к самоповышению свойств и самозащите от разрушения при эксплуатации. При этом метастабильный аустенит может быть как монокристаллом, так и находиться в сочетании с мартенситом, бейнитом, ферритом, карбидами, карбонитридами, боридами, интерметаллидами и другими фазами. В этом случае образуются двух-, трех- и многофазные структуры.

Основным во многих случаях является превращение аустенита в мартенсит при охлаждении на воздухе или нагружении (эффект самозакалки). Показано, что необходимо управлять структурой и развитием превращений, оптимизируя их применительно к конкретным условиям. Это позволяет существенно повышать долговечность деталей машин и инструмента. Динамические фазовые превращения являются в ряде случаев не только механизмом упрочнения, но и, что также важно, – релаксации напряжений. На развитие этих превращений расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия и, соответственно, ее меньшая доля идет на разрушение.

Наряду с мартенситным превращением реализуются другие структурные изменения (изменение плотности дислокаций, двойникование, диспергирование структуры, динамическое старение и др.) а также сопротивления разрушению (создание прослоек вязкой составляющей на границе фаз высокой прочности, в ряде случаев уменьшение блокировки дислокаций, двойникование и др.). Реализация указанного выше принципа позволяет создавать сплавы и наплавочные материалы различных структурных классов и назначения, не содержащие дорогих легирующих элементов или имеющие их в значительно меньших количествах, чем в применяемых. При этом обеспечивается хорошая технологичность (свариваемость, малая склонность к образованию трещин и короблению, повышенное сопротивление разупрочнению при нагреве и др.), а также высокие эксплуатационные свойства.

Разработаны следующие материалы с эффектом самозакалки: низко- и малоуглеродистые стали с эффектом самозакалки преимущественно при охлаждении; низкоуглеродистые стали с эффектом самозакалки при охлаждении и нагружении; низко-, средне-, высокоуглеродистые сплавы с эффектом самозакалки при нагружении.

Разработаны на принципе реализации эффекта самозакалки упрочняющие технологии, которые применимы не только к новым, но и широко используемым в промышленности сталям и чугунам, а также к наплавленному металлу. Они позволяют сократить их расход, снизить затраты на изготовление сменно-запасных деталей и инструмента, повысить производительность действующего оборудования, а в ряде

случаев улучшить экологию. Разработаны следующие упрочняющие технологии: механико–термо–механическая обработка (МТМО) аустенитных метастабильных сталей; способы закалки: с повышенных температур аустенитизации, с неполной аустенитизацией в межкритическом интервале температур, экологичные способы изотермической, ступенчатой, прерывистой закалки.

Новые возможности открывают комбинированные обработки, включающие получение избыточного (сверх оптимального) количества метастабильного аустенита, последующее его упрочнение; различные виды химико–термической и последующей термической обработки, использование источников концентрированной энергии для упрочнения поверхности и получения в ней метастабильного аустенита, обеспечивающие получение в структуре метастабильного аустенита.

Перспективными являются технологии дифференцированной обработки, создающие регулярную макронеоднородную структуру, которая позволяет одновременно повысить долговечность деталей и инструментов и сократить энергозатраты при упрочнении.

Разработаны экономнолегированные наплавочные материалы многоцелевого назначения, обеспечивающие в наплавленном металле эффект самозакалки при охлаждении и/или нагружении. Новые материалы и технологии показали свою высокую эффективность на производстве.

## **УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ И МАРТЕНСИТНЫМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ, ПРОТЕКАЮЩИМИ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ И НАГРУЖЕНИИ–ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ СВОЙСТВ СПЛАВОВ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Еще в начале 70–х годов прошлого века автором установлено, что наиболее высокой кавитационной стойкостью обладают однофазные аустенитные стали с оптимальной кинетикой деформационных мартенситных превращений. Позднее это было показано на сталях и чугунах с различным количеством метастабильного аустенита. Была также отмечена важная роль исходной структуры, а также свойств, образующихся при деформации мартенситных фаз, их дисперсность и равномерность распределения. Установлена необходимость за счет изменения химического состава сплавов и обработок (термической, деформационной, термдеформационной и др.) управлять структурой и развитием мартенситных превращений при охлаждении, а также

нагружении с целью их оптимизации для получения высокого уровня свойств применительно к конкретным условиям нагружения. В зависимости от режима проведения обработок они могут стабилизировать или дестабилизировать аустенит и неоднозначно влиять на свойства. Это впервые показано применительно к кавитационной стойкости хромомарганцевых сталей. В том случае, когда сталь имеет оптимальное развитие деформационных мартенситных превращений при микроударном воздействии, то проведение предварительных обработок, вызывающих образование значительного количества мартенситных фаз, несмотря на сильное упрочнение снижает кавитационную стойкость. Аналогичный результат имеет место и в том случае, когда под влиянием обработок аустенит чрезмерно стабилизируется, что влияет так же, как и в предыдущем случае. Если в сплавах развитие мартенситных превращений не является оптимальным, то необходимо проведение предварительных обработок, корректирующих их в нужном направлении для существенного повышения механических свойств, кавитационной стойкости или износостойкости. Соответствующие данные получены для сталей и чугунов различных структурных классов, в которых обработками, оптимизировано количество остаточного аустенита в структуре и степень его стабильности по отношению к деформационным мартенситным превращениям, что существенно повысило их свойства.

### **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СВОЙСТВ СТАЛЕЙ ПОЛУЧЕНИЕМ У НИХ ДВУХ, ТРЕХ И МНОГОФАЗНОЙ СТРУКТУРЫ С УВЕЛИЧЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА И ПОСЛЕДУЮЩИМ УПРОЧНЕНИЕМ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Показана возможность существенного повышения механических свойств и износостойкости сталей различного химического состава и структурных классов за счет комбинированных обработок, основанных на использовании предложенного автором принципа, основанного на том, что перед упрочняющими обработками получают двух, трех – или многофазную структуру, в которой наряду с другими составляющими (мартенситом, нижним бейнитом, карбидами, карбонитридами и другими фазами) присутствует повышенное количество метастабильного аустенита ( $\geq 25\%$ ). При последующих упрочняющих

обработках он частично превращается в мартенсит деформации, а оставшийся его часть при нагружении в процессе испытаний механических свойств или эксплуатации претерпевает динамические деформационные мартенситные превращения (ДДМП) – эффект самозакалки при нагружении (СЗН). Это обусловлено тем, что на развитие мартенситных превращений, протекающих при нагружении, расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия и, соответственно, меньшая доля идет на разрушение. Кроме того, в процессе развития мартенситных превращений происходит не только упрочнение, но и релаксация микронапряжений, вследствие чего повышается работоспособность микрообъемов сплавов

Способы получения в структуре повышенного количества метастабильного аустенита весьма разнообразны. Это выбор химического состава сплавов, различные способы закалки, в том числе с нагревом в межкритический интервал температур, термоциклическая обработка, использование источников концентрированной энергии, пластическая деформация, цементация в сочетании с термообработкой, наплавка, напыление.

Способы упрочнения после получения повышенного количества метастабильного аустенита могут быть разнообразны. Наиболее широко применима холодная пластическая деформация, осуществляемая прокаткой, обкаткой роликом, дробеструем и др. Это обеспечивает повышенный уровень механических свойств или износостойкости.

## **ПОЛУЧЕНИЕ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов, д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Особенностью метастабильного аустенита является его способность под влиянием внешнего воздействия претерпевать разнообразные динамические превращения, прежде всего мартенситные (эффект самозакалки при нагружении). Получение метастабильного аустенита в поверхностном слое сталей и чугунов позволяет повысить их износостойкость в направлении «идеального конечного результата», поскольку происходит самозащита материала от разрушения. Внешнее воздействие, вызывающее нежелательный процесс разрушения поверхности материала, в случае присутствия

метастабильного аустенита создает полезный эффект образования мартенситного слоя, обеспечивающего самозащиту от разрушения. Способы получения метастабильного аустенита на поверхности разнообразны. Применяются закалка поверхности сталей с повышенным содержанием углерода и чугунов с использованием более высокого, чем принято, нагрева при аустенитизации, в том числе плазменная, лазерная, электронно–лучевая обработки, изотермическая, ступенчатая, прерывистая способы закалки. В ряде случаев целесообразно проводить перед закалкой цементацию (нитроцементацию). Наиболее высокая абразивная износостойкость достигается получением в структуре наряду с мартенситом отпуска и карбидами 40–60 % метастабильного аустенита, значительная часть которого претерпевает динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП) при изнашивании. Твердость поверхности при этом снижается по сравнению с максимальным уровнем, который обычно стремятся обеспечить, традиционно считая это необходимым условием высокой износостойкости. На ДДМП расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия и, соответственно, меньшая ее доля идет на разрушение. Между тем, еще в большом числе работ, в том числе в учебной и справочной литературе, рекомендуется иметь в поверхностном слое после закалки не более 10 % остаточного аустенита, т. к. превышение этого количества, как утверждается, снижает износостойкость. Это может иметь место, если количество и степень стабильности аустенита не оптимизированы по отношению к ДДМП применительно к конкретным условиям изнашивания.

## **СТУПЕНЧАТАЯ И ПРЕРЫВИСТАЯ ЗАКАЛКА ПО НОВЫМ СПОСОБАМ ЦЕМЕНТИРОВАННОЙ СТАЛИ 12ХН3А ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ АБРАЗИВНОЙ ИЗНОСПОСТОЙКОСТИ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Изучалась возможность использования ступенчатой и прерывистой закалки цементированной стали 12ХН3А по новым экологически чистым способам. Известен способ повышения абразивной износостойкости цементированных хромоникелевых сталей закалкой в масле с температур, обеспечивающих в структуре цементированного слоя повышенного количества метастабильного аустенита, претерпевающего динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП) при изнашивании. Рассмотренный

способ требует нагрев под закалку проводить с значительно более высоких температур, чем типовая, что увеличивает энергозатраты на термообработку, а также увеличивает размер зерна в сердцевине, что снижает ударную вязкость. Кроме того, используется дорогое и пожароопасное масло, от которого требуется промывка деталей. В данной работе применена экологичная ступенчатая закалка, которая проводилась с аустенитизацией при типовой температуре 800 °С, последующим охлаждением в воде до 200 °С, выдержкой в печи при этой температуре 10, 30, 60 мин и последующим охлаждением на воздухе до комнатной температуры. Прерывистая закалка осуществлялась аналогично ступенчатой в части температуры аустенитизации и охлаждения в воде до 200 °С. Отличие заключалось в том, что затем образцы помещались в нагретый на 200 °С песок, в котором выдерживались такое же время, что и при ступенчатой закалке в печи, с последующим охлаждением на воздухе. Применялись металлографический, дюрOMETрический и рентгеновский фазовый анализы. Абразивная износостойкость определялась по методу Бринелля–Хаурга. Установлено, что термообработка по новым способам после выдержки в печи или песке 10–30 мин позволит получить в цементованном слое наряду с мартенситом и карбидами метастабильный аустенит (25–30 %), претерпевающий ДДМП, и за счет этого повысить абразивную износостойкость в 1,3–1,4 раза по сравнению с ее уровнем после типовой термообработки. Последняя предусматривает двукратную закалку с промежуточным высоким отпуском, разлагающим остаточный аустенит, и заключительным низким отпуском. Структура после такой термообработки представляет собой отпущенный мартенсит, карбиды и 10 % остаточного аустенита.

## **СПОСОБЫ ЗАКАЛКИ ГОРЯЧЕКАТАНЫХ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Известна закалка холоднокатаного низколегированного листового проката из межкритического интервала температур (МКИТ), применяемого для изготовления, например, деталей кузова автомобиля. После термообработки получают дуальную структуру, состоящую из низкоуглеродистого мартенсита (25–30 %) и феррита (остальное), что обеспечивает материалу высокую пластичность при штамповке и повышенную прочность после нее. Горячекатаные строительные стали

используют либо в нетермообработанном, либо нормализованном, реже в улучшенном состоянии. Некоторые из них подвергают контролируемой прокатке. Известны работы В.И. Большакова с сотрудниками, показывающие возможность повышения свойств горячекатаных строительных сталей за счет получения у них структуры игольчатого феррита и бейнита. Для получения соответствующих структур термообработку рекомендуется проводить с температур 960, 1100 °С. Однако такой высокотемпературный нагрев требует значительных энергозатрат. Между тем, в закаленном состоянии они в промышленности не применяются, т. к. не имеют требуемой высокой пластичности и ударной вязкости. Кроме того, при сварке конструкций происходит их разупрочнение. В отличие от этого предложено закалку проводить из верхнего интервала МКИТ в отличие от закаленной листовой холоднокатаной стали структура горячекатаной стали должна состоять из мартенсита (85–90 %) и небольшого количества феррита (остальное). Могут присутствовать нерастворившиеся карбиды и бейнит. Иногда целесообразно проводить низкий отпуск. Получаемая после закалки структура позволяет получить у горячекатаных низколегированных строительных сталей в небольших сечениях (до 25 мм) механические свойства, соответствующие или даже превосходящие их у среднеуглеродистых улучшаемых сталей, закаленных с типовой температуры, несколько превышающей  $A_{с3}$ , и отпущенных на 550–650 °С ( $\sigma_{0,2} = 750\text{--}950$  МПа,  $\sigma_B = 900\text{--}1100$  МПа,  $\delta = 10\text{--}12$  %,  $\psi = 45\text{--}55$  %,  $KCU = 0,5\text{--}1,0$  МДж/м<sup>2</sup>). Повышенные прочностные свойства, пластичность и ударная вязкость строительных сталей, достигаемые при закалке из МКИТ, обусловлены получением структуры, состоящей преимущественно из низкоуглеродистого реечного мартенсита и небольшого количества феррита (10–15 %). При нагреве и выдержке в МКИТ присутствует не только низкоуглеродистый аустенит, составляющий основу структуры, но и небольшое его количество со средним содержанием углерода, образовавшегося из аустенита с повышенным его количеством. В связи с этим после закалки из МКИТ наряду с реечным мартенситом может образовываться мартенсит с микродвойниками. Определенную роль в свойствах исследованных сталей играет феррит. При его равномерном расположении в структуре в виде небольших участков он повышает пластичность и несколько снижает прочность по сравнению с их уровнем после закалки из аустенитной области. Получаемые после закалки механические свойства позволяют использовать горячекатаные низколегированные стали по новому назначению, а именно – вместо улучшаемых для деталей небольшого сечения. При этом исключаются

применение в качестве закалочной среды дорогого пожароопасного масла и проведение высокого отпуска, применяемых для улучшаемых сталей, что обеспечивает ресурсо- и энергосбережение, а также улучшает экологию, поскольку продукты сгорания масла канцерогены.

Комбинированная обработка, включающая выдержку в МКИТ и последующий кратковременный нагрев на типовую температуру аустенитизации и охлаждение в воде увеличивают прочностные свойства исследованных сталей и сохраняют у них повышенную пластичность и ударную вязкость. Достигнутый результат обусловлен устранением феррита из структуры, дополнительным измельчением зерна при сохранении микронеоднородности в распределении углерода и других элементов, полученной при выдержке в МКИТ. Близкий уровень механических свойств получен закалкой с выдержкой в МКИТ, которой предшествовала закалка в воде с аустенитизацией при типовой температуре (с небольшим превышением  $A_{c3}$ ). Проведение предварительной закалки с типовой температуры позволяет ускорить перераспределение углерода и легирующих элементов между фазами в МКИТ, дополнительно измельчить зерно и создать субструктуру.

Изотермическая закалка из МКИТ по схеме «вода–печь» при рациональных режимах ее проведения позволяет получить у исследованных горячекатаных строительных сталей уровень механических свойств, соответствующий классу прочности X 70, достигаемый у них после контролируемой прокатки:  $\sigma_{0,2} \geq 500$  МПа,  $\sigma_b \geq 600$  МПа,  $\delta \geq 20$  %ых  $\varphi \geq 70$  %). Повышенная пластичность и ударная вязкость при достигнутой прочностных свойствах объясняются получением бейнита и расположением по его границам метастабильного остаточного аустенита, превращение которого в мартенсит деформации при испытаниях обуславливает ПНП–эффект.

## **ИЗНОСОСТОЙКИЕ МАРГАНЦОВИСТЫЕ СТАЛИ С МЕТАСТАБИЛЬНЫМ АУСТЕНИТОМ–АЛЬТЕРНАТИВА СТАЛИ 110Г13Л**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Широкое применение в промышленности в качестве износостойкого материала нашла аустенитная сталь 110Г13Л. Ее преимущество (повышенная износостойкость) перед сталями других структурных классов обнаруживается лишь в условиях больших динамических или статических нагрузок, обеспечивающих сильный

наклеп аустенита в поверхностном слое. В условиях абразивного износа и сравнительно небольших динамических и статических нагрузок применение стали 110Г13Л не оправданно, что делает необходимым разработку и внедрение в производство более эффективных сталей.

Предложены высокоуглеродистые среднемарганцовистые самозакалывающиеся в процессе эксплуатации стали, содержащие 4–10 %. В основу их разработки положен принцип получения метастабильного аустенита, способного под влиянием нагрузки в процессе испытания механических свойств или эксплуатации, превращаться в мартенсит деформации (эффект самозакалки при нагружении). Впервые этот принцип был предложен И.Н. Богачевым и Р.И. Минцем еще в 50-е годы применительно к созданию кавитационно-стойких сталей, в которых превращение аустенита в мартенсит осуществлялось под воздействием гидравлических ударов. В данной разработке этот принцип реализован для повышения износостойкости в условиях абразивного воздействия. Состав разработанных сталей подобран с таким расчетом, чтобы после термообработки получить метастабильный аустенит. Отличие этих сталей от стали 110Г13Л заключается в том, что в последней при деформации происходит лишь наклеп аустенита, а мартенсит деформации не образуется. Между тем, деформационное мартенситное превращение играет важную роль не только в упрочнении стали, но и в релаксации микронапряжений, что повышает работоспособность микрообъемов. На образование мартенсита деформации расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия и, соответственно, меньшая ее доля идет на образование и развитие микротрещин, приводящих к разрушению металла. Разработанные стали имеют значительно более низкое содержание марганца, чем широко применяющаяся сталь 110Г13Л, превосходят ее в 1,5–2 раза по абразивной износостойкости и после специальной термообработки значительно лучше обрабатываются резанием. Однако, после термообработки, аналогичной той, которая обычно применяется для известной стали 110Г13Л, новые стали имеют более низкую ударную вязкость. Для ее повышения использован способ измельчения зерна, предложенный В.Д. Садовским, включающий разложение аустенита на ферритно-карбидную смесь, и последующую перекристаллизацию. Такая обработка существенно улучшает комплекс механических свойств. Дополнительное повышение пластичности и ударной вязкости

может быть реализовано проведением низкого отпуска после закалки. Наиболее эффективно применение разработанных сталей в том случае, если учитываются конкретные условия эксплуатации, определяемые коэффициентом динамичности ( $K_d$ ), предложенным И.В. Петровым. Так, при чисто абразивном изнашивании ( $K_d \sim 1$ ) режимы термообработки должны быть направлены на получение минимальной стабильности аустенита. Напротив, при интенсивном ударно-абразивном воздействии ( $K_d \geq 2,5$ ) за счет обработок необходимо повышать до оптимального уровня стабильность аустенита. Новые стали могут быть использованы для быстро изнашивающихся деталей оборудования аглофабрик, броне-футеровочных плит, молотков дробилок для измельчения кокса и известняка, колосников грохота, деталей скиповых подъемников и др. Выплавка новых сталей не требует изменения технологии по сравнению с таковой для сталей 110Г13Л и легко может быть осуществлена в условиях литейного цеха, где выплавляют высокомарганцевую сталь. Разработанные стали и их дифференцированная термообработка, учитывающая конкретные условия абразивного воздействия, внедрены в производство. Сокращение расхода марганца и повышение долговечности быстроизнашивающихся деталей машин делает перспективным широкое применение новых сталей в промышленности вместо стали 110Г13Л. Создан новый класс цементируемых сталей, содержащих 0,08–0,2 % С, 4–16 % Mn. Они дополнительно в небольших количествах легированы сильными карбидо- и нитридообразующими элементами. При необходимости в них могут быть введены азот и другие элементы. Их отличительной особенностью является то, что после цементации и термообработки в их поверхностном слое получают повышенное количество метастабильного аустенита, армированного карбидами (карбонитридами), претерпевающего при абразивном воздействии динамические деформационные мартенситные превращения. По абразивной износостойкости они превосходят в 1,5–2 раза сталь 110Г13Л. В отличие от стали 110Г13Л они хорошо обрабатываются резанием.

# СОЗДАНИЕ У СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ СТРУКТУРНО–ФАЗОВЫХ ГРАДИЕНТОВ И МЕТАСТАБИЛЬНОЙ САМОАДАПТИРУЮЩЕЙСЯ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ СВОЙСТВ

Л.С. Малинов, д–р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д–р техн. наук, доцент, ПГТУ

Авторами развивается перспективное инновационное направление по повышению свойств сталей и чугунов за счет создания технологиями дифференцированной обработки (ТДО) структурно–фазовых градиентов (СФГ), обеспечивающих в упрочненных участках получение многофазной микронеоднородной метастабильной, управляемо самотрансформирующейся при охлаждении и/или нагружении структуры.

В работе приведены технологии обработки сплавов (термической, химико–термической, в том числе с использованием, высококонцентрированных источников нагрева, наплавки), которые сочетают преимущества градиентной и многофазной метастабильной структур, обеспечивают управление ими, соответственно, свойствами сплавов и существенное их повышение. Важно подчеркнуть, что это достигается использованием внутреннего ресурса самих сплавов при создании у них разработанными технологиями градиентов многофазной метастабильной структуры, которая им присуща. Градиентная многофазная метастабильная структура позволяет реализовать эффекты фазово–структурной самотрансформации, самоупрочнения, самозакалки, саморелаксации. Это позволило разработать новые технологии поверхностного упрочнения (например – градиентная цементация и нетиповые способы закалки, лазерная, электронно–лучевая плазменная обработка, наплавка многофазного метастабильного металла, которые обеспечивают повышение свойств за счет протекания динамических деформационных мартенситных и других фазово–структурных превращений во время испытаний свойств или эксплуатации. Предложенные технологии дифференцированной обработки создают в мономатериале участки (зоны, слои) с разнородной структурой и свойствами при несоизмеримо более низких энергозатратах. Может быть получено сочетание участков с существенно различающимися по свойствам структурами, например, мартенсит–аустенит, упрочнённый–неупрочнённый аустенит и т. п.

Упрочненные участки содержат в различных количественных сочетаниях твердые фазы (мартенсит и/или нижний бейнит, карбиды, карбонитриды, бориды и др.), и вязкую составляющую – метастабильный аустенит, претерпевающий при нагружении в процессе испытаний свойств или эксплуатации динамическое деформационное мартенситное превращение – ДДМП (эффект самозакалки при нагружении – СЗН). Развитие ДДМП позволяет материалам адаптироваться к внешним нагрузкам. Структурные и фазовые превращения аустенита, протекающие при этом, обуславливают диссипацию энергии, что затрудняет образование и развитие трещин, приводящих к разрушению. Важно с учетом исходных химического и фазового составов сплавов и условий нагружения управлять соотношением структурных составляющих, их морфологией, характером их распределения в структуре и развитием ДДМП, оптимизируя их применительно к конкретным условиям испытаний механических свойств или эксплуатации. Многофазная метастабильная структура под воздействием внешних нагрузок при испытаниях свойств или в процессе эксплуатации обеспечивает самоадаптацию сплавов к внешним нагрузкам и существенное повышение механических и эксплуатационных свойств.

Создание СФГ, обеспечивающих получение многофазной метастабильной структуры (для ее характеристики могут быть использованы термины: дифференцированная, селективная, градиентная, дискретная, фрагментарная, модульная), дает большой синергетический эффект. Технологии обработки, основанные на ином подходе, чем используются традиционно, реализованы для низко- и среднелегированных широко применяемых в промышленности сталей, чугунов, наплавленного металла. Важно подчеркнуть, что метастабильный аустенит является смарт-структурой, способной на внешнюю эксплуатационную нагрузку ответить развитием фазово-структурных трансформаций. Это мартенситные превращения, динамическое деформационное старение с выделением твердых фаз (карбидов, карбонитридов, нитридов и др.), а также структурные изменения (двойникование, образование дефектов упаковки, плотность дислокаций и др.). Мартенсит и бейнит являются также метастабильными структурами, самотрансформирующимися при нагружении. Использование этих превращений позволяет

целенаправленно реализовать скрытый до сих пор ресурс самих материалов.

Новые возможности в повышении свойств сплавов открывают ТДО с комбинированным воздействием на материал различных по физической природе полей: электромеханического, электромагнитного, радиационного и т. п.

## **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ ОБРАБОТКАМИ С ВЫДЕРЖКОЙ В МЕЖКРИТИЧЕСКОМ ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Технологии обработки конструкционных сталей перлитного, бейнитного, мартенситного классов (термообработка, пластическая деформация, их разнообразные сочетания) с выдержкой в межкритическом интервале температур (МКИТ) является одним из перспективных направлений в энерго- и ресурсосбережении. При рациональных термовременных режимах их проведения они позволяют получить у доэвтектоидных сталей и такого же наплавленного металла хорошее сочетание механических свойств и повышенную износостойкость.

Разработанные для многих конструкционных сталей новые технологии являются альтернативой применяемым, предусматривающим при проведении нормализации и различных способов закалки обязательный нагрев выше  $A_{c3}$ . Этот сложившийся в учебной и справочной литературе стереотип препятствует применению в промышленности новых технологий обработки конструкционных сталей. Исключением является закалка из МКИТ низкоуглеродистых низколегированных сталей для глубокой вытяжки или холодной высадки. При этом количество мартенсита должно составлять 25–30 % (остальное – феррит). Между тем, применение технологий обработки большой номенклатуры конструкционных сталей использующих МКИТ, в которых количество мартенсита значительно больше, позволяет обеспечить у них более высокий уровень механических свойств, чем аналогичные типовые технологии. Это обусловлено получением мелкозернистой композиционной структуры, сочетающей прочные и пластичные составляющие. Особенно высокий уровень механических свойств и износостойкости достигается после различных

способов закалки из МКИТ, реализующих принцип, заключающийся в получении многофазной микронеоднородной метастабильной, управляемо самотрансформирующейся при охлаждении и/или нагружении структуры. Она состоит из мартенсита и/или нижнего бейнита, микронеоднородных по химическому составу, карбидов, карбонитридов и др., их разнообразных количественных сочетаний с такими пластичными составляющими как феррит и метастабильный аустенит, претерпевающий при нагружении в процессе испытаний свойств или эксплуатации динамическое деформационное мартенситное превращение – ДДМП (эффект самозакалки при нагружении – СЗН). Это позволяет материалам легко адаптироваться к внешним нагрузкам. Структурные и фазовые превращения, протекающие в них при этом, обуславливают диссипацию энергии, что затрудняет образование и развитие трещин, приводящих к разрушению. При необходимости феррит может быть исключен из структуры. Важно с учетом исходных химического и фазового составов сталей и условий нагружения управлять соотношением структурных составляющих, их морфологией, характером их распределения в структуре и развитием ДДМП, оптимизируя их применительно к конкретным условиям испытаний механических свойств или эксплуатации. Одновременно с этим следует использовать известные механизмы упрочнения и сопротивления разрушению. Рассмотренный принцип позволяет реализовать внутренний ресурс самих материалов, который обеспечивает самоповышение их свойств при нагружении в процессе эксплуатации и, соответственно, самозащиту от разрушения. К технологиям обработки, использующим этот принцип, относятся закалка, включающая выдержку в МКИТ, с последующим низким отпуском, изотермическая, ступенчатая, прерывистая закалка.

Важно подчеркнуть, что эти способы закалки позволяют не только существенно снизить уровень внутренних напряжений, но и получить метастабильный аустенит, претерпевающий ДДМП. Кроме того, эти способы закалки могут быть реализованы без применения неэкологичных расплавов солей, щелочей и нагретого масла, что снижает затраты на их проведение и улучшает условия труда. Целесообразно перед закалкой из МКИТ осуществлять закалку с типовой температуры аустенитизации или проводить такой нагрев перед выдержкой в МКИТ или после нее с последующей закалкой. Такая обработка приводит к сильному диспергированию структуры, что повышает механические свойства и износостойкость. В ряде случаев следует проводить пластическую деформацию перед закалкой из МКИТ, после нее или в самом МКИТ. Важно отметить, что при

проведении улучшения среднеуглеродистых сталей также полезно закалку осуществлять из МКИТ. При этом температура высокого отпуска может быть снижена на 100 °С. Изотермическая закалка по оптимальным режимам таких сталей (особенно кремнистых) из МКИТ с охлаждением в воде до температуры изотермы, выдержкой в печи при ней и охлаждением на воздухе вместо улучшения позволяет получить уровень свойств, не достижимый ими улучшением, при снижении затрат.

## **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛЕЙ НАПЛАВКОЙ МАТЕРИАЛАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ПОЛУЧЕНИЕ В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ МНОГОФАЗНОЙ СТРУКТУРЫ С МЕТАСТАБИЛЬНЫМ АУСТЕНИТОМ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

В данной работе обобщены результаты исследований по созданию экономичных наплавочных материалов для деталей, подвергающихся механическому изнашиванию металла о металл в различных условиях. При их использовании достигается повышенная эксплуатационная стойкость и технологичность за счет получения многофазной структуры наплавленного металла, одной из основных фаз которой является метастабильный аустенит, претерпевающий при нагружении динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП). При этом достигается адаптация наплавленного металла к условиям эксплуатации, и на реализацию превращений расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия, соответственно, меньшая её часть идёт на разрушение наплавленного металла. Одновременно с этим происходят структурные изменения: диспергирование, двойникование, динамическое старение, карбидные превращения и др. которые также вносят вклад в самоповышение свойств при нагружении в процессе эксплуатации наплавленного металла при эксплуатации и его самозащиту от разрушения.

Разработаны новые экономнолегированные наплавочные материалы, на Fe–Mn–C и Fe–Cr–Mn–C основе, обеспечивающие получение наплавленного металла различных структурных классов: мартенситного, аустенитно–мартенситного, мартенситно–аустенитного, аустенитного. Наплавленный металл легирован небольшим количеством титана или/и ванадия для измельчения зерна и

повышения износостойкости за счет получения карбидов высокой твердости. Для условий сухого трения без коррозионного воздействия разработана экономичная порошковая лента, обеспечивающая получение малоуглеродистого наплавленного металла на Fe–Mn–C–Ti (V) основе со структурой мартенсита. Для повышения износостойкости предложено вместо нагрева ниже  $A_{c1}$ , применяемого для снятия напряжений, использовать нагрев в межкритический интервал температур (МКИТ)  $A_{c1} - A_{c3}$ . По мере повышения содержания марганца, температуры критических точек снижаются, и при 7–8 % Mn оптимальная температура нагрева в МКИТ составляет 650–620 °C. При этом обеспечивается получение многофазной структуры с 20–30 % метастабильного аустенита. После термообработки наплавленный металл по износостойкости в 3,5 раза превосходит, наплавленный ПП–Нп 18X1Г1М.

Для деталей, работающих в условиях контактно–усталостного нагружения без коррозионного воздействия, разработана порошковая лента, обеспечивающая получение низкоуглеродистого наплавленного металла на Fe–Cr–Mn–C основе с аустенитно–мартенситной структурой. Повышенное содержание аустенита (~60 %) обеспечивает сопротивление образованию холодных трещин. Износостойкость наплавленного металла превосходит белее, чем в 3 раза, достигаемую при использовании ПП–Нп 18X1Г1М. Износостойкость наплавленного металла в условиях сухого трения при нормальной температуре и при 550 °C превышает достигаемую при наплавке Св–12X13 в 2 раза. При содержании в наплавленном металле небольшого количества хрома одним из факторов, повышающих износостойкость, является активизация ДДМП. Для деталей, работающих в условиях, сочетающих контактно–усталостное нагружение, трение скольжения и воздействие коррозионной среды, эффективно применение материалов, обеспечивающих получение хромомарганцевого наплавленного металла со структурой метастабильного аустенита. Первые наплавочные материалы этого типа были созданы под руководством М.И. Разикова (электроды УПИ 30X10Г10 и порошковая проволока ПП–30X11Г12Т). Их широкому применению препятствует трудная обрабатываемость резанием наплавленного металла. В связи с этим совместно с ООО «ТМ ВЕЛТЕК» разработана порошковая проволока, обеспечивающая получение низкоуглеродистого наплавленного металла на Fe–Cr–Mn основе, имеющего структуру метастабильного аустенита, армированного небольшим количеством карбидов, обладающего улучшенной обрабатываемостью резанием и высокой износостойкостью. Следует подчеркнуть, что после

непродолжительного абразивного воздействия структура становится многофазной, т. к. из аустенита образуется мартенсит и происходит динамическое старение. Новая проволока многократно повышает эксплуатационную стойкость восстановленных деталей, что дает значительный экономический эффект. Широкие возможности в повышении свойств наплавленного металла разработанными наплавочными материалами открывает использование различных способов химико–термической обработки, а также применение для термообработки источников концентрированной энергии (лазерной, электронно–лучевой, плазменной).

## **ПОРОШКОВЫЕ ЛЕНТЫ СИСТЕМ Fe–Cr–Mn–C и Fe–Cr–Mn–Nb ДЛЯ НАПЛАВКИ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ АБРАЗИВНОГО И УДАРНО–АБРАЗИВНОГО ИЗНАШИВАНИЯ**

В.Л. Малинов, д–р техн. наук, доцент, ПГТУ

Материалы, применяемые для наплавки деталей, работающих в условиях ударно–абразивного износа, существенно отличаются по типу и степени легирования, а дорогие легирующие элементы зачастую используются неэффективно. Целью работы являлось исследование твердости, технологической прочности, абразивной и ударно–абразивной износостойкости наплавленного металла на основе Fe–Cr–Mn–C и Fe–Cr–Mn–Nb.

Состав шихты порошковых лент рассчитывался таким образом, чтобы обеспечить варьирование в наплавленном металле содержания легирующих элементов в следующих пределах: углерода 1,8–3,2 %, хрома 13–20 %, марганца 6–8 % и ниобия 0–2 %. Абразивную износостойкость определяли в соответствии с методикой стандарта ASTM G–65. Между поверхностью резинового диска, вращающегося со скоростью 200 об/мин, и прижимаемого к нему с нагрузкой опытного образца подавался кварцевый песок, частицы которого захватывались диском и изнашивали образец.

При испытаниях ударно–абразивной износостойкости опытные образцы закреплялись на внутренней поверхности полого барабана  $\varnothing 0,3$  м. Перед испытанием емкость барабана на 25 % объема загружалась кусками абразивных корундовых кругов и стальными шарами  $\varnothing 30$ –40 мм, которые составляли 15 % в объеме загрузки. Скорость вращения барабана составляла 46 об/мин. Время испытания – 6 часов, с заменой абразива через каждые 2 часа.

Технологическую прочность наплавленного металла оценивали количеством трещин, образовавшихся на длине 250 мм при наплавке опытных образцов.

Структура наплавленного металла в зависимости от степени легирования являлась доэвтектической, эвтектической или заэвтектической. Металлическая основа во всех случаях представляет метастабильный аустенит, претерпевающий при нагружении в процессе абразивного воздействия динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП). Это превращение обеспечивает эффект самозакалки при нагружении, соответственно самоповышение свойств наплавленного металла и его самозащиту от разрушения. Кроме того, ДДМП вызывает диссипацию подводимой энергии. Последнее повышает сопротивление наплавленного металла разрушению. При легировании ниобием в его структуре также имелись дисперсные карбиды NbC.

Установлено, что по мере увеличения содержания в наплавленном металле углерода твердость и абразивная износостойкость возрастают, а ударно-абразивная износостойкость и технологическая прочность снижаются. Трещины в количестве от 1 до 5 имелись во всех составах наплавленного металла на Fe-Cr-Mn-C основе без ниобия. Увеличение содержания марганца от 6 до 8 % снижает абразивную и повышает ударно-абразивную износостойкость. При этом повышается технологическая прочность. Так, например, в наплавленном металле, содержащем 1,8 % C и 13 % Cr, количество трещин снижается с 2 до 1.

Дополнительное легирование ниобием повышает твердость, абразивную, ударно-абразивную износостойкость и технологическую прочность наплавленного металла. В наплавленном металле, содержащем 1,8 % C и 13 % Cr, 8 % Mn при легировании 1 % Nb трещины отсутствовали. В исследованном диапазоне содержаний легирующих элементов влияние хрома на структуру наплавленного металла обусловлено смещением влево точки предельной растворимости углерода в аустените.

В наплавленном металле, содержащем 2,4 % C, 6 % Mn, 2 % Nb, увеличение содержания от 13 до 20 % Cr привело к переходу от доэвтектической к заэвтектической структуре. При этом абразивная износостойкость возросла, а ударно-абразивная – снизилась. В обоих случаях трещины в наплавленном металле отсутствовали.

В наплавленном металле, содержащем 20 % Cr, 6 % Mn, 2 % Nb, при увеличении содержания углерода от 2,4 до 3,3 % абразивная износостойкость еще более возрастает, ударно-абразивная износостойкость снижается, а количество трещин составляет 2.

Полученные данные показывают целесообразность введение в состав шихты порошковой ленты ниобия, который снижает трещинообразование в наплавленном металле и повышает его износостойкость.

Для деталей, работающих в условиях умеренной ударной нагрузки, разработана порошковая лента с ниобием, не содержащая никель при меньшем количестве хрома, чем широко применяемая порошковая лента ПЛ–Нп–300Х25С4Н2Г2. Новый наплавочный материал обеспечивает получение наплавленного металла, по износостойкости в 2 раза, превосходящего металл, наплавленный известной лентой.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА НА ОСНОВЕ Fe–Cr–Mn–C–V**

В.Л. Малинов, д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Наплавочные материалы, применяемые для упрочнения и восстановления деталей, работающих в условиях абразивного износа, существенно отличаются по типу и степени легирования, а дорогие и дефицитные легирующие элементы зачастую используются неэффективно. Целью работы являлось исследование методом регрессионного анализа абразивной и ударно–абразивной износостойкости наплавленного металла на Fe–Cr–Mn–C–V основе. Для проведения исследований методом многофакторного эксперимента была использована математическая модель – симметричный ортогональный композиционный план второго порядка  $2^3$ , позволяющая выявлять и рассчитывать экстремумы свойств, если они имеются на исследуемом интервале варьирования факторов. Уравнения регрессии имеют вид полинома второго порядка. В ходе исследований производилось изучение микроструктуры, твердости, износостойкости наплавленного металла в условиях абразивного и ударно–абразивного изнашивания. Свойства определялись на образцах в исходном состоянии без термической обработки, и после отпуска при 650 °С. Абразивную износостойкость определяли по методике Бринелля–Хаурта. Между поверхностью вращающегося резинового диска и прижимаемого к нему опытного образца подается кварцевый песок, частицы которого захватываются диском и изнашивают образец. Испытания ударно–абразивной износостойкости производили в барабанной мельнице диаметром 300 мм. Перед испытанием мельницу загружали на 25 % объема кусками корундовых кругов и стальными

шарами. В соответствии с принятыми методиками были определены коэффициенты регрессии математических моделей, их доверительные интервалы, и выполнена проверка их значимости. Полученные модели позволяют определить состав наплавленного металла, обеспечивающий наиболее высокую износостойкость в условиях абразивного и ударно-абразивного изнашивания (разный для различных условий воздействия). взаимосвязь между фазовым составом и свойствами наплавленного металла. Показано, что в условиях абразивного воздействия в структуре наплавленного металла целесообразно получать мартенситно-аустенитную матрицу и повышенное количество упрочняющей фазы – более 30 % карбидной эвтектики. При этом необходимо обеспечить интенсивное деформационное мартенситное превращение аустенита в поверхностном слое под воздействием абразивных частиц. Наиболее высокая износостойкость наплавленного металла достигается при содержании углерода, хрома и ванадия на верхнем уровне варьирования, а марганца на нижнем. Легирование ванадием обеспечивает образование твердых специальных карбидов VC, что способствует увеличению износостойкости, однако, при этом также обедняется углеродом металлическая матрица. Влияние на износостойкость легирования ванадием зависит от содержания углерода в наплавленном металле: при максимальном содержании углерода – эффект положительный, при минимальном – легирование не эффективно. Характер влияния хрома на износостойкость наплавленного металла аналогичен ванадию.

При ударно-абразивном изнашивании следует иметь преимущественно аустенитную матрицу и повышенную стабильность аустенита. Наибольшую износостойкость обеспечивает содержание марганца на верхнем уровне варьирования. Увеличение количества упрочняющей фазы до ее оптимального количества повышает износостойкость, а затем приводит к ее снижению из-за охрупчивания. Характер влияния на износостойкость хрома и ванадия, как и при абразивном изнашивании, зависит от содержания углерода. При его максимальном содержании износостойкость возрастает, при минимальном – легирование не эффективно. В процессе отпуска наплавленного металла при 650 °С происходит выделение специальных карбидов. При этом повышается твердость и происходит дестабилизация аустенита по отношению мартенситному превращению.

Показано, что отпуск, обычно применяемый в производственной практике для уменьшения напряжений в наплавленных деталях, обеспечивает возможность (с учетом условий изнашивания и исходной

структуры) для повышения износостойкости наплавленного металла. Важным фактором при выборе наплавочного материала является сопротивление образованию в нем трещин. Показано, что увеличение содержания углерода его снижает, а увеличение содержания Cr, Mn и V, напротив, – повышает.

По результатам исследований определены составы наплавленного металла, обладающие сопротивлением образованию трещин достаточным для того, чтобы осуществлять наплавку без предварительного подогрева на малоуглеродистую сталь, что является существенным технологическим преимуществом в случае, если образование трещин недопустимо.

### **НОВАЯ ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ ЭФФЕКТ САМОЗАКАЛКИ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Совместно с ООО «ТМ. ВЕЛТЕК» разработана новая порошковая проволока. ВЕЛТЕК Н–285–С. Поверхностный слой наплавленного металла имеет структуру метастабильного аустенитную с дисперсными карбидами, располагающимися внутри зерен. При наплавке новой порошковой проволокой используются флюсы АН–26 или «REKORD SK EN–760». При этом обеспечивается хорошее формирование и соединение слоев наплавленного металла между собой, а также с основным металлом. Отсутствуют непровар, шлаковые включения и трещины. Отделимость шлаковой корки хорошая. Поверхностный слой наплавленного металла имеет структуру метастабильного аустенитную с дисперсными карбидами, располагающимися внутри зерен. Твердость вблизи поверхности наплавленного металла составляет НВ 217–220, в средней части НВ 230–240, а у переходной зоны возрастает до НВ 280–300. По данным лабораторных испытаний износостойкость металла, наплавленного разработанной порошковой проволокой, при трении скольжения по схеме колодка–ролик и абразивном воздействии значительно превышает таковую при использовании проволок ПП–Нп–18Х1Г1М, Нп–12Х13 и Св–06Х18Н9Т. Новая порошковая проволока внедрена для наплавки крановых колес. Она повысила срок их эксплуатации в 5 раз по сравнению с применявшейся проволокой ПП–Нп–18Х1Г1М. Твёрдость рабочей поверхности колёс, наплавленных новой порошковой проволокой, в процессе эксплуатации возросла с

217–220 НВ до 450–470 НВ. Это свидетельствует о реализации эффекта самозакалки в наплавленном металле в процессе работы колес, что и обеспечивает им повышенную долговечность. При этом важно подчеркнуть, что не происходит повышенный износ рельсов, которого опасаются эксплуатационники при увеличении износостойкости крановых колёс.

Механическая обработка восстановленных новой порошковой проволокой крановых колёс с использованием инструмента, оснащённого твёрдыми сплавами, не вызывает каких-либо технических трудностей. Разработанный наплавочный материал может иметь широкий спектр применения. Его следует использовать также для опорных роликов и других быстроизнашивающихся деталей.

## **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА ЦЕМЕНТАЦИЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ТЕРМООБРАБОТКОЙ, ХОЛОДНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ ОБРАБОТКИ ИСТОЧНИКАМИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ЭНЕРГИИ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, В.Л. Малинов,  
д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Показана перспективность повышения износостойкости наплавленного металла применением цементации с последующей термообработкой, холодной пластической деформацией и применением обработки источниками концентрированной энергии, в частности лазерной и электронно-лучевой. В основу рассмотренных способов обработки положен принцип получения многофазной метастабильной управляемо самотрансформирующейся структуры, реализующей эффекты самоупрочнения, самозакалки, диссипации энергии и самозащиты от разрушения. Широкое применение для поверхностного упрочнения получила химико-термическая обработка (ХТО), особенно цементация. Обычно ей подвергают низкоуглеродистые низколегированные стали. Последующую закалку и низкий отпуск проводят для получения мартенситно-карбидной структуры цементованного слоя, стремясь избежать сохранения остаточного аустенита ( $A_{ост}$ ). Между тем, в наших и ряде других исследований показано положительное влияние  $A_{ост}$  в цементированном слое на повышение износостойкости, за счёт его метастабильности, степень которой должна зависеть от конкретных условий эксплуатации. Сохранение  $A_{ост}$  обычно достигается после цементации повышением

температуры нагрева при закалке, что вызывает растворение цементита или специальных карбидов в аустените, повышение концентрации в нем углерода. Полученные нами данные применительно к низкоуглеродистому наплавленному металлу на Fe–Mn и Fe–Cr–Mn основах показывают, что при получении в структуре оптимального количества и стабильности аустенита для конкретных условий абразивного воздействия износостойкость может быть повышена 4–5 раз. Применение после наплавки низкоуглеродистой проволокой цементации и охлаждения непосредственно с температуры цементационного нагрева для получения в структуре высокоуглеродистого метастабильного аустенита, в том числе наряду с мартенситом и карбидами, позволяет использовать высокотехнологичные при наплавке материалы и многократно повысить износостойкость наплавленного металла.

Влияние холодной пластической деформации (ХПД) изучено применительно к малоуглеродистому наплавленному металлу на Fe–Mn и Fe–Cr–Mn основах, имеющему структуру метастабильного аустенита. Установлено, что ХПД, в результате которой образуется 20–30 % мартенсита деформации и/или интенсифицируется его образование при последующем изнашивании, в 1,4–2,0 раза повышает износостойкость наплавленного металла при сухом трении и абразивном воздействии. Из известных способов ХПД для тел вращения наиболее целесообразна обкатка роликом. Широкие возможности в повышении свойств наплавленного металла открывает применение источников высококонцентрированной энергии (лазерной и электронно–лучевой обработок). Установлено, что в наплавленном металле на Fe–Mn и Fe–Cr–Mn основах, имеющих структуру метастабильного аустенита, лазерная и электронно–лучевая обработки, проводимые без расплавления поверхности, при определенных режимах вызывают образование мартенсита из–за возникновения больших напряжений, что повышает твердость. Она тем выше, чем больше содержание углерода в наплавленном металле. При расплавлении поверхности можно изменять химический состав наплавленного металла в локальных участках за счет различных присадок. Например, снижение содержания аустенитообразующих легирующих элементов и, как следствие повышение мартенситной точки позволяет получить мартенсит даже в аустените повышенной стабильности.

Напротив, при мартенситной структуре наплавленного металла, увеличение содержания в локальных участках аустенитообразующих элементов, понижающих мартенситную точку ниже комнатной температуры, можно получить метастабильный аустенит. Локальной

лазерной и электронно–лучевой обработками целесообразно получать регулярную макронеоднородную структуру с заданным расположением прочных и пластичных участков на поверхности наплавленного металла. Дизайн ее разнообразен. Макроструктура может быть линейчатой, точечной, сетчатой. Участки высокой и невысокой твердости могут располагаться в шахматном порядке. Такая макроструктура снижает уровень внутренних напряжений и энергозатраты на проведение обработки, а также повышает эксплуатационную стойкость деталей.

Лазерное и электронно–лучевое воздействия позволяют проведение термической, химико–термической обработок, наплавки, нанесение покрытий в отсутствие неэкологичных защитных сред, а также дают возможность легко регулировать параметры обработки.

## **ПОВЫШЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ И УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ НИЗКООТПУЩЕННЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ ПОЛУЧЕНИЕМ В ИХ СТРУКТУРЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Высокопрочные низкоотпущенные стали имеют  $\sigma_v > 1700$  МПа, и  $\sigma_{0,2} > 1500$  МПа. Такие свойства обеспечивает структура низкоотпущенного мартенсита. Рассматриваемые стали применяют для изделий из брони, высокопрочных болтов, стоек шасси самолетов и др. Получение высокой прочности приводит к понижению пластичности и  $K_{1c}$ . Для обеспечения их на требуемом уровне важное значение имеет как очищение сталей от неметаллических включений, газов и вредных примесей, создание мелкозернистой структуры, легирование никелем, кобальтом, так и создание по границам мартенситных реек прослоек метастабильного остаточного аустенита. Разработан способ термообработки, который включает предварительный нагрев сталей в межкритический интервал температур (МКИТ) и выдержку в нем для обогащения аустенита легирующими аустенитообразующими элементами и углеродом. Затем проводят нагрев на типовую температуру аустенитизации и выдерживают для завершения  $\alpha \rightarrow \gamma$  превращения, сохраняя полученную макронеоднородность по химическому составу аустенита. После этого сталь охлаждают для получения в структуре мартенсита и метастабильного остаточного аустенита (8–15 %), небольшого количества карбидов и проводят низкий отпуск. В случае аустенитизации после нагрева и выдержки в

МКИТ сохраняются участки аустенита, обогащенные углеродом, марганцем и др. Одновременно в результате  $\alpha \rightarrow \gamma$  превращения возникают области аустенита с пониженным содержанием этих элементов.

При последующем ускоренном охлаждении неоднородный по химическому составу аустенит превращается в мартенсит, имеющий прежде всего различное содержание углерода, и остаточный аустенит. Низкоуглеродистый мартенсит и метастабильный остаточный аустенит, превращающийся в мартенсит деформации при нагружении в процессе испытаний свойств (ПНП–эффект), повышают пластичность и ударную вязкость высокопрочных сталей, сохраняя или повышая требуемые прочностные характеристики. Близкий результат может быть получен предварительной закалкой с типовой температуры и повторной закалкой с нагревом, и выдержкой в МКИТ, а затем низким отпуском.

## **ПОВЫШЕНИЕ АБРАЗИВНОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛИ 75ХФТЛ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ ЗАКАЛКИ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Сталь 75ХФТЛ разработана в качестве износостойкой в условиях абразивного изнашивания вместо применявшейся стали 70ХЛ. Типовой термообработкой для сталей этого типа на металлургических комбинатах зачастую применяется нормализация и средний отпуск, в результате которых получают преимущественно трооститную структуру.

В данной работе ставилась задача изучить возможность повышения абразивной износостойкости новой стали, микролегированной ванадием и титаном, за счет получения в структуре наряду с другими составляющими остаточного метастабильного аустенита, претерпевающего динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП)–эффект самозакалки при нагружении.

В работе применялись различные способы закалки: в одном охладителе (масле) с типовой (850 °С) и повышенной (950 оС) температур аустенитизации, изотермическая и прерывистая закалка с типовой температуры аустенитизации.

Изотермическая закалка 75ХФТЛ проводилась по новому способу без обычно применяемых для охлаждения и выдержки неэкологичных расплавов солей или щелочей. Охлаждение с температуры

аустенитизации до температур бейнитного превращения 300, 350, 400 °С проводилось в воде. Выдержка (10, 30, 60 мин) при постоянной температуре осуществлялась в печи, после чего образцы охлаждались до комнатной температуры.

В случае прерывистой закалки охлаждение до температуры 350 оС, выбранной в качестве оптимальной при изотермической закалке, проводилось в воде, а дальнейшее охлаждение осуществлялось в нагретом на 350 °С песке с выдержкой 10, 30, 60 мин, после чего до комнатной температуры..

Абразивная износостойкость ( $\epsilon$ ) определялась по методике Бринелля–Хаурта. Эталонами служили образцы, термообработанные по типовому для исследованной стали режиму. Проводились металлографические исследования. Рентгеновским методом определялся фазовый состав

Обнаруживается общая закономерность во влиянии на абразивную износостойкость стали 75ХФТЛ различных способов закалки. Она заключается в том, что при получении в структуре стали наряду с другими составляющими ~ 30 % метастабильного аустенита, основное количество которого превращается в мартенсит деформации, износостойкость возрастает в 2,2–2,5. Это достигается закалкой с повышенной температуры 950 °С и низким отпуском, а также изотермической и прерывистой закалкой с типовой температуры аустенитизации до 350 °С и выдержки 10 мин. Увеличение продолжительности выдержки при 350 °С снижает количество метастабильного аустенита и степень его превращения в мартенсит деформации при абразивном изнашивании, соответственно, износостойкость.

Отклонение по температуре от 350 °С при изотермической закалке в ту или другую сторону также снижает износостойкость. Это обусловлено тем, что при других режимах ее проведения количество получаемого в структуре остаточного аустенита и/или степень его стабильности к ДДМП отличаются от оптимальных значений, о чем свидетельствуют дифрактограммы. Роль ДДМП заключается в том, что оно обеспечивает упрочнение и, кроме этого, релаксацию микронапряжений. В то же время значительная часть энергии внешнего воздействия расходуется на динамическое деформационное мартенситное превращение и, соответственно, меньшая ее доля идет на разрушение.

Следует отметить, что изотермическая и прерывистая закалка по новой технологии для повышения абразивной износостойкости намного эффективнее типовой термообработки, а также закалки с повышенной

температуры в масле и низкий отпуск. Последнее обусловлено тем, что не требуется дополнительных энергозатрат и исключается применение дорогого и неэкологичного масла, а также промывка от него.

Результаты работы, показывающие важную роль остаточного метастабильного аустенита, претерпевающего при абразивном воздействии ДДМП (эффект самозакалки при нагружении–СЗН) в повышении абразивной износостойкости новой стали 75ХФТЛ, согласуются с ранее полученными данными на других сталях и чугунах.

Можно полагать, что новые способы изотермической и прерывистой закалки, не использующие дорогие и неэкологичные охлаждающие среды, применимы к другим сталям, а не только для 75ХФТЛ. К тому же они более экономичны, чем закалка с повышенной температуры в масле и низкий отпуск, обычно применяемые для получения в структуре метастабильного аустенита.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ЭКОЛОГИЧНОЙ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ С ВЫДЕРЖКОЙ В МЕЖКРИТИЧЕСКОМ ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР ПО СРАВНЕНИЮ С ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ И УЛУЧШЕНИЕМ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

В промышленности нашла применение изотермическая закалка сталей и чугунов. Она снижает уровень внутренних напряжений соответственно, коробление и трещинообразование. Типовая технология включает аустенитизацию при температуре  $> A_{c3}$ , охлаждение в расплаве солей или щелочей до заданной температуры в бейнитном интервале, выдержку при этой температуре в расплаве и охлаждение на воздухе до комнатной температуры. Недостатком этой технологии является необходимость специального оборудования, применение неэкологичных и небезопасных расплавов из-за вредных испарений или выбросов при попадании влаги на их поверхность, промывка деталей после термообработки, утилизация отходов. Разработан способ изотермической закалки, в котором исключено использование расплавов и, соответственно устранены недостатки, связанные с этим. В новом способе изотермической закалки предложено стали и чугуны после аустенитизации охлаждать в воде до заданной температуры изотермы, при которой выдержка проводится в печи (схема вода–печь). Окончательное охлаждение осуществляется на воздухе. Высоколегированные стали, чугуны с повышенной

устойчивостью переохлажденного аустенита после аустенитизации можно охлаждать до заданной температуры изотермы на спокойном воздухе или в его потоке. При необходимости сохранить неокисленную поверхность должны быть использованы при нагреве, охлаждении и выдержке в печи защитные газы или вакуум. Изотермическую выдержку при заданной температуре в бейнитном интервале проводят в печи в течение времени, необходимого для получения требуемых структуры и свойств. После изотермической закалки последующий отпуск не требуется, что обеспечивает энергосбережение. Дополнительно снизить энергозатраты позволяет при реализации предложенного способа аустенитизация в межкритическом интервале температур (МКИТ) доэвтектоидных сталей и чугунов с ферритно–перлитной металлической основой. При рациональных термовременных режимах изотермической закалки по новому способу конструкционных сталей и высокопрочного чугуна, может быть получено сочетание механических свойств и износостойкости, не достижимое типовой изотермической закалкой и улучшением, включающим закалку в одном охладителе и высокий отпуск. Преимуществами предложенного способа изотермической закалки с охлаждением и выдержкой при заданной температуре по схеме вода–печь по сравнению с типовой технологией являются экологичность процесса, исключение затрат на специальное оборудование, приобретение и утилизацию неэкологичных расплавов солей и щелочей, а также промывку изделий от них. Улучшение более энергозатратно, чем новый способ изотермической закалки, из–за повышенной температуры аустенитизации и высокого отпуска. Следует подчеркнуть, что при улучшении закалка перед высоким отпуском проводится во многих случаях в масле, являющимся пожароопасным. Кроме того, его пары канцерогенны. В случаях, когда среднеуглеродистые легированные стали не содержат молибден или вольфрам, после высокого отпуска их охлаждают в также масле для предотвращения высокотемпературной отпускной хрупкости. После охлаждения в масле необходима промывка деталей, что увеличивает продолжительность технологического процесса. Новая технология изотермической закалки не требует применения масла и последующих операций промывки. Главным преимуществом изотермической закалки с выдержкой в МКИТ, охлаждением по схеме вода–печь по сравнению с улучшением, например среднеуглеродистых низколегированных конструкционных сталей, является получение требуемых прочностных свойств ( $\sigma_{0,2} \geq 900$  МПа) при повышенных характеристиках пластичности ( $\delta \geq 20\%$ ) и ударной вязкости ( $KCU \geq 1,0$  МДж/м<sup>2</sup>), не

получаемых улучшением. При осуществлении нового способа изотермической закалки получают многофазную метастабильную структуру (нижний бейнит, мартенсит, метастабильный остаточный аустенит, карбиды). Метастабильный остаточный аустенит претерпевает динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП)–эффект самозакалки при нагружении, что приводит к упрочнению и в то же время релаксации напряжений. Одновременно с этим происходят структурные изменения: диспергирование структуры, изменение плотности дислокаций, двойникование, динамическое старение и др., также вносящие вклад в повышение свойств.

Для достижения наиболее высокого уровня механических свойств необходимо за счет термовременных режимов в МКИТ и бейнитном интервале оптимизировать количество и степень стабильности аустенита применительно к условиям нагружения.

## **К ВОПРОСУ О МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ В НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТЫХ СТАЛЯХ**

Л.С. Малинов, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

В большинстве публикаций по данному вопросу рассматривается образование  $\alpha$ -мартенсита деформации ( $\alpha''$ ) в низкоуглеродистых высокомарганцовистых сталях только через промежуточную  $\varepsilon$ -фазу. Однако это не всегда происходит так. В данной работе рассмотрены результаты исследования влияния деформации при температурах, превышающих комнатную, но не выше начала  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  превращения при нагреве, на фазовый состав, мартенситные превращения при деформации сталей 06Г14, 06Г16, 06Г20, 07Г24. Пластическую деформацию осуществляли прокаткой со степенями от 5 до 30 % в интервале температур 20–200 °С. Фазовый состав определялся рентгеновским методом. Проводились металлографические исследования.

Обнаружено, что при определенной для каждой стали температуре увеличение количества  $\alpha''$ -фазы и уменьшение доли  $\varepsilon$ -сопровождается не снижением, как обычно, а увеличением количества  $\gamma$ -фазы. Чем больше в стали марганца, тем при более низких температурах это обнаруживается. Так в стали 06Г14 увеличение количества  $\gamma$ -фазы наблюдается при деформации 200 °С, а в 06Г16, 06Г20, 07Г24–при 150, 130 и 100 °С, соответственно. Можно заключить, что в тех случаях,

когда в результате деформации происходит уменьшение количества  $\varepsilon$ -фазы, сопровождающееся возрастанием доли  $\gamma$ -фазы, а  $\gamma \rightarrow \alpha''$  превращение получает слабое развитие, происходит  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  переход. При этом температура начала его под влиянием деформации ( $A_D^{\varepsilon \rightarrow \gamma}$ ) понижается по сравнению с той, которая характерна для недеформированной стали ( $A_H^{\varepsilon \rightarrow \gamma}$ ). При условии, что температура ( $M_D^{\gamma \rightarrow \alpha''}$ ) находится выше  $A_D^{\varepsilon \rightarrow \gamma}$ , переход  $\varepsilon$ -фазы в  $\gamma$ - при деформации в интервале этих температур должен сопровождаться образованием  $\alpha$ -мартенсита деформации, т. к. наряду с  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  протекает  $\gamma \rightarrow \alpha''$  превращение.

Уменьшение количества  $\varepsilon$ -фазы при увеличении доли  $\alpha''$ - может быть не связано с  $\varepsilon \rightarrow \alpha''$  переходом, как это обычно принято считать. Превращение  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  часто обусловлено также и тем, что в процессе деформации при больших степенях происходит существенное повышение температуры. Из-за неравномерности напряжений и температур в различных объемах металла при деформации одновременно или последовательно реализуются различные превращения:  $\gamma \rightarrow \varepsilon$ ,  $\gamma \rightarrow \alpha''$ ,  $\varepsilon \rightarrow \gamma$ ,  $\alpha'' \rightarrow \gamma$ . В отдельных случаях могут протекать лишь некоторые из них. Эти превращения должны оказывать влияние одно на другое. Поскольку образование  $\varepsilon$ -фазы сопровождается уменьшением объема и предшествует появлению  $\alpha''$ -фазы, последняя может образовываться из аустенита, примыкающего к пластинам  $\varepsilon$ -фазы, т.к. в этих участках возникают растягивающие напряжения, облегчающие  $\gamma \rightarrow \alpha''$  переход. В свою очередь, образование кристаллов  $\alpha''$  и сопровождающее его тепловыделение должно облегчать  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  превращение. Однако не исключено, что в том случае, когда объем мартенситного  $\gamma \rightarrow \alpha''$  превращения незначителен и, соответственно, мал разогрев микрообъемов металла, возникающие сжимающие напряжения могут способствовать образованию  $\varepsilon$ -фазы.

Большую роль в  $\gamma \leftrightarrow \varepsilon$  превращениях при деформации должны играть дефекты упаковки. Обычно их учитывают только при образовании  $\varepsilon$ -фазы из  $\gamma$ -фазы. Не меньшее значение должны иметь дефекты упаковки (ДУ ГЦК) в  $\varepsilon$ -фазе при ее переходе в  $\gamma$ -фазу. Увеличение их плотности до определенного предела приводит к

переходу  $\varepsilon$ -фазы в  $\gamma$ . На это оказывает влияние повышение концентрации марганца, температуры и степени деформации.

В обобщенном виде схема деформационных мартенситных превращений может быть представлена следующим образом:  $\gamma \rightarrow \text{ДУ}_{\text{ГПУ}} \rightarrow \varepsilon \rightarrow \text{ДУ}_{\text{ГЦК}} \rightarrow \gamma_\varepsilon \rightarrow \alpha''$  (в упрощенном виде:  $\gamma \rightarrow \varepsilon \rightarrow \gamma_\varepsilon \rightarrow \alpha''$ ). Поскольку  $\gamma$ -фаза, возникающая из  $\varepsilon$ -фазы, отличается от исходной, она обозначена  $\gamma_\varepsilon$ . В свою очередь,  $\gamma_\varepsilon$  при деформации может превращаться в  $\alpha''$ , если температура ее образования ниже  $M_D^{\gamma \rightarrow \alpha''}$ . При температурах, при которых деформация не вызывает переход  $\varepsilon$ -фазы в  $\gamma$ , а приводит лишь к образованию  $\varepsilon$ - и  $\alpha''$ -фаз, превращения  $\gamma \rightarrow \varepsilon$  и  $\gamma_\varepsilon \rightarrow \alpha''$  могут протекать независимо друг от друга. Возможность  $\varepsilon \rightarrow \gamma_\varepsilon$  превращения при деформации в температурном интервале ниже начала превращения  $\varepsilon \rightarrow \gamma$  ( $A_H^{\varepsilon \rightarrow \gamma}$ ) при нагреве подтверждена в более поздней работе Ю.Р. и М.Р. Немировских. В ней лишь дополнительно обнаружено, что при деформации происходит двойникование  $\varepsilon$ -фазы. Приведенные данные дополняют имеющиеся в литературе, в том числе учебной, представления о мартенситных превращениях, протекающих в высокомарганцевистых двухфазных ( $\varepsilon+\gamma$ ) сталях.

## **ВЛИЯНИЕ БОРА НА РОСТ ЗЕРНА АУСТЕНИТА СТАЛИ 4Х5МФС**

В.Г. Гаврилова, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Известно, что конструктивная прочность литых изделий из штамповых сталей несколько ниже, чем деформированных. В результате интенсивной дендридной ликвации в междендридных участках присутствуют эвтектические карбидные фазы. Из-за отсутствия пластической деформации, которая способствует дроблению этих фаз, при нагреве изделий под закалку даже до температур 1050÷1070 °С не происходит полного растворения карбидов. Поэтому, одним из наиболее простых и эффективных способов повышения качества литых сталей, а также изделий из них является использование микродобавок различных поверхностно-активных элементов, одним из которых является бор.

Для исследования была выбрана штамповая сталь 4X5МФС без бора и с бором, химический состав которой приведен в табл.1.

Таблица 1 – Химический состав стали 4X5МФС, % масс.

C	Si	Cr	Mn	V	Mo	Ti	Ni	Cu	B	N	S	P	Fe
0,32 ÷ 0,4	0,9 ÷ 1,2	4,5 ÷ 5,5	0,2 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	1,2 ÷ 1,5	≤ 0,016	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,0045	≤ 0,008	≤ 0,03	≤ 0,03	др.

Концентрация бора в готовой стали составляла 0,0025÷0,0045 %. Причем бор был добавлен совместно с титаном при соотношении титана к бору равным 4–6.

Методом качественной и количественной металлографии установлено, что при содержании бора в стали до 0,0045 % самостоятельные борсодержащие включения отсутствуют. Как в борсодержащем металле, так и без бора неметаллические включения представлены тремя видами: деформируемыми строчечными, не деформируемыми глобулярными и очень мелкими нитридами титана (3–7мкм). Кинетика роста зерна аустенита в некоторой степени определяет структуру, а следовательно, и свойства горячекатаной стали.

Исследование влияния бора на кинетику роста зерна аустенита литой и деформированной стали 4X5МФС проводили методом высокотемпературной металлографии при последовательном нагреве образцов от 900 до 1150 °С с получасовой выдержкой через 50 град.

Исследование кинетики роста зерна аустенита деформированного металла показало, что влияние бора в значительной степени зависит от содержания титана в стали. Если концентрация титана в стали не превышает 0,005÷0,008 %, добавки бора способствуют получению более крупного зерна аустенита во всем интервале температур независимо от времени выдержки. Увеличение содержания титана до 0,016 % при том же содержании бора приводит к измельчению аустенитного зерна в интервале 900÷1100 °С. При дальнейшем увеличении температуры так же, как и в случае литого металла наблюдается резкий рост зерна аустенита.

В результате исследования установлено различное влияние бора на кинетику роста зерна аустенита литого и деформированного. В литом борсодержащем металле, где влияние дисперсных частиц проявляется не в полной мере, уменьшение размера зерна аустенита в определенной мере является результатом устойчивости последнего за счет получения более однородной структуры в микрообъемах. В деформированном

металле, где зерно укрупняется за счет слияния мелких зерен, бор, снижая уровень зернограницной энергии облегчает межзеренное проскальзывание при их развороте. Наличие титана в стали сдвигает этот процесс в сторону более высоких температур.

Как для литого, так и для деформированного металла отмечена общая закономерность. С повышением температуры и времени выдержки размер зерна увеличивается в борсодержащей стали в большей степени, чем в металле без бора.

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ И СКЛОННОСТЬ К ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЮ СУДОСТАЛИ Е36**

В.Г. Гаврилова, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Сталь Е36 применяется для изготовления морских контейнероцистерн, корпусов всех типов и назначений, а также корпусных конструкций плавающих буровых установок и других морских сооружений, постоянно эксплуатируемых в нормальных климатических условиях.

В работе выполнено исследование листовой судостали Е36 (толщина листа 12 и 16 мм.) после различных способов термомеханической обработки – контролируемой и нормализующей прокаток, без дополнительной термообработки. Химический состав исследуемой стали представлен в таблице 1

Таблица 1 – Химический состав стали Е36 (ГОСТ 5521–93)

Содержание элементов, % мас.*													
C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	V	N	Nb	Al	Cu	As
≤ 0,18	0,15 ÷ 0,5	0,9 ÷ 1,6	≤ 0,4	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,2	≤ 0,08	0,05 ÷ 0,1	≤ 0,0005	0,02 ÷ 0,05	0,015 ÷ 0,06	≤ 0,35	≤ 0,08

\* Fe – остальное.

Нагрев под прокатку выполнялся выше  $A_{c3}$ , температура начала прокатки составляла  $1220 \div 1180$  °С, то есть проходила в аустенитной

области. Исследовались температуры окончания прокатки: 970 °С, 950 °С, 930÷920 °С, 760÷740 °С.

Традиционно температуры конца контролируемой прокатки выбираются выше критической точки  $A_{c1} \approx$  от 700÷730 °С. Деформация при такой температуре способствует дроблению зерна и получению эффекта внутризерного наклепа. Учитывая, что перлит более прочная составляющая микроструктуры, чем феррит, он легче деформирует зоны феррита, а правильно выбранная температура конца прокатки влияет на упрочнение стали. Однако после контролируемой прокатки в структуре иногда может сохраняться полосатость, которая неудовлетворительно влияет на уровень механических свойств. С целью устранения этого недостатка, листовую сталь дополнительно подвергают термообработке – нормализации или улучшению. Если температуры конца прокатки выше критической точки  $A_{c3}$ , то такую прокатку принято считать нормализующей.

Как показала практика, при повторном нагревании металла, полученного методом контролируемой прокатки, довольно часто возникают трещины, которые являются неисправимым браком, поэтому с целью определения оптимального температурного режима окончания прокатки, во избежание трещинообразования был проведен анализ механических свойств и изучена микроструктура исследуемой стали после различных режимов термомеханической обработки с окончанием прокатки в интервале температур 980÷740 °С. Исследования показали неудовлетворительные результаты значений ударной вязкости и работы удара при температурах ниже 930 °С и выше 950 °С. Поэтому для изготовления контейнеров–цистерн использовать листовую прокат стали Е36, прошедший контролируемую прокатку и требующий повторного нагрева, не рекомендуется.

При применении листовой стали Е36, прошедшей контролируемую прокатку с температурами конца прокатки, соответствующими межкритическому интервалу, резко возростала склонность к трещинообразованию при повторном нагревании металла под последующую механическую обработку, а также имела место неудовлетворительная свариваемость и образование трещин в зонах, прилегающих к трещинам.

Установлено, что при повторном нагревании деталей, изготовленных из листов с меньшей толщиной (12 мм), склонность к трещинам по сравнению с деталями из листа 16 мм резко возростала, что могло быть следствием увеличения степени наклепа перлитной составляющей в структуре.

Для предотвращения трещинообразования при повторном нагревании деталей из судостали E36, согласно полученным результатам, следует рекомендовать вместо контролируемой прокатки – нормализующую. Наиболее высокие показатели работы удара получены на поперечных и продольных образцах из листов после нормализующей прокатки с температурой конца прокатки 950 °С. Рекомендуется заканчивать прокатку листов из стали E36 при температурах 930÷950 °С.

Применение листовой стали E36, прошедшей нормализующую прокатку, при соблюдении технологических рекомендаций, позволит предотвратить основные проблемы, связанные с повторным нагреванием при штамповке, изгибе, правке, резке и сварке, имеющих место при изготовлении контейнеров–цистерн.

## **ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛЮ «БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

**В.И. Шестаков, канд. мед. наук, доцент, ПГТУ**

Биомедицинская инженерия (англ. biomedical engineering) – направление науки и техники, изучающее применение инженерных принципов и концепций в сфере медицины и биологии, сочетающее в себе проектирование и навыки повышения качества оказания медицинских услуг, в том числе диагностики, мониторинга и лечения заболеваний. Огромное значение для диагностики заболеваний и терапевтического воздействия на организм человека имеет современная медицинская техника – чрезвычайно широкая категория дополнительных средств, охватывающая все направления здравоохранения.

В связи с полной реорганизацией структуры ПГТУ, после окончания боевых действий в г. Мариуполе в 2022 году, было принято решение возобновить подготовку студентов по направлению 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии (профиль – Биомедицинская инженерия). Учитывая определенные трудности с кадровым составом прежде существовавшей кафедры Биомедицинской инженерии, полное уничтожение материальной базы, незначительное количество восстановившихся на данное направление студентов и унификацию учебных планов, было принято решение временно объединить в едином структурном подразделении университета – кафедре Материаловедения и современных технологий, профили «Материаловедение и технологии материалов» и «Биомедицинская инженерия».

В разделе дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (профессиональной и практической подготовки), согласно учебному плану, подготовка бакалавров проводится по 13 дисциплинам, включающих 54 зачетные единицы (из них – 20 зачетных единиц, 742 часа, выделены для проведения аудиторных занятий). В плане подготовки бакалавров предусмотрены ознакомительная, технологическая и преддипломная практики.

В процессе обучения, студенты изучают принципы технического обслуживания медицинской техники, а также ее разработки, производства, эксплуатации, обслуживания и ремонта. Огромное значение для будущих специалистов – биомедицинских инженеров, имеют знания в области стандартизации, сертификации и обработки информации, которые повсеместно применяются в практическом здравоохранении и различных областях медицинских и биологических исследований.

Студенты изучают современные тенденции развития медицинского приборостроения; механизмы, методы и средства проектирования, разработки и эксплуатации медико–технических средств, биологических и технических аппаратов и систем, в том числе, аппаратов и систем замещения утраченных органов и функций организма человека; биоматериалы; методы и средства управления технологическими процессами при разработке, изготовлении и эксплуатации биотехнического оборудования для нужд профилактики, диагностики и лечения больных.

Умения и компетенции, которыми будет обладать бакалавр по специальности «Биомедицинская инженерия» являются навыки мониторинга функционального состояния организма человека и экосистем с помощью современных аппаратно–программных средств; обработки и анализа биосигналов и медицинских изображений с применением компьютерных технологий; разработки и сопровождения специализированных баз данных с защитой личной информации; разработки, конструирования и технического сопровождения биомедицинских приборов и систем с соблюдением мер безопасности пациентов и персонала; проведения монтажа и испытания аппаратуры для медицины, лабораторной диагностики; обеспечение инженерно–технической экспертизы в процессе планирования, разработки, оценки и спецификации медицинского оборудования; разработки и применения различных методов моделирования функционирования живых организмов и процессов в медицине; планирования, проектирования, разработки, установки, эксплуатации и поддержки

приборов, оборудования и комплексов для профилактики, диагностики и лечения пациентов.

Внедрения новых современных методов диагностики и лечения требует непрерывного совершенствования фундаментальных и прикладных исследований в области биомедицинской инженерии, вследствие чего существует острая необходимость в усилении работы по подготовке кадров высшей квалификации и их практическом применении в органах здравоохранения.

Целенаправленная работа по подготовке молодых специалистов в указанной области имеет значительные перспективы, так как в настоящее время без специальных технических медицинских приборов практически невозможно выполнять качественную диагностику и трудно достичь положительного терапевтического эффекта воздействия на организм человека.

Повышение качества оказания медицинской помощи в вопросах диагностики, мониторинга и лечения заболеваний будет способствовать решению одной из главных задач – восстановлению нормальных условий жизнедеятельности населения Приазовья.

## **НАНОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ЗУБА**

В.Ю. Иващенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

В представленной обзорной работе рассмотрены процессы взаимодействия наноматериалов стоматологического назначения со слоем дентина с целью образования эмалеподобного слоя.

Эмаль зуба – уникальный биокерамический материал и наиболее твёрдая ткань человеческого организма. Твёрдость достигает 397,6 кг/мм<sup>2</sup>. Толщина слоя эмали отличается на различных участках коронковой части зуба и может достигать 2,0 мм, а у шейки зуба почти отсутствует. Основная масса неорганических компонентов представлена кристаллами гидроксиапатита –  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , модифицированного наличием магния, фтора, углерода и некоторых других элементов. Тонкие, длинные кристаллы гидроксиапатитов эмали имеют размеры от десятков до сотен нанометров.

Использование для реставрации поверхности зубов композитов с размерами частиц 150 мкм (макрофильные) не позволяли обеспечить естественный внешний вид из-за невозможности обеспечить равномерность цветового окрашивания. Кроме того, загрязнение

межчастичных пространств естественными пищевыми красителями дополнительно снижали эстетичность.

Современные композиты, используемые в стоматологии, в зависимости от класса содержат наполнитель с размерами частиц в диапазоне от 40 до 0,01 мкм. При этом для разных типов зубов выбирается разная дисперсность: для передних – 20 нм (нанонаполненный), для боковых – в смеси до 550 нм (наногибридный). Более мелкие размеры частиц не только обеспечивают более равномерную окраску, но и позволяют несколько расширить палитру подбора оттенков. Тем не менее, исследования композитов разной степени дисперсности при разной искусственно созданной шероховатости поверхности, погруженных в кофейный раствор показывают, что при окрашивании пищевыми красителями нанокомпозиты не имеют преимуществ перед микрофильными или наногибридными композитами.

Однако если рассматривать адсорбцию и способность проникать в зубные ткани реставрационного или пломбировочного материала, то нано частицы из-за большой площади поверхности, высокой поверхностной энергии, высокой объемной пористости и хорошо упорядоченной структуры гексагональных пор обладают отличной тепловой и механической стабильностью, а следовательно, имеют преимущества в биомедицинском применении по сравнению с микрокомпозитами.

Так, Chiang с коллегами доказали, что мезопористые наночастицы кремнезема могут интенсивно проникать в дентинные каналы и тесно интегрироваться с их стенками. После перекрытия каналов возрастает сила адгезии к дентину.

Как выяснилось, восстановление эмали зуба наноматериалом можно организовать в следующей последовательности:

1) насыщенный ионами кальция и фосфорной кислоты мезопористый нанокремнезем образует в результате химических реакций промежуточный слой  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , который способствует адгезии между наночастицами и подлежащим слоем дентина. В результате из дентинных каналов жидкость на поверхность не выходит и наночастицы плотно соединяются с гидроксиапатитом за счет химической реакции образования трикальций-фосфата, стабилизированного кремнием.

2) На следующем этапе наночастицы из гидроксиапатита выстраиваются на восстанавливаемой поверхности в определенном порядке. Группа Yamagishi с соавторами обнаружила процесс схожий с самосборкой, когда наночастицы образуют надмолекулярную

структуру, похожую на структуру зубной эмали. Процесс и его движущие силы требуют более подробного изучения.

Таким образом, наноматериалы, благодаря своим уникальным свойствам, успешно конкурируют с композитами, применяемыми в стоматологии.

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТОМАТОЛОГИИ**

В.Ю. Иващенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Статистика свидетельствует, что в странах с развитой медициной (США и Израиль) более 65 % взрослых в возрасте от 35 до 45 лет потеряли хотя бы один зуб из-за заболевания в ротовой полости или несчастного случая. Спрос на зубные имплантаты постоянно растет. Так на 2019 г. 3 миллиона человек в Соединенных Штатах имели дентальные имплантаты. На мировом рынке их производства лидирующие места занимают Германия, Израиль, США, Швейцария и Южная Корея, которые суммарно производят около 90 % зубных конструкций.

Материалы, работающие в ротовой полости, должны выдерживать механические нагрузки, быть химически нейтральными к ионам, присутствующим в тканях и жидкостях организма в течение длительного времени и достаточно быстро приживаться, не создавая проблем при приеме пищи.

Зубные имплантаты как правило состоят из 2х частей: основания из титановых сплавов, обладающих высокой коррозионной стойкостью и видимой части из керамики или композитов, имитирующей натуральный вид зуба. Конструкции, состоящих из двух материалов за последние 50 лет мало изменялись конструктивно, но постоянно совершенствовались благодаря применению новых стоматологических материалов.

Титановые протезы, как из технически чистого титана, так и его сплавов, в прошлом хорошо зарекомендовали себя из-за хорошего сочетания малой плотности при высокой прочности, высокой коррозионной стойкости, биосовместимости, хорошей локальной точечной свариваемости. Цельные протезы или протезы для последующего напыления поверхности изначально изготавливалось литьем или пластической деформацией. Оба метода достаточно трудоемки, так при этом протез подгоняется под индивидуальное анатомическое строение пациента. И при литье, и при прессовании

используются формы, которые при контакте с горячим металлом могут его загрязнять, в последствии повышая аллергенность материала.

С имплантатом ситуация другая – изготавливается металлическое основание, на которое после установки надевается накладка видимой части зуба. Для имплантатов в основном используется пористый титан или никелид титана, которые имеют низкую теплопроводность и могут быть успешно соединены с керамикой или композитом. Кроме того, титановые имплантаты инертны к внешней среде из-за явления самопассивации, безопасны для живого организма, гипоаллергенны, имеют достаточную упругость и прочность, долговечность от 15 до 25 лет.

Среди достижений последних лет – использование порошковых титановых сплавов с индием (In) 2,5–10 массовых процентов, который улучшает механические свойства имплантата и уменьшает модуль упругости сплава, приближаясь к упругости кости. Индий также улучшает антикоррозионную способность и является нетоксичным. Бесспорным преимуществом его использования также является способность к образованию оксидов, которые имеют первостепенное значение для прочности связи на границах раздела керамика–металл при соединении с насадкой искусственного зуба.

Порошковые имплантаты в силу пористости и рельефа поверхности позволяют лучше сцепляться с органической тканью кости, а также наличие открытых пор обеспечивает перенос жидкостей организма, что способствует образованию новых тканей в месте хирургического вмешательства, а, следовательно, способствует более скорому приживлению.

Проблема склеивания порошкового сплава с керамической или композитной насадкой так же решается проще в силу лучшего сцепления с шероховатыми рельефными поверхностями. Даже если подобраны материалы с низкой адгезией друг к другу, всегда есть возможность напыления промежуточного слоя на порошковый имплантат с применением достаточно простой и незатратной технологии.

Что же касается накладок (видимая часть зуба), то керамических и композиционных составов для их производства и реставрации разработано достаточно много. Главной же проблемой является индивидуальное производство, когда речь идет о близкой по форме копии зуба пациента. Но и в этой области технологии развиваются

достаточно стремительно благодаря CAD/CAM (Computer Assisted Design/Computer Aided Manufacturing) и, в частности 3D–печати.

## **ВЫБРОСЫ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ВЛИЯНИЕ ЕЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

И.А. Никош, ст. преподаватель, ПГТУ

Мелкодисперсная пыль (МДП) является побочным продуктом технологических процессов производства черных металлов и изделий из них (работа основных и вспомогательных производств), а также процессов производства флюсов и ферросплавов, строительных материалов, электроэнергии, добычи и подготовки к использованию полезных ископаемых. К МДП относится пыль, обладающая специфическими физико–химическими свойствами, с размером частиц менее 4 мкм. (для сравнения, диаметр эритроцита составляет 7 мкм, толщина человеческого волоса – в среднем 80 мкм.). Для нее характерна большая длительность нахождения в атмосфере, обусловленная очень низкой скоростью витания частиц, близкой к нулю, что способствует накоплению в атмосфере.

МДП не улавливается традиционными мокрыми и сухими газоочистками, которыми к тому же не оснащены некоторые источники выбросов. Общее количество МДП составляет более 50 % общего поступления пыли в атмосферу от металлургических предприятий Мариуполя. Именно МДП формирует «пылевой зонтик» над городом и оказывает значительное негативное влияние на здоровье людей и окружающую природную среду.

Проблема МДП вышла на передний план ввиду ужесточения нормативов по выбросам и специфическим свойствам пыли.

Для мелкодисперсных частиц характерна низкая смачиваемость, обусловленная малыми размерами пылевых частиц, а также их однополярная заряженность, в отличие от крупнодисперсной пыли, частицы которой имеют разные заряды. Ввиду этого сильно замедляется процесс коагуляции и выпадения из атмосферы. Даже выпавшая на землю с осадками пыль, после высыхания, за счёт естественного восходящего движения воздуха возвращается обратно в атмосферу.

Мелкодисперсные частицы могут адсорбировать различные загрязнители атмосферы – оксиды серы, пары хлорорганических

углеводородов и др., вследствие большой удельной поверхности пылевых частиц.

Также мелкодисперсные частицы, из-за малых размеров, способны попадать непосредственно в лёгкие человека и образовывать там скопления, что приводит к серьёзным поражениям организма, начиная от нарушения обоняния до онкологических заболеваний, проявление которых наступает через 5–25 лет воздействия. Острое отравление мелкодисперсными оксидами железа, что характерно для металлургических промышленных регионов, имеет следующие симптомы – усталость, потливость, повышение температуры тела, лейкоцитоз. Хроническое отравление – общетоксическое действие, оказывающее раздражающее воздействие на верхние дыхательные пути, пневмокониотические изменения (гипеплазия, а затем атрофия слизистой носа и небных миндалин, метаплазия мерцательного эпителия верхних дыхательных путей, фиброз, рак лёгких).

Удаление мелкодисперсных частиц пытаются выполнить различными способами и техническими устройствами.

Источниками выделения МДП в крупных промышленных регионах являются такие производства, как доменное, кислородно–конверторное, а также электросталеплавильное производство стали, кислородная резка и удаление дефектов изделий. Эти процессы выделяют мелкодисперсную пыль, образующуюся в процессе окисления железа кислородом, а производство обожженной извести выделяет мелкодисперсную пыль, образующуюся в результате истирания извести и известняка в процессе обжига. Агломерация выделяют МДП, образующуюся в результате недостаточного смешения при подготовке к агломерации традиционными способами сухих МДП и мелкодисперсных влажных шламов.

Показано, что удаление мелкодисперсной пыли из выбросов металлургических агрегатов возможно не только за счет установки новых фильтрующих систем, но и за счет организации технических мероприятий.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЕ ВСПЕНЕННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ.**

А. Мучкина, ст. группы МТ–20–1, ПГТУ

При создании автомобилей актуальной проблемой, кроме повышения основных механических свойств, является необходимость снижения общего веса, обеспечения тепло – и шумоизоляции, а также

защита от коррозии элементов кузова. За последние несколько лет резко увеличилось количество материалов на основе вспененного полиэтилена (ППЭ), получаемого путем продувания полиэтилена углеводородами в процессе производства: газовспененный несшитый пенополиэтилен (НПЭ), химически сшитый пенополиэтилен (ХС НПЭ), химически и физически сшитый пенополиэтилен (ХС и ФС ППЭ), пенополиэтилен с отражающим слоем, самоклеящейся пенополиэтилен.

Из вспененного полиэтилена изготавливают: щитки в дверных полостях и других частях салонов автомобилей, прокладки под крепёж с высокими демпфирующими свойствами, демпфирующие прокладки под «торпеды», элементы обшивки, демпфирующие прокладки между стеклом и панелью, термоизоляцию багажных отсеков – фургон, термоизоляционные прокладки в зеркалах с электроподогревом; применяют для тепловой защиты и шумоизоляции, защиты от влаги, для термоизоляции обшивки крыши; тепло- и шумоизоляции капота, в системе воздухообеспечения, для шумоизоляции каркаса мотоотсека, звукоизоляции пола салона и др.

Показано, что данный материал обладает оптимальным набором физико-механических, теплофизических, акустических, гидроизоляционных и пароизоляционных характеристик, достаточной прочностью, небольшой плотностью, высокими шумопоглощающими свойствами; кроме того, изделия из ППЭ удобны в монтаже и имеют невысокую себестоимость.

Создание материалов на основе ППЭ – прогрессивное и перспективное направление в промышленном материаловедении, а применение их в автомобильной отрасли технически и экономически оправдано.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Гавриловой В.Г.*

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ.**

Р. Попов, ст. группы МГ-20-2, ПГТУ

Выполнен анализ металлокерамических материалов, применяемых в стоматологической практике, представляющих собой гетерогенную композицию металлов или сплавов с неметаллами (керамикой). Чаще всего, в указанных материалах, в качестве основы используют металлический каркас, что позволило решить проблемы излишней

хрупкости керамики. На наружную поверхность металла послойно наносится керамика и прочно удерживается путем спекания. В результате коронка из металлокерамики получается надежной, долговечной и эстетичной.

Керамический слой, покрывающий снаружи поверхность металлического каркаса, является отличным изоляционным материалом, однако металл в конструкции все же присутствует, и могут происходить тонкие биохимические реакции между организмом и металлическим каркасом.

Металлическая фаза металлокерамических стоматологических материалов может содержать Au, Pt, Cr, Ni, Fe, Co, Ti, V, Nb, Mo, их карбиды и нитриды, а также их сплавы. К керамической фазе относят оксиды ( $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ , SiO,  $SiO_2$ ,  $ZrO_2$ ), карбиды (SiC,  $Cr_3C_2$ , TiC, WC), бориды ( $Cr_2B_2$ ,  $TiB_2$ ,  $ZrB_2$ ), силициды (MoSi), нитриды (TiN) и углерод (алмаз, графит). Содержание керамической составляющей в металлокерамике в зависимости от её типа изменяется в широких пределах от 15 до 85 % (по объёму).

Показано широкое применение никелевых сплавов для изготовления каркаса зуба, однако они имеют существенный недостаток – аллергические реакции и ослабление иммунитета. Золотоплатиновые сплавы имеют хорошую биосовместимость, однако отличаются высокой стоимостью. Наиболее оптимальным вариантом для каркаса, с учетом биосовместимости и стоимости являются кобальт–хромовые сплавы.

Отмечается, что не существует «наилучшего сплава», пригодного для всех пациентов, поскольку каждый из них имеет разную чувствительность к определенным элементам. Определяющим фактором здесь является степень коррозии. Чем меньше составных частей сплава растворяется, тем меньшая опасность патологической реакции организма на металлокерамику. Из этого следует, что в сплаве должен быть представлен минимум неблагородных компонентов, т.к. они более восприимчивы к коррозии по сравнению с благородными металлами.

В мировой стоматологической практике появилась керамика, имеющая коэффициент жесткости, сравнимый с коэффициентом жесткости здоровых зубов, что позволяет не травмировать и не стирать при жевании зубы–антагонисты.

Современная технология производства каркасов зубных протезов – CAD/CAM, позволяет с помощью компьютерного моделирования и фрезерования на станках с числовым

программным управлением, получать каркасы зубных протезов высочайшей точности.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Гавриловой В.Г. и канд. мед. наук, доцента Шестаковой В.И.*

### **ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДЛЯ КАРКАСА ОРТОПЕДИЧЕСКОГО РЮКЗАКА**

Д.А. Шайдуллин, ст. группы МВП–22–М, ПГТУ

Для профилактики правильности осанки, после травмы или во время реабилитации человек использует медицинские изделия, которые поддерживают позвоночник в правильном положении. При эксплуатации эти изделия напрягаются, работая на изгиб или сжатие. Традиционно большинство этих изделий – протезы, ортопедические изделия и другие – изготавливаются из металлов.

В работе для изготовления каркаса спинки ортопедического рюкзака предложено использовать вместо металла композиционный материал – экологически безопасный для человека, легкий, дешевле металла, не дефицитный, который к тому же достаточно технологичен при переработке из полуфабриката в готовое изделие.

Поставлена задача: проанализировать недостатки материалов, используемых в конструкциях медицинских приспособлений и выявить элементы конструкции, которые можно усовершенствовать с целью упрощения технологии производства и улучшения потребительских свойств.

Улучшение конструкции каркаса ортопедической спинки рюкзака, связанное с заменой металла на более легкий материал, может одновременно привести к следующим положительным моментам: облегчение рюкзака в целом и увеличение полезного веса, вмещающегося в рюкзак; безопасность при падении и поломке каркаса; лучшие механические свойства каркаса; долговечность; экологичный материал каркаса.

Полученные результаты. Рассмотрены механические и технологические свойства волокнистых композитов с углеродными, стеклянными и базальтовыми волокнами, выполнено аналитическое сравнение характеристик. Предложено изменить металлические части конструкций медицинских приспособлений на углепластик с однонаправленными волокнами, который имеет прочность при сжатии 1200–1600 МПа. По сравнению с металлом, конструкционный материал хотя и уступает ему по некоторым свойствам, например, по прочности

и сроку использования, но имеет меньшую стоимость и безвреден для окружающей среды.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Иващенко В.Ю.*

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ШИН, КАК СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Д.Ф. Желев, ст. группы МТ–20–1, ПГТУ

На сегодняшний день проблема переработки автомобильных шин является глобальной. С каждым годом производство шин увеличивается, но при этом растет и количество вышедших из эксплуатации изделий, которые создают нагрузку на свалочные полигоны, медленно разлагаются в экосистеме и вредят окружающей среде. В развитых странах шины подвергают рециклингу.

Цель данной работы: ознакомиться с различными способами рециклинга шин, оценить их достоинства и недостатки.

Технологии переработки автомобильных шин позволяют добывать из отработанного материала компоненты, нужные для вторичного использования.

Основной материал, из которого состоит автомобильная шина – это резина, которая состоит из высокомолекулярных химических соединений. В их число входят: синтетический каучук, смягчающие масла для создания гибкости и упругости материала. Также в конструкцию автомобильной шины входят проволоочные плетения для обеспечения безопасного крепления элементов покрышки между собой и плотной посадки на диске.

Используют 3 основных метода переработки автомобильных шин:

1) Химический или пиролиз – высокотемпературный процесс структурного разложения материала на богатый углеродом твердый остаток и летучие продукты (газы). Процесс происходит в закрытых камерах и тем самым полностью исключает загрязнение атмосферы, продукты переработки можно использовать в качестве топлива или применять в строительстве, так же из шин извлекаются металлические составляющие, которые так же можно использовать повторно.

2) Механическая переработка – дробление до мелких и относительно мелких частиц. После переработки полученную россыпь добавляют в состав асфальта или в полотно беговых и велодорожек для

лучшего сцепления. Считается, что эта технология более вредоносна для экосистемы, чем пиролиз.

3) Регенерация отработанных шин – хорошо сохранившиеся экземпляры восстанавливают для повторного использования при этом расход материалов гораздо меньше нежели при производстве нового продукта. Существует 2 метода восстановления:

– метод донарезки протектора, суть которого заключается в проектировании и дальнейшей установке дополнительного слоя резины в протектор, в усилении каркаса, создавая возможность последующего углубления рисунка;

– метод механического срезания старого резинового протектора до основания и наклейка нового резинового слоя. Этот способ увеличивает потенциальный ресурс шины на 50–60 %. Не смотря на достаточно ощутимое продление ресурса рабочего времени, оба метода восстановления достаточно трудоемки и требуют индивидуального подхода, как при создании дополнительного слоя, так и при наклейке слоя.

Преимущества переработки с помощью пиролиза: а) безотходное производство – материал можно перерабатывать многократно; б) низкая стоимость материала подлежащего переработке; в) ресурсосбережение и снижение нагрузки на окружающую среду за счет уменьшения производства из новых ресурсов, замена их на вторсырье; г) экономия ресурсов за счет использования меньшего количества требуемых при производстве добавок и других составляющих, т.к. они уже содержатся во вторсырье.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Иващенко В.Ю.*

## **СЕКЦИЯ: МЕТАЛЛУРГИЯ**

### **ОПЫТНО–ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КИСЛОРОДНОЙ ФУМЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ В КОНВЕРТЕРНОМ ЦЕХЕ КОМБИНАТА АЗОВСТАЛЬ**

**А.В. Сущенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ**

В результате дифференцированного анализа дутьевого и шлакового режимов плавки на 350–т конвертерах металлургического комбината «Азовсталь» были выявлены резервы улучшения их технико–экономических показателей за счет модернизации

конструкции фурменного наконечника. Для «умягчения» продувки плавков предложено использовать дизайн головки с тангенциальным расположением сопел (расположены под двойным углом наклона к оси фурмы: в вертикальной –  $\alpha$  и горизонтальной –  $\beta$  плоскостях). Рассмотрены преимущества и недостатки кислородных фурм такого типа. Выполнено численное моделирование газодинамики кислородного потока и гидродинамики течения охлаждающей воды в наконечнике с тангенциальным расположением сопел. С использованием полученных результатов разработано два варианта усовершенствованной конструкции наконечников 350–т LD–конвертеров (с пятью и четырьмя основными периферийными тангенциально ориентированными соплами и центральным соплом меньшей пропускной способности) для использования их преимущественно во второй и в первый периоды кампании по футеровке конвертеров соответственно. При этом конструктивные параметры сопловых блоков обеспечивают близкий к оптимальному режим истечения кислородных струй в основном диапазоне рабочих расходов кислорода и «безотрывной» режим истечения при уменьшении степени нерасчетности вплоть до 0,8. Конструктивные параметры системы охлаждения (оптимизированного разделителя воды и наружной геометрии сопел) обеспечивают одновременно: приемлемые потери давления воды в головке – 0,9 МПа, отсутствие локальных низкоскоростных вихревых зон воды и достаточно высокую среднюю скорость течения охладителя вдоль наиболее теплонпряженной – нижней поверхности наконечника – порядка 4,5 м/с. Проведены промышленные испытания пилотной партии опытных головок по варианту 1, изготовленных на собственной ремонтно–механической базе комбината. Получено: повышение стойкости медных наконечников в 1,2 раза, стойкости фурм до снятия для очистки от шлако–металлической настыви в 6,8 раз, снижение удельного расхода металлошихты, в зависимости от начальных условий плавки, на 0,9 – 5,6 кг/т, увеличение коэффициентов дефосфорации и десульфурации металла в конвертере на 0,7 – 1,5 % и 1,3 – 3,2 % соответственно.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТВЕРДОГО КУСОВОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ТОПЛИВА В КОНВЕРТЕРЕ**

А.В. Сущенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

В зависимости от ценовой политики на рынке металлургического сырья и шихтовых условий плавки, перед конвертерщиками часто возникают задачи, связанные с экономией жидкого чугуна и поиском резервов улучшения теплового баланса процесса. Для этого в мировой практике широко используют дополнительные теплоносители, в т.ч. различные виды углеводородного топлива (природный газ, мазут, уголь, углеродсодержащие отходы производств и др.). В условиях работы отечественных конвертерных цехов наиболее рациональным топливом является уголь и твердые углеродсодержащие продукты на его основе. На предприятиях наиболее часто используют следующие схемы ввода топлива: перед началом продувки на металлолом для его подогрева, под металлолом, после заливки чугуна (с предварительным сжиганием и без него), в процессе продувки плавки. При анализе взаимодействия твердого кускового углеродсодержащего топлива в полости кислородного конвертера рассматривались две схемы его использования – загрузка на металлолом с предварительным сжиганием, который характеризуется горением угля в окислительной газовой фазе, и под металлолом, когда основное количество углерода топлива в процессе плавки растворяется в железоуглеродистом расплаве.

В отечественной и зарубежной литературе достаточно подробно освещена практика использования угля по указанным схемам. Так предварительный подогрев металлолома в конвертерах имеет ряд преимуществ по сравнению с введением его в жидкую ванну. Во-первых, возрастает КИТ топлива, поскольку при сгорании угля, в отсутствие жидкого металла, углерод окисляется преимущественно до  $\text{CO}_2$ . Во-вторых, снижается количество серы, вносимой топливом в конвертерную ванну, поскольку несвязанная сера угля сгорает в  $\text{SO}_2$  и уносится при нагреве лома с отходящими газами. Однако данный метод обладает существенным недостатком: он приводит к заметному увеличению длительности плавки (5 – 8 мин) и снижению производительности агрегата. В случаях, когда при работе конвертеров отсутствует резерв времени, используют второй способ – уголь загружают под металлолом, после чего заливают чугун и начинают продувку. При этом значительная часть углерода топлива вступает во взаимодействие с жидким чугуном, находящимся в нижней части конвертерной ванны, и науглераживает его. После расплавления основной части металлолома, оставшиеся куски угля всплывают и взаимодействуют со шлаком, раскисляют и вспенивают его.

Необходимо отметить, что, несмотря на активное использование в практике кислородно–конвертерного процесса углеродсодержащего топлива, до настоящего времени нет комплексной схемы, описывающей процессы, протекающие при его взаимодействии в системе: «уголь–футеровка–металлолом–металл–шлак–газовая фаза».

В связи с вышеизложенным, были разработаны физическая и математическая модели процессов взаимодействия твердого кускового углеродсодержащего топлива для различных вариантов ввода его конвертер.

При попадании угля в полость конвертера до заливки чугуна, за счет излучения от футеровки и омывания горячим воздухом, топливная частица начинает интенсивно прогреваться. Прогрев ее сопровождается интенсивным выделением влаги – подсушкой. По мере нарастания температуры в частице происходят сложные химические процессы: начинается распад нестойких органических соединений с выделением летучих. Частица становится более пористой, изменяются ее внешняя и внутренняя поверхности. Поток летучих веществ активно взаимодействует со встречным потоком кислорода (в случае предварительного нагрева лома), препятствуя взаимодействию кислорода с коксовым остатком, или диссоциирует при отсутствии окислителя (растворение угля в Fe–C расплаве). Прогрев частицы до температуры 780 – 830 °С приводит к практически полному окончанию выделения летучих и завершению ее коксования. После чего наступает основное различие между способами ввода в конвертерную ванну топлива. Так в первом случае коксовый остаток будет взаимодействовать с кислородом, что приведет к образованию CO<sub>2</sub> и CO, а также выделению достаточно большого количества теплоты. А во втором случае, значительная часть углерода топлива будет растворяться в железоуглеродистом расплаве (что сопровождается поглощением теплоты) после чего за счет кислорода, растворенного в металле и/или поступающего с дутьем будет окисляться до CO и лишь частично до CO<sub>2</sub>.

Математическая модель включает в себя описание процессов тепло–массообмена частицы угля с элементами внутренней полости конвертера (в зависимости от способа ввода угля и периода плавки: отходящие газы, металлический расплав, шлак, футеровка конвертера, металлолом) и процессов, протекающих в частице топлива (нагрев, удаление влаги, выход летучих, горение твердого остатка и взаимодействие его со шлаком и металлическим расплавом).

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ШИХТОВОЙ ЗАГОТОВКИ ДЛЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПЕРЕДЕЛА**

А.В. Сущенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

В связи с внедрением передовых технологий в сталеплавильном производстве (увеличением доли разливки на МНЛЗ и др.) на металлургических предприятиях существенно сократилось образование собственного оборотного, высококачественного металлолома. С другой стороны, качество металлолома, закупаемого у трейдеров, непрерывно ухудшается (загрязнение цветными металлами, органическими веществами, снижение насыпной плотности и т.п.), затраты на его переработку увеличиваются, а цена растет. Учитывая динамику роста доли электросталеплавильного производства (в первую очередь за счет предприятий с неполным производственным циклом), проблема обеспечения сталеплавильных цехов ломом, особенно требуемого качества, стоит достаточно остро, и, по прогнозам, будет актуальной еще длительное время.

Многие передовые зарубежные компании проводят исследования по поиску альтернативных материалов для замены лома. В последнее время активизировались работы по производству и использованию различных материалов на основе железа прямого восстановления – металлизированных окатышей и брикетов: DRI, HBI, ПВЖ, ГБЖ и др. Однако, в связи с высокой энергозатратностью существующих технологий прямого восстановления железа, эти продукты, в большинстве случаев\*, имеют высокую цену и пока еще не могут полноценно конкурировать с ломом.

Известны различные технологии получения шихтовой заготовки для сталеплавильного производства на основе твердого чугуна с добавками железорудных (руда, агломерат, окатыши и т.п.) и углеродсодержащих (уголь, отсев кокса) материалов – типа «синтиком», «суперком» и др. Указанные технологии не получили широкого распространения вследствие ряда недостатков получаемой заготовки (невысокая механическая прочность, наличие окисленного железа и т.п.) и её относительно высокой себестоимости, что связано с плохой гомогенизацией добавочных материалов и чугуна в литейных формах разливочной машины, а также бесполезной потерей энергетического потенциала используемого жидкого чугуна.

\* за исключением регионов с «богатой» железной рудой и относительно дешевыми энергоносителями

Выполнен сравнительный анализ известных научно–технических решений и предложена новая ресурсосберегающая технология получения альтернативного шихтового материала для сталеплавильного производства. Суть её состоит в том, что избыточный энергетический потенциал жидкого чугуна, который рассчитывается по полученным зависимостям, полезно используется на протекание необратимых реакций: восстановления оксидов железа и/или разложения карбонатов кальция и магния, содержащихся в добавочных материалах. Необходимые условия для протекания указанных реакций (температура, степень гомогенизации, межфазная поверхность) обеспечиваются за счет:

- 1) введения добавок в разливочный ковш на выпуске чугуна из доменной печи;
- 2) оптимальной их массы, в зависимости от параметров чугуна и вида материалов;
- 3) рациональной техники введения добавок в ковш.

Возможна реализация технологии и путём введения карбонатных добавок при разливке чугуна в литейные формы, при соблюдении указанных выше условий 2 и 3.

Применение разработанного способа позволяет:

- снизить себестоимость шихтовой заготовки за счет увеличения выхода годного (при использовании дешевых железорудных материалов) и/или дополнительного получения флюсового и железофлюсового материала (при использовании дешевого карбонатного сырья);
- получить высококачественную заготовку с регулируемыми свойствами (содержанием: C, Mn, Si, CaO, MgO);
- утилизировать мелкодисперсное сырье и отходы (отсев известняка, отсев окатышей и т.п.);
- расширить возможности планирования производства доменных и сталеплавильных цехов в условиях изменяющейся конъюнктуры рынка – вместо вынужденного снижения производительности доменных печей производить шихтовую заготовку как для продажи, так и для собственных нужд; выбирать вид шихтовой заготовки, компенсировать дефицит лома и извести и т.п.

Прогнозируемый годовой экономический эффект от использования предлагаемой шихтовой заготовки для выплавки стали составляет ~ \$2 млн., для условий работы Мариупольского

металлургического комбината имени Ильича (на примере карбонатных добавок).

**РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ  
ДУХСЛОЙНЫХ СЛИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ОБОГРЕВА (ЭШО)**

С.Л. Макуров, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Перспективным направлением получения заготовок для производства биметаллического листа является отливка двухслойных горизонтальных слитков, поскольку композитные заготовки в настоящее время не изготавливают способами непрерывной разливки.

Результаты математического моделирования и данные прямых экспериментальных исследований: измерение температуры, ввод индикатора зондирование позволили установить основные направления усовершенствования электрошлаковой технологии производства горизонтальных биметаллических слитков с коррозионностойким плакирующим слоем.

Установлена возможность управления процессом кристаллизации плакирующего слоя изменением удельной мощности обогрева шлака в пределах  $0,3 - 0,9$  МВт/м<sup>2</sup>. Показано, что на завершающем этапе кристаллизации необходимо увеличение удельной мощности ЭШО с целью выведения усадочных дефектов и шлаковых включений в зону, которая удаляется при механической обработке слитка перед прокаткой.

Предложен способ дифференцированного отвода теплоты от слитка с помощью специального поддона, который позволяет получить практически плоский фронт кристаллизации плакирующего слоя.

Предложен новый способ выведения усадочных дефектов в зону «бокового питания», где металла кристаллизуется в последнюю очередь, эта зона слитка с дефектами удаляется при прокатке.

Качество биметалла, полученного с использованием разработанной технологии, оценивали в литом и катаном состояниях. Проведенными исследованиями было установлено, что опытный биметалл имеет качественную макроструктуру, высокую химическую однородность и чистоту по газам и неметаллическим включениям. Разнотолщинность слоёв в исследованных листах почти полностью отсутствует, прочность соединения слоёв в 2–2,5 раза превышает требования стандарта и составляет 295–398 МПа.

Внедрение новой технологии производства биметаллических слитков позволило уменьшить массу отходов нержавеющей стали на 34 кг/т, снизить затраты на подготовку слитков к прокатке и улучшить качество биметаллического листа.

**РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ,  
ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ  
ОТЛИВКИ КРУПНЫХ СТАЛЬНЫХ СЛИТКОВ ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ТОЛСТЫХ ЛИСТОВ И ПЛИТ**

С.Л. Макуров, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Увеличение единичной мощности машин и агрегатов, изготовление крупных энергетических установок, развитие атомной энергетики, строительство морских буровых платформ и других крупногабаритных конструкций требует широкого использования листового проката большой толщины, который нельзя получить прямой прокаткой непрерывнолитых слябовых заготовок. Для его производства необходимо использовать крупные стальные слитки, поэтому требования в их качество постоянно растут вместе с требованиями к надежности получаемых из них изделий.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработаны рациональные параметры и элементы конструкции нового 30-тонного листового слитка, и технология его производства.

Высокое качество слитка было достигнуто за счет усиления направленности затвердевания и улучшения чистоты разливаемой стали. Оптимизация температурных и скоростных режимов разливки, условий подвода металла в изложницу, утепления, выдержки слитков в изложницах позволила получить крупный листовой слиток с хорошим качеством поверхности и высокой степенью физической и химической однородности.

Отливка опытно-промышленной партии 30-тонных слитков, исследования качественных характеристик толстолистового проката (химнеоднородность, мехсвойства, неметаллические включения) подтвердили высокое качество новых 30-тонных слитков и получаемых из них толстых листов, и плит. Внедрение в производство разработанной технологии обеспечило снижение расходного коэффициента металла при прокатке на 20 кг/т стали, а также экономию изложниц, поддонов и огнеупоров.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА В ПОЛУПРОДУКТЕ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КОНВЕРТЕРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

В.И. Бондарь, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Целью этой работы является конструкция и оценка статистической зависимости содержания углерода в металлическом полупродукте в результате окислительного рафинирования передельного чугуна и других шихтовых материалов в 350 – т конвертерах продувкой технически чистым кислородом, как функции химического состава расплава и его температуры и окисленности. При этом обязательным требованием к полученной статистической модели в виде уравнения регрессии, является точность прогноза выхода и его статистическая достоверность.

Технология конвертерной плавки в большегрузных 350 – т конвертерах с подготовкой шихтовых материалов и продувкой расплава технически чистым кислородом через погружную водоохлаждаемую фурму, обеспечивала получение углеродистого полупродукта заданного химического состава.

В представленном материале приводятся результаты использования методов непараметрической статистики для прогнозирования содержания углерода в углеродистом полупродукте, выпускаемом в сталеразливочный ковш из двух одновременно работающих 350 – т конвертеров. Анализируется ситуация, когда переменные – температура расплава, данные его химического состава, а также степень его окисления, связаны стохастической зависимостью.

Проанализированы возможности степенных моделей разного вида для определения содержания углерода после конвертирования металлической ванны. Приведенные результаты получены с использованием методов нелинейного регрессионного анализа в режиме Fixed non linear в виде нелинейных уравнений регрессии. Адекватность регрессионных уравнений подтверждается. Они объясняют не менее 80 % вариации независимой переменной. Коэффициенты регрессии значимы на уровне значимости 0,05. Стандартная ошибка оценки зависимой переменной – содержания углерода в металлическом расплаве, при использовании полученных

регрессионных уравнений, составляет не более 5 % – ного среднего значения зависимой переменной. Остатки от регрессии – без заметной систематической автокорреляции, нормально распределены и независимы друг от друга.

Установлена возможность использования представленной модели для прогноза содержания углерода в углеродном полупродукте при условии оборудования двух работающих одновременно 350 – т конвертеров фурмами – зондами, без необходимости проведения лабораторного химического анализа расплава. Это гарантирует получению стали конкретной марки с заданным химическим составом и температурой.

Использование фиксированной нелинейной модели для прогноза значения содержания углерода в расплаве позволит избежать необходимости проведения химического анализа углеродного полупродукта.

Предложенная методика прогнозирования содержания углерода в углеродном полупродукте может быть использована при разработке АСУ ТП конвертерной плавки.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ ЧУГУНА В ЗОНЕ РАЗГАРА СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ ИЗЛОЖНИЦ: ПРОТОТИПИРОВАНИЕ СИ «ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ АНИЗОТРОПИИ».**

Б.А. Павлюк, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Прототипируемое средство измерений (СИ) относится к области измерений параметров физических величин, а именно – измерений параметров механических напряжений в металлоконструкциях, отливках сменного металлургического оборудования и отдельных видах продукции заводов черной металлургии.

В основу предлагаемого прототипа поставлены задачи улучшения устройства для проведения измерений механических напряжений в металлоконструкциях, отливках сменного металлургического оборудования и отдельных видах продукции заводов черной металлургии.

Поставленная цель достигается тем, что устройство в комплексе с датчиком (в дальнейшем – индикатор магнитной анизотропии – ИМА) выполнено на основе использования импульсной схемотехники и метрологического принципа нелинейного фазоимпульсного преобразования физических величин и сигналов. Датчик ИМА

выполнен в виде двух U-образных магнитопроводов, расположенных коаксиально под углом  $90^{\circ}$ , причем сердечник катушки намагничивания, выполненный в виде пакета пермаллоевых пластин толщиной 0,1 мм, общим сечением 2,5 X 2,5мм расположен внутри сердечника сигнальной катушки, выполненного из одной пластины трансформаторной стали толщиной 0,8 – 1 мм. Площадь проекции полюсных наконечников магнитной системы датчика составляет не более 50 мм<sup>2</sup>, что позволяет производить замеры в устьях трещин сетки разгара на рабочей поверхности изложниц, у краев и ребер жесткости изделий и на тонких сечениях стальных и чугуновых отливок. Конструкция датчика предусматривает работу сердечника катушки намагничивания в области участка насыщения кривой гистерезиса, что полностью исключает влияние температуры магнитопровода вплоть до 120<sup>0</sup>, частично – влияние явления магнитоstriction и магнитной проницаемости материала контролируемого изделия. Малая индуктивность обмотки сердечника катушки намагничивания позволяет использовать импульсный среднечастотный генератор, работающий в режиме коротких импульсов большой амплитуды (напряжения и тока) с крутыми фронтами. С целью повышения диапазона рабочих температур до 400<sup>0</sup> датчик может быть выполнен на магнитопроводах сердечников из никель–марганцевых ферритов марок 2000НМ, 3000НМ, а обмотки – проводом во фторопластовой или стеклоэмалевой изоляции; используемый эпоксидно–маршаллитовый фиксирующий композит в этом случае заменяется на церезитно–цирконовый, а цельнометаллический корпус–экран – на кварцевый

Пример конкретного выполнения устройства:

Действующая модель устройства, смонтированная в 1987 г. и модифицированная в 2004 г. как базовая модель, обладающая следующими параметрами:

№	Наименование показателя, ед.изм.	Значения
1	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	175x50x65 (185 с рукояткой)
2	Масса (снаряженного) прибора, кг	0,47
3	Продолжительность работы от одного комплекта батарей, час. / замеров	120 / 1000
4	Диапазон рабочих температур, <sup>0</sup> С Прибора Датчика	-15...+40 -15...+105

5	Глубина «зондирования», мм (частота 1,0 кГц) Сталь Чугун	12 10
6	Диапазон измерения механических напряжений, МПа, Сталь Чугун	-200...+200 -160...+160
7	Относительная погрешность в диапазоне температур корпуса прибора -10...+35 °С Датчика -10...+90 °С	≤ 10 % полудиапазона ≤ 12 % полудиапазона
8	Площадь эффективной зоны зондирования, мм <sup>2</sup>	49,625
9	Максимально допустимая шероховатость поверхности изделия	Rz63

Примечание: относительная погрешность рассчитана по методике, описанной в Рабинович С.Г. Погрешности измерения.–М. Энергия, 1972,327 с. Калибровка прибора на границы диапазонов измерения произведена на стальных и чугунных образцах 175x25x25 мм в условиях одноосного сжатия на гидравлическом прессе 50 т. Глубина зондирования оценивалась на клиновидных образцах (2,5–50)x75x500 мм и деформированном образце– пробе 10x10x10 мм.

Действующая модель ИМА находится в эксплуатации с 1987г., модифицирована в 2004 г. С ее помощью произведено более 4000 измерений, аттестована метрологической службой Приазовского ГТУ как не стандартизованное средство измерения, пригодное для использования в учебном процессе. Помехозащищенность ИМА оценивали косвенным образом по сохранению приведенных метрологических характеристик под воздействием электромагнитного поля индуктора индукционной печи ИСТ–006 при работе на мощности 45 кВт по расстоянию от оси индуктора. На расстоянии 1,27 м от оси индуктора значения погрешности вышли за заявленные пределы; на расстоянии 0,67 м от оси индуктора (160 мм от витков индуктора) произошло разрушение датчика.

На текущий момент существующее СИ устарело не только морально, но и физически; новая элементная база позволяет произвести радикальную модернизацию с улучшением технических характеристик

и автоматизацией измерительного цикла. Принципиальная схема СИ версии V3.xx представлена на рисунке 1.

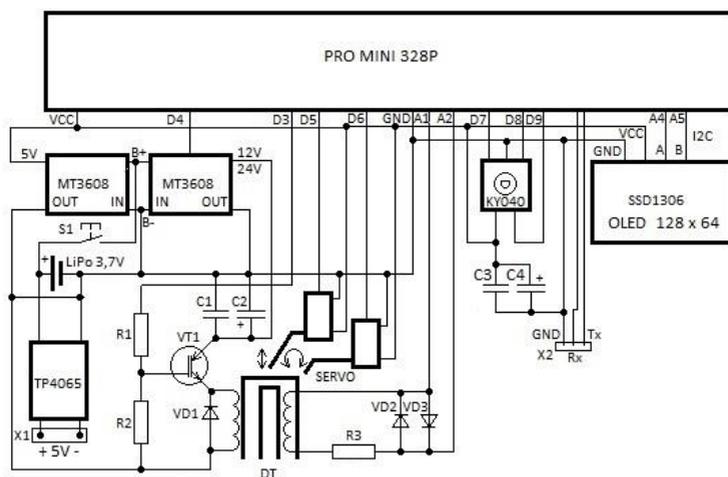


Рис. 1 – Принципиальная схема СИ ИМА

Узлы устройства: X1, TP4065 – модуль заряда литий–полимерного аккумулятора LiPo 3,7V, S1 – кнопка включения / выключения; MT3608 – повышающие стабилизаторы 5V и 12 / 24V; R1, R2, VT1, VD1 – сверхвысокоскоростной IGBT ключ, C1, C2, C4, C4 – емкостные импульсные накопители (керамический конденсатор + электролитический конденсатор с низким ESR); DT + SERVO – блок датчика МА с двухосным сервоприводом (перемещение по вертикали + поворот на 180°); KY040 – энкодер (с нажимной кнопкой); SSD1306 – OLED I2C дисплей с матрицей 128x64; PRO MINI 328P – программируемый микроконтроллер AtMega 328P (16 МГц, 8 кБ ОЗУ, 32 кБ флеш–памяти); X2 – терминал RS232 для связи с компьютером и «прошивки» контроллера. Емкость аккумулятора ограничена только габаритами корпуса, и теоретическая автономность СИ может составлять до месяца непрерывной работы. Энкодер предназначен для управления режимами работы СИ, OLED дисплей оборудован антибликовым покрытием.

Цикл измерения может быть установлен из пользовательского меню в следующих вариантах: ручной – с зафиксированным положением датчика, автоматический с циклом «вниз – замер – подъем – поворот на 1 градус – вниз – замер...» или с циклом «вниз –

плавный (1024 шага) поворот со скольжением и непрерывным замером от 0 до 180° с выборкой и запоминанием максимального значения». Переключение режимов «сталь / чугун» может быть произведено автоматически или вручную из меню. Программой (язык программирования С) предусмотрен непрерывный контроль заряда аккумулятора и состояния датчика.

Прототипируемое СИ выполнено по блочно–модульной схеме с возможностью обновления микропрограммного обеспечения контроллера и возможностью замены микроконтроллерного модуля PRO MINI AtMega328P на более современный совместимый PRO MINI LG32F8P с повышенной тактовой частотой и улучшенными техническими характеристиками.

На текущий момент СИ ИМА V3.02 находится в процессе отладки схемотехники и микропрограммного обеспечения.

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ДЕСУЛЬФУРАЦИИ ЧУГУНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЕГО К КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКЕ**

В.А. Алексеева, ассистент, П.А. Плохих, канд. техн. наук,  
доцент, ПГТУ

Институтом черной металлургии (Днепропетровск) проведено исследование десульфурации чугуна (в сопоставимых условиях различными реагентами, вдуваемыми в жидкий металл в ковш через погружаемую фурму)

В качестве обессеривающих реагентов использовали порошкообразные материалы: известь, технический карбид кальция, кальцинированную соду, смесь извести с содой и гранулированный магний».

Продувку чугуна проводили в 140–т чугуновозных ковшах на промышленных установках десульфурации чугуна металлургических комбинатов «Азовсталь», им. Ильича, Новолипецком и «Запорожсталь». Температура чугуна в ковшах перед десульфурацией находилась в пределах 1370–1400 °С, количество шлака составляло 0,6–1,4 % от массы чугуна.

Обработка чугуна исследуемыми реагентами показала следующие результаты.

*Кальцинированная сода.* Для обработки чугуна использовалась гранулированная кальцинированная сода Крымского содового завода по ТУ 6–18–199–79. Размер частиц до 1 мм, насыпная масса около 1 т/м<sup>3</sup>.

Подачу соды в чугуны осуществляли через фурму специальной конструкции. Параметры продувки чугуна были следующие: расход транспортирующего воздуха 50–100 м<sup>3</sup>/г, давление в бункере 0,35–0,38 МПа, массовый расход соды в единицу времени до 30 кг/мин, длительность продувки до 12 мин, наполнение ковшей до 76 % от номинального.

При таких условиях продувки содержание серы в чугуне снижали вплоть до 0,005 %. При удельном расходе соды около 4 кг/т чугуна обеспечивается степень десульфурации около 40 %, при 8 кг/т чугуна – 65 %, при 16 кг/т чугуна – до 80 %.

Ввод соды в ковш сопровождается разжижением имеющихся шлаков, что способствует снижению количества металла в шлаках в 2–3 раза, и обычно количество его в шлаках (после вдувания соды) не превышает 10 %.

При обработке чугуна содой происходит значительное снижение температуры чугуна – 12–13 °С на каждые 10 % степени десульфурации.

*Известь.* Для исследований использовали молотую свежесожжённую известь с содержанием активной окиси кальция 80 %. Диаметр частиц извести был до 0,4 мм с основой (70 %) диаметром менее 100 мкм.

Известь вдували в чугуны через погружаемую фурму с каналом 32 мм. Газ–носитель – осушенный воздух с расходом 50–80 м<sup>3</sup>/г. При снижении содержания серы с 0,045 до 0,015 % удельный расход извести составлял 25 кг/т, а до 0,010 % серы – до 35 кг/т чугуна. Глубокая десульфурация чугуна (до содержания серы менее 0,01 %) известью не достигается.

Процесс обработки чугуна известью идет бурно, поэтому налив ковшей ограничен 60 % номинального. В результате обработки образуется большое количество шлака – до 4 % от веса чугуна, потери чугуна с которым составляют 20 кг/т чугуна и более.

При расходе извести 10–25 кг/т чугуна потери температуры чугуна составляют 55–110 °С.

*Десульфурация чугуна смесью извести и соды.* Опробованы смеси, содержащие до 20 % соды. Наиболее эффективная смесь с 15 % соды, которая позволяет снижать содержание серы в чугуне до 0,005 %.

Удельный расход реагента (смеси) снизился по отношению к извести на 35–40 %, что сопровождалось таким же уменьшением количества шлака. Но потери чугуна со шлаком остались в пределах 10–20 кг/т чугуна.

Потери температуры чугуна снизились до 60–100 °С и составляли

в среднем 12,5 °С на каждые 10 % степени десульфурации чугуна.

*Карбид кальция.* Десульфурацию проводили порошковым молотым техническим карбидом кальция, имеющим размер частиц менее 0,3 мм (90 %), остальное – не более 0,4 мм. Содержание  $\text{CaC}_2$  в порошке составляло 62,8 %. В качестве транспортирующего газа использовали осушенный азот.

Параметры опытных продувок чугуна карбидом кальция были следующие: расход транспортирующего азота 40–90 м<sup>3</sup>/г, давление в бункере 0,45 МПа, глубина погружения фурмы до 2,4 м, массовый расход порошка в единицу времени 65–110 кг/мин, длительность вдвигания до 14 минут.

Процесс обработки чугуна карбидом кальция протекал спокойно, без выплесков.

При удельном расходе карбида кальция 4,5 кг/т чугуна удаляли около 50 % серы, при 7 кг/т – около 75 %. При расходе карбида кальция 13–14 кг/т содержание серы в чугуне снижали до 0,005 %.

Температура чугуна за время обработки снизилась незначительно – на 15–30 °С.

После продувки чугуна карбидом кальция образовывалось около 2 % (от веса чугуна) сухого шлака, содержащего 58 % металла и 4–6 % непрореагировавшего карбида кальция.

*Гранулированный магний.* Осуществляемое в стране в промышленных масштабах вдвигание гранулированного магния в жидкий чугун позволяет снижать содержание серы в металле вплоть до 0,002–0,005 % при относительно малом расходе реагента (0,6–1,2 кг/т). Это впечатляет за собой небольшое снижение температуры (на 5–15 °С) и образование небольшого количества шлака (0,06–0,07 % от веса чугуна).

Гранулированный магний вводят в чугун в струе природного газа («Азовсталь») либо осушенного воздуха (на остальных металлургических предприятиях страны). Замена сжатого воздуха природным газом повышает степень усвоения магния в среднем на 25 % отн. Параметры обработки чугуна при этом обеспечиваются следующие: массовый расход магния 6–12 кг/мин, расход природного газа 60–70 м<sup>3</sup>/г, давление в бункере 0,24 МПа, наполнение ковшей чугуном 75–90 % от номинального.

Технология десульфурации чугуна гранулированным магнием применяется на металлургических комбинатах «Азовсталь» им. Ильича, Новолипецком, «Запорожсталь».

Проведенные в сопоставимых условиях исследования позволяют оценить различные реагенты для десульфурации чугуна

инжектированием и их приемлемость в практике металлургических предприятий.

На рис. 1 представлены данные по изменению содержания серы в чугуне при различных расходах реагентов по фактическим результатам, изложенных выше исследований. Из графика следует, что при одинаковой глубине десульфурации самый низкий удельный расход реагента характерен для процесса десульфурации чугуна магнием (не превышает 1 кг/т чугуна). Наиболее высокие расходы реагента требуются при использовании извести либо смеси извести с содой. Карбид кальция и сода занимают промежуточное положение.

Наиболее высокая степень десульфурации чугуна – свыше 90 % достигается при вдувании магния и карбида кальция. Степень десульфурации при использовании извести и смесей извести с содой обычно ограничена 70–75 % и сопровождается большими расходами реагентов.

Преимущество магния и карбида кальция перед другими реагентами заключается также в том, что при обработке этими материалами наблюдаются наименьшие потери температуры жидкого чугуна, что особенно важно при последующем использовании жидкого обессеренного чугуна в сталеплавильном переделе.

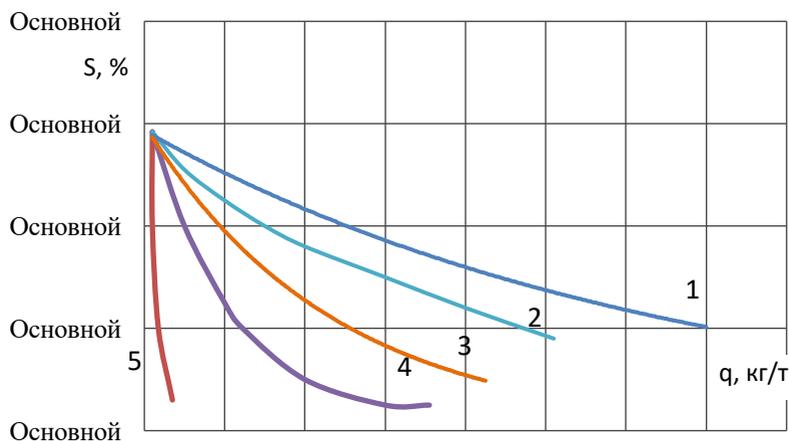


Рис. 1 – Зависимость конечного содержания серы в чугуне от удельного расхода реагента (1 – известь, 2 – смесь извести с содой, 3 – сода, 4 – карбид кальция, 5 – магний)

По фактическим данным исследований были выполнены расчеты

затрат при десульфурации чугуна различными реагентами в равных условиях. В сумму затрат включены затраты на реагент, расходы по переделу, затраты с потерями металла в дополнительно образующихся шлаках и затраты на компенсацию потерь тепла, при десульфурации этим реагентом. На рис. 2 представлены результаты этих расчетов. Видно, что самые большие затраты связаны с обработкой чугуна известью (2,5–7,0 руб./т) и смесями на ее основе (1,8–4,8 руб./т).

Наиболее экономичным процессом является обработка чугуна магнием, особенно с подачей его в струе природного газа, так как затраты на десульфурацию при этом составляют 0,7–1,3 руб./т.

Затраты при обработке чугуна карбидом кальция (1,5–2,8 руб./т) и содой (1,6–3,2 руб./т) занимают промежуточное положение между затратами при десульфурации магнием и затратами при использовании извести либо смесей извести с содой.

Таким образом, несмотря на сравнительно высокую цену магния, десульфурация чугуна этим реагентом сопряжена с наименьшими затратами, что обусловлено исключительно низким расходом реагента, наименьшим снижением температуры чугуна и практически полным отсутствием дополнительно образующегося шлака.

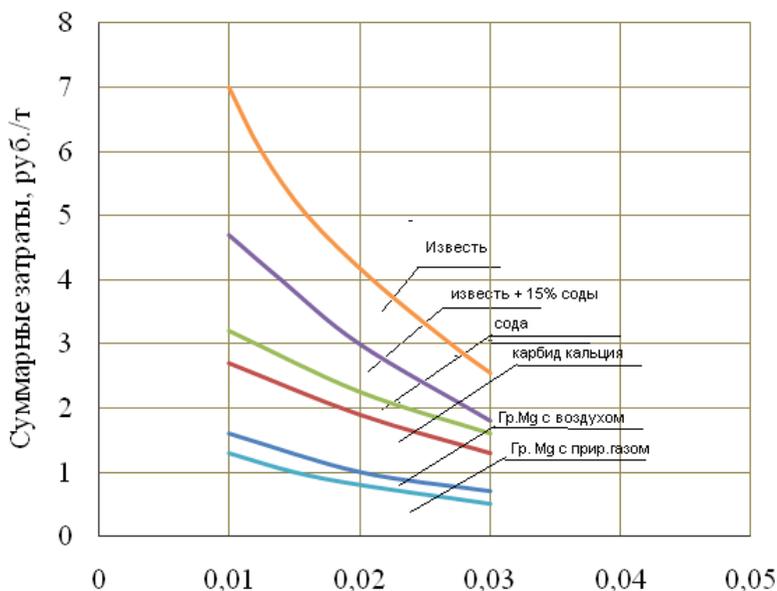


Рис. 2 – Зависимость величины суммарных затрат при десульфурации от конечного содержания серы в чугуне при начальном содержании

серы 0,045 %

Обработка чугуна карбидом кальция дороже, чем магнием, но может быть основной резервной технологией десульфурации чугуна (по отношению к магнию). Применение карбида кальция рационально при обработке чугуна в заливочных ковшах конвертерных цехов.

Десульфурация чугуна вдуванием соды может быть принята резервной (по отношению к магнию) в тех случаях, когда потери температуры чугуна не оказывают ощутимого влияния на последующее применение обессеренного чугуна, например, при производстве товарного чушкового чугуна.

С учетом технологических показателей и экономики десульфурация чугуна известью и смесями на ее основе не рекомендуется для промышленного использования, так как связана с большими затратами, сопровождается значительными потерями температуры чугуна, большими потерями металла со шлаком и не обеспечивает широких возможностей по глубине десульфурации чугуна.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА УСТРАНЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕСЕЙ НА РОСТ АЛЮМОСОДЕРЖАЩИХ КРИСТАЛЛОВ**

А.Е. Погибаев, ст. группы М-20-1, ПГТУ

Экономический эффект при производстве имеет большое значение. Очистка реактивов может сделать нерентабельным то или иное производство, поскольку очистку не всегда можно провести или её стоимость сделает работу нерациональной.

Экспериментальным путём было выяснено, что кристаллизационный раствор, в котором одним из компонентов для роста является алюмосодержащее вещество, получает ряд преимуществ при добавлении в него источника хлорид-ионов.

В качестве рабочего раствора использовался раствор из двух компонентов:  $KCr(SO_4)_2$  (90 %) и  $KAl(SO_4)_2$  (10 %). Данный раствор показателен, поскольку в нём содержание ионов алюминия низко по отношению к другим ионам в растворе.

При добавлении более 1мл 15 %  $HCl$  на 1л раствора практически полностью устраняется влияние примесей при кристаллизации «зародышей». Полученные кристаллы практически лишены дефектов (трещин, сколов, перекосов формы), которые возникают из-за

примесей. Цвет кристаллов приближен к идеальному, поскольку переход ионов  $\text{Cr}^{3+}$  в зелёную форму после  $78^\circ\text{C}$  становится обратимым, в результате чего раствор и кристаллы приобретают более верную фиолетовую окраску. В связи с минимализацией дефектов, прозрачность улучшается и через двухсантиметровый слой кристалла можно читать текст.

Также при добавлении кислоты рН раствора смещается в кислую сторону, что исключает изменение формы алюминиевых квасцов из октаэдра в куб при нейтральном или щелочном рН.

Данный эффект достигается в связи с образованием хлоридсодержащих ионов алюминия ( $\text{AlCl}_4^-$ ), которые связывают с собой в сильную связь примеси, которые не должны кристаллизовываться. Свидетельством образования этих ионов является изменение окраски чистого раствора  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  с светло-желто-зелёного на интенсивно желто-зелёный при добавлении кислоты.

Также добавление кислоты приводит к реакции с примесями в растворе и попадающей извне пылью, что повышает автономность раствора и исключает появление случайных зародышей из-за пыли.

*Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора Макурова С.Л.*

## **ИЗМЕРЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ШЛАКОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОРОТАЦИОННОГО ВИСКОЗИМЕТРА**

А.Е. Погибаев, ст. группы М-20-1, ПГТУ

Одним из самых важных параметров шлака является его вязкость. Вязкость – это одна из наиболее структурночувствительных характеристик жидкостей, а потому её изучение открывает возможности для определения структуры шлаковых расплавов, природы и величины сил взаимодействия в шлаковом расплаве.

Для изучения вязкости шлаковых расплавов существует два основных метода. Первый метод – расчетный (математический), который на данный момент не реализуем по ряду причин. Второй метод – экспериментальный, который даёт больше информации при возросшей точности измерений.

Суть эксперимента заключалась в погружении шпинделя, который приводится в движение электродвигателем, в шлаковый расплав. При изменении нагрузки на электродвигатель, при разной вязкости шлака,

изменяется сила тока на двигателе. Чувствительности метода регулируется размерами шпинделя и электрическими характеристиками электродвигателя.

В ходе эксперимента выяснилось, что в зависимости от скорости охлаждения изменяется температура затвердевания шлака и его вязкость. При большой скорости охлаждения разница между статическим (медленным) охлаждением составляет около 40К. Также с увеличением скорости охлаждения вязкость шлака при одинаковых температурах уменьшается. Объясняется это снижением степени полимеризации шлакового расплава. Косвенным подтверждением данного утверждения является тот факт, что менее основные шлаки сильнее подвержены влиянию данного эффекта, поскольку они имеют большую склонность к полимеризации.

Исходя из вышеизложенных данных, можно сделать вывод, что для стабильности измерений вязкости и температуры затвердевания шлаковых расплавов, следует поддерживать одинаковую скорость охлаждения.

*Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора Макурова С.Л.*

## **СЕКЦИЯ: ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

### **О КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ МЕТАЛЛОВ**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ПГТУ,  
Е.И. Рудаев, д-р физ.-мат. наук, профессор, КРСУ, Бишкек,  
Кыргызстан

В качестве существенного феноменологического признака сверхпластичности принимается увеличенная чувствительность напряжения к скорости деформации. Полагают, что равномерное формоизменение возможно, если локализации пластической деформации (шейкообразованию) будет противодействовать местное увеличение скорости деформации. Последнее приведет к скоростному упрочнению и вследствие этого к распространению деформации на близлежащие области.

Другие признаки сверхпластичности – большой ресурс деформационной способности и низкий уровень напряжений – чаще всего рассматриваются как второстепенные. Действительно, хотя

сверхпластичности соответствуют аномальные деформации при растяжении, все же следует рассматривать ее как особый физико–механический эффект.

Аномальные деформации не могут быть реализованы, например при сжатии, но эффект при этом имеет место. И совсем не исследованными остаются процессы сложных напряженных состояний и нагрузок. Все это явилось основанием привлечь для характеристики сверхпластичности резкое снижение сопротивления деформированию.

Параметром, характеризующим эффект сверхпластичности, был выбран коэффициент чувствительности напряжения деформации к ее скорости. При этом считали, что для связи между напряжениями и скоростями деформации справедлив закон вязкого течения вещества. Для материалов в состоянии структурной сверхпластичности кривая «напряжение – скорость деформации» в логарифмических координатах имеет характерную S–образную форму. Зависимость вышеупомянутого коэффициента от скорости деформации представляется кривой с максимумом, положение которого на оси  $x$  соответствует точке перегиба S–образной кривой. То есть коэффициент не является устоявшейся величиной и зависит не только от структуры материала, но и от скорости деформации.

Определяют этот коэффициент относительно всего испытываемого образца при устойчивой температуре, одинаковой структуре и толщине образца. Но в реальных технологических процессах деформирования имеет место как случайный, так и заблаговременно определенный перепад температур на отдельных участках заготовки. Последняя может использоваться с разной структурой и неодинаковой толщиной в отдельных местах.

Все вышеизложенное показывает, что этот коэффициент только в первом приближении может оценить состояние сверхпластичности металлов.

## **КУЗНЕЦ – ДРЕВНЕЙШАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОФЕССИЯ НА ЗЕМЛЕ**

А.В. Гушин, ст. группы М–22–3М, ПГТУ

Исторические исследования свидетельствуют о том, что пластическая обработка металлов является древнейшим ремеслом людей, живших на всех континентах. Кузнечное дело упоминается в священных книгах всех мировых религий. Даже многие боги были

кузнецами: Гефест, Вулкан, Сварог, Тор, Ямацумара, Гоибниу, Сефланс, Кальвис, Вишвакарман и т.д.

Кузнецы в Ветхом Завете упоминаются восемь раз. Совершенно резонно предположить, что один из сыновей Адама и Евы был кузнецом. Имя Каин (Бытие 4, 1:17) происходит от арабского [qjɪ] – ковать. Далее упоминается, что одним из потомков Каина был Тувал–Каин (Бытие 4:22), переводимый как «отец всех кузнецов». Среди спасшихся на Ноевом ковчеге был Тувалкаин – «...кузнец всех орудий из меди и железа».

В Библии упоминаются и инструменты кузнеца – наковальня, молот (Исход 41: 7), клещи (Исход 6: 6), резцы (Исход 32: 4), кузнечные меха (Иеремия 6:29), тигель (Притчи Соломону 17: 3) и горнило (Иезекииля 22:18). Кузнецы обрабатывали железо (Исход 44:12), медь (3–я книга Царств 7: 14), золото и серебро (книга Судей 17: 4; Деяния апостолов 19:24).

Впоследствии фамилии, производные от благородного кузнечного ремесла, стали самыми популярными в мире. Многочисленные Кузнецовы, Ковали, Ковальчуки, Смиты, Шмидты, Каве, Лефевры, Ферраны, Ферджероны, Дюпоны, Феррейры, Фабро, Фаберы, Калвисы, Демирси, Эрреры, Дарбиняны, Мчедлидзе, Чкадуа (мегрели), Ажиба, Сепшенены (финны) и другие схожие фамилии – все они имеют общую основу «кузнец».

Известный мариупольский художник, грек по происхождению, Архип Куинджи, строго говоря, настоящую фамилию имеет Куюмджи (сын кузнеца) с ударением на последний слог, как и принято в таких фамилиях приазовских греков. Будучи достаточно тщеславным и амбициозным лицом, он сменил свою фамилию на итальянский манер и даже с другим ударением (типа еще один Караваджо).

Добавим также, что Чингис–хан – это не имя, а титул. Что касается имени, то Чингиз–хана звали Темучин (Темуджин), что в переводе означает «кузнец».

Во все времена кузнецы были особенно влиятельными и уважаемыми людьми. В Ветхом Завете написано, что для того, чтобы превратить проигравший народ в полностью управляемых рабов, из народа отсевали кузнецов (4–я книга Царств 24:14; Мэр. 24:1; 29:2; 1–я книга Царств 13:19).

В Коране, самой молодой священной книге, есть следующее описание: во время обхода освященного светильника с образом Мухаммада Всевышний повелел всем посмотреть на него, и в зависимости от того, кто на какую часть тела Пророка посмотрел,

Всевышний раздал ремесла. Кузнецами стали увидевшие пальцы левой руки.

Исходя из священных книг всех мировых конфессий, мифов и сказаний разных народов, можно предположить, что кузнецы раньше других ремесленников полностью отошли от других дел и занимались только обработкой металлов, самым технологически сложным ремеслом древнего мира.

Зарождение металлургии чугуна относится к 13 веку, когда кузнецы заставили на себя работать энергию падающей воды, что позволило существенно увеличить мощность воздуходувных мехов и превратить кричные домницы в доменные печи.

Все металлообрабатывающие производства – литейное, волочильное и прокатное, а также металлургия чугуна, жидкой стали и других сплавов – являются ветвями общего ствола дерева ремесел – кузнечного производства.

*Работа выполнена под руководством, канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Анищенко А.С.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАВНОМЕРНОГО ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ДЕФОРМАЦИИ В СОСТОЯНИИ СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ**

Е.И. Рудаев, профессор, д-р физ.-мат. наук, КРСУ, Бишкек,  
Кыргызстан, А.С. Анищенко, канд. техн. наук,  
ст. науч. сотр., ПГТУ

Устойчивость деформационного процесса при термомеханических режимах сверхпластичности изучается в контексте общей проблемы локализации деформации. Рассматривается задача исследования устойчивости одноосного сверхпластического растяжения цилиндрического стержня, выполненного из алюминиевого сплава без предварительной подготовки структуры (динамическая сверхпластичность) с привлечением соответствующих модельных представлений.

Основное дифференциальное уравнение задачи представлено в форме зависимости вариаций осевой и радиальной скоростей перемещений от координат. Предложенный метод интегрирования позволяет получить уравнение по вариации скорости радиального перемещения с получением частного решения в цилиндрических функциях и формулировкой условий его существования.

В качестве условия устойчивости деформации выбран критерий А.А. Ильюшина состоит в неотъемлемости вариации скорости радиального перемещения на поверхности стержня. Численный анализ критерия устойчивости показал возможность отслеживания устойчивых локализаций («бегающих шеек»).

Исследование проведено на группе алюминиевых сплавов, проявляющих сверхпластические свойства при одноосном растяжении (деформированные сплавы АМг5, 1561(АМг61), Д-18Т и АК8). Полученные результаты являются основой прогнозирования нарушения равномерности пластического течения в условиях однородной осевой высокотемпературной деформации, включая сверхпластичность.

## **СВЕРХПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ СТАЛЕЙ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ФАЗОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ**

Е.И. Рудаев, профессор, д-р физ.-мат. наук, КРСУ, Бишкек,  
Кыргызстан, А.С. Анищенко, канд. техн. наук,  
ст. науч. сотр., ПГТУ

Основные феноменологические признаки наличия состояния сверхпластичности можно сформулировать в виде следующих положений:

- 1) однородный процесс деформирования;
- 2) сверхвысокие показатели относительного удлинения;
- 3) большая чувствительность напряжения к скорости деформации;
- 4) малые значения напряжений при деформировании;
- 5) малая скорость деформации;
- 6) интенсивный рост деформации в определенных интервалах температур.

Большинство исследований сверхпластичности металлов и сплавов выполнено при постоянной температуре на образцах с предварительно подготовленной ультрамелкозернистой структурой. Сверхпластичность материалов при деформации с циклированием температуры нагрева вокруг температуры фазового преобразования материала образца изучена недостаточно.

Целью этой работы является выявление «динамической» сверхпластичности в сталях У8А, 5ХНМ, 12ХН3А при осадке с циклированием температуры нагрева вокруг температуры фазового превращения.

Испытания выполняли на образцах трех типов:

1) цилиндрический образец, высота которого втрое превышает диаметр торца;

2) цилиндрический образец с двукратным превышением высоты над диаметром торца и конусными углублениями на торцах для уменьшения контактного трения;

3) трубчатый образец с конусными углублениями на торцах и полуторакратным превышением высоты над диаметром.

Эксперименты показали, что действительные напряжения при осадке образцов со скоростью деформирования 5 мм/мин. оставались постоянными и составляли 7–8 % от предела текучести материала при комнатной температуре. Циклическое изменение температуры в пределах фазового перехода способствует непрерывному росту деформаций в деформируемых образцах от цикла к циклу.

Накопление аномальных деформаций сопровождалось изменениями формы и структуры образцов. С ростом деформации до 15–20 % образцы принимали форму двойной бочки, которая затем переходила в одинарную. Зерна стали незначительно уменьшались в размерах, ориентировались вдоль оси образца, тогда как при обычных испытаниях при комнатной температуре зерна ориентировались вдоль образующей бочки.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ПГТУ

Метод конечных элементов (МКЭ) позволяет находить перемещение, деформацию и напряжение всех узлов элементов, на которые разделена рассматриваемая среда. Идея МКЭ в том, что деформируемая сплошная среда моделируется путем ее разделения на области (конечные элементы) произвольной формы (треугольник, прямоугольник, ромб и т.п.). При этом полная энергия деформируемой системы представляет собой сумму энергий, относящихся к соответствующему элементу, определяемому линиями, соединяющими узлы. Поведение среды элемента описывается с помощью отдельного набора выбранных функций перемещения и напряжений в указанной области. Используя соотношение для перемещений, выражают деформации, а затем и напряжения, являющиеся функцией смещения узловых точек элемента. Далее получаемые зависимости подставляют в выражения для потенциальной энергии деформации, представляя ее как

функцию узловых смещений. Минимизируя функцию энергии, записывают систему уравнений, определяющих перемещение узлов, что и приводит к решению поставленной задачи.

МКЭ универсален и позволяет решать достаточно сложные задачи. Пользователи обычно используют готовые программы, которые не требуют от них не только знаний механики деформируемого твердого тела, но и понимания самой процедуры решения, выполняемого компьютером по той или иной программе, примененной на МКЭ.

В МКЭ используются не только уравнения механики сплошной среды, но и добавляются специфические допущения: непрерывность сплошной среды обеспечивается только в узлах; поля перемещений, деформаций и напряжений для каждого элемента имеют упрощенный (например, линейный) вид; используется снижение размерности системы уравнений посредством исключения некоторых степеней свободы и т.д.

Следовательно, МКЭ – приближенный метод независимо от количества и вида используемых элементов. Он не дает полной уверенности в сходимости решения. Недостатком МКЭ является также то, что исследователь работает с набором отдельных чисел. Это усложняет анализ физических явлений, происходящих в изучаемом процессе. В исследованиях операций объемной штамповки, выполненных МКЭ, определяются не накопленные (конечные) деформации, а малые деформации. Это большой недостаток МКЭ для анализа реальных процессов холодной объемной штамповки, которая характеризуется значительным упрочнением деформируемого материала.

Еще один недостаток МКЭ: численное решение – всегда частичное, тогда как аналитическое решение в установленных пределах является общим. Другое преимущество аналитического решения – квадратурные формулы, введенные в компьютер, обеспечивающие гораздо большую скорость практических расчетов по сравнению со скоростью расчетов МКЭ на том же компьютере.

Применение метода конечных элементов оправдано лишь в двух случаях: 1) когда рассматриваемая проблема настолько сложна, что не может быть решена аналитически; 2) когда для получения аналитического решения необходимо внести такие упрощения, при которых либо не будут учтены некоторые значимые факторы, либо точность результатов не будет удовлетворять требованиям практики. В других случаях использование метода конечных элементов является

показателем недостаточного уровня математической подготовки исследователя и его неумения аналитически решать задачи прикладной теории пластичности.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ДВОЙНОГО БОЧКООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОСАДКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ПГТУ

При осадке высоких заготовок (высота более чем в 2,5 раза превышает диаметр) присутствует двойная бочка, образуемая при степенях деформации менее 30 %. Такое формоизменение при осадке высоких заготовок известно давно, но его теоретическое объяснение в литературе отсутствует.

Двойное бочкообразование объясняют тем, что согласно принципу Сен–Венана, действие сил наружного трения затухает при удалении от контактных поверхностей. Это объяснение неубедительно, потому что фактически принцип Сен–Венана объясняет не двойное, а одинарное бочкообразование: по мере удаления от контактных поверхностей затухает влияние сил наружного трения, сдерживающего течение металла в радиальном направлении, в результате чего срединные слои расширяются быстрее приконтактных. Это приводит к бочкообразности боковой поверхности заготовки. Возможное появление двойного бочкообразования и его последующее превращение в одинарную этим никак не объясняется.

В настоящее время существует более убедительное объяснение двойной бочке на поверхности заготовок. Согласно принципу минимума энергии деформации, двойная бочка, образуемая при осадке высоких заготовок, обусловлена следующим: работа касательных напряжений на соответствующих сдвиговых деформациях расходуется только в областях, контактирующих с торцом бойков, в то же время в середине заготовки она равна нулю, что в сумме дает меньшую энергию деформации, несмотря на увеличение расхода энергии в приконтактных областях.

Поскольку затухание действия сил контактного трения имеет определенную протяженность, то и высота приконтактных областей не может быть бесконечно малой. Поэтому в процессе осадки будет уменьшаться высота центральной области заготовки. В момент столкновения крайних областей в силу симметрии течения на их границах касательные напряжения станут нулевыми. Это обусловит облегчение радиального течения металла вблизи данного предела по сравнению с расположенными выше и ниже слоями, радиальное течение которых сдерживается влиянием контактного трения. При последующей осадке будет происходить опережающее течение

срединных слоев. Оно приводит сначала к выравниванию образующей боковой поверхности, а затем и к появлению одинарного бочкообразования.

## **АЛГОРИТМ РАСЧЕТОВ ПРУЖИЕНИЯ ПРИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КОВКЕ ВОЛЮТ**

А.В. Гущин, ст. группы М–22–3М, ПГТУ

При художественной ковке декоративных изделий часто используют волюты и подобные им элементы. Их технология заключается в предварительном нагреве прутка с одного конца, законцовке волюты на наковальне и последующем оформлении на ребре или углу наковальни основного наиболее крутого завитка волюты. После этого снова нагревают заготовку на как можно большую длину и с помощью шаблона – спиральной оправки – куют спираль.

Если нужно изготовлять значительное количество одинаковых спиралей, требуется шаблон, в контуры которого должны вписываться каждый оборот спирали и толщина заготовки, предназначенной для изготовления спирали. Формообразующая поверхность шаблона должна иметь кривизну, отличную от изгибаемой кривизны заготовки на величину пружинения. Следовательно, именно на эту величину угол загиба в шаблоне должен быть больше заданного.

Цель этой работы – нахождение кривизны и угла загиба, на которые необходимо провести гибку нахолодно заготовки в волоту в виде спирали Архимеда с тем, чтобы получить их значения после пружинения, равных заданным.

Исследования выполняли на заготовках со стороной квадрата в сечении  $h = 2; 4; 8; 12$  мм, которые вырезали из горячекатаных листов из сталей 09Г2, 09Г2С, из стали 10 после нормализации, а также из горячекатаных с последующей закалкой листов стали 08Х26Н6Т. Волоту условно разделяли на 5 участков, для каждого из которых с помощью формул Лысова и Сосова рассчитывали увеличение радиусов и углов гибки, их склонность к упрочнению в процессе деформации. Значительное пружинение фиксируется, если радиусы гибки и толщина отличаются почти на порядок.

Экспериментальная проверка расчетов показала, что пружинение заготовок при гибке волют можно рассчитать с погрешностью не более 16 % на основе степенных функций напряжения от деформации для используемых сталей и соотношений между радиусами кривизны нейтрального слоя участков волюты и толщин. Значительное

пружинение фиксируется, если последние параметры отличаются почти на порядок.

Если допустимый расчет пружинения с погрешностью 10 %, то последнее следует учитывать при гибке заготовок с соотношениями 10 и 7 между радиусами кривизны нейтрального слоя участков волнаты и толщиной заготовки соответственно для стали 10 и 08Х26Н6Т. Увеличение погрешности до 20 % приводит к тому, что пружинение учитывается с соотношениями 10 и более только для заготовок из стали 08Х26Н6Т.

*Работа выполнена под руководством, канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Анищенко А.С.*

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ СИЛЬФОНОВ ШТАМПОВКОЙ В РЕЖИМЕ СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ПГТУ,  
Е.И. Рудаев, профессор, д-р физ.-мат. наук, КРСУ, Бишкек,  
Кыргызстан

В промышленности достаточно широко употребляются поперечно-гофрированные оболочки типа сильфонов с круглым сечением. Одним из перспективных методов изготовления таких изделий является штамповка в режиме сверхпластичности, а точнее – сверхпластическая формовка (СПФ) трубных заготовок.

В работе было выполнено математическое моделирование СПФ сильфонов. Для моделирования использовали справочные данные для алюминиевого сплава АМг6. Моделировали затекание металлом заготовки гофров разной глубины при условиях, что скоростные параметры СПФ соответствовали условиям проявления сверхпластических свойств сплавов АМг6.

Были получены формулы, связывающие между собой исходную и минимальную толщины стенки заготовки, максимальную степень деформации, высоту и радиус гофра. Результаты расчетов позволяют заключить, что получение оболочек с относительной высотой гофров не менее 0,15 методом СПФ обуславливает разнотолщинность стенок не менее 50 %. При технических условиях, не требующих жестких требований к разнотолщинности, предлагаемый процесс СПФ можно

рекомендовать для получения поперечно–гофрированных оболочек с гофрами большой глубины.

## **ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ШТАМПОВКИ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКЕ ТИТАНОВЫХ ЛОПАТОК**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., А.Г. Присяжный,  
канд. техн. наук, Н.В. Лепорская,  
ст. преподаватель, ПГТУ

В газовых турбинах используют большое количество лопаток из различных сталей и сплавов. Практически все известные технологии штамповки предусматривают финишную операцию калибровки (правки), поскольку тонкое и длинное перо лопаток коробится при охлаждении после штамповки.

Внедрение наиболее прогрессивных технологий штамповки лопаток (на гидро– и электровинтовых прессах, гидравлических прессах для изотермической штамповки) обеспечивало уменьшение припусков на размеры поковок лопаток, то есть толщина пера становилась все меньше, и в лопатках даже после калибровки в изотермических условиях наблюдалось вторичное коробление пера.

Цель работы – изыскание возможности устранения вторичного коробление при калибровке поковок лопаток в изотермических условиях.

Калибровку лопаток в изотермических условиях, то есть при температуре штампового блока, равной температуре калибровки, изучали на однозамковых лопатках с длиной пера до 250 мм. Испытания проводили на специализированном гидравлическом прессе ПА 2638 силой 6,3 МН, оснащенный изотермическим штамповым блоком газового нагрева.

Особенностью технологии деформирования двухфазного титанового сплава ВТ8 являлась необходимость штамповки при температуре  $T_{ш}$  ниже температуры  $T_{пн}$  его полиморфного превращения. В этом случае образующаяся в готовых поковках  $\alpha+\beta$ –структура сплава обеспечивает наилучший уровень эксплуатационных свойств лопаток.

Однако снижение температуры  $T_{ш}$  ниже температуры полиморфного превращения приводит к росту силы штамповки и снижению пластичности сплава. В связи с этим штамповку осуществляют при  $T_{ш} = T_{пн} - (30-50^\circ)$ .

Значительное время выдержки (десятки секунд) нагретых поковок под давлением обусловило предположение о том, что вторичное

коробление поковок связано с влиянием давления калибровки на изменение температуры  $T_{\text{пн}}$  сплава ВТ8 в соответствии с правилом фаз Гиббса. Большое гидростатическое давление снижает температуру полиморфного превращения сплава ВТ8 ниже температуры калибровки, а значительное время выдержки под давлением  $G$  формирует в поковке  $\beta$ -структуру, что и является причиной вторичного коробления при охлаждении поковки.

В соответствии с правилом фаз Гиббса установлено влияние гидростатического давления на температуру полиморфного превращения в двухфазном титановом сплаве ВТ8.

За счет регулирования давления штамповки установлена оптимальная температура полиморфного превращения сплава при калибровке поковок компрессорных лопаток для газовых турбин. Определена аналитическая зависимость, связывающая давление и температур с разностью температур калибровки лопаток и полиморфного превращения сплава ВТ8, а также со временем выдержки лопатки под давлением в изотермическом штампе. Усовершенствование технологии калибровки в изотермических условиях позволило устранить вторичное коробление лопаток после их штамповки на гидровинтовых прессах или гидравлических прессах для изотермической штамповки.

## **ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВЫДАВЛИВАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРУ СУБЛИМАЦИИ ПОКРЫТИЯ НА ГРАНИЦЕ ЗАГОТОВКА–ШТАМП**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., А.Г. Присяжный, канд. техн. Наук, В.В. Глазко. канд. техн. наук, ст. преподаватель, ПГТУ

Известное правило фаз Гиббса показывает, что температуру фазовых превращений веществ можно регулировать величиной давления, при котором происходит процесс. В частности, весьма чувствительна к изменению давления температура возгонки веществ–сублиматов. Этот эффект был успешно применен нами при проектировании процессов сверхпластической формовки листовых заготовок давлением сублимирующего вещества в полости штампа. Аналогичные результаты для сверхпластической раздачи изделий типа сильфонов из трубчатых заготовок приведены в работе.

Учитывая полученные положительные результаты сублиматы были использованы при совершенствовании технологии горячего изотермического выдавливания ГИВ поковок.

Базовые технологии ГИВ предусматривали нагрев заготовки с нанесенной на ее поверхность смазкой и выдавливание в изотермическом штамповом блоке, нагретом до температуры деформации. Однако для извлечения выдавленных поковок из штампового блока требуется значительное усилие выталкивателя и большой ход толкателя, так как поковки застревают в штампе по всей их боковой поверхности. Увеличение хода толкателя усложняет изготовление штампов, поскольку увеличиваются размеры толкателей, длина направляющих к ним, то есть растут габариты штампа и поверхность его обработки. Увеличение размеров штампа и усилия выталкивателя обуславливает применение более мощного деформирующего оборудования, имеющего увеличенные размеры штампового пространства и более высокие усилия выталкивателей. Кроме того, выталкивание поковок на расстояние, равное или превышающее их длину, приводит к искажению формы поковок.

Новые технологии ГИВ предусматривали выдавливание поковки с одновременной возгонкой сублимата, чем предотвращалось схватывание поверхности поковки и упрощение ее извлечения из штампа.

В результате экспериментов было установлено, что выдержка поковки диска в штампе должна быть при усиллии гидропресса 1,2–1,4 МН в течение 10–15 секунд. Те же результаты были получены при изменении размеров исходной заготовки до  $\varnothing 70 \times 47$  мм, что обуславливало штамповку диска с отростком в две стадии: свободная осадка+выдавливание.

Регулирование давлением штамповки температуры сублимата на поверхности заготовки позволяет расширить номенклатуру подходящих сублиматов, снизить продолжительность выдержки под давлением, использовать наиболее экологически чистый сублимат.

### **ЭФФЕКТ БАУШИНГЕРА ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОЦЕССЕ ВОЛОЧЕНИЕ+КРУЧЕНИЕ ПРОВОЛОКИ ИЗ СТАЛИ 55С2ГФ**

А.С. Анищенко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., А.Г. Присяжный,  
канд. техн. наук, М.А. Григорьева, доцент,  
канд. техн. наук, ПГТУ

Для уменьшения свободного хода пружин из проволоки используют технологический цикл «волочение + навивка, совмещенная с кручением проволоки». Однако дополнительная операция кручения усложняет конструкцию навивочных агрегатов.

Вместе с тем, существуют проволочные станы с механизмом кручения волоки вокруг оси волочения, которое обеспечивает уменьшение трения проволоки при деформации в канале волоки. В таких станах существует принципиальная возможность совмещения кручения проволоки в процессе волочения, что позволит использовать навивочные станки более простой конструкции.

Холодная деформация проволоки по любым технологическим схемам вызывает рост прочностных и снижение пластических свойств обрабатываемого металла. В случае совмещения кручения с волочением, которые характеризуются различными схемами напряжённого состояния, возможно возникновение эффекта Баушингера, то есть разупрочнение проволоки перед ее навивкой в пружину.

Целесообразность совмещения кручения с волочением изучали на образцах из пружинной стали 55С2ГФ.

В результате экспериментов было установлено, что обработка давлением проволоки из стали 55С2ГФ по схеме волочение+кручение приводит к уменьшению ее предела прочности при испытаниях образцов на растяжение, то есть проявлению эффекта Баушингера.

Эффект Баушингера проявляется тем заметнее, чем меньше деформация волочением и больше деформация кручением.

Изготовление проволочных пружин по схеме волочение+кручение+навивка позволяет уменьшить свободный ход пружин, что улучшает их качество.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАДКИ КОЛЬЦЕВЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА**

Д.А. Пономарева, ст. группы М–22–3М, ПГТУ

В штампах в качестве буферов, выталкивателей, пуансонов часто используются кольцевые полиуретановые детали. При определении силовых режимов их работы в формулах используется модуль упругости полиуретана, который определяется испытаниями на растяжение. Поскольку детали из полиуретана в штампе работают на сжатие, актуальным является определение прочностных параметров полиуретана при испытаниях на сжатие.

Цель работы – определение зависимости давления осадки полиуретана от деформационно–скоростных параметров осадки образцов с различной относительной высотой.

Эксперименты проводили на кольцевых образцах из полиуретана СКУ–ПФЛ размерами  $\text{Ø}60 \times \text{Ø}30 \times 12$  мм, уложенных по высоте друг на друга в стопку из трех образцов. Осадку осуществляли со скоростью и степенью деформации соответственно  $10^{-5}$ – $10^{-1} \text{с}^{-1}$  и 10...50 %.

По результатам экспериментов установили следующее:

- давление осадки зависит от скорости деформации и в большей мере от степени деформации;
- при изменении скорости деформирования с 20 до 2 и 0,2 мм/с давление осадки уменьшается в 1,8–2,1 раза.

Полученные результаты показывают, что деформирование полиуретана можно осуществлять с усилием, в 2 раза меньшим, нежели расчетное усилие, определенное по справочникам, за счет снижения скорости деформирования.

На основании экспериментов выведены формулы определения давления осадки в зависимости от степени и скорости деформации.

Полученные результаты позволят с меньшей погрешностью определять силу, необходимую для упругой деформации деталей из полиуретана.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Анищенко А.С.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДНО– ГРАФИТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СМАЗОК**

Д.Р. Маркевич, ст. группы М–20–3, ПГТУ.

Наиболее важную функцию технологических смазок – уменьшение сил внешнего трения – обеспечивают в основном подбором оптимального химического состава компонентов смазки или совершенствованием способов изготовления смазок с известным составом компонентов.

Известно, что применение вибрационного нагружения заготовок при пластической деформации снижает усилие деформации, повышает пластичность металла. Однако положительный эффект вибрации при обработке давлением не связывался с изменением структурного состояния применяемых смазок.

В данной работе было изучено влияние вибрации на изменение коэффициента трения при использовании водно–графитовой смазки ОГВ–75.

Обработку ультразвуковыми колебаниями концентрата смазки, разбавленного водой в соотношении 1:10, проводили генератором «Альфа–Биотон» с рабочей частотой 100 кГц и амплитудой колебаний 0,01–0,02 мм. Время обработки составило 30, 60 и 90 минут. Для сравнения результатов применяли также смазку без виброобработки.

Заготовки партиями по 5 штук с нанесенной смазкой нагревали в электропечи до температуры  $1050^{\pm 10}$  °С. и осаживали на кривошипном прессе со степенью деформации  $\varepsilon = 50\%$ .

Результаты экспериментов показали, что обработка смазки ультразвуковыми колебаниями в течение получаса не улучшает ее антифрикционные свойства. Увеличение времени виброобработки смазки до одного часа приводит к снижению коэффициента трения  $\mu$  на 30 %. Дальнейшее увеличение продолжительности виброобработки до полутора часов не оказывало влияние на изменение величины  $\mu$ . Эта величина остается такой же, что и при обработке в течение 60 минут.

## **КОНТУРНАЯ ОСАДКА СТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ С ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИМИ ПРОКЛАДКАМИ**

А.А. Прийма, ст. группы М–20–3, ПГТУ.

Затекание металла при осадке в кольцевые полости осадочных плит зависит в том числе и от температуры деформируемых заготовок. Эффективным способом сохранения температуры нагретого металла при деформировании является теплоизоляция его торцов муллитокремнезёмовым войлоком.

Эксперименты проводили на заготовках диаметром 100 мм и относительной высотой 0,2, 0,4 и 0,6 из стали Ст.3, нагретых до 950...1250 °С. Между торцами заготовок и осадочными плитами помещали карточки муллитокремнезёмового войлока МКРВ–200 толщиной 20 мм. Нижние осадочные плиты имели кольцевые полости диаметром 30 и 60 мм.

Контурную осадку образцов проводили на гидропрессе усилием 2,5 МН. Процесс заканчивали по достижении гидропрессом максимального усилия.

Было установлено:

- термостатирование заготовок мулитокремнезёмовым войлоком позволяет в 2,2–3,4 раза уменьшить их скорость охлаждения в штампе;

- деформирование стальных заготовок с теплоизолирующими прокладками увеличивает предельные степени деформации металла при сопоставимом усилии в 1,5–2 раза, снижает разогрев бойков до 60–80 °С, уменьшает давления осадки на 40–100 МПа в 1,3–2 раза, увеличивает на 10–20 % максимальную высоту отростков, получаемых при контурной осадке в подкладные штампы с полостью.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Анищенко А.С.*

## **ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ ПО МЕТОДУ «ЭКСТРОЛЛИНГ»**

Д.А. Рафал, ст. группы М–20–3, ПГТУ.

Изготовление сортового проката с тонкостенным профилем в сечении связано с большим числом технологических переходов, увеличивающим себестоимость изделий.

Одним из способов снижения числа переходов является метод «экстроллинг», который в СССР и СНГ более известен, как прессопрокатка. Метод предполагает совмещение во времени прокатки и прессования профилей. На первом этапе исходную заготовку помещают в контейнер и прессуют через очко матрицы, образуя на выходе черновой профиль изделия. Этот профиль захватывается калиброванными валками прокатного стана, стоящего в одной линии с прессовым устройством.

Деформированием чернового профиля в прокатной клети получают длинномерный прокат с чистовым профилем в сечении, характеризующимся тонкими стенками и развитой поверхностью.

Основным преимуществом данного прессопрокатного устройства является наведение активных сил трения на поверхности контейнера прессы. Эти силы возникают за счет тянущего усилия валков прокатной клети.

В результате на 10–12 % уменьшается сила прессования, черновой профиль может быть выполнен с меньшей толщиной стенки, улучшается качество поверхности прессуемого полуфабриката и снижается пресс-остаток.

Методом «экстроллинг» были изготовлены профили из алюминиевого сплава АМг61. Толщина стенок швеллера и двутавра

составила 2 мм при ширине полки швеллера (или высоте стенки двутавра), равной 100 мм.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, ст. науч. сотр. А.С. Анищенко.*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОВКИ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ПОКОВОК**

С.В. Логвинов, ст. группы ЗМ–18–2, ПГТУ

Ковка является универсальным способом обработки металлов давлением, позволяющим получать поковки различных размеров. Для особо крупных поковок ковка является единственным способом их обработки.

Качество ковкого металла зависит от многих показателей, в том числе от того, насколько интенсивно прорабатывается исходная литая структура металла в процессе деформации.

Для крупных поковок существенным недостатком является наличие так называемого «ковочного креста» в сечении поковок. Этот дефект характеризуется пониженными механическими свойствами поковок в двух взаимноперпендикулярных направлениях в сечении поковок, проходящих через их центр.

Для устранения этого дефекта предложено изменить технологический процесс ковки за счет включения в него циклов ковки по схеме «круг – квадрат».

В работе спроектированы технологии ковки осесимметричных поковок «ролик» (масса – 5 т, сталь 40ХН2МА, коэффициент укова не менее 2,5) и «колесо зубчатое» (масса – 1,4 т, сталь 40ХН, коэффициент укова не менее 3).

Для ковки ролика был подобран слиток, который исключил трудоемкую операцию осадки, а весь процесс ковки потребовал двух выносов нагретого металла из печи под пресс. Схему ковки «круг – квадрат» осуществляли при операциях протяжки.

Ковка колеса зубчатого потребовала трех выносов. Был выбран слиток для изготовления одновременно двух поковок. В состав технологических операций были включены операции биллетировки, осадки, протяжки по схеме «круг – квадрат», прошивки и протяжки на оправке.

Разработанные технологические процессы обеспечивают всестороннюю проработку структуры поковок по всему сечению и устраняют «ковочный крест».

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Анищенко А.С.*

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОКАТНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ**

Д.Р. Маркевич, ст. группы М–20–3, ПГТУ

Металлургическая отрасль играет важную роль в формировании макроэкономических показателей экономики страны. При том, что существует востребованность российской металлопродукции, в частности различных видов проката на мировых рынках. Однако реализуется она со скидками от мировых цен вследствие недостаточной конкурентоспособности, поскольку по качественным параметрам лишь небольшая часть отечественной металлопродукции является конкурентоспособной на мировом рынке. Поэтому оценка конкурентоспособности металлургической продукции, в частности проката, и поиск способов ее повышения является актуальным для металлургических комбинатов и страны в целом.

Конкурентоспособность товара – это характеристика, которая отражает отличие этого товара от товара–аналога как по степени удовлетворения общественной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. Данному определению в наибольшей степени соответствует формула, основанная на использовании критерия «эффект – затраты»:

$$K_t = \mathcal{E}/Z = \max,$$

где  $K_t$  – конкурентоспособность товара (продукции);

$\mathcal{E}$  – полезный эффект от потребления товара (продукции), получаемый потребителем;

$Z$  – затраты на приобретение, или «цена потребления» (расходы на покупку) товара.

Для отечественных металлургических предприятий характерны следующие проблемы развития, которые влияют на конкурентоспособность металлургической продукции: проблемы на государственном уровне, технические, экономические, экологические, внешнеполитические и организационные проблемы. Поэтому необходимо проведение кардинальных изменений в деятельности этого сектора экономики, учитывая мировой опыт преодоления этих проблем.

Повышению конкурентоспособности прокатной продукции предприятия способствуют следующие направления:

1. Техническое перевооружение и модернизация производств, внедрение новых и высоких технологий.

2. Снижение издержек производства, обеспечение энерго- и ресурсосбережения.

3. Повышение эффективности инновационной деятельности предприятий, стимулирование производства новой, высокотехнологичной продукции.

4. Целенаправленная работа по повышению качества выпускаемой продукции, обеспечению ее соответствия международным стандартам.

5. Совершенствование маркетинговой политики распределения

6. Совершенствования системы продвижения продукции на рынке

7. Совершенствование сбытовой политики

Вывод: отечественная металлургическая продукция на мировом рынке является востребованной, однако по конкурентоспособности она уступает многим странам и ее уровень постепенно снижается. Проблемы, которые привели к снижению конкурентоспособности, существуют как на микро- так и на макроуровнях.

Отечественные металлургические предприятия для закрепления своих позиций на российском и мировом рынках вынуждены направлять силы на улучшение показателей своей деятельности, а именно: провести реконструкцию и модернизацию старых производств, преодолеть технологическое отставание от мировых лидеров, повысить экономические и экологические показатели. Но осуществление этих мер возможно лишь при разработке заранее научно обоснованных стратегий развития.

Ковка является универсальным способом обработки металлов давлением, позволяющим получать поковки различных размеров. Для особо крупных поковок ковка является единственным способом их обработки.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Лепорской Н.В.*

## **НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ПРОКАТНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

М.А. Григорьева, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Одним из путей выхода из экономического кризиса есть инновационный путь развития предприятия. Анализ теории и практики

управления предприятием позволил установить необходимость применения к инновационному менеджменту 13 научных подходов: системный, маркетинговый, функциональный, воспроизводственный, нормативный, комплексный, интеграционный, динамический, процессный, оптимизационный, директивный, поведенческий, ситуационный. Каждый подход характеризует только один из аспектов менеджмента. Они не являются синонимами, не дублируют друг друга.

В металлургических процессах производства прокатной продукции наиболее важными являются системный, процессный и функциональные подходы к управлению предприятием. Научно разработанные подходы и методы могут помочь менеджерам повысить вероятность эффективного достижения целей организации, реализовать программы.

Основными реструктуризационными методами менеджмента прокатной продукции являются: административные, экономические, социально–психологические, сетевые, анализа, прогнозирования, оценки оптимизации.

Развитие системы менеджмента является основным фактором развития в Донецком регионе рыночных отношений.

## **ИЗУЧЕНИЕ ОЖИДАНИЙ СТУДЕНТОВ И ИХ ОПРАВДАНОСТЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ**

Н.В. Лепорская, ст. преподаватель, ПГТУ

Рынок образовательный услуг перенасыщен учебными заведениями, но не каждый отечественный ВУЗ в состоянии предоставить объем знаний, необходимый для производства специалистов с высоким уровнем профессиональных и личностных компетенций, что, в свою очередь, позволило бы им успешно конкурировать на мировом рынке образовательных услуг. Очень часто ожидания абитуриентов в отношении качества преподавания, студенческой жизни и т.д. не оправдываются уже через год–два учебы в выбранном ими отечественном вузе, что делает задачи исследований в этом направлении актуальными.

Объектами данного исследования были студенты двух ВУЗов: Приазовского государственного технического университета и Донецкого национального университета. Методом анкетирования студентов названных вузов был проведен сравнительный анализ следующих факторов: структура профессорско–преподавательского состава объектов исследования; отношение студентов к конкурентной

борьбе на отечественном рынке образовательных услуг; реализация ожиданий студентов в период их учебы; качество студенческой жизни и т.п.

Результаты исследования показали, что у студентов имеются существенные замечания к системе образования в целом, построению учебного процесса, системе взаимоотношений с преподавателями и др.

Аналогичные исследования, направленные на мониторинг рыночной среды, целесообразно проводить регулярно. Результаты исследования могут быть использованы отделами маркетинга вузов для изучения своих конкурентных позиций, выбора стратегии на рынке образовательных услуг, а также совершенствовать систему обучения с целью развития конкурентоспособного интеллектуального общества

## **ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ СТИМУЛОВ НА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

А.А. Прийма, ст. группы М–20–3, ПГТУ

В современных условиях формирование действенной системы экономического стимулирования труда прокатчиков, обеспечивающей конкурентные преимущества в использовании трудовых ресурсов, является важнейшим условием роста результативности хозяйственной деятельности предприятия или организации. Однако её эффективность в значительной степени зависит от адекватности используемого набора материальных стимулов реальным экономическим условиям. На первом месте по важности среди факторов, влияющих на эффективность использования рабочей силы, стоит система оплаты труда. Именно заработная плата, а зачастую только она, является той причиной, что заставляет работника работать. Поэтому значение данной проблемы трудно переоценить.

Целью данной работы является выявление зависимости между системой материального стимулирования и эффективностью труда наемных рабочих. Место и роль материального стимулирования в бизнесе трудно переоценить. Для руководителя оно выступает мощным рычагом управления. Что же касается персонала, то на него оказывают воздействие несколько факторов: собственно, деньги, позволяющие получать от жизни определенные блага, фактор оценки деятельности, заставляющий поддерживать определенное качество работы, и фактор социальной значимости – как в своем коллективе, так и в различных общественных кругах. Внедрение материальных стимулов позволяет

регулировать поведение объектов управления на основе использования различных денежных выплат. Важными инструментами материального стимулирования являются доплаты, надбавки к заработной плате, компенсации, премирование. Использование экономико–математических методов изучения взаимосвязи динамики расходов на материальное стимулирование труда и результатов труда позволит установить объективную взаимосвязь между ними, что даст возможность в дальнейшем совершенствовать систему материального стимулирования. Расчет в динамике коэффициентов стабильности кадров, текучести кадров и качества труда способствует выявлению тенденций их изменения.

Совершенствование систем оплаты труда может дать нам уже сейчас рост заинтересованности работников в эффективном труде. В последнее время появилась необходимость такой системы оплаты труда, которая сформировала бы мощные стимулы усиления эффективности труда. Таким образом, система материального стимулирования работников в организации является основным фактором достижения целей, как работников, так и работодателей. Для усиления её действенности необходимо совершенствование экономического инструментария, что позволит повысить обоснованность принимаемых управленческих решений в сфере материального стимулирования труда.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Лепорской Н.В.*

## **СОЦИАЛЬНО–ГУМАНИТАРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

### **СЕКЦИЯ: ЛИНГВОПЕРЕВОДОВЕДЕНИЕ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ ДИСЦИПЛИН**

#### **ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПОСТВОЕННОГО ПРОСТРАНСТВА: ПРОБЛЕМЫ, ВОЗМОЖНОСТИ**

**Н.Н. Пивень, канд. пед. наук, доцент, ПГТУ**

С февраля 2022 года мирная жизнь жителей Мариуполя и других территорий, которые стали театром военных действий, резко закончилась. И вот, спустя какое–то время, возвратившись в родной вуз, мы столкнулись с тем, что значительный педагогический опыт не всегда был способен решать возникшие трудности. Учебный год 2022–23 года

начался с целого потока проблем, сложностей, противоречий. Итак, на примере Приазовского государственного технического университета поговорим о проблемах высшего образования в современном поствоенном пространстве:

1) *постстрессовый психологический синдром* обеих категорий учебного процесса (преподавателей и студентов) – его влияние очевидно: рассеянность, неуравновешенность – у одних, проблемы с памятью, боязнь закрытого пространства, страхи от самых разных звуков – у других и пр.;

2) *гуманитарные сложности* – неудовлетворительное состояние или полное отсутствие жилья, обычных бытовых условий (газ, свет вода); нехватка элементарных предметов обихода, одежды; скудное питание; во многих семьях нерешенные вопросы с пенсиями, зарплатами, детсадами, школами и т.д.;

3) *«кадровый голод»* – как известно, город покинула львиная доля жителей, среди которых специалисты, профессионалы; ситуация заставила в максимально сжатые сроки закрыть кадровый вопрос, начать набор абитуриентов на первый курс и восстановление студентов, обучавшихся в родном и других вузах ранее;

4) *дефицит аудиторного фонда* – из 12 учебных корпусов в университете на начало учебного года функционировало порядка 10 % площадей (единицы – с окнами, большинство – с пленкой на окнах, разрушениями разного характера), и тем не менее до наступления холодов лекции/практические занятия проводились в обычном режиме (было использовано все возможное для учебы пространство, вплоть до подвальных помещений и спортивного корпуса), а дальше от НПС университета потребовалось большого труда, сил и энергии, чтобы учебный процесс, запущенный в сентябре, не дал сбой;

5) *дефицит технических средств обучения и офисной техники* – практически полное отсутствие современного технического оборудования для полноценной деятельности вуза (в своем большинстве преподаватели вынуждены были возвращаться к подаче материала при помощи мела и доски);

6) *отсутствие интернет-сети* (времена пандемии подготовили вузы к дистанционной форме обучения, но в атмосфере отсутствия интернета или постоянных перебоев с интернетом такая форма стала неприемлемой либо постоянно тормозила проведение учебного процесса);

7) *транспортный коллапс* – один из мостов разрушен, нехватка общественного транспорта, отсутствие общежития для иногородних

студентов и сотрудников – все это увеличило время логистики и сделало ее сложной и нервной для всех участников перевозок.

Говоря о проблемах, с которыми столкнулись педагоги, вспоминаются кадры из хроник времен Великой Отечественной войны: студеные классы, одетые в шапки–ушанки разновозрастные ученики сразу после ВОВ сидят за партами... Каковы же возможности получения высшего образования на поствоенном пространстве в нашем вузе:

1) *мотивация по результатам пережитого постстрессового психологического синдрома* (как оказалось, стресс стал не только проблемой, но и одним из мотивирующих звеньев цепи, способной заставить человека жить и строить свое будущее здесь и сейчас);

2) *мотивация как следствие пережитых гуманитарных трудностей* (многие люди, задумавшись о своем будущем, решили воспользоваться льготной системой поступления и получить высшее образование, восстановиться на учебу (если учились ранее), изменить дальнейшее поле деятельности (поступив на бакалавриат / в магистратуру на новое направление);

3) *смешанно–дистанционный формат обучения* (единственно возможная форма, которая объединяла в себе все возможные пути получения и усвоения учебного материала: онлайн / очные лекции, практические занятия, контрольные и текущие срезы, все виды консультаций (телефонные, через чат в группах, очные, видео и т.п.).

Таким образом, следует отметить, что в условиях постоянных перебоев с электричеством, интернетом, в тесных помещениях, где вокруг идет стройка, где у каждого человека множество самых разных проблем, бед, где по–прежнему тяжело добираться на работу или учебу, где жизнь вообще еще достаточно сложна, но есть одно большое желание «учить и учиться», высшему образованию в родном вузе и родном городе быть! Ведь, в сущности, при наличии даже самого большого объема проблем важно то, насколько сильно вы хотите превратить их в ваши возможности.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ**

А.А. Алексеев, ассистент, ПГТУ

Период возникновения и становления терминологии как отдельной науки приходится на начало XX века. По словам А. Хаютина, впервые

эту концепцию разработал профессор Йенского университета. З. Шюттс.

В середине XX века с целью упорядочения правил и критериев создания новых терминов начинается активное исследование терминологических систем различных отраслей знаний.

Исследователи отмечают, что термины интегрируются в общий для литературных языков фонд и влияют на расширение лексического состава. Слова общезыкового фонда, получив новое значение, образуют отдельные терминологические единицы в рамках той или иной отрасли науки или техники. Поэтому изучение конкретной лексики очень важно для развития языка в целом.

Элементарной базовой единицей терминологии является понятие «слово или словосочетание, имеющее особое значение, выражающее и образующее профессиональный термин, употребляемый в процессе познания научных и профессионально–технических объектов и их отношений».

Каждый лингвист старается дать каждому техническому термину свой «термин» и таким образом избегает его семантической перегрузки. Наиболее подходящим отражением характера лексемы является следующее определение: «Термин – это слово или словосочетание, имеющее определенное значение».

Изучением специальной лексики занимаются логики, философы и специалисты других специфических отраслей знаний. Итак, основной принцип философского подхода к термину заключается в том, что все в мире взаимосвязано и постоянно развивается, и терминосистемы должны отражать эту связь. Идею о том, что термины следует рассматривать не как изолированный объект, а как член определенной терминосистемы, впервые высказал Д. Лотте.

Исследователь рассматривает терминосистемы как структурные конструкции, в которых термины определенным образом соотносятся друг с другом.

Своеобразие этих отношений заключается в их характере: открытости, динамичности и искусственности. Терминологические системы объединяют два типа систем: логическую, определяемую системой понятий, и лингвистическую, определяемую системой понятий.

Интерес к терминологии постоянно растет. Поскольку терминология является источником информации, она органически встраивается в систему литературного языка и представляет собой его сокращенную модель, в которой самые сложные языковые проблемы наиболее прозрачны.

Необходимость создания новой терминологии возникает на определенном этапе развития общества при условии развитой языковой системы. Следует помнить, что создание новых терминов – сложный процесс, который может происходить на протяжении веков.

Таким образом, изучение терминологии неразрывно связано с изучением языка в целом, поскольку научный и лексический потенциалы постоянно взаимодействуют друг с другом в процессе собственного развития, а специальный лексический активный фонд реагирует на многочисленные изменения в обществе, науке и производстве.

На текущем этапе приоритетными направлениями терминологических исследований являются: развитие теории терминологии, стандартизация, унификация терминологии, решение вопросов терминологической обработки, сравнительной и отраслевой терминологии.

## **ЛЕКСИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОГАНА В РЕКЛАМНОМ ТЕКСТЕ**

Л.Н. Бороденко, канд. филол. наук, доцент, ПГТУ

К концу XX ст. с помощью средств массовой коммуникации реклама превратилась в единую глобальную индустрию, в которой заняты тысячи людей. В истории рекламных технологий произошла эволюция от массовой рекламы к разделу потребительской аудитории на так называемые целевые группы.

В современном обществе реклама – это мощная отрасль индустрии, продукт ее деятельности, направленный на обеспечение потенциального адреса рекламного сообщения информацией о товарах или услугах с целью их популяризации. Потребность общества в осмыслении и концептуализации рекламы проявляется в разнообразии дискурсов, в рамках которых осуществляется обращение к данному феномену.

Реклама играет в жизни человека немаловажную роль. Она внедрилась незаметно и постепенно стала неотъемлемой частью нашей жизни. Куда бы мы ни шли, что бы ни делали, реклама постоянно с нами. Это плакаты, стенды, афиши, витрины, календари и буклеты. С каждым днем реклама все больше распространяется. Она пытается проникнуть во все сферы нашей жизни, соответственно привлекая к себе внимание.

*Задачами исследования являются:*

- обозначение термина «слоган»;
- определение и выделить лексико–семантических характеристик слогана в современной рекламе.

*Объектом* исследования является реклама в современных СМИ.

*Предметом* исследования – характеристика слогана в рекламе.

Слово «слоган» вошло в русский язык в конце XIX в. И первоначально понятие относилось к политике, понималось как политический лозунг. В коммерческой рекламе термин «слоган» стал применяться ближе к середине XX в. До этого в качестве синонимов выступали рекламное название, рекламный девиз, рекламная фраза и т.д.

Исследователи определяют краткость и лаконичность как главные признаки языковой организации слогана.

Характеристики слогана:

- слоган наряду с именем бренда и логотипом является базовой константой рекламной кампании (ее постоянным элементом) и включается в любое рекламное сообщение;

- как правило, слоган располагается в конце рекламного сообщения (является своеобразным резюме) возле имени бренда;

- слоган может существовать изолированно и быть узнаваемым в сочетании с логотипом и названием бренда.

Основные требования, предъявляемые к слогану:

- органическое сочетание с фирменным стилем;
- интенсивная эмоциональная окраска;
- направленность на конкретную целевую аудиторию;
- прямолинейность, невозможность двоякого толкования;
- краткость, легкозапоминание, оригинальность;
- упоминание названия фирмы или предпочтения рекламируемого товара.

Традиционное место слогана – в конце рекламного сообщения. Он подводит итог всему сказанному и показанному в рекламе. Он подсказывает потребителю правильное заключение, которое тот должен сделать из рекламы.

В слоганах чаще всего активизируются лексико–семантические группы слов с положительной коннотацией, выражающие чувственное восприятие, положительные эмоции.

Если учесть мнение таких исследователей, как С. Романюк, Владимирская А., то они разделяют слоганы по продолжительности использования и по качеству товара. В. Захарчук, Н. Улитина разделяют слоганы с рациональным и эмоциональным акцентом и по самой структуре слогана.

По качеству товара ученые С. Романюк, Владимирская А. разделяют слоганы на прагматические и имажинативные.

Прагматические подчеркивают реальные качества товара и обращены к разуму потребителя.

Имажинативные слоганы приписывают товару имиджевые характеристики и обращены к чувствам потребителя. Возможны также слоганы, совмещающие прагматичность и имажинативность.

В свою очередь, В. Захарчук выделяет слоганы:

1) с рациональным акцентом:

«Рекомендация стоматологов» («Colgate»);

«Немецкое качество. Доступная цена!» («Ratiopharm»);

«Опыт профессионалов для Ваших волос» («Schwarzkopf»);

2) с эмоциональным акцентом:

«Райское наслаждение!» («Bounty»);

«Нежность самих любимых рук!» («Бархатные ручки»);

«Почувствуй свою красоту» («Veet»);

«Непревзойденный вкус, сила антиоксидантов!» («Nescafe»);

«Красота и уверенность каждый день» («Kotex»).

Эмоциональные слоганы сегодня более эффективны с точки зрения восприятия и вовлечения.

3) личные качества товара:

«Разнообразие вкусов» (Сыр «Хохланд»);

«Рекомендация стоматологов №1 в мире» («Oral-B»).

По структуре Н. Улитина разделяет слоганы на три типа:

1) Связанные (включают наименование продукта) – включают в себя название продукта и указание на его возможное применение, они понятны сами по себе:

«Ухаживает за поврежденными волосами!» («Dove»);

«Против боли в горле» («Декатилен»);

«Помогает остановить кровоточивость десен» («Parodontax»);

«№1 от морщин» («Черный жемчуг»).

2. Привязанные (ритмически и фонетически соотносящиеся с названием) – в них также упоминается название компании, но сферу ее деятельности на расстоянии от рекламы только по слогану определить трудно:

«Ореховое наслаждение» («Nuts»);

«Включи «Philips». Начни экономить!»;

«Наука тщательной уборки» («Mr. Muscle»);

«Больше чистоты, больше свежести!» («Bref»).

3. Свободные – отдельные фразы без упоминания марки, которые можно было бы применить ко многим изделиям, легко запоминаются,

но не имеют устойчивой ассоциации с конкретным товаром из-за отсутствия общин имен, из-за чего некоторые компании не решаются их использовать:

*«Все удалтся!» («Huggies»);*

*«Без твоих идей не обойтись» («Tefal»);*

*«История любви» («Rafaello»).*

Итак, слоган – это краткая фраза, являющаяся основой рекламной коммуникации и выражающая главное мнение предложения. Благодаря сочетанию разных по функциям лексико-семантических средств, создается эмоциональное наполнение слогана, направленного на привлечение внимания потребителя.

Следует отметить, что слоган как центральный компонент рекламного текста представляет собой своеобразный девиз: одну или несколько коротких, заметных, эмоционально заряженных фраз, часто используемых фирмой для создания положительного отношения потребителя к предмету рекламы. Слоган необходим для обеспечения узнаваемости рекламодателя и является основой комплексности рекламных действий.

Особый интерес для исследования вызывают слоганы, предназначенные для массового потребителя.

Таким образом, слоган должен быть запоминающимся, оригинальным, лаконичным, релевантным позиционированию марки и творческой рекламной стратегии. Кроме этого, важно помнить, что тон слогана не должен быть снисходительным, пренебрежительным, высокомерным. Слоган не должен быть неэтичным и вульгарным, содержать отрицание. Желательно, чтобы слоган ошел дружелюбную эмоциональную окраску.

## **ЛОКАЛИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ ЛИНГВОКУЛЬТУРНОЙ АДАПТАЦИИ АНГЛОЯЗЫЧНОГО РЕКЛАМНОГО ТЕКСТА ПРИ ПЕРЕВОДЕ**

А.В. Высоцкая, канд. филол. наук, доцент, ПГТУ

Несмотря на тот факт, что локализация как явление все чаще привлекает внимание исследователей, на сегодняшний день она так и не получила однозначной трактовки в лингвопереводоведении. В современных исследованиях можно выделить два подхода к определению понятия «локализация». В рамках первого подхода локализация рассматривается непосредственно как процесс перевода,

то есть авторы ставят знак равенства между переводчиком и локализатором.

В рамках второго – локализация рассматривается не как перевод в общепринятом понимании, а как адаптацию, в процессе локализации текст оригинала адаптируется к языковой системе языка перевода и к социокультурному контексту страны, на язык которой делается перевод.

По сути дела, локализация – это адаптация переводимого текста к языку принимающей культуры с сохранением когнитивной информации. Можно утверждать, что локализация – это комплексное понятие, которое включает в себя владение не только навыками перевода, но и множества других областей знаний. Если мы будем говорить о локализации рекламных текстов, то от переводчика–локализатора требуются также знания в области маркетинга, экономики, социологии, психологии и т.д.

Переводчик–локализатор должен уметь анализировать как лингвистическую сторону продукта, так и его экономическую составляющую, чтобы готовый материал «сработал» на рынке той страны, на язык которой он осуществляет локализацию. Качество перевода в области локализации определяется в дальнейшем спросом на товар или услугу, которые были локализованы для аудитории той или иной страны.

Степень лингвокультурной адаптации рекламного текста определяется выбором одной из стратегий перевода – буквального перевода (форенизации) или смыслового перевода (доместикации).

Стратегия форенизации предполагает сохранение особенностей культуры текста оригинала и бережное их воспроизведение в переводе. А цель доместикации – сделать текст максимально удобным для восприятия его реципиентом, при этом допускается частичная или даже полная утрата особенностей оригинального текста. На выбор стратегии влияют следующие факторы:

- отсутствие в тексте перевода лингвистических эквивалентов
- контекст текста оригинала не применим к целевой культуре;
- не соответствие типов дискурса в культуре текста оригинала и целевого текста
- отличие целевой аудитории текста перевода, требующее изменений в стиле или содержании исходного текста.

Таким образом, неоспоримым оказывается тот факт, что при переносе текста в иную культурную среду требуется его лингвокультурная адаптация, которая рассматривается как совокупность переводческих трансформаций, используемых для

достижения равенства коммуникативного эффекта в тексте оригинала и тексте перевода. Это касается речевых продуктов любой жанровой направленности, в том числе рекламного текста.

Лингвокультурную адаптацию не следует отождествлять с локализацией. Если лингвокультурная адаптация выступает способом достижения адекватности перевода, то локализация – процессом адаптации определенного продукта, созданного в культурной среде языка оригинала к культуре языка перевода для его более комфортного использования. При локализации происходит не только изменение текстовой составляющей, но и, если необходимо, типа информации о рекламируемом продукте, содержащейся в тексте.

## **АКСИОФРАЗЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАГМАТИКА КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЯЗЫКОЗНАНИЯ**

Ж.В. Краснобаева–Черная, д–р филол. наук, профессор, ПГТУ

**Аксиофразеологическая прагматика** – новое направление современного языкознания, которое имеет целью создание целостной и объективной модели функционирования оценки во фразеологии одно– и разносистемных языков.

Основными *задачами* аксиофразеологической прагматики являются:

1) создание целостной и объективной модели функционирования оценки во фразеологии;

2) формирование лингвистического профиля оценки в аксиологической парадигме с описанием оценочного компонента фразеологического значения;

3) разработка аксиологической классификации фразеологизмов с опорой на оценочную шкалу ‘хорошо – нейтрально – плохо’ и прослеживанием специфики различных семантических полей (‘хороший / плохой’, ‘одобрять / не одобрять’, ‘удовлетворять / не удовлетворять’, ‘ценный / неценный’, ‘интересовать / не интересоваться’, ‘согласен / не согласен’, ‘рекомендовать / запрещать’, ‘поддерживать / отказывать’ и др.);

4) описание конституционных признаков ценности и ценностной картины мира во фразеологии;

5) структурирование ценностной картины мира (далее ЦКМ) во фразеологии;

6) реконструкция фразеологического уровня ценностной картины мира и установление структурной организации ценности во фразеологии;

7) описание номенклатуры общечеловеческих ценностей на основании исходных знаний о конкретных ценностях и верификация в виде проявлений этнических форм ценностей во фразеологии с проекцией на установление степени схожести / различия аксиологических систем в различных языках;

8) определение особенностей языковой презентации ценностей на фразеологическом уровне ЦКМ (ассоциативный анализ, анализ вторичной семиотической системы и под.) и др.

*Объектом* аксиофразеологической прагматики выступают фразеологическая оценка и ценность как лингвофилософская и лингвокультурологическая категория.

*Предметом* аксиофразеологической прагматики являются фразеологические единицы с оценочной семантикой.

Квалификационными признаками оценочного компонента фразеологического значения выступают:

1) возможность выделения в денотативном и в коннотативном компонентах фразеологического значения (И. Чобот);

2) обусловленность внеязыковыми факторами: логическая категория оценки, социальная оценка, деонтическая картина мира, ценностные ориентации общества, национально–культурные особенности (А. Яхина);

3) обусловленность образностью и экспрессивностью (О. Хабарова);

4) рематическая часть (ср.: денотат выступает темой для оценочно–эмотивного отношения) (А. Яхина);

5) важнейший компонент, вместе с эмотивным, в семантической структуре фразеологизма (А. Василенко);

6) наслаивается на денотативное содержание, располагаясь над ним и играет роль сильного характеризующего элемента (А. Василенко);

7) показатель семантической целостности, устойчивости и воспроизводимости (О. Хабарова);

8) раскрывает ценностное отношение сквозь призму культурных знаний (С. Олейник);

9) основная «причина» фразеологической номинации и выбора образа (С. Габуния и Р. Каирова);

10) следствие, атрибут образного переосмысления (Е. Диброва);

11) управляет эмотивно–экспрессивный компонентом значения фразеологизма (С. Габуния и Р. Каирова).

ЦКМ позиционируем как осмысление мира человеком, фрагментов этого мира и статуса человеческой личности в этом мире через оценочную категоризацию в оппозиции ценностей и неценностей. Конститутивные признаки ЦКМ, выделенные нами в рамках аксиофразеологической прагматики, можно обобщить и сформулировать так:

1) доминирующую роль в создании ЦКМ играет оценочная категоризация – формирование ценностей вследствие оценочного осмысления объектов окружающей среды;

2) ЦКМ предстает как ментальная структура, сформированная блоками оценочных категорий;

3) ЦКМ характеризуется уровневой структурой: ценности расположены по уровням, основой формирования которых являются типологические параметры ценности в смежных науках (философии, социологии, аксиологии и т.п.);

4) базовым компонентом ЦКМ является ценность:

а) ценность – это лингвофилософская и лингвокультурологическая категория с присущими ей значимостью, интенциональностью и биполярностью, которые предполагают обязательное апеллирование к антиномии «ценность – неценность» (напр., мир – война, здоровье – болезнь, честность – обман и т.д.);

б) ценность измеряется в системе «возможных оценок» на разных уровнях языка;

в) ценность имеет релятивный характер, определяемый через связь с неценностью, то есть раскрытие содержания ценности, ее структурной организации зависит от оппозиционной единицы: понятия «хорошо» и «плохо» имплицитно имеют друг друга и формируют вокруг себя семантическое пространство, представленное фразеологическими единицами;

г) ценность состоит из различных темпоральных и генетических слоев и является динамичным явлением, поскольку ее содержание и структура, взаимосвязи с другими ценностями зависят от изменений в сознании человека и общества;

д) ценность реализует феномен личностной и общественной значимости, подтверждая тезис об уникальности восприятия ценности, переживания ее отдельным субъектом (в рамках исследования – носителем определенного языка), наполнения общественно значимым смыслом (общечеловеческим), что олицетворяет наличие единичного и общего в ЦКС.

Основным методом аксиофразеологической прагматики является *метод параметрического (макрокомпонентного) анализа семантической структуры фразеологической единицы* с акцентуацией оценочного макрокомпонента. Метод апробирован в работах профессора В.И. Зиминой и предполагает выделение макрокомпонентов, отражающих структуризацию фразеологического значения по типам передаваемой информации (денотативный, грамматический, оценочный, мотивационный, эмотивный, стилистический макрокомпоненты).

Аксиофразеологическая прагматика имеет *междисциплинарные связи с:*

- аксиологией (Л. Баева, Г. Выжлецов, В. Тугаринов);
- оценочной семантикой (Н. Арутюнова, Н. Болдырев, А. Мелеровичи В. Мокиенко);
- лингвокультурологией (Д. Гудков и М. Ковшова, В. Карасик, В. Красных, В. Маслова, Г. Палмер, М. Пименова);
- этнофразеологией (Л. Савченко);
- фразеологической идеографией (Н. Алефиренко).

*Терминологический минимум* аксиофразеологической прагматики формируют термины: аксиологическая оппозиция; аксиологическая структура; аксиологический ориентир; аксиологическое моделирование; аксиологическое поле; антиномия «ценность – неценность»; ментальная структура; ментальный тип; национальный менталитет; оценка; оценка лингвистическая; оценка логичная; оценочная категоризация; оценочная шкала; оценочное осмысление; оценочное суждение; ценностная доминанта; ценностная парадигма культуры; ценностная парадигма социума; ценность; эмоционально–оценочное значение; эмоционально–оценочное осмысление и т.д.

Результаты исследований, выполненные в рамках аксиофразеологической прагматики, могут использоваться при изучении дисциплины «Теория и практика перевода», при разработке методик психолингвистического и прагмалингвистического аспектов перевода, теории коммуникации и др.

## **СПОСОБЫ АКТИВИЗАЦИИ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Л.А.Виговская, ст. преподаватель, ПГТУ

Одним из основных требований, выдвигаемых будущим специалистам в современных быстро меняющихся социальных условиях, является практическое владение иностранным языком. Это в дальнейшем поможет будущему специалисту достичь успеха в сфере своей основной профессиональной деятельности, более эффективно развивать взаимоотношения с окружающим миром.

Содержание программы по иностранному языку должно обеспечить постоянную готовность выпускника ВУЗа заниматься самообразованием; повышать свой профессиональный уровень; принимать активное участие в общественной, производственной, культурной жизни страны. Важным критерием отбора языкового материала является его потенциал, способствующий формированию языковой, речевой и коммуникативной компетенции студентов.

Обучение студентов устной речи – одна из основных и, одновременно, наиболее сложных задач в процессе преподавания иностранного языка. Достичь уровня практического владения языком означает привить студентам навыки и умения свободно выражать свои мысли на иностранном языке, а также понимать людей, говорящих на этом языке. Проблема состоит в том, что обучение иностранному языку происходит в условиях отсутствия языковой среды, поэтому формирование навыков устного общения и использование способов активизации речевой деятельности студентов приобретает особое значение.

Решению задач совершенствования речевых умений и навыков студентов способствует широкое использование инновационных методов обучения иностранному языку. Ведущее место на занятиях по обучению устной речи следует отводить таким коммуникативным упражнениям как: упражнения на получение ответа на вопрос, ситуативные упражнения, репродуктивные упражнения, описательные упражнения, учебные дискуссии, устные сообщения.

Одними из наиболее популярных в методике обучения устной речи являются вопросно–ответные упражнения, поскольку они отображают самый распространенный вид реального общения. Таким образом необходимость вступить в диалог и дать ответ на поставленный вопрос побуждает обучаемого к речевой деятельности.

Более сложным видом являются ситуативные упражнения, которые подразумевают создание учебно–речевой ситуации, требующей участия студентов в ее решении. Одним из видов репродуктивных упражнений является пересказ. Пересказ должен стать одним из способов продвижения студентов в овладении навыками общения на иностранном языке. При этом главная задача преподавателя состоит в том, чтобы ст. полностью понял текст (прочитанный или прослушанный) и мог свободно передать его основной смысл. Описательные упражнения предполагают словесное описание материала, который подается визуально: картинки, слайды, учебные видеофильмы. Использование технических (видео/аудио) средств обучения создает условия для выражения студентами своих мыслей, чувств, стимулирует их творческое мышление и речевую деятельность.

Устное сообщение относится к одному из самых сложных видов учебной работы студентов, т.к. представляет собой развернутый монолог и требует от обучаемого высокого уровня подготовки и хороших навыков устной речи. Важную роль в совершенствовании речевой деятельности студентов играет учебная дискуссия. Ее успех зависит от поставленных задач, которые не должны быть слишком сложными и не должны выходить за рамки материала, изученного студентами.

В целом, следует отметить, что использование активно–творческих методов положительно влияет на мотивацию студентов и активизацию их речевой деятельности.

## **ПЕРЕВОДОВЕДЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПЕРЕВОДА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ АНГЛИЙСКОЙ ПРОЗЫ**

Н.И. Евтушенко, ст. преподаватель, ПГТУ

Эллипс – это преднамеренное опускание одного из основных членов предложения. Он характерен для разговорной речи и служит для дополнения диалога между лицами и показывает их отношение к чему–либо. Любая интерпретация эллипса зависит от понимания переводчиком принципов языковых средств. Эллиптические предложения и конструкции могут встречаться в заголовках журналов и газетных изданий, в сложных предложениях разных типов. Лаконичные предложения без лишних слов упрощают подачу информации и способствуют ее лучшему пониманию.

Целью данного исследования является попытка установления средств перевода конструкций с эллипсом, основываясь на произведении Джерома Сэлинджера «Над пропастью во ржи». Для воплощения этого были намечены следующие задачи: 1) обзор понятия эллипса и видов конструкций с ним; 2) изучение средств перевода конструкций с эллипсом на примере произведения Дж. Сэлинджера «Над пропастью во ржи».

Практическая значимость данной работы заключается в том, что результаты исследования тонкостей переводов художественной литературы могут быть использованы в усовершенствовании техники перевода. Исследования использования и перевода эллипсов позволят улучшить качество перевода и облегчить отображение содержания и стиля оригинала.

Понимание эллиптических конструкций без контекста может представлять серьезную проблему. Существует два вида эллиптических конструкций – синтагматически возобновляемые и парадигматически возобновляемые. В предложениях первого типа слова, подвергшиеся эллипсу, могут быть обновлены как из данного предложения, так из предшествующего или следующего

Порой некоторые слова в предложении с эллипсом невозможно восстановить из контекста. В таком случае возобновление осуществляется на базе парадигматических связей; эллиптические предложения такого типа называются парадигматически возобновляемыми. При переводе эллиптических конструкций применяются некоторые приемы.

Синтаксическое уподобление или дословный перевод – это разновидность перевода, когда синтаксическая конструкция первообразования трансформируется в такую же конструкцию языка перевода. Объединение предложений – метод перевода, при котором синтаксическая структура в первообразовании трансформируется путем объединения двух или более простых предложений. Данный метод используется через разбег в синтаксических или стилистических традициях: членение предложения – это средство перевода, когда синтаксическая структура из иностранного языка трансформируется в две или более предикативные конструкции языка перевода. Английскому характерно лаконичное изображение мысли, в отличие от русского. Конкретизация – это разновидность перевода, когда происходит замена слова или словосочетания с языка оригинала с более широким смыслом на слово с более узким значением в языке перевода. Достаточно часто данное средство применяется при переводе глаголов. Генерализация – обратный конкретизации метод, ибо англоязычные

слова часто имеют абстрактный оттенок. Антонимический перевод– разновидность перевода, который используется при замене отрицательной или вопросительной формы высказывания на утвердительную или наоборот. Компенсация – это метод перевода, используемый для замены безэквивалентной части оригинала структурой другой разновидности языка перевода, при этом общая идея оригинала должна остаться неизменной. Данный метод может нести в себе семантический или стилистический оттенок. Модуляция или смысловое развитие – разновидность перевода, близкая к компенсации, заключающаяся в замене слова или словосочетания, содержание которых можно дополнить с помощью логических умозаключений и использования их первоначального значения.

При анализе и дальнейшей обработке художественных текстов переводчик должен наиболее полно передавать содержание и идею, заложенные автором в оригинал. Это может вызвать значительные трудности, особенно при работе с языками, которые сильно различаются по лексическому составу и синтаксической структуре. Конструкции с эллипсом применяются для того, чтобы убрать лишние слова и выражения и упростить понимание высказывания. Владение приемами перевода способствуют созданию адекватных текстов и значительно повышают профессиональный уровень переводчика.

## **ЭВФОНИЧНОСТЬ АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ С ИМПЕРАТИВНЫМ КОМПОНЕНТОМ**

Н.А. Михно, ст. преподаватель, ПГТУ

Пословицы отличаются как временем своего возникновения, так и той социальной сферой, в которой они возникли. Синтаксическая обусловленность пословиц поддерживается лексическими и эвфоническими выразительными средствами.

А.В. Кунин четко отметил: «Пословицы создавались совместными силами звуков и мысли». Художественные качества пословиц усиливаются эвфонической спайкой лексических компонентов.

Рифма придает пословице законченную форму, обуславливает ее построение, делает пословицу легко запоминающейся:

*asyousaw, youshallmow – что посеешь, то и пожнешь.*

Главными лексическими изобразительными средствами пословиц являются *повторение* и *сопоставление*.

*Повторение* выполняет функцию усиления. *Лексемы*, которые повторяются, конечно, не стоят рядом.

*love me, love my dog* – любишь меня, люби и мою собаку;  
*let bygones be bygones* – что было, то прошло;  
*call me cousin but cousin I am not* – хоть горшком назови, только в печь не сажай;

*live not to eat, but eat to live* – живи не для того, чтобы есть, а ешь для того, чтобы жить;

*don't trouble troubles till troubles trouble you* – не буди лиха, пока оно спит;

*Сопоставление* – это сравнение лексем, которые являются или же не являются антонимами вне данной пословицы. Они часто встречаются в императивных пословицах, например:

*better be the head of a dog than the tail of a lion* – лучше быть головой собаки, чем хвостом льва;

*better ride a ass than that carries a horse than a horse that throws a ass* – лучше ехать на осле, чем упасть с коня;

Эвфонические средства, такие как, *аллитерация, ассонанс* сочетание *повторений с аллитерацией, повторений с рифмой* также являются

выразительными средствами, которые способствуют устойчивости и запоминанию пословиц и тесно взаимодействуют с их значениями.

*Аллитерация* – это повторение одного или двух звуков, например:

*lets sleeping dog lie* – не буди лиха, пока оно спит;

*tread on a worm and it will turn* – всякому терпению приходит конец;

*Ассонанс* – это повторение гласных, *ассонанс* встречается реже:

*take haste slowly* – кто поспешит, людей насмешит;

*take heed will surely speed* – осторожность – залог успеха;

*Повторения с аллитерацией* встречаются в длинных пословицах, например:

*Take care of the pence and the pounds will take care of themselves* – копейка рубль бережет;

Что касается сочетания *повторений с рифмой*, то они встречаются исключительно в лаконичных пословицах:

*No bees, no honey; no work no money* – хочешь есть калачи – не сиди на печи;

*Love me little, love me long* – люби меня не сильно, но долго.

При всех различиях в условиях их образования для пословиц в большинстве случаев характерна лаконичность, выражающаяся в максимально четкой и краткой форме. Широкое использование лексических и эвфонических средств в пословицах является выражением их народности, позволяет ярче передать значение.

## ДОСТИЖЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ И ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕРМИНОЛОГИИ ТЕКСТОВ НА СПОРТИВНУЮ ТЕМАТИКУ

А.Г. Рудь, ст. преподаватель, ПГТУ

В статье рассматриваются основные способы достижения адекватности и эквивалентности перевода спортивной терминологии.

Достижение эквивалентности и адекватности перевода – одно из главных требование которыми сталкивается переводчик–практик в процессе своей деятельности. В переводческой литературе эти два понятия, тесно связанные между собой рассматривались давно. Однако их не следует считать синонимичными. В теории перевода эквивалентность перевода понимается как смысловая общность сопоставляемых единиц языка. Понятие адекватности перевода имеет несколько более широкий смысл, поскольку именно достижение адекватности обеспечивает хорошее качество перевода, т.е. перевода, при котором достигается полная межъязыковая коммуникация

Среди многочисленных концепций адекватности и эквивалентности следует выделить, прежде всего теорию закономерных соответствий, разработанную в 50–60 годах прошлого столетия Я.И. Рецкером. Согласно этой теории:» Перевод не мыслим без прочной лингвистической основы. Такой основой может быть сравнительное изучение языковых явлений и установление определенных соответствий между языком подлинника и языком перевода. Эти соответствия в области лексики, фразеологии, синтаксиса и стиля должны составлять лингвистическую основу теории перевода.» (1. 24–25). Я.И. Рецкер предложил собственную классификацию соответствий. Согласно которой они распадаются на три категории: 1) эквиваленты. 2)аналоги, или вариативные соответствия и 3)–адекватные замены. К первой категории относятся постоянные соответствия, которые не зависят от контекста. Значительная часть спортивных терминов возникли в начале XX столетия, в связи с развитием олимпийского движения и особенно с появлением, профессионального спорта относятся к первой категории, поскольку имеют давно устоявшиеся эквиваленты, например ‘time’– тайм в футболе, ‘period’–период в хоккее с шайбой и многие другие. Перевод подобных терминов особых затруднений у переводчика не вызывает. Поскольку между языком оригинала и языком перевода существуют давно установленные

жесткие. Фиксированные соответствия, определяемые не контекстом, а словарем. В данном случае переводчику для достижения адекватного и эквивалентного перевода достаточно воспользоваться справочной литературой. Существует вторая группа соответствий. В которой единице одного языка соответствуют разные единицы в другом языке. По Я.И.Рецкеру такого рода соответствия именуются «аналогами», или «вариативными соответствиями», которые в отличие от эквивалентов определяются контекстом, так слово 'Freestyle' может переводиться на русский язык как «свободный стиль» (коньковый ход), если речь идет о лыжных гонках, или как «фристайл»—если речь идет о новом виде горнолыжного спорта. Существуют, также, частичные эквиваленты (термин введен А.Д. Швейцером (2,20–21). Так англоязычный термин 'freekick' может в зависимости от ситуации переводиться как «штрафной удар» и как «свободный» удар, если комментаторы не прибегают к дифференциации ('directfreekick—штрафной удар. Прямой удар возможен, или 'indirectfreekick'—свободный удар, прямой удар невозможен. Третья группа соответствий —это «адекватные замены», здесь переводчику приходится отходить от словарных и фразовых соответствий, и он вынужден прибегать к следующим приемам: конкретизация понятий, логическое развитие, антонимическому переводу или переводческим компенсациям. Во второй половине прошлого столетия большую популярность приобрел хоккей с шайбой (канадский хоккей), с англоязычной терминологией, не имеющей аналогов в русском языке. Поэтому хоккейные термины переводились, преимущественно, описательно: 'icing' как проброс, 'interference' как «атака соперника, не владеющего шайбой», 'crosschecking' как «неправильная атака соперника», 'powerplay' —как игра в большинстве, 'line'—как звено, а 'faceoff'—как вбрасывание. Термины, которые возникли в последние годы переводятся транслитерацией: 'Draft'—как драфт (имеется в виду закрепление новых игроков за клубами). Иногда здесь добавляется эквивалент: 'Waiverdraft'—драфт отказов, 'Extensiondraft'—драфт расширения. Такой способ можно назвать смешанным способом достижения соответствия. Таким образом, обе категории, адекватность и эквивалентность имеют оценочно–нормативный характер. Их достижение обеспечивает хорошее качество перевода.

## **ПРОБЛЕМА МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ**

М.В. Прилуцкая, ст. преподаватель, ПГТУ

Образовательный процесс выполняет одну из основополагающих функций в становлении и развитии любого общества. От обучения зависит не только судьба каждой конкретной личности, но и перспективы прогресса той сферы, в которой будет работать в дальнейшем преподаватель, применяя полученные знания на практике, воплощая теоретические идеи в реальности.

Недооценка процесса образования и его результатов неизбежно приводит к падению многих показателей качества жизни населения и функционирования сложной разветвленной структуры механизмов государства.

Оптимизация образовательного процесса носит срочный характер, и наше общество должно как можно скорее решить все накопившиеся проблемы в образовании, чтобы избежать тяжелых последствий. Образовательная среда регулярно требует обновлений и совершенствования средств, методов и подходов, чтобы удовлетворять постоянно меняющиеся потребности развивающегося общества. При этом любое отставание в модернизации учебного процесса сразу становится заметным и наносит существенный урон в различных сферах жизни общества.

Век глобализации и международной интеграции особое место занимает обучение, направленное на создание, поддержание и укрепление связей между странами и народностями с целью обмена знаниями и опытом, создания общих межнациональных проектов, взаимовыгодных условий сотрудничества между различными государствами. Крайне важным становится обучение иностранным языкам, национальным и культурным особенностям разных стран.

Высшая школа, как и вся система образования в России, испытывает необходимость в модернизации методики преподавания иностранного языка в вузах страны. Анализ мониторинга уровня знаний выпускников российских высших учебных заведений наглядно демонстрирует назревшую проблему: несоответствие методического обеспечения и требований ФГОС ВПО.

В условиях модернизации высшей школы России проблема методики преподавания иностранных языков становится все более актуальной и наполняется новыми задачами, требующими решения. От того, насколько успешно и эффективно организован процесс преподавания иностранного языка, зависит успешность освоения

студентами вузов учебного материала и, естественно, уровень владения иностранным языком. Работа по модернизации методики преподавания иностранных языков ведется на всех ступенях образования, но для высшей школы, этого завершающего этапа обучения в отечественной образовательной системе, вопрос модернизации стоит наиболее остро. При завершении обучения студенты должны получить не просто необходимые для профессиональной реализации знания и компетенции, но и суметь их использовать таким образом, чтобы создавать, укреплять и поддерживать международные связи, которые смогут обеспечить нашему государству взаимовыгодные условия сотрудничества. В условиях нарастающей глобализации такие умения и навыки невозможны без безупречного владения не только иностранным языком, но и знания ее национальных культурных, политических и конфессиональных особенностей. Становится очевидным, что те высокие требования, что предъявляются к современным выпускникам, требуют и от преподавателей высшей школы, готовящих этих специалистов.

Целью обучения иностранному языку в вузе (как на языковых специальностях, так и на неязыковых) является формирование иноязычной коммуникативной компетенции. Формирование иноязычной компетенции рассматривается как корректное владение иностранным языком в пределах тем, предусмотренных рамками курса неязыковой специальности вуза и охватывающих лексику повседневной жизни и жизни их профессиональной сферы.

Иноязычная компетенция – это совокупность лингвистической, социолингвистической и предметной компетенций при обучении студентов неязыковой специальности вуза иностранному языку. Лингвистическая компетенция представляет знание словарных единиц и владение определенными формальными правилами, с помощью которых словарные единицы преобразуются в высказывания. Социолингвистическая компетенция – это способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией. Предметная компетенция – это ориентация в содержательном плане высказывания в рамках актуальной профессионально-значимой тематики, предусматриваемой учебными программами специальных дисциплин.

Каждый преподаватель вуза должен быть профессионалом. Под профессионализмом преподавателя высшей школы понимаем профессиональную компетентность преподавателя вуза. К сожалению, на деле понимание профессионализма преподавателя часто сводится к его фактическому знанию предмета. Задачи преподавателя не должны

ограничиваться лишь передачей информации: важно не только информативное содержание преподаваемой дисциплины, но и то, как и в каких условиях учебный материал преподносится студентам. «Сухое» и скучное предсказывание текста учебника или ограничение заданий чтением, переводом и пересказом текстов, – все эти методы уже давно в прошлом.

Сейчас процесс преподавания должен быть динамичным, творческим и разно форматным. Это тот вид деятельности, который, как бы банально это ни звучало, требует «вкладывать душу», испытывать искреннюю заинтересованность в результатах своей работы. Истинный педагог–профессионал должен испытывать заинтересованность в успехе своих учеников и делать для этого все возможное. Если же, в силу тех или иных обстоятельств, преподаватель подходит к учебному процессу исключительно как к работе, которую он обязан выполнить за определенную плату, вероятность успешности его преподавания, скорее всего, будет стремиться к нулю.

На наш взгляд, основными факторами, негативно влияющими на повышение профессионализма самими преподавателями, являются следующие: 1) непомерная нагрузка, часто ведущая к выгоранию; 2) существенно заниженная доходность работы; 3) отсутствие мотивации со стороны руководства; 4) слабая организация условий повышения квалификации педагогического состава. Таким образом, при огромной загруженности и отсутствии существенной мотивации преподаватели часто не имеют внутренних стимулов к самосовершенствованию и повышению своей квалификации.

В идеале каждый преподаватель иностранного языка должен:

- постоянно «вращаться» в языковой среде и приобщения к культуре преподаваемого языка;

- регулярно знакомиться с новыми учебно–методическими пособиями;

- совершенствовать свои знания в языке той специальности, которую осваивают его студенты;

- способствовать созданию творческой доброжелательной атмосферы на занятии, позволяющей держать внимание аудитории и привносить дополнительную мотивацию к усвоению учебного материала;

- практиковаться в навыках публичных выступлений, изучать стратегии и способы воздействия на аудиторию;

- обладать знаниями в области педагогики и психологии;

- регулярно делиться своими знаниями и опытом посредством публикаций научно–методических статей, учебных пособий и

учебников, реально улучшающих работу с учебным материалом, участвовать в научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах).

Методика преподавания иностранных языков в высшей школе значительно отличается от методики преподавания других дисциплин, как технических, так и гуманитарных.

Есть сложности разработки единого учебно–методического комплекса для разных уровней подготовленности обучения иностранному языку на неязыковых специальностях вуза, то данная проблема, не имеет простого способа решения. Поэтому лучший выход для преподавателя здесь – действовать в рамках лично ориентированного подхода и реализации принципа индивидуализации обучения. Это может выражаться в подборе индивидуальных учебных материалов для отстающих студентов, дополнительных заданий на дом, текстов для изучения в соответствии с уровнем подготовки студента.

В настоящее время знание иностранного языка в системе высшего образования приобретает все большую актуальность. Обучение студентов неязыковых специальностей вузов профессиональному иноязычному общению, способствует формированию профессиональной компетентности специалистов.

## **БАРЬЕРЫ В ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

В.И. Слободянюк, ассистент, ПГТУ

Общеизвестно, что общение выступает одной из базовых потребностей индивида, который сталкивается с необходимостью взаимодействовать с другими индивидами для достижения личных и профессиональных целей. Первые реализуются в ситуациях неформального общения, тогда как профессиональные цели достигаются в институциональных ситуациях делового общения. Авторы, исследовавшие проблемы общения, обращают внимание на преграды, возникающие в процессе коммуникации, так называемые барьеры и относят к ним «всёто, что препятствует и не позволяет состояться эффективному коммуникативному действию». При этом исследователи отмечают вариативность их природы и способов их преодоления.

Рассмотрим основные препятствия на пути к плодотворному деловому общению.

Физический барьер – к такому типу относятся коммуникативные помехи в материальной среде коммуникации; температурные условия, акустические помехи, отвлекающие от процесса коммуникации (шум в помещении, громкий разговор коллег, музыка, звуки транспорта и т.д.), погодные условия, неисправность технических средств, перегруженность каналов связи, компьютерные вирусы, спам, засоряющий информационное пространство и т.д. Все эти факторы влияют на психофизиологические характеристики участников коммуникации, мешая им адекватно воспринимать передаваемую информацию. Например, в душном помещении снижается уровень кислорода, что оказывает непосредственное влияние на умственную деятельность.

Языковой барьер возникает тогда, когда коммуникатор испытывает сложность в объяснении своей позиции или слушатель испытывает трудности в понимании позиции коммуникатора. Для понимания полученного сообщения человек должен соотнести входной сигнал (вербальный, невербальный, изобразительный, символический) с некоторыми образами, хранимыми у него в памяти, установить определенные смысловые связи.

Советский психолог Б.В. Поршневы выделил 4 уровня непонимания:

➤ Фонетический – связан с недостатками речи, к которым могут относиться: слишком тихая речь, слишком быстрая или слишком медленная речь, глотание слов, так же тон голоса имеет большое значение для понимания контекста. Делая те или иные ударения, расставляя акценты, можно изменить содержание мысли. Напротив, при разговоре на повышенных тонах понимание будет заблокировано отрицательным отношением к партнеру.

➤ Семантический – связан со смысловым значением слова, возникает из-за разницы в тезаурусах (когда отправитель вкладывает в одно и то же слово один смысл, а получатель другой). Данный барьер порождается социальными, групповыми, возрастными и другими различиями. Чтобы свести недопонимание к минимуму, необходимо понять особенности партнера и говорить с ним как бы «на одном языке», используя понятную для него лексику; объяснять смысл слов, имеющих разные значения.

➤ Синтаксический – нарушение порядка слов в предложении (словосочетании), т.е. искажение смысла из-за неправильного построения предложения (свойственен недостаточно грамотному человеку или иностранцу).

➤ Логический – сообщение противоречит законам логики, не

подкреплено аргументацией, что ведёт к ложным суждениям, речь неубедительна, отсюда отвержение, недоверие к информации. Преодолеть логический барьер можно лишь одним путем: учитывать особенности партнера, пытаясь понять, как он строил свои умозаключения и в чем состоят расхождения.

По нашему мнению, следует добавить 5й уровень непонимания – стилистический. Он возникает, когда стиль речи коммуникатора не соответствует ситуации, или стилю речи партнера по общению. Несоответствие между формой и содержанием: партнер может не воспринять критическое замечание, потому что оно было сказано в дружественной манере. Четкое структурирование и изложение информации, основных доводов, аргументов, их подтверждающих, способствует лучшему ее восприятию. Помимо вышперечисленных лингвистических барьеров существуют психологические барьеры взаимодействия, восприятия и понимания.

Психологические барьеры (индивидуальные психологические и барьеры личностных отношений) связаны с индивидуальными особенностями личности и принятием или непринятием партнерами по общению друг друга. Здесь следует выделить следующие типы:

➤ барьер неверных стереотипов возникает в ситуации предвзятого отношения к определенному типу людей;

➤ барьер отношений возникает при негативном эмоциональном отношении к собеседнику. Это может быть чувство недоверия, неприязни, ситуация психологического давления, попытка задавить авторитетом;

➤ барьер отрицательных эмоций: негативное эмоциональное состояние одного из собеседников ухудшает эффективность коммуникативного процесса, препятствует установлению взаимопонимания и доверия.

Чтобы справиться с психологическими барьерами необходимо, прежде всего, уважение к собеседнику, стремление понять, чем вызвано поведение человека, в равной степени требуется умение контролировать себя в процессе общения, пытаясь абстрагироваться от деталей, не относящихся к делу. Важно сосредоточиться на достижении поставленной цели, а не на формировании личностных отношений.

Следует отметить, что все типы барьеров имеют взаимосвязь друг с другом, граница между ними в любой классификации весьма условна, и все они взаимосвязаны.

Таким образом, общение это одна из базовых потребностей человека, который сталкивается с необходимостью взаимодействовать с другими людьми для достижения личных и профессиональных целей.

В процессе деловой коммуникации могут возникнуть помехи, искажающие успешную передачу информации и снижающие её восприятия. Неумение преодолевать коммуникативные барьеры может привести к отрицательному результату общения, когда цель деловой коммуникации окажется не достигнутой. Имея представление о препятствиях, обусловленных физическими, лингвистическими, социально–культурными и психологическими факторами и владея способами их преодоления, партнеры в деловой коммуникации могут преуспеть в достижении поставленных целей и повысить эффективность совместной деятельности.

## ГРАФИЧЕСКИЕ ВКРАПЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РЕЧИ ТИНЕЙЖЕРОВ

А. Улахлы, ст. группы РР–20, ПГТУ

В речи современной молодёжи присутствует много слов, заимствованных из английского языка. Люди старшего возраста нередко затрудняются определить их значение и сказать, например, что такое «хайп», «фейк» или «бан».

Многие лексические единицы, связанные с использованием компьютера, появляются преимущественно в речи молодых людей. Подобные слова обладают значительной словообразовательной активностью, экспрессией, обычно они изменяются по законам русской грамматики. Много жаргонных слов в лексиконе игроков из компьютерных игр. Жаргонизмы могут также появляться и на базе обычных (не компьютерных) лексем английского языка. Приведём примеры подобных слов.

**Лайк** (англ. *tolike* – нравиться) – кнопка «мне нравится» в социальных сетях, впервые появившаяся в 2010 г. в Фейсбуке. Нажатием этой кнопки пользователь демонстрирует своё положительное отношение к информации, тексту, изображению. Положительный отзыв на что–либо, полученный при помощи *лайка*, является формой обратной связи, рекламным инструментом и измерителем популярности сайта. Производные слова: *лайкать*, *лайкнуть*, *лайканный*, *облайкать* (выразить восхищение).

**Бан** (англ. *ban* – запрет) – запрет для пользователя отправлять сообщения, используется на форумах или в чатах. Производные слова: *банить*, *забанить*.

**Тиммейт** (англ. teammate – команда товарищей) – в компьютерных играх: напарник по игре из одной команды. *Производные слова и формы: тиммер, тима, тим, тимиться, тимкилл* (убийство игрока своей же команды).

**Донат** (англ. to donate – жертвовать) – в компьютерных играх: добровольная оплата без принуждения, покупка за реальные деньги игровой валюты или игровых вещей в бесплатных или условно бесплатных играх; в среде блогеров – это означает поощрение. Производные слова: *донатить* (покупать игровые ценности за реальные деньги), *донатер* (игрок, приобретающий игровые ценности за реальные деньги), *донатерский*.

**Изи** (англ. easy – лёгкий; не требующий усилий) – в молодежном сленге это несклоняемое слово используется для характеристики лёгкой победы в компьютерной игре.

**Респект** (англ. respect – уважение) – используется в качестве проявления уважения к кому-либо или чему-либо. Устойчивое выражение: *Всем респект и уважуха!*

**Троль** (англ. troll) – человек, который размещает грубые или провокационные сообщения в Интернете, мешает обсуждению вопросов на дискуссионных форумах, оскорбляет их участников. Производные слова: *троллить* (проявлять неуважение к собеседникам, хамить в Интернете), *тролlepодобный*.

**Чилить, чиллить** (англ. to chill – остывать, охлаждаться; бездельничать) – активно отдыхать; развлекаться.

Использование английских слов сегодня считается модным. Англицизмы, обозначающие некоторые абстрактные понятия, действия, обладают ореолом современности, продвинутости. Эти слова модно, престижно употреблять в речи, хотя многие из них имеют привычные эквиваленты в русском языке. Иноязычные лексемы активно используют политики, журналисты, писатели, демонстрирующие желание быть в тренде с точки зрения своего речевого поведения. Приведём примеры подобных слов.

**Хайп** (англ. to hype – вводить в курс дела, информировать). 1. Толки, разговоры по поводу чего-либо, часто раздуваемые искусственно. 2. Шумиха, ажиотаж вокруг какого-либо события, человека. Производные слова: *хайповый, хайпить, хайпануть*.

**Паблицити** (англ. publicity – публичность, гласность; реклама) – известность в обществе, публичность, популярность, слава. Несклоняемое существительное.

**Челендж** (англ. challenge – вызов; проблема) – в социальных сетях: предложение совершить какое-то действие на спор, вызов. *Также*

*совершать чкелендж* – обменяться чем–то. **Челленджером** назывался американский космический корабль многоразового использования.

**Месседж** (англ. message – письмо). 1. Сообщение, донесение, письмо. 2. Основная идея рекламной кампании. 3. Короткий базовый текст послания кандидата к избирателям, содержащий основной смысл его предвыборных обращений. Используется в политическом дискурсе. Производное прилагательное **месседжный**.

**Шеймить** (англ. toshame – стыдить, позорить, срамить) – стыдить кого–либо за что–либо, конфузить. Производные слова: *зашеймить*, *шейминг* (целенаправленное осуждение человека по какой–либо причине), *букшейминг* (осуждение круга чтения).

**Фейк** (англ. fake – фальшивый) – что–то поддельное, ненастоящее. Производные слова: **фейковый**, **фейкер** (обманщик, фальсификатор), **фейкерский**, **фейк–нюс** (лживая, непроверенная информация). Список подобных англицизмов легко можно продолжить.

Появление большого количества заимствований в последние десятилетия вызывает дискуссии среди языковедов по поводу того, как оценивать это явление. С одной стороны, освоение новых реалий жизни упрощается за счёт заимствования их названий. С другой стороны, широкое включение в газетные и журнальные публикации англицизмов порождает проблему понимания текстов носителями языка. Во многих случаях автор не старается адекватно прокомментировать иноязычное слово в тексте, давая понять, что текст написан для избранных, продвинутых читателей.

Злоупотребление заимствованиями искажает русскую речь, препятствует формированию речевых умений подрастающего поколения. Вопрос о целесообразности использования иноязычной лексики остаётся сегодня дискуссионным.

*Работа выполнена под руководством канд. филол. наук., доцент  
Бороденко Л.Н.*

## **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТЕРМИНА «ЦИФРОВОЕ ОБУЧЕНИЕ» В СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ**

А.Н. Черская, ст. группы РП–22М, ПГТУ

Применение цифровых технологий в процессе обучения в высшей школе пребывает в центре внимания психолого–педагогических исследований последних лет. В зависимости от формы организации обучения сегодня в высшей школе активно применяются различные

цифровые технологии: электронная почта (e-mail); мессенджеры (Viber, WhatsApp и др.); системы управления обучением (Moodle, LMS Canvas и др.); массовые онлайн-курсы (MOOC); цифровые коллекции образовательных ресурсов сети Интернет профессиональной направленности; платформы для проведения онлайн занятий в режиме видеоконференцсвязи (Zoom, Skype, Microsoft Teams, Google Forms и т.п.), позволяющие осуществлять дистанционное обучение.

Цель: конкретизировать квалификационные признаки и расширить понимание термина «цифровое обучение».

Исследование выполнено в рамках рабочей программы учебной дисциплины «Педагогика высшей школы» для студентов образовательного уровня «магистратура» направления 45.00.00 «Языкознание и литературоведение», профиль 45.04.01 «Филология. Перевод» и апробировано на практическом занятии по теме «Методы осуществления целостного педагогического процесса. Современные технологии образования».

В профессиональной коммуникации возникают трудности, когда одно и то же понятие имеет разный объем в научной литературе. В связи с этим большое значение приобретает формирование терминологической компетенции, которая позиционируется как часть профессиональной компетенции и:

1) дает «возможность участвовать в профессиональной межкультурной коммуникации»;

2) обеспечивает «способность и готовность специалиста грамотно применять терминологию при решении профессиональных задач»;

3) является основой профессионального роста специалиста с возможностью понимать профессиональную литературу, в том числе на иностранных языках, видеть альтернативные подходы к решению профессиональных задач.

Одним из способов формирования терминологической компетенции является метод дефиниционного анализа терминологии. Дефиниционный анализ лингвисты рассматривают как эффективное средство анализа языкового материала, направленный на определение семантической структуры лексемы.

В рамках исследования применен метод дефиниционного анализа термина «цифровое обучение», предполагающий такой алгоритм: 1) отбор дефиниций из научной литературы; 2) семантико-когнитивный анализ дефиниции путем выделения сем в ее структуре; 3) формирование комплекса квалификационных признаков термина в предметной сфере.

Метод дефиниционного анализа термина «цифровое обучение» осуществлялся на основе дефиниций из научных статей и показал, что параллельно с этим термином активно функционирует термин «цифровое образование».

А.А. Вербицкий акцентирует внимание на том, что цифровое обучение – это теория цифрового обучения, в которой идет речь «о закономерностях, принципах и механизмах усвоения обучающимися предметных знаний, умений, навыков, компетенций, в том числе с использованием компьютера».

М.Е. Вайндорф–Сысоева и МЛ. Субочева под цифровым образованием понимают «процесс организации взаимодействия между обучающимися и обучающимися при движении от цели к результату в цифровой образовательной среде, основными средствами которой являются цифровые технологии, цифровые инструменты и цифровые следы как результаты учебной и профессиональной деятельности в цифровом формате».

Ф.А. Тугуз считает, что цифровое образование «базируется на цифровом аналоге традиционного обучения (применение в учебной деятельности мультимедиа, онлайн–платформ, веб–ресурсов, облачных сервисов и других EdTech–продуктов), что расширяет в целом возможности образовательной практики в новых условиях цифровизации экономики», и констатирует активное применение учебными заведениями цифровых систем управления обучением, интерфейс которых включает:

- официальный сайт образовательной организации;
- корпоративную коммуникативно–информационную сеть вуза;
- электронно–информационный ресурс научной библиотеки;
- обучающие онлайн–платформы (Moodle, Microsoft Teams, Zoom, Прометей, WebTutor и др.);
- систему сетевого тестирования обучающихся (например, Indigo и др.);
- базы данных электронной информации для использования в учебном процессе на основании заключенных договоров;
- наполнение учебных курсов/дисциплин (учебные материалы по изучаемой дисциплине, домашние задания, задания для контроля знаний студентов).

Метод дефиниционного анализа терминов «цифровое обучение» и «цифровое образование» позволил сформировать комплекс квалификационных признаков:

1) ориентация на потребительские предпочтения с предоставлением широких возможностей для целевого использования – от бизнеса до образования;

2) функциональная направленность на организацию рационального взаимодействия пользователей;

3) информационная структурированность в направлении алгоритмизированного взаимодействия его пользователей;

4) функциональная ориентированность на удаленную работу с информационными ресурсами;

5) инфицированность для различных потребительских групп (по возрасту, запросу, профессиональным интересам, любительским предпочтениям);

6) может функционировать на разных средствах (стационарных компьютерах, мобильных телефонах, планшетах);

7) предоставляет возможность потребителю использовать сервис в любое время через неограниченный режим доступа;

8) использует сетевой принцип работы, в основе которого мульти–кроссдействие участников;

9) ориентация на включенность в учебный процесс различных способов восприятия – моторного, зрительного, слухового;

10) сетевой доступ в образовательных целях к электронным ресурсам (библиотекам, базам данных, расписанию и пр.), собранным с учетом потребительских предпочтений, из любой точки доступа к сети Интернет;

11) возможность проведения онлайн–лекций с использованием вебинаров, видеоконференций как дополнительных ресурсов;

12) осуществление записи для многократного использования обучающих видеофрагментов в удаленном режиме.

Заключение: 1) цифровизация современного образования является сегодня одной из главных тенденций в сфере образования и позиционируется как процесс внедрения цифровых технологий и инструментов в учебный процесс, который позволяет участникам процесса использовать новые методы обучения и коммуникации; 2) терминологическая компетенция интерпретируется как часть профессиональной компетенции и является средством профессиональной коммуникации переводчика; 3) метод дефиниционного анализа предполагает работу с понятийной структурой термина и с содержательной стороной дефиниций, что позволяет проследить динамику в значении и структуре дефиниций на основе сопоставления дефиниционных моделей в разных источниках анализа: при совершенно новом подходе к организации учебного

процесса в контексте цифрового образования, тем не менее, устоявшиеся формы организации обучения, методы и средства обучения пока сохраняются, а традиционная модель практической педагогической деятельности дополняется новым контентом, расширяя в целом возможности учебно–воспитательной деятельности в высшей школе.

*Работа выполнена под руководством д–ра филол. наук, профессора Краснобаевой–Черной Ж.В.*

### **The role of timbre in linguopoetic text analysis**

A.V. Militant, student. RP–20 groups, PSTU

Stylistics, is a branch of philology that studies the language of a work of art. The subject of linguopoetics is «a set of linguistic means used in a work of art, with the help of which the writer provides the aesthetic influence necessary for the implementation of his ideological and artistic plan».

Linguopoetic analysis collides with both literary and linguistic analysis, but it does not coincide with them. The task of this type of analysis is to determine how the combination of language tools leads to the creation of a certain aesthetic effect in the process of verbal and artistic creativity of the author. Previously, it was believed that only intonation «claimed» a certain place in the system of speech categories proper. All other phenomena belonged to the sphere of para language, which implies that they do not have a fixed correspondence between the language form and content. This included, among other things, the phenomena of voice timbre: special properties of sound that give speech certain additional shades of meaning, connotations, which were studied in connection with new achievements in the field of linguostylistics and linguopoetics. Scientists of the speech science school distinguish certain qualities of the voice: whisper, euphony, hoarseness, breathability; and additional timbral modifications of the voice, which can be superimposed on the above–mentioned qualities of the voice «laughter», «smile» or «giggle», «sigh», «vibrato». The aim of the study is to consider the role of timbre in the linguopoetic analysis of text.

Speech timbre is a concept that covers both the process of creating a work of speech, and the process of perception and, accordingly, understanding. The concept of speech timbre is the basis of human communication. The core of the speech timbre is the auditory image. The image begins the process of creating speech for its author – the reproduction of the image conceived by the author ends the act of communication for the

recipient. Thus, it turns out that the sphere of timbrology directly or indirectly includes all scientific disciplines related to the study of the mechanisms of speech generation and perception: the speech process, the relationship between a word and a mental image, concepts and words, thoughts and sentences, the course of thought and the structure of the text. The quality of the voice, its timbre, and the quality of resonance are important in conveying the Modal and emotional meanings of an oral utterance.

The main emphasis is placed on the fact that it is the timbre of the voice that largely determines the interaction of other intonation parameters when transmitting shades of meaning, although it is not a linguistically relevant parameter. The composition and volume of the sound minimum of a speech timbre is established on the basis of careful study and generalization of phonetic science data and their subsequent correlation with logical, conceptual and stylistic categories. Acoustic analysis of the text is represented by the study of such super-segmental aspects as melody, tempo, timbre, intensity, pausing, which are often considered by phonetists as intonation characteristics of the text sound.

The practical significance of this work lies in the fact that the results of the study will contribute to a better understanding of the author's ideological and artistic idea, which will help in improving the translation. Therefore, the need for a detailed study of language tools, including timbre, with the help of which the writer provides aesthetic influence, determines the relevance of the chosen topic.

*The work was carried out under the guidance of senior lecturer Yevtushenko N.I.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

И.Ф. Литвиненко, преподаватель высшей категории, МПК ПГТУ

Высокое качество изучения русского языка способствует конкурентоспособности и профессиональной мобильности будущего специалиста. Приобретение обучающимися ключевых профессиональных компетенций заключается в овладении русским языком на таком уровне, который позволит использовать его для удовлетворения профессиональных потребностей, реализации деловых

контактов и дальнейшего профессионального самообразования и самосовершенствования.

В курсе русского языка определены три задачи: формирование языковой, коммуникативной, лингвистической и культуроведческой компетенций.

С целью формирования у обучающихся языковой компетенции ведущую роль на занятиях необходимо отвести работе со словарями и с различными типами текстов. Работа со словарями имеет практическую направленность, а также способствует развитию самопознания и повышает интерес к предмету. Ставя перед обучающимися задачи по работе со словарем, формируется поисковое и просмотровое чтение, совершенствуются навыки работы с алфавитными индексами. Использование на занятиях упражнений по работе с различными типами текстов, совершенствует у обучающихся чувство языка, языковую интуицию, речевую среду. Работа с текстами невольно приводит к запоминанию обучающимися образцовых текстовых единиц, приводит к развитию творческой активности. На каждом этапе работы с текстом изучается грамматический материал, анализируются лексические связи, словообразовательные элементы, синтаксические конструкции. Обучающиеся имеют возможность отследить смысловую и стилистическую роль порядка слов, типы предложений, синонимию синтаксических конструкций, литературные нормы языка и различные отклонения от них.

Коммуникативная компетенция предполагает способность обучающихся к полноценному речевому общению во всех сферах деятельности. В процессе коммуникации формируется умение обучающимися создавать и воспринимать тексты – продукты речевой деятельности. Для этого необходимо знать стили и типы речи, способы связи слов в предложения, предложений в текст. Занятие по литературе дает неограниченные возможности для формирования коммуникативных компетенций: задания на анализ прочитанных произведений, описание образов героев, написание сочинений, изложений и т.д.

Лингвистические компетенции – результат осмысления речевого опыта обучающимися; знание элементов истории науки о русском языке и его выдающихся представителей; опознавание звуков, букв, морфем, частей речи; умение делить языковые явления на группы; умение производить фонетический, морфемный, словообразовательный, морфологический, синтаксический, стилистический разбор.

Культуроведческие компетенции – обеспечение формирования языковой картины мира, овладение национальными единицами языка,

речевым этикетом; постижение национальной культуры своего народа; познание самобытности; сознание значимости родного языка; развитие духовно–нравственного мира обучающегося, его национального самосознания.

Компетентностный подход в преподавании русского языка и компетентностно–ориентированные задания, в частности, позволяют направить обучение на развитие комплекса качеств обучающихся, необходимых для формирования социальной мобильности обучающегося, которая проявляется в способности осуществлять деятельность в меняющихся жизненных ситуациях.

При составлении компетентностно–ориентированных задач основное внимание уделяю формированию способностей обучающихся использовать знания в разнообразных ситуациях, требующих для своего решения различных подходов, размышлений и интуиции.

К основным типам компетентностно–ориентированных заданий можно отнести:

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;
- задания, в которых данных недостаточно для принятия решения;
- многовариантные задания (имеется несколько вариантов для решения);
- комплексные задания.

Приведу типы заданий, используемые на занятиях: создание кроссворда по теме, курсу (наглядное схематическое представление); создание кластера по определенной теме, проблеме; создание концептуальных схем, таблиц; разработка тестовых заданий по алгоритму; написание статей, очерков, эссе, сочинений, рефератов; создание компьютерных презентаций по теме, проблеме; подготовка доклада, выступления; выполнение мини проектов, проведение исследований и под.

Компетентностный подход сориентирован на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками к самостоятельному поиску, отбору и использованию информации. Это поможет выпускникам адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависит от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

## **РЕКЛАМА: ПРОБЛЕМЫ ЯЗЫКОВОЙ БЕЗГРАМОТНОСТИ**

П.С. Коваленко, ст. группы 09–АС–22, МПК ПГТУ

Реклама в ее лучших проявлениях представляет собой довольно интересный стилистический «сплав», включающий элементы публицистики, делового общения и художественной литературы. Больше всего тревожит тот факт, что ни рекламодатели, ни рекламные компании не принимают во внимание негативное влияние безграмотной рекламы на потребителя (начиная от недоверия к рекламодателю и продукции и заканчивая разрушением норм русского языка), ведь рекламные тексты на сегодня являются самыми частыми и чаще всего повторяющимися среди текстов СМИ (в течение суток на центральных телеканалах 40–60 % количества текстов являются рекламными, одна и та же реклама может повторяться 40–60 раз).

Именно поэтому возникает настоятельная необходимость осветить проблему грамотности рекламных текстов в средствах массовой информации и, таким образом, привлечь к ней внимание общества. Итак, для обоснованного выступления в СМИ необходимо проведение научного исследования грамотности текстов рекламы, как одной из жанрово–тематических разновидностей текстов СМИ. Данное исследование проводится на материале рекламных текстов, представленных как в печатном, так и в электронном виде. Объектом исследования являются ошибки, возникающие при создании рекламных текстов, а предметом – классификационные особенности ошибок, причины их возникновения и пути их исправления. Целью работы является анализ и классификация видов ошибок в рекламных текстах современных СМИ. Реализация данной цели требует постановки таких задач: 1) исследовать особенности текста рекламы как одного из жанрово–тематических разновидностей текстов;

2) проанализировать и классифицировать виды ошибок, которые могут возникнуть при создании текстов;

3) проанализировать типичные ошибки в рекламных текстах на телевидении и в печатном варианте, и их последствия;

4) определить причины возникновения ошибок в рекламных текстах, пути их исправления и предотвращения их возникновения.

В процессе работы мы опираемся на труды в журналистике, теории и практике перевода, нормативные пособия по русскому языку, статьи в периодических изданиях и на интернет–сайтах, посвященные вопросам анализа и перевода рекламного текста, анализа и классификации ошибок.

Методы, использованные в исследовании: языковой анализ (фонетический, морфемный словообразовательный, морфологический, синтаксический), статистический анализ, стилистический эксперимент, наблюдение, сопоставление.

Результаты данного исследования станут основой для журналистского расследования проблемы безграмотности современных СМИ и, безусловно, их разрушающего влияния на русский язык. В лингвистическом аспекте материалы исследования можно использовать при написании, проверке и самопроверке творческих работ, в создании лингвистических творческих задач. Также работа является перспективной в вопросе введения в России единого орфографического режима для сохранения нормативности, богатства и самобытности русского языка.

Коммуникативную задачу рекламы можно сформулировать следующим образом – сообщить потребителю новые достоверные сведения (то есть передать когнитивную /познавательную/ информацию), обеспечить надежность усвоения этих сведений, воздействуя на эмоции и память (эмоциональная информация), усилив эту надежность удовольствием от текста (эстетическая информация). Тогда рекламный текст выполнит свою функцию и следствием рекламы товара будет его приобретение.

Для того, чтобы не нарушалось единство восприятия рекламы (то есть всех видов информации, которые она предоставляет), текст должен быть грамотно оформленным. Средства массовой информации, и самое популярное среди них телевидение, должны ориентироваться только на самый высокий уровень, лучшие образцы, неуклонно приближаться к ним, самим подавать образец высокой языковой культуры.

Зато, современные рекламные тексты буквально пересыпаны «жемчугом высокой языковой культуры», хотя следует отметить, что количество этих внеурочных новообразований за последние годы значительно уменьшилось.

В оценке грамотности текста важными являются следующие критерии: соблюдение правил правописания (орфографическая и пунктуационная грамотность), орфоэпии (для текстов, воспринимаемых на слух), лексическое и грамматическое оформление, стиль, полнота выражения содержания с помощью выбранных языковых средств. Таким образом, для полного анализа грамотности текстов следует воспользоваться правилами русского правописания, а также классификацией видов ошибок, созданной на основе опыта ведущих русских лингвистов и учителей-словесников. Следует также принять во внимание, что на сегодняшний день в СМИ много рекламы,

переведенной с других языков. Это создает широкое поле проблем, связанных с переводом рекламных текстов.

Рекламные тексты, предназначенные для восприятия на слух, отличаются частыми случаями ненормативного произношения.

Встречаются пунктуационные ошибки:

- при неоднородных определениях;
- в неполных предложениях;
- в сложных предложениях;
- в записи собственных названий.

Большие трудности у специалистов по рекламе вызывает построение предложений с деепричастными и причастными оборотами: **приобретая LCD–телевизор Philips, вас ждет подарок** (рекламная акция дома электроники TARGET). Особенно сложными для перевода причастные и деепричастные обороты в русскоязычных рекламных текстах: **Газету читают семьдесят из ста принимающих решения** (газета «2000»).

Среди грамматических ошибок синтаксического характера обращают на себя внимание также случаи неправильного выбора формы зависимого слова в словосочетаниях с управлением: **экслюзив Faberlic вместо экслюзив от Faberlic** (реклама продукции Faberlic); **эта долговременная боль, которая после раздражителя проявляется двумя секундами** (зубная паста Sensodent), в то время как боль может проявляться в течение двух–трех секунд.

Вообще, недостаток ощущения языковых нюансов и оттенков становится причиной большинства лексических ошибок, в частности, семантического и ассоциативного характера. Самыми частыми среди лексических ошибок являются прямые заимствования из русского языка: **Нескафе бережно их прокаливает** (жарит); **Ты всегда знала, что твои курчавые (кучерявые, кудрявые) волосы особенные и ему нужен уход; крупная (большая) бытовая техника (Bosch)** и т.

Приведенные выше примеры ошибок, большинство которых составляют собственно переводческие, по характеру являются нарушениями языковой нормы. Например, прямые лексические заимствования из русского языка, грамматические кальки в построении активных причастий или калькирование из русского рода существительных (нежить – ч. р. вместо Ж. Р., Как Рус.насморк). В указанных примерах нарушения языковой нормы не отражаются на понимании рекламных сообщений, но ряд переводческих ошибок ведет к искажению содержания переводного текста. Так лексическая ошибка ассоциативного характера (смешивание паронимов) ты странный вместо удивительный, что в обратном переводе на русский язык звучит как ты странный вместо Ты удивительный, искажает смысл сообщения

и является искажением. Смешивание межъязыковых омонимов мужчина и человек в анонсе художественного фильма «Лига выдающихся джентльменов» – мужчина–невидимка (вместо Человек–невидимка) в меньшей степени дезинформирует адресата (потребителя рекламы) и может быть классифицировано как неточность.

Интересная в данном ракурсе есть реклама покрытия пола, которая построена на игре слов (*пол* – *половые доски* и *пол* – *женский*): Семейная пара смотрит телевизор, с экрана которого звучит текст: *Муха до десяти раз в день меняет свой пол*. Супружеская пара сидит на диване на фоне рулонов линолеума. С помощью игры слов зрители дают понять, что с линолеумом производителя –рекламщика покрытия пола можно менять так же легко и часто. Игра слов дегла в основу построения рекламного текста: *Муха до десяти раз на день меняю свою пол*. Таким образом, становится непонятным, что хотел сказать рекламщик. Значит, в данном случае отсутствуют нарушения языковой нормы, но имеем типичную ошибку перевода в передаче содержания – **неясность**.

Проанализированные ошибки являются типичными для состояния рекламы в современных русских СМИ. Поэтому первоочередным, по нашему мнению, является вопрос определения причин возникновения ошибок и рассмотрение возможных путей их исправления и предотвращения их возникновения.

Основной причиной большинства ошибок является несовершенное владение русским языком, что недопустимо для лиц, ответственных за создание словесной продукции общего потребления, которой являются тексты СМИ.

Другим существенным фактором, влияющим на возникновение ошибок в рекламных текстах, выступает численность переводной рекламы. Как известно, при переводе рекламного текста информационный конфликт формы и содержания неизбежен. Но тема поиска адекватного перевода, снятия при переводе конфликта формы и содержания, к сожалению, является одной из «вечных». Один из элементов общественной жизни, который активно реагирует на общественные процессы и отражает их, – это средства массовой информации. Влияние их очень велико на общество. Способность быстро и почти тотально охватывать широчайшие аудитории позволяет им формировать общественное мнение, определять духовные ценности. Вот почему язык СМИ – важный элемент государственной политики.

*Работа выполнена под руководством преподавателя–методиста  
МПК ПГТУ Литвиненко И.Ф.*

## **СЕКЦИЯ: СОЦИОЛОГИЯ И СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА**

### **ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ДИСЦИПЛИНАХ «ПСИХОЛОГИЯ И САМООБРАЗОВАНИЕ» И «ГИБКИЕ НАВЫКИ»**

В.А. Асаулюк, ст. преподаватель, ПГТУ

Психологическое сопровождение студента, является важной частью образовательного процесса. Выпускник высшего учебного заведения должен не только владеть знаниями и умениями своей специальности, но еще и уметь справляться с проблемными ситуациями, возникающими в жизни, учебе, общении. Иметь представления как работает психика, знать свои сильные и слабые стороны и самое главное иметь инструментарий, с помощью которого он сможет решать задачи психологического плана.

На современном этапе развития психологического сопровождения студентов прослеживаются два процесса. Первый – в ВУЗе создается психологическая служба, которая и берет на себя основные процедуры сопровождения (диагностика, консультирование, тренинговая работа, профилактика). Второй процесс, в программу образования специалиста, вводятся дисциплины, позволяющие студенту самостоятельно осваивать технологии и методы практической психологии. Ст. на лекциях и практических занятиях знакомится с теорией и практикой саморегуляции, саморазвития. Как следствие в идеале ст. становится психологом для самого себя.

Дисциплина «Психология и самообразование студента» читается на первом курсе и в своей основе опирается на представления гештальттерапии. Это одна из немногих психологических систем в которой, имелось представление что при освоении теории и практики человек самостоятельно способен эффективно решать жизненные задачи. Кроме того, в процессе освоения дисциплины студенты знакомятся с современными технологиями развития памяти, внимания, искусству чтения с проработкой (терминалогия С.И. Поварнина), скорочтению. Т.е. теми базовыми навыками, которые необходимы в интеллектуальной деятельности.

«Психология и самообразование студента», дисциплина, читаемая на первом курсе и основной упор делается на познании себя и развитии познавательных навыков. На третьем курсе в рамках психологического сопровождения студентов, для понимания глубинных сторон общения, развития творческого мышления и повышения стрессоустойчивости для студентов читается дисциплина «Гибкие навыки в развитии

карьеры». Она включает в себя четыре модуля: саморегуляция, общение, творческое мышление и проектная деятельность.

В основе саморегуляции лежат две системы аутогенная тренировка и психосинтез. Упражнения, представленные в этих системах, при регулярном выполнении позволяют значительно повысить уровень стрессоустойчивости. Модуль общение представлен транзактным анализом Э.Берна, данная теория позволяет проанализировать и понять истоки конфликтных ситуаций, найти способы их решения, повысить качество общения. Для развития творческих способностей используются теоретические наработки Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Таким образом дисциплины «Психология и самообразование студента» и «Гибкие навыки в развитии карьеры» способствуют процессу психологического сопровождения через знакомство и освоение теоретического и практического материала практической психологии.

## **КУЛЬТУРА И ВЛАСТЬ**

Г.М. Вальтер, канд. филос. наук, доцент, ПГТУ

Современный мир перенасыщен кризисами, конфликтами и катастрофами, глубинная причина которых – столкновение людей, исповедующих различные культурные ценности. Ярким примером того является нынешний конфликт между Россией и Украиной, переросший в войну со всеми ее ужасными потерями. Причиной таких конфликтов может быть религиозная рознь, стремление автономией приобрести независимость, борьба финансовых групп за свои интересы в мире и т.д. Исследуя мотивы подобных конфликтов, всегда можно найти различия духовных ценностей у конфликтующих сторон, ибо в противостояние вовлекаются группы людей, воспринимающих чужую культуру как нечто враждебное, а способствуют согласию те, которые понимают равноценность любых проявлений духовности и культуры. Поэтому современная цивилизация сможет противостоять самоистреблению только тогда, когда не только технический прогресс и рост материальных богатств будут поставлены во главу угла развития общества, а когда основой его(общества) развития станет духовный потенциал её культуры. Тогда культурные ценности не утратят своего значения.

В тоже время наблюдается противоположная тенденция в обществе, которая заключается в объединении человеческого

сообщества – она связана с развитием средств коммуникации вообще и межкультурной коммуникацией в частности. Таким образом, изучая развитие культуры от первых её проявлений и до наших дней, можно моделировать и прогнозировать развитие общества. Но есть ли общая закономерность в развитии культуры и каким образом на основе изучения этой закономерности можно моделировать развитие общества? Эти вопросы свидетельствуют об актуальности заявленной темы и необходимости изучения истории и теории культуры, то есть курса «Культурология» в любом виде на любой специальности.

Культурология – сравнительно молодая наука, сформировавшаяся в особую научную дисциплину лишь в XX веке. Но культура как предмет изучения стала приковывать к себе внимание философов и историков начиная с XVII века, Само же слово «культура» появилось ещё в древнем Риме и относилось к возделыванию, уходу за землёй («cultura agri»). Великий философ и оратор Цицерон перенёс слово «культура» на человека, его дух – «cultura animi». С тех пор слово дополнялось и углублялось исследователями самой проблемы культуры как явления и превратилось в научное понятие. Но до сих пор четкого определения этого понятия в науке нет. Это одна из наиболее сложных проблем гуманитарной науки. Вероятно, связано это с тем, что культура – очень сложный фактор человеческого бытия и её исследование выступает как одна из важнейших проблем наук об обществе. Это не только теоретическая, но и практическая проблема, которая с особой остротой встаёт сегодня перед мировой цивилизацией. Уродливое развитие культуры в современном обществе порождает и уродливое «некультурное» решение многих его злободневных проблем, связанных с научно–техническим прогрессом, проблемами экологии, международными и межгосударственными отношениями, воспитанием и образованием, обеспечением прав личности и т.д.

И здесь культура сталкивается с властью (и государственной и политической),. Духовная культура всегда развивалась вопреки насилию, т.к. как её основу составляет духовность. Духовность - это система общечеловеческих ценностей, формирующих культуру. В неё входят представления любой цивилизации, любой исторической эпохи об истине, добре, красоте и свободе. Именно они определяют уровень развития культуры, составляют грани её целостности, являются тем, что формирует и развивает духовную культуру отдельной личности.

Понятие культуры означает универсальное отношение человека к миру, через которое человек создаёт мир и самого себя. Культура есть способ творческой самореализации человека. В истории складывается внутренняя, всеобщая логика культуры, не зависящая от прихоти

отдельного человека и определяющая мысли и чувства большой группы людей, народа, этноса. Поэтому не только человек творит культуру, но и культура творит человека. Культура представляет собой способ жизнедеятельности, бытия человека.

Степень развития культуры определяется уровнем её отношения к достоинству человека и возможностям, которые предоставляются для творческой самореализации человека как личности (обществом и государством, в частности), а также уровнем понимания ценности жизни и свободы другого человека, гуманности, человечности и разумности.

Сама связь философии, науки, религии, искусства становится уникальной ценностью. Объективно возникает потребность в обретении способности культурологии выразить духовную целостность и единство современной цивилизации. Отсюда следует вывод о том, что учебная дисциплина «Культурология» должна (также как «Философия») изучаться студентами всех факультетов и специальностей нашего университета.

## **ПОДХОДЫ К ПСИХОЛОГИИ ПОДЛИННОСТИ**

П.Н. Кавчук, ст. преподаватель, ПГТУ

Слово «подлинный» имеет значения настоящий, истинный, действительный, фактический, реальный, оригинальный, чистый, достоверный, искренний, не показной. Из зарубежной психологии ему соответствует понятие аутентичности.

Джеймс Бьюдженталь свою книгу о подлинности назвал «Наука быть живым». Это наука БЫТЬ, жить полноценной жизнью. Бьюдженталь написал книгу о чувстве нашего бытия, которое является ключом к более полной, насыщенной жизни и утрачено большинством людей. Без этого чувства люди не могут использовать свой потенциал полностью.

В книге Карла Роджерса «Взгляд на психотерапию. Становление человека» есть раздел «Быть тем, кто ты действительно есть», в котором автор излагает что нам для того, чтобы быть подлинными, нужно освободиться от зависимостей от социальной маски, от «ты должен», от соответствия ожиданиям, от угождения другим и развивать способность ответственно управлять собой, сделать центром внимания не результат,

а процесс, стремиться к сложности жизни, открытости опыту, к принятию других и вере в свое «я».

Абрахам Маслоу высшим уровнем развития человека назвал самоактуализацию, стремление и способность становиться действительным, настоящим. В современной психологии активно развивается аналогичное явление – самодетерминация.

Открытость и подлинность считали также высшим уровнем развития и Эрик Берн и Эрих Ромм.

Аргентинский философ О.Н. Дериси писал, что человеческая подлинность естественна и является вершиной духовного совершенства, это полное духовное обогащение человека, который ставит перед собой цель – стать настоящим человеком, человеком совершенствующимся или стоящим на пути к достижению человеческой цельности, обретаемой в совершенном постижении безграничной Истины, Добра и Божественной Красоты.

Е.П. Белинская утверждает, что идентичность играет системообразующую роль в процессах совладания и жизнеспособности личности в целом.

С.К. Нартова–Бочавер экспериментально показала, что аутентичность несводима к особенностям темперамента, характера и к чертам и должна рассматриваться как самостоятельное системное качество личности более высокого порядка, чем, например, самостоятельность, ответственность или трансцендентность. Аутентичность предполагает взаимное соответствие чувств, мыслей, поведения и Я–концепции человека и является базовой характеристикой. Аутентичность – это целостность феноменальной и эмпирической личности, единство жизненной истории человека и декларируемых им ценностей.

Значение подлинности человеческой жизни еще более видна при рассмотрении вариантов ее нарушения. Эти нарушения проявляются в искусственности, подобию, симуляции, фиктивности жизни, что сводит существование человека к бесконечному скольжению по поверхности жизни, ее смыслов. Французские философы Жан Бодрийяр и Жиль Делез все варианты неподлинности выразили одним понятием – симулякр, которое означает лишь изображение, копию чего–либо.

Даже из такого беглого обзора видно, что проблема подлинности в психологии занимает важное место.

## **ТЕХНОЛОГИИ РАСШИРЕНИЯ ПРАВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ И ГРУППЫ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Л.И. Огородникова, ст. преподаватель, ПГТУ

Концепция и технологии эмпауэрмента недостаточно широко известны российским ученым и социальным работникам, но на практике широко применяются в сфере социального обеспечения, социального обслуживания населения, благотворительности и добровольческой деятельности. Принципы расширения возможностей и активизации потенциала в настоящее время лежат в основе большого числа конкретных проектов и технологий социальной работы с разными категориями населения: семьей и детьми, пожилыми людьми, молодежью, инвалидами, людьми с зависимостями.

Необходимой составляющей эмпауэрмента является активность участников, осознанность и мотивированность их включения в разные формы совместной социальной деятельности. Совместная работа людей и сообществ приводит к позитивным изменениям как в самой личности, так и позволяет решать общие социальные проблемы в совместных отношениях, способствуя достижению позитивных результатов. Данная технология представляет собой синтез внутренних ресурсов личности и ресурсов общества, индивидуального благополучия и благополучия общины.

Несмотря на практическую значимость технологии эмпауэрмента, анализ источников на тему расширения прав и возможностей личности и социальной группы показал недостаточную разработанность данного подхода.

Эффективные практики с элементами эмпауэрмент–технологий, имеющие огромный потенциал, появились в период пандемии COVID–19. Стало очевидным, что расширение возможностей в российской социальной работе – крайне востребованная технология, имеющая огромный потенциал в период кризиса социальной работы в условиях постпандемического общества.

Основой эмпауэрмент–технологий является «теория возможностей», в которой выделяют основные направления: право дожить до конца нормальной человеческой жизни, не умирая преждевременно; телесное здоровье, обеспечение жизненно необходимых ресурсов, питания, здравоохранения, наличие жилья; телесная целостность, чувства, воображение и мысль, право получения образования, реализация своих знаний, умений и навыков во всех сферах жизнедеятельности; эмоции и право их проявлять во

взаимодействии; способность критически оценивать и планировать свою жизнь; принадлежность как возможность почувствовать в различных формах социального взаимодействия при отсутствии дискриминации по какому-либо признаку; организация досуга по интересам личности; контроль над окружающей средой; право принятия политических решений, свобода слова и собраний, наличие права собственности; права обладать равной возможностью в поиске работы; право заботиться о животных, растениях, природном мире и взаимодействовать с ним.

Вопросы расширения прав и возможностей непосредственно затрагивают большие социальные группы (молодёжь, семьи, пожилых людей, пострадавших от вооруженных конфликтов и стихийных бедствий), поэтому необходимо системное решение данных вопросов, как на уровне социальной политики, так и отдельных профессионалов, создание условий для достойной и полноценной жизни и развития возможностей каждого человека во всех сферах жизнедеятельности.

Задача специалиста по социальной работе заключается не только в обеспечении социального обслуживания граждан, но и в активизации внутренних и внешних ресурсов, формировании активной жизненной позиции получателей социальных услуг.

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ «ОБЩЕСТВЕ ЗНАНИЙ»**

И.В. Покатович, ст. преподаватель, ПГТУ

Неотъемлемой частью любой человеческой деятельности является развитие. Человек развивается, постоянно накапливая опыт, совершенствуя методики и технологии во всех сферах социальной жизнедеятельности, в том числе и в педагогической деятельности.

Образование составляет основу прогресса человечества, является залогом развития человеческого капитала и основной движущей силой развития любого общества. В современную эпоху образование превращается в основной фактор общественного развития и не может ограничиваться усвоением личностью только научных знаний. Оно должно обеспечивать жизнедеятельность человека в обществе знаний и продолжаться в течение всей его жизни, сохранять стремление постоянно расти и развиваться, т.е. образование должно быть инновационным.

Процесс обучения в высшем учебном заведении направлен на подготовку человека к жизни в обществе знаний и инноваций.

Вследствие вхождения мира в научно–информационный тип прогресса возникает необходимость подготовки будущего специалиста с инновационным мышлением и способностью к инновационной деятельности, что требует и от преподавателя, и от студента быть не только реализаторами в осуществлении инновационных процессов, но и активными творцами этих процессов.

Педагогические инновации – это разновидность социальных инноваций, принципиально новые способы, методы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результата педагогической деятельности.

Потребность в образовании, переподготовке, в дополнительном образовании, в образовании на протяжении всей жизни – одна из основных потребностей человека в современном обществе знаний.

Считается, что впервые термин «общество знаний» применил социальный философ и социолог Питер Друкер. В основе его теории лежит представление о новом информационном обществе, характеризуемом постоянными изменениями.

Фундаментом экономики общества знаний в XXI в. является инновационное образование. Знания становятся востребованным и перспективным ресурсом, а основной функцией общества знаний (образовательного общества) является опережающее развитие качества человека, качества образовательных систем в обществе, качества общественного интеллекта. Становятся популярными различные формы и уровни образования у населения, происходят изменения в государственной политике в области развития науки и образования.

Широкое внедрение в образовательный процесс инновационных педагогических и информационно–коммуникационных технологий позволяет снизить ресурсоёмкость учебного процесса, повысить качество образования, обеспечить большую доступность в образовательных учреждениях, привлечь к созданию и преподаванию курсов высококвалифицированные научно–педагогические кадры и специалистов. Использование дистанционной формы обучения позволило предоставлять образовательные услуги лицам с ограниченными возможностями (инвалидам) по социальной адаптации.

Постоянно развивающаяся современная телекоммуникационная инфраструктура даёт возможность создания систем непрерывного обучения, всеобщего обмена информацией независимо от пространственных границ и часовых поясов.

В этих условиях преподаватель вуза должен соответствовать тенденциям постоянно развивающегося «общества знаний», проявлять готовность совершенствовать свой познавательный–аналитический

потенциал, а также развивать научно–педагогические навыки в условиях динамического развития инновационных образовательных технологий.

Таким образом, можно сделать выводы, что следствием постоянного развития, совершенствования методик и технологий во всех сферах социальной жизнедеятельности, в том числе и в педагогической деятельности, стали инновационные педагогические технологии, т.е. технологии, благодаря которым происходит интеграция новых идей в образование. Педагогические инновации являются неотъемлемой частью развития педагогики и необходимы для совершенствования системы образования в современном «обществе знаний».

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ СФЕРЫ ЗАНЯТОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0**

А.С. Сагирова, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

Сегодня мир кардинально изменился. Искусственный интеллект и роботизация, интернет вещей и 3D–печать, виртуальная и дополненная реальность, био– и нейротехнологии становятся частью нашего повседневного существования и оказывают стремительное влияние на все сферы человеческой жизни. Новый подход к производству, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации бизнес–процессов и распространении искусственного интеллекта вносит изменения и в организацию рабочего места на современном предприятии. В течение многих лет рабочее место было привязано к физическому пространству, к помещению офиса, к настольным телефонам, шкафам с документами и т.д. Сегодня, многие офисные документы и проекты вышли в Интернет, мгновенные сообщения стали популярным способом общения в офисных сообществах, электронная почта широко используется в режиме переписки.

Современные компании осознают важность преобразования рабочего места, учитывая развитие современных технологий. Сегодня большую часть работы составляет «Информационная работа» – работа, требующая обработки информации, где информация часто определяет результат работы, следовательно, неправильное обращение с информацией часто оказывает огромное влияние на производительность, эффективность, результативность и прибыльность предприятия.

Растущую популярность в бизнес среде цифровых рабочих место обуславливают:

1. Информационная перегрузка: информация растет в геометрической прогрессии. Компании пытаются находить, фильтровать и передавать информацию. Доказано, что сотрудники тратят значительно меньше времени и ресурсов компании, когда имеют доступ к нужной информации в нужное время.

2. Жажда скорости: сегодня рабочая среда движется намного быстрее, чем раньше. Сотрудники должны работать быстрее, сотрудничать более эффективно и результативно, соблюдать сроки и успешно выполнять свою работу.

Цифровое рабочее место оптимизирует производительность труда сотрудников, повышает вовлеченность сотрудников в процесс труда, позволяют сотрудникам быстрее достигать бизнес-результатов. Опрос специалистов по управлению персоналом, проведенный Обществом по управлению человеческими ресурсами, показал, что гибкие режимы работы и цифровые рабочие места оказывают положительное влияние на психологическое и физическое здоровье коллектива: наблюдаются уменьшение признаков депрессии, прослеживается понижение уровня стресса.

Цифровое рабочее место на современном предприятии обеспечивает много преимуществ как для сотрудников, так и для бизнеса: удовлетворенность персонала процессом работы, повышение производительности труда сотрудников, уменьшение эксплуатационных расходов организации, качественное улучшение обслуживания клиентов и, как следствие, увеличение дохода предприятия.

## **ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ НА КАФЕДРЕ СОЦИОЛОГИИ И СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**В.И. Шестаков, канд. мед. наук, доцент, ПГТУ**

Человеческая жизнь определяется уровнем здоровья. Здоровье бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. Здоровье является основным условием и залогом полноценной жизни.

Проблема здоровья человека на сегодняшний день является одной из наиболее сложных и актуальных составных частей образовательного процесса. Проблема здоровья человека в современном мире характеризуется увеличением заболеваемости и смертности, а эта патология обусловлена нездоровым образом жизни. В условиях

усложняющейся социальной жизни, изменения ее ритма, нестандартными чрезвычайными ситуациями Донецкого региона, где человек становится дезадаптированным, что оказывает негативное влияние на состояние индивидуального и общественного здоровья.

Здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков. Согласно учебного плана занятий, для студентов всех специальностей университета введена дисциплина «Биологические и медико–социальные основы здоровья». В компетенции УК–8 рабочей программы дисциплины у студента должны быть сформированы способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Здоровый образ жизни есть способ жизнедеятельности, соответствующий генетически обусловленным типологическим особенностям данного человека, конкретным условиям жизни и направленный на формирование, сохранение и укрепление здоровья и на полноценное выполнение человеком его социально–биологических функций. Уклад жизни студента должен учитывать сложность организации организма человека и многообразие его взаимоотношений с окружающей его средой, а сам человек должен определяться следующими характеристиками: физическим состоянием, физической подготовленностью, двигательной активностью, психическим состоянием, психологическими свойствами личности человека, социальным образованием и духовностью.

Структура здорового образа жизни должна включать оптимальный двигательный режим, рациональное питание, психофизиологическую регуляцию, психосексуальную и половую культуру, отсутствие вредных привычек и валеологическое самообразование (непрерывный процесс обучения, воспитания и развития здорового человека). Эффективность здорового образа жизни для каждого студента должна определяться следующими биосоциальными критериями: морфофункциональными показателями здоровья – уровнем физического развития и физической подготовленности; оценкой состояния иммунитета – количество простудных и инфекционных заболеваний в течение определенного периода и наличии хронических заболеваний; оценкой адаптации к социально–экономическим условиям жизни – эффективность профессиональной деятельности и активностью исполнения семейно–бытовых обязанностей, их широту и

степень проявления социальных и личностных интересов; оценкой уровня валеологических показателей – степени сформированности установки на здоровый образ жизни, уровне валеологических знаний и усвоения практических знаний и навыков, связанных с поддержанием и укреплением здоровья.

Выводы. Умение самостоятельно построить индивидуальную траекторию здоровья и программу здорового образа жизни, положительно и результативно снизить или устранить воздействие факторов риска, отказаться от вредных привычек, обеспечить хорошие взаимоотношения в студенческом коллективе и семье, – является основой реализации потребности человека в самоактуализации и самореализации, высокой работоспособности организма, хорошего настроения, жизнерадостности и оптимизма.

## **ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РОДИТЕЛЬСКИХ ЧУВСТВ В СЕМЬЕ**

М.В. Волкова, ассистент, ПГТУ

Каждый человек в своей жизни, когда-нибудь становится отцом или матерью. Отцовство и материнство – это инстинкт, который заложен в нас природой, и каждый из нас сознательно или неосознанно стремится выполнить свое главное предназначение. Материнские чувства намного сильнее, чем отцовские. Во многих семьях в нашем обществе отцовские чувства играют второстепенную роль. Многочисленные исследования, а и народная мудрость доказали, что родительские чувства и отношения к детям играют важную роль в становлении человека.

Актуальность изучения материнских чувств продиктована противоречием между остротой демографических проблем, связанных с падением рождаемости, огромным числом распадающихся семей, лавиобразным увеличением числа сиротеющих детей при живых родителях, с ростом числа случаев жестокого обращения с ребенком и не разработанностью программ социальной и психологической помощи семье, и в первую очередь женщине.

Материнские чувства у женщины начинают формироваться тогда, когда она узнает о своей беременности. В ходе беременности существенно изменяется сознание женщины и ее взаимоотношения с миром. Необходимой является перемена образа жизни, вживание в роль «матери». Для многих женщин исход беременности и родов может быть громадным сдвигом к подлинной зрелости и возрастанью

самоуважения, для других, наоборот, это может быть патологическим разрешением потенциально нагруженных чувством вины ранних материнско–детских отношений.

Современные исследования позволяют использовать объективные критерии для диагностики стиля переживания беременности и прогноза стиля материнского чувства, ценности ребенка и ее динамики. Одним из основных критериев успешности материнских чувств является способность матери быстро и адекватно реагировать на состояния ребенка и качественно удовлетворять его потребности. Для этого матери необходимо чувствовать эмоциональное и физическое состояние ребенка, ориентируясь на свое состояние, а не на рациональные способы контроля, то есть, уметь синхронизироваться с эмоциональным состоянием ребенка.

Важность материнских чувств для развития ребенка, его сложная структура и путь развития, множественность культурных и индивидуальных вариантов, также огромное количество современных исследований в этой области позволяют говорить о материнстве как самостоятельной реальности, требующей разработки целостного научного подхода для его исследований.

Изучение материнских и отцовских чувств очень важно, так как эти чувства очень влияют на воспитание ребенка и его дальнейшую жизнь. Если в детстве ребенок был обделен родительским теплом, то в будущем этот ребенок может стать социально нестабильным в обществе.

## **СТРАХИ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

И.В. Кравченко, ст. группы СР–21, ПГТУ

Психологические комплексы оказывают огромное влияние на нашу жизнь и самооценку на наше поведение, в частности. Чаще всего сформированные в детстве могут восприниматься как неразрешимые. Возникающие в раннем детстве конфликты уходят на задний план. Во взрослом возрасте, когда возникают новые эмоциональные конфликты, подсознательные детские убеждения связанные с истоком проблемы формируют отношение к этим конфликтам. С искаженным восприятием сложно адекватно оценивать действительность.

Комплекс связан с самооценкой. Если у человека нет адекватной самооценки, то это может стать почвой для возникновения комплексов.

Неуверенность в себе это – необоснованное чувство сомнения в своих способностях и возможностях успеха в разных сферах жизни.

Можно сказать, неуверенность в себе – это страх быть собой, который развивается из сомнений в своей компетентности. Из-за нее человек не сможет достичь высоких результатов в разных видах деятельности. Настоящая причина комплексов – неуверенность в себе, ощущение беспомощности.

Подобные чувства мы можем испытывать еще в детстве. Наша самооценка формируется очень рано, и она сильно зависит от того, как нас воспринимали родители. Если родители проявляли к вам любовь, то на всю жизнь у человека сохранится ощущение своей значимости, достоинства. Ребенок, который растет с ощущением того, что он тяготит, огорчает родителей чувствует себя неполноценным, плохим. И из-за этого может сформироваться заниженная самооценка. На формирование здоровой самооценки влияет отношение наших родителей ещё в детстве, а также сильное влияние оказывает также и социум. Оценка со стороны окружающих оказывает сильное влияние на формирование самооценки. Но не всегда эта оценка может быть полезной.

Можно сказать, что страх в необоснованной и патологической форме вреден для человека. Здоровая самооценка сильно влияет на жизнь человека, но даже если с ней есть проблемы никогда не поздно начать с ней работать. Страх прежде всего продиктован выживанием человека. Однако необоснованный страх вредит человеку. Необходимо научиться совладать со своим страхом чтобы человек руководил его собственной жизнью, а не страх. Комплексы и страхи явления взаимосвязанные, однако прямой взаимосвязи между ними нет. Главным фактором, влияющим на появление комплексов, является самооценка человека. А она в свою очередь может сформироваться неверно из-за недостаточного внимания родителей, вследствие чего ребенок испытывает страх что он плохой и не достоин внимания и любви.

Было проведено исследование на тему “Страхи как проявление личностного комплекса”. Методом проведения исследования было анкетирование с целью установления уровня самооценки что связано с комплексами и страхами. Анкетирование проходило в виде электронного опроса. Опрашиваемый заполнял опросник самостоятельно. В выборке приняли участие мужчины и женщины в возрасте от 18 – 70 лет. Участие в опросе приняло 9 человек. По результатам данного анкетирования можно сделать выводы: у 70 % нормальная самооценка. 20 % обладают завышенной самооценкой. 10 % опрошенных обладают низкой самооценкой.

Анкетирование показало, что большая часть респондентов обладает нормальной самооценкой. Однако оставшаяся часть опрошенных показала завышенную и заниженную самооценку. Этим людям стоит поработать над восприятием себя чтобы адекватно воспринимать себя и быть успешными в любой сфере деятельности.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Кавчук П.Н*

## **ВЫРАЖЕННОСТЬ СТРАХОВ У СТУДЕНТОВ**

Я.Г. Довгань, ст. группы СР–21, ПГТУ

Страх присущий каждому живому существу. Он является необходимым элементом выживания, как животных, так и людей. Его значимость сложно переоценить, его исследование требует отдельного внимания. Человеческие страхи и фобии, сильное эмоциональное чувство, которое может вывести человека из равновесия и помешать его нормальной жизнедеятельности, так же они могут ему помешать нормально адаптироваться в социальном обществе.

Страх – это отрицательная эмоция, которая возникающая в результате реальной или воображаемой опасности, угрожающей жизни организма, личности, защищаемым его ценностям (идеалам, целым, принципам и т.д.)

Страх относится исследователями к одной из основных, базовых эмоций. Страх – это чувство, возникающее в обстановках опасности биологического или же социального существованию индивидуума и направлена на источник реальной или же воображаемой угрозы. В отличие от боли и иных обликах страданий, вызываемых реальным воздействием небезопасных для существования моментов, страх появляется при их предвосхищении. В зависимости от характера опасности напряженность и специфичность переживания страха варьируется в довольно широком спектре оттенков (опасение, боязнь, испуг, ужас). В случае если источник угрозы является неопределенным или же неосознанным, возникающее положение называется тревогой.

Тревога («беспредметный страх») – отрицательное эмоциональное состояние, возникающее в ситуациях неопределенной опасности и проявляющееся в ожидании неблагоприятного развития событий. У человека тревога обычно связана с ожиданием неудач в социальном взаимодействии и часто бывает обусловлена неосознаваемостью источника опасности. Функционально страх служит предупреждению

субъекта о предстоящей опасности, позволяет сосредоточить внимание на ее источнике, побуждает искать пути ее избегания. В случае, когда страх достигает силы аффекта (панический страх, ужас), он способен навязать стереотипы поведения (бегство, оцепенение, защитная агрессия). В социальном развитии человека страх выступает как одно из средств воспитания: например, сформированный страх осуждения используется как фактор регуляции поведения.

Лица с высокой личностной тревожностью более часто реагируют даже на нейтральные стимулы беспокойством, тревожностью, страхом. Показано существование генетической предрасположенности к социальному страху, в частности проявляющемуся в боязни аудитории.

Фобии – являются как бы составной частью личности тревожно–мнительной структуры и представляют собой боязнь каких–либо предметов, животных, насекомых.

Уникальную группу составляют так называемые контрастные навязчивости, сочетающие эмоциональные переживания и нарушения мотивации. При контрастных навязчивостях страх возникает по поводу возможных действий пациента, которые он может, но не желает совершить. Например, неожиданно возникающая навязчивая идея и страх молодого человека столкнуть собственную мать под колеса проезжающего поезда несмотря на то, что он ее обожает. Или возникающий страх водителя врезаться на полном ходу в толпу ожидающих автобуса при явном осознании пагубности подобного действия и нежелании его совершать.

Подводя итоги страх, тревога и фобии, сильно мешают нормальной жизни. Из–за них люди не могут устроиться на работу, заводить новые знакомства и просто выйти на улицу. Так же не стоит забывать о том, что в некоторых случаях, человек, может быть, не в силах контролировать свои страхи, тревогу и фобии или избавиться от них. При чувстве страха организм начинает выработку гормона стресса, а также адреналина. В этот момент увеличиваются способности тела к сражению или бегству. Сейчас эту реакцию могут вызвать повседневные заботы, которые, по сути, меняют мозговую архитектуру, а также контроль импульсов. Если это состояние имеет прогрессирующий характер, то стоит обратиться к специалисту. Своевременное обращение поможет избавиться от возможных последующих неврозов.

Было проведено исследование на тему «Выраженность страхов у студентов». Методом выявления было проведено анкетирование с целью выявить страхи людей. Анкетирование проходило в виде электронного опроса. Опрашиваемый заполнял опросник

самостоятельно. В выборке приняли участия мужчины и женщины в возрасте от 18 – 30 лет. Участие в опросе приняло.

Оказалось, что 36,77 % опрошенных не испытывают чувства страха и тревоги, а у 63,23 % они присутствуют.

Анкетирование показало, что большая часть респондентов испытывают страх и тревогу в той или иной жизненной ситуации.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Кавчук П.Н*

## **РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ПЕДАГОГОВ, РАБОТАЮЩИХ С ОСОБЕННЫМИ ДЕТЬМИ**

А.А. Берестовенко, ст. группы СР–20, ПГТУ

Актуальность исследования эмоционального выгорания у педагогов, работающих с детьми с ограниченными возможностями, обусловлена тем, что эмоциональное выгорание – это распространенная проблема педагогов.

В целом, можно сказать, что синдром эмоционального выгорания – это синдром, возникающий на фоне постоянного стресса и приводящий к сокращению эмоциональных, энергетических и психологических ресурсов человека.

У педагогов часто возникают проблемы как с физическим, так и с психическим здоровьем. Наиболее распространенными причинами являются: длительный психологический стресс, физиологические факторы, условия труда, психологические и организационные трудности.

Основная симптоматика эмоционального выгорания:

- постепенное эмоциональное истощение;
- снижение мотивации;
- потерю работоспособности;
- снижение показателей здоровья;
- снижение интеллектуальных способностей.

Обучение детей–инвалидов предъявляет к педагогам повышенные требования, так как им необходимо прикладывать больше усилий, и работа предъявляет большие требования к их компетенции, что может приводить к развитию перенапряжения, хроническим стрессам у педагога, и как следствие – эмоциональному выгоранию.

В качестве диагностики можно использовать следующие методики:

Методика «Диагностика уровня эмоционального выгорания личности» (автор – В. Бойко).

Описание методики: данная методика позволяет оценить наличие эмоционального выгорания по трем шкалам, каждая шкала включает в себя четыре симптома:

«Напряжение»:

- переживание психотравмирующих обстоятельств;
- неудовлетворенность собой;
- «загнанность в клетку»;
- тревога и депрессия.

«Резистенция»:

- неадекватное избирательное эмоциональное реагирование;
- эмоционально–нравственная дезориентация;
- расширение сферы экономии эмоций;
- редукция профессиональных обязанностей.

«Истощение»:

- эмоциональный дефицит;
- эмоциональная отстраненность;
- личная отстраненность;
- психосоматические и психовегетативные нарушения.

Методика «Диагностика профессионального (эмоционального) выгорания» К. Маслач, С. Джексон в адаптации Н.Е. Водопьяновой. Методика состоит из 22 утверждений, которые дают возможность оценить степень выраженности синдрома эмоционального выгорания.

Профилактика эмоционального выгорания должна осуществляться в несколько этапов.

На первом этапе необходимо ознакомить педагогов с признаками синдрома эмоционального выгорания. Данное мероприятие позволит учителям не только обнаружить у себя возможные симптомы выгорания, но и почувствовать себя услышанными, понятыми; поможет им избавиться от чувства одиночества, понять, что выгорание вызвано рядом объективных причин, связанных со спецификой работы в сфере «человек – человек».

На втором этапе педагогам необходимо осознать и принять тот факт, что они могут совершать ошибки в своей профессиональной деятельности. Однако, прежде чем переходить к обсуждению данных явлений, имеет смысл познакомить учителей с понятием психосоматики, особенностями психосоматических заболеваний и связи эмоционального благополучия и физического здоровья. Только после ознакомления следует перейти к обсуждению тревожных

состояний: боязнь совершить ошибку, страх собственного несовершенства.

Третий этап необходимо посвятить время накоплению ресурсов для изменений. Это наиболее долговременный этап, и его осуществление возможно только при условии осознания администрацией образовательного учреждения его важности.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Кавчук П.Н*

## **ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОЙ СЕМЬИ – РАСТОРЖЕНИЕ БРАКА**

А.С. Комарницкая, ст. группы СР–20, ПГТУ

Развод – это результат кризиса отношений в семейной паре. Проблемы развода тесно связаны с изменением типа отношений в современной семье: новые модели семьи порождают собственные формы разрыва этих отношений. Если в традиционном браке под разводом понимается разрыв отношений в юридическом, экономическом, психологическом плане, влекущим за собой реорганизацию жизни обоих супругов, то современные формы семейных отношений предполагают, что и после их прекращения психологические аспекты последствий расставания не только сохраняются, но и выходят на первый план. По мнению российских социологов С.И. Голод, А. А. Авдеева, параллельно в России действуют несколько различных типов семьи: патриархальный или традиционный, детоцентрический (ориентированный на ребенка) или современный, постсовременный. Россия, с этой точки зрения, вполне сопоставима с европейскими странами, где, по данным зарубежных исследователей, семья сегодня – это брак «добрых друзей», объединившихся для совместной деятельности, жизни и воспитания детей. В этой модели, ребенок воспринимается, скорее, как партнер со своими правами и обязанностями, а не как цель создания семьи. Развод, как правило, не кратковременное событие, и имеет свою историю развития. В последние годы Россия имеет огромное число разводов при одновременном сокращении брака, и внебрачная рождаемость приводит к увеличению количества неполных семей.

Основные причины разводов:

1) Проблемы со связью. Брак не может работать, когда линии связи выходят из строя, не могут быть эффективные отношения, если один из

супругов не будет обсуждать свои чувства, не может говорить о своих личных проблемах и ожидать, что его партнер поймет, о чем вся проблема.

2) Финансовые вопросы

3) Абыюз. Существует множество форм жестокого обращения, все из которых являются возможными причинами развода: это не только преднамеренное и привычное физическое насилие, оно также может проявляться в форме эмоционального насилия, один из партнеров может активно стремиться унижить своего партнера с помощью грубых высказываний.

4) Несовместимость. Это одна из причин развода, существует множество видов и форм неспособности супругов быть несовместимыми во всем и во всем они могут быть не в состоянии найти общий язык.

Можно сделать вывод, что крепкая семья – большая редкость. Согласно статистическим данным, каждое третье бракосочетание заканчивается разводом. Расторжение брака считается логичным завершением взаимоотношений, не приносящих положительных эмоций одному или одновременно обоим супругам. Причины для развода найти довольно просто, ведь к семейным узам и обязательствам современные люди относятся без должной серьезности.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцент, Сагировой А.С.*

## **СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА С ПОДРОСТКАМИ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

Я.Д. Лобова, ст. группы СР–20, ПГТУ

Социальная работа с подростками – это сложный, многогранный, требующий особых усилий процесс. Он сравним ювелирной работой, т.к. ребенок подросткового возраста, со всеми присущими ему психофизическими и социальными проблемами, является тем самым неограниченным хрупким камнем. Социальный работник в данном направлении деятельности должен задействовать все свои профессиональные качества, а также координировать деятельность со сторонними специалистами, для достижения необходимого результата.

Одним из важнейших методов в работе с подростками является анкетирование. С его помощью можно безопасно выявить проблемы, понять эмоциональный фон ребенка, а после анализа, обработки

результатов и беседы с подростком, точно определить пути решения сложных для ребенка и, возможно, семьи в целом, вопросов. Также, в спектре технологий социальной работы с группами подростков, особое место занимает тренинговая деятельность. Тренинг – это своеобразная вербальная систематренировок, позволяющая совершенствоваться в различных областях жизни и психологической, социальной, эмоциональной, психосоматической и других сферах.

Предотвращение девиантного поведения считается обязанностью абсолютно всех общественных, в том числе и образовательных учреждений. Предотвращению девиантного поведения содействуют: информационно просветительская деятельность с родителями; информационно просветительская деятельность с преподавателями;

формирование у ребенка способностей взаимодействия с другими людьми на основе самопринятия, самораскрытия и принятия иных путей включения его в общепсихологический тренинг.

Причины группового девиантного поведения подростков: – повышенная тревожность; – возрастная неустойчивость эмоционально-волевой сферы; – разного рода отклонения в процессе социализации.

Социальную теорию девиантности, включая и преступности, впервые предложил французский социолог Э. Дюркгейм, стоявший у истоков исследования девиантного поведения.

Таким образом, социальный аспект групповой девиации подростков представляет собой действия, поведение подростков внутри группы и то, как эта группа реагирует на нормы и ценности, принятые в конкретном обществе. В зависимости от ценностных ориентаций данных групп, определяется эмоциональная окраска девиаций – позитивная или негативная.

В целом, социальная работа с группой подростков имеет очень широкий диапазон форм и моделей. Основные задачи групповой работы применительно к практике социальной помощи подросткам, можно свести к следующему: помощь подростку во взаимодействии с внешним миром, решение проблем с общением и расширением круга социальных связей, социальное развитие и изменение окружающей социальной среды.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцент, Сагировой А.С.*

## ОСОБЕННОСТИ ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В КИТАЕ И РОССИИ

С.А. Гомивка, ст. группы СР–20, ПГТУ

Пенсионная система в Китае одна из самых молодых в мире. Долгое время пенсия в Китае была недоступной для простых жителей. Она появилась только в середине XX века. И тем более, не учитывала инвалидность и бедственное положение большинства людей. В 1990 году на получение пенсии могли рассчитывать не более 6 % пожилых китайцев, в основном это были чиновники и другие государственные служащие. В первую очередь это связано с большим процентом пожилого населения, который сохраняется до сих пор. На 2017 год в Китае зарегистрировано около 250 миллионов человек старше 60 лет. После закона о запрете иметь второго ребёнка в семье китайским властям необходимо было отстроить практически с нуля пенсионную систему. Это потребовало значительное количество инвестиций и реформ.

Китай раньше, чем Россия, шагнул на путь реформирования. Процессы, происходящие в системе пенсионного обеспечения Китая, значительно отличаются. Россия внедряет у себя элементы накопительной системы, Китай же, наоборот, внедряет распределительную систему пенсионного обеспечения. Это связано с тем, что население в этой стране очень молодое. Люди пенсионного возраста составляют лишь около 9 % населения (для сравнения в России пенсионеров в 2019 году насчитывалось порядка 30 миллионов человек, что составляет примерно 20 % всего населения страны).

Система пенсионного обеспечения населения РФ сложилась 90–х годах и сформировалась в результате осуществления законодательно–правовых трансформаций. Эта система накопительного типа, она обеспечивает работнику социальные гарантии с учетом принципа соответствия социальной поддержки его вкладу в общественный результат. Одно из важнейших направлений – постепенное усиление страховых принципов в государственном пенсионном обеспечении расширение доли участия в пенсионном обеспечении негосударственного сектора. Однако, существует ряд недостатков, которые требуют проведения дальнейших реформ в системе пенсионного обеспечения. Например, очень низкий размер пенсионных выплат. В нашей стране средняя пенсия составляет 15 431 рубль, в то время как в Исландии в 2023 году средняя пенсия составляет 93 000 рублей, а в США 99 000 рублей, что в 6 раз выше, даже с учетом уровня

цен в разных странах. Информация по размеру пенсий в 2023 году в ряде стран представлена в таблице.

Таблица 1 - Средний размер пенсий в 2023 году в ряде стран

№ п/п	Страна	Средний размер пенсии (в руб.)
1.	Россия	15 431
2.	США	99 000
3	Исландия	93 000
4.	Германия	93 000
5.	Япония	100 000
6.	Турция	30 000
7.	Швейцария	128 000
8.	Польша	40 000
9.	Нидерланды	94 000

Оценивая системы пенсионного обеспечения России и Китая в целом, можно сделать лишь один вывод – специфика реформирования предопределяется общими социально–экономическими условиями государства, которые влияют на выбор вида и формы пенсионного обеспечения.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента, Сагировой А.С.*

## **ВЛИЯНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ – ПОДРОСТКОВ**

А.А. Берестовенко, ст. группы СР–20, ПГТУ

Зависимость от Интернета становится «болезнью» многих наших ровесников и уже присуща каждому ознакомленному с виртуальной жизнью ребенку. Интернет, несмотря на все величие, несет обществу множество проблем, одной из которых является его влияние на психику человека. До сих пор ученые – психологи не могут до конца выяснить влияние виртуального мира на нашу психику. Поэтому, сегодня выбранная тема исследования актуальна и заслуживает особого внимания.

Наиболее подвержены Интернет – зависимости и влиянию новых компьютерных технологий дети и подростки. Причина возникновения Интернет–зависимость у подростков – это период гормональной

перестройки организма, когда для молодежи становится проблематично общаться, завязывать новые знакомства, налаживать контакты с противоположным полом (конечно, это касается не всех, но многих). Самой распространенной мерой в борьбе с зависимостью от социальных сетей в настоящее время является блокирование образовательными и офисными учреждениями доступа к ним.

В ходе исследования мы провели анкетирование. Выбор именно такого метод опроса, обусловлен возможностью быстро проводить массовые исследования; оперативно получать результаты; затрачивать минимальные ресурсы в подготовке, проведении и обработке результатов исследования. Целью анкетирования было изучение отношения учеников школы к Интернету. Для этого нами была составлена анкета, состоящая из девяти вопросов закрытого характера, охватывающие такие темы, как время нахождения в сети Интернет, наиболее любимые сайты и т.д. Было опрошено 29 учащихся от 8 до 11 класса МОУ «Красноармейская школа».

На основании полученных результатов сделаны следующие выводы: многие подростки проводят в Интернете более пяти часов в день, что негативно влияет на их состояние; наибольшую популярность имеют социальные сети; у 14 % наблюдается синдром Интернет–зависимости; но, по их мнению, на общение с друзьями Интернет влияния не оказывает, хотя некоторые респонденты признают, что Интернет полностью заменяет им реальное общение. Большинство опрошенных считают, что влияние компьютера и Интернета на их здоровье незначительно, но все же имеется. Проведенное исследование подтвердило и продемонстрировало, что Интернет и длительное пребывание в социальных сетях негативно влияют на физическое и моральное состояние подростка, а виртуальное общение становится преобладающим в жизни ученика.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента, Сагировой А.С.*

## **КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

С.В. Лепорский, ст. группы МВП–22–М, ПГТУ

В настоящее время происходит серьезная трансформация социально – экономической системы. В поисках рычагов более эффективного развития часто анализируются лишь экономические факторы, методы управления или другие чисто рационалистические аспекты деятельности. Не учитывается, или мало учитывается тот факт, что субъектом хозяйствования всё–таки является человек. На трудовое

поведение работников, эффективность их деятельности особое влияние оказывают ценностные ориентации, убеждения, вера, традиции, т.е. факторы культуры.

В современных условиях жёсткой конкуренции и быстрого изменения окружающей среды относительно стойкими остаются только ценности. Принципы, убеждения – составляющие культуры человека или организации.

Некоторые руководители считают, что высокие ценности – это лишь красивые слова или, в лучшем случае, полезные характеристики общества. Своей же организацией они надеются эффективно управлять только с помощью материальных стимулов. Проходит время, и такие руководители начинают замечать, что отсутствие культурных ценностей приводит к снижению вполне материальных экономических показателей.

Реализация стратегии развития организации невозможна без ведущей роли морали, соответствующих жизненных и трудовых ценностей её руководителей и сотрудников. Для одних организаций корпоративная культура – это «костюм», без которого уже непристойно выходить на рынок товаров и услуг, а для других – возможность реализации творческого потенциала членов трудового коллектива. Наконец, для современных организаций – это сильнейший мотивационный фактор.

Корпоративная культура – сложный, многоаспектный, малоформализованный феномен, который, однако, играет важнейшую роль в деятельности организаций и обеспечении их эффективности.

Корпоративная культура, прежде всего, определяется системой ценностей организации и её сотрудников. Успешная деятельность предприятия требует декларирования своих целей, определения способов их достижения и официального объявления своих ценностей. Это осуществляется путём формулирования миссии, определения «держкой цели», провозглашения основных принципов.

Таким образом, именно ценности лежат в основе корпоративной культуры и, в конечном итоге, определяют отношение работников к труду. Сильная корпоративная культура характеризуется тем, что большинство сотрудников разделяет основные организационные ценности. И именно такая культура способна обеспечить конкурентоспособность, экономический рост и эффективность деятельности предприятия в современных условиях.

*Работа выполнена под руководством канд. экон. наук, доцента, Сагировой А.С.*

## НЕВЕРБАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

А.С. Романкова, ст., МПК ПГТУ

Невербальные средства в художественной литературе – это приемы и способы, которые художник слова использует для передачи информации и эмоций, не прибегая к явному описанию. Ниже приведены разновидности и примеры невербальных средств в литературе.

Это может быть описание пространства, в котором находится герой. Помогает передать атмосферу, настроение и характер персонажей, а также читателю войти в роль персонажа или же пережить моменты вместе с ним.

Ярким примером может служить описание окружения в романе М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Чтобы передать атмосферу Москвы в 1930–х годах, автор уделял внимание описанию улиц, домов, площадей.

«Старинный двухэтажный дом кремового цвета помещался на бульварном кольце в глубине чахлого сада, отделенного от тротуара кольца резною чугуною решеткой. Небольшая площадка перед домом была заасфальтирована, и в зимнее время на ней возвышался сугроб с лопатой, а в летнее время она превращалась в великолепнейшее отделение летнего ресторана под парусиновым тентом.»

Следующий вид невербальных средств – это мимика и жесты героев. Что, как не мимика и жесты могут выразить чувства и эмоции.

Так Родион Раскольников, главный герой романа Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», смог выразить свои эмоции и борьбу с самим собой благодаря мимике и жестам.

«Он краснел, его глаза горели, дышал он тяжело. Его взгляд через мгновение стал насмешливым и вызывающим».

Автор показывает нам состояние души Родиона Раскольникова в разные моменты времени. Вместе с изменением настроения героя, изменяются и его отношения с окружающими, сама атмосфера вокруг него. Более подробно мы узнаем о чувствах героя через его сны. Так, сон, увиденный им перед преступлением, раскрывает читателю истинное состояние Родиона. Герой сна, маленький мальчик, становится свидетелем избияния клячки жестоким хозяином. Такое, казалось бы, обыкновенное уличное событие Достоевский превращает в из ряда вон выходящее. Он настолько сгущает и обостряет эмоции, что происшествие не может остаться незамеченным. Проснувшись и вспомнив о задуманном убийстве, Раскольников сам ужасается своим мыслям.

Метафоры и символы также важная часть невербальных средств. Метафоры могут помочь автору передать сложные идеи без слов. И используется чаще в стихотворениях. Так примером может стихотворение А. С. Пушкина «Я пережил свои желанья» с отрывком «Под бурями судьбы жестокой

Увял цветущий мой венец».

Цвет, свет и тени тоже играют сильную роль среди невербальных средств. Они могут помочь передать настроение и эмоции, так темные цвета чаще всего ассоциируются с чем-то опасным, властным, пугающим. Светлые цвета же придают уют, спокойствие и добро. Яркие цвета передают какую-то эмоцию сильнее, допустим, красный – возникают ассоциации со страстью, уверенностью, энергией.

В романе М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита» это «С левой стороны у него были платиновые коронки, а с правой – золотые. Он был в дорогом сером костюме, в заграничных, в цвет костюма, туфлях.»

История Иешуа зеркально отражается в окнах московских многоэтажек, во всем ходе мистерии, разыгравшейся в столице.

Поведение персонажей также может указывать на их эмоции и характер. Например, в романе Джека Лондона «Иден Мартин» Руфь, одна из основных героинь, часто смотрела на Идена Мартина как на человека из другого общества, для неё это была другая вселенная и она его называла дикарем. Это может говорить о том, что Руфь хоть и из обеспеченной и уважаемой семьи, но у неё шаблонное мышление всей элиты и нет собственного мнения, это также может значить и о её зависимости от общественного мнения.

Описание интонации, акцента, диалектного оттенка помогает понять атмосферу между героями. Так громкий крик может указать на злость или обиду. В романе М. А. Булгакова «Собачье сердце» главный персонаж по имени Шарик выражает свои эмоции через свою интонацию в речи: «Ай-яй-яй!..–Шарик сделал голос, которым он изображал свою птицу, зажавшую половинку куска в клюв».

Подведя итоги, могу сказать, что невербальные средства в художественной литературе представляют собой мощный инструмент передачи эмоций, атмосферы и настроения героев. И чем больше их добавлено, тем больше читатель может погрузиться в атмосферу произведения и пережить всю историю вместе с персонажами, а также раскрыть самих персонажей с нужной стороны автору. А закрепить полученную информацию помогают задания Learning Apps, Искусственный интеллект (приложение к телефону Avatarify)

*Работа выполнена под руководством преподавателя высшей категории МПК ПГТУ Михайлюка Л.Ю.*

## РОЛЬ ПЕСНИ И ТАНЦА В РАСКРЫТИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ В ТВОРЧЕСТВЕ ПИСАТЕЛЕЙ

А.В. Юрченко, ст., МПК ПТУ

Танец и песня – это самые древние виды искусства: очень интересные, многогранные, яркие, несущие в себе огромный эмоциональный заряд, с их помощью люди могут передавать другим свои радость или скорбь, любовь или ненависть.

Танцы и песни имеют своей целью рассказ сюжета, с одной стороны, и выражение мыслей, чувств и эмоций, с другой стороны. Они, как явление культуры, неразрывно связаны с музыкой, живописью и литературой.

Цель: изучить как параллели между литературой, песней и танцем приводят к более глубокому пониманию характера произведения.

Методы исследования: чтение, наблюдение, сравнение, обобщение, анализ.

Языком танца люди выражают свои мысли, свое отношение к жизни. Ведь в танце человек пластикой тела выражает все свои эмоции, не говоря ни слова. Язык танца раскрывает самые тонкие человеческие переживания и эмоции. Все подвластно движению. Языку танца не нужен перевод.

Когда и как сложилось такое отношение к танцевальной культуре народа?

Сведения, которые формировали общественную сознательность письменного человечества, можно найти в старинных христианских летописях и антиязычницких поучениях христианских проповедниках, в некоторых царских указах и гетманских универсалах прошлых столетий. Так, например, в Летописе Нестора сообщается:

«Дьявол обманывает, хитростью переваливает нас от бога: трубами, и скоморохами, и гуслиями, и русалиями...» В другом месте Летописи рассказывается про монаха Черня–Исакия, который, вроде, пострадал от «бесов»: «...И была их полная келия. И сказал один из бесов, которого звали «Христос»:

– Возьмите свирели, бубны и гусли и сделайте так, чтобы нам Исакий станцевал!

И устроили они в свирели, гусли и бубны, и стали ими забавляться, и, когда он устал, оставили его чуть живого и пошли.» (Летопись Русская.)

Нет ни в каком летописе или учениях, где б танцу уделялось позитивное значение или сообщалось б без брутального позора. Танцы,

которые народ испокон посвящал Богам, танцы, которыми когда-то славили свет Прав (свет Богов), танцы, которыми народ наряжал все свои праздники и ритуалы, в эпоху христианства превратились в «аферу Сатане» и «богопротивное дело».

Кстати, еще и до сих пор не реабилитированно церковною властью народный танец, который еще и сейчас продолжают, «по обычаю «, называть «проявлением давнего поганства...»

В русской классической литературе невозможно пройти мимо тех произведений, где показана поэтика танца. Мотив танца активно реализуется в раннем творчестве Н.В. Гоголя (повести «Вий», «Страшная месть», «Сорочинская ярмарка»), В.Ф. Одоевского (научно-фантастическое произведение «Бал»), Л.Н. Толстого (повести «Поликушка», «Альберт», «После бала»), Н. С. Лескова (повесть «Очарованный странник»). Танец есть и в произведениях И.А. Бунина (повесть «Деревня») и новелла «Легкое дыхание») и А.И. Куприна (повесть «Поединок»).

Также показан мотив танца в произведениях писателей XX века:

В. Брюсова (новелла «Менуэт», роман «Огненный ангел»), Л. Андреева (пьеса «Жизнь человека»), А. Белого (роман «Петербург»), М. Булгаков (роман «Мастер и Маргарита»). В произведении М. Горького «Детство» героиня раскрывается с неожиданной стороны через танец. «Бабушка не плясала, а словно рассказывала что-то». Через танец героиня передавала свою душу, повествовала о нелегкой женской доле, о жизненных трудностях и невзгодах, а когда лицо «засияло доброй, приветливой улыбкой», то создавалось впечатление, что она вспоминает, о чем– то радостном и счастливом. Также танец изменил Акулину Ивановну: «она стала стройней, выше ростом, и уж нельзя было глаз отвести от нее». Танец возвращал героиню в дни беззаботной юности, когда еще не задумываешься о завтрашнем дне, чувствуешь себя по– настоящему счастливо.

Как мы видим, мотив танца находит отражение в произведениях самого разного жанра.

С помощью песни раскрываются мысли, чувства и духовная культура человека, его талант.

На вкусы литературных героев повлияли вкусы самих авторов–собираателей фольклора и знатоков оперы. Это показано в таких произведениях: «Борис Годунов», «Моцарт и Сальери» и «Евгений Онегин» А. Пушкина, «Война и мир» Л. Толстого. Также И. Гончаров часто раскрывает характер своих героев через их музыкальные предпочтения. Например, Марфинька из романа «Обрыв» пела романс Александра Варламова «Ненаглядный ты мой, как я люблю тебя»: «...

поет она звонко, чисто, и никакого звука любви не слышно в этом голосе...потом слышно, как она беспечно прервала пение и тем же тоном, каким пела, приказывает из окна Матрене собирать с гряд салату...».

В пьесе А.Островского «Гроза» звучат народные песни, создающие эмоциональный фон разворачивающихся событий, подчеркивающие внутреннее состояние героев. Кулигин поет песню «Среди долины ровныя, на гладкой высоте...». Это мотив свободы и простора, а в Калинове свободы нет; кроме того, подчеркивается, что обыватели городка не замечают красоты Божьего мира. Нет места красоте в их собственной жизни.

В разные эпохи танец и песня являлись частью культуры, религии, воспитания; становились профессией, развлечением, спортом, искусством. Пели и танцевали короли и простолюдины, аристократы и обитатели рабочих районов. Танцы и песни рождались в академиях, во дворцах, в трущобах. Сегодня мы танцуем и поем на улицах и дома, в компании и поодиночке.

Танец и песня - это особый вид искусства, позволяющий выразить исполнителю свои чувства, характер и настроение.

*Работа выполнена под руководством преподавателя высшей категории МПК ПГТУ Михайлюка Л.Ю.*

## **СЕКЦИЯ: ТУРИЗМ**

### **АРТ–ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РЕКРЕАЦИОННОЙ И АНИМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Т.А. Бутенко, старший преподаватель, ПГТУ

Глобализация, обилие информационных потоков и отсутствие информационной безопасности, режим работы «24/7», жизнь в постоянно меняющихся условиях, внешние стрессорирующие факторы, как-то войны, террористические атаки, природные катаклизмы сильно отражаются на психоэмоциональном и психофизическом состоянии человека.

Сон, выходные дни, даже отпуск не восстанавливают человека в должной мере, что отражается не только на здоровье и отношениях с близкими и коллегами, но и приводит к так называемому эффекту «профессионального выгорания». Рекреационные и анимационные виды туристской деятельности, призванные в короткие сроки

восстанавливать психофизическое состояние человека, просто обязаны включать в себя арт–терапевтические методы.

Использование различных форм и видов искусства в психотерапевтических целях известно давно. Ресурсность арт–терапии связана с развитием креативности как внутриспсихического качества личности, существенно повышающего ее адаптивность в различных ситуациях.

Методы арт–терапии применяют в туристской индустрии в качестве терапии отвлекающими впечатлениями; терапии занятостью; трудотерапии и социальной реабилитации, и носят катарсический (очищающий, освобождающий от негативных состояний), регулятивный (снижающий нервно–психическое напряжение, регулирующий психосоматические процессы, моделирующий положительное состояние) и коммуникативно–рефлексивный (обеспечивающий коррекцию нарушений общения, формирующий адекватное межличностное поведение, самооценку) характер.

Существуют различные представления о механизмах арт–терапевтического воздействия: креативные, сублимационные, проективные, рекреационные и анимационные.

Согласно креативным представлениям, каждый человек имеет мощный творческий потенциал, который может быть раскрыт в специально созданных благоприятных для этого условиях. Создание индивидуального или группового творческого продукта интегрирует внутреннее индивидуальное содержание психики, гармонизирует личность, повышает уровень ее зрелости и адаптивности.

В сублимационных представлениях творчество рассматривается как способ сублимации сексуальной энергии (либидо) в энергию социально–полезной деятельности. При этом личность стремится к выражению в символической форме своих внутренних конфликтов и неосознанных потребностей.

Проективные представления носят скорее диагностический характер, так как через проекцию человек неосознанно переносит свои чувства и мысли на изобразительную продукцию, в результате чего субъективный опыт через процесс самовыражения фиксируется в доступной для восприятия, анализа и интерпретации творческой форме.

Рекреационные и анимационные представления предполагают рассмотрение арт–терапевтического творчества с точки зрения психического здоровья, терапии занятостью, сопричастности к прекрасному. В данном случае групповая творческая деятельность, характеризующаяся целеустремленностью и плодотворностью, способствует отвлечению личности от болезненных переживаний, их

отреагированию вовне, мобилизации ресурсов, направленных на решение актуальных проблем.

Арт–терапевтические методы в индустрии туризма способствуют созданию положительного настроения в группе, облегчают процесс коммуникации, способствуют преодолению языкового барьера, создают отношения взаимного принятия, эмпатии, укрепляют культурную идентичность человека, дают возможность на символическом уровне экспериментировать с самыми разными чувствами, исследовать и выражать их в социально приемлемой форме. Работа над рисунками, картинами, скульптурами – безопасный способ разрядки разрушительных и саморазрушительных тенденций. Арт–терапевтические занятия создают условия для экспериментирования с кинестетическими и зрительными ощущениями, стимулируют развитие сенсомоторных умений и в целом правого полушария головного мозга, отвечающего за интуицию и ориентацию в пространстве; способствует творческому самовыражению, повышают адаптационные способности человека к повседневной жизни и трудовой деятельности.

Арт–терапевтические методы опираются на здоровый потенциал личности, внутренние механизмы саморегуляции и исцеления, за счет чего восстановление личности на психоэмоциональном и психофизическом плане проходит быстрее и эффективнее. Данные методы широко применяются в психологической, медицинской, педагогической практике, практике управления персоналом и практике социальной работы, считаем целесообразным использование данных методов и в туристской индустрии.

## **ТУРИСТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА.**

О.В. Гай, ассистент, ПГТУ

Актуальность темы считается новым для российской науки направлением. Его возникновение и развитие обосновываются активным развитием туристического бизнеса в России, так как туризм – это отрасль экономики, включающая в себя деятельность туристических организаторов и посредников, которыми нужно управлять.

Основная функция туризма – обеспечить человека полноценным и рациональным отдыхом.

Можно выделить шесть видов туризма в системе его управления:

- туризм с целью отдыха;
- туризм с целью изучения культуры;

- общественный туризм;
- спортивный туризм;
- экономический туризм;
- политический туризм.

Понятия менеджмента относительно туризма можно сформулировать так:

менеджмент – это деятельность по управлению социально–экономическими процессами, происходящими в туристической индустрии.

В области менеджмента перед туристической индустрией стоит задача:

- наполнить менеджмент туризма рыночным содержанием;
- адаптировать инновации в области туризма к условиям нового времени.

В нашей стране с каждым годом внедряется всё больше различных интернет–технологий, компьютерных систем бронирования, благодаря которым развивается туристическая деятельность. В регионах, где развивается туризм появляются новые рабочие места, строятся гостиницы, рестораны, развивается транспортная инфраструктура. Большое внимание занимает экология региона и доброжелательность обслуживающего персонала.

Необходимым условием развития регионального туризма являются гарантии сохранения состояния стабильности в будущем. Успешное развитие туристического региона невозможно без действенных методов, функций и принципов управления, способствующих развитию регионального туристического комплекса.

## **ЛИЧНОСТЬ МИТРОПОЛИТА ИГНАТИЯ МАРИУПОЛЬСКОГО КАК ОБЪЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОГО ИНТЕРЕСА**

О.М. Исаенко, канд. ист. наук, доцент, ПГТУ

История Мариуполя насчитывает более 240 лет, тесно связана с историей Российской империи, но вместе с тем, промышленный характер города последних ста лет наложил свой отпечаток и на жителей, и на облик города и обусловил низкий уровень туристического притяжения.

Мариуполь был основан после русско–турецкой войны 1768–1774 гг. на землях, которые получила российская империя. Основан греками, которые переселились из Крыма по разрешению Екатерины II. Возглавил процесс переселения митрополит Готфрейский и Каффайский

Игнатий, который вывел греков–христиан из Крыма и в итоге они осели в Северном Приазовье. В исторической науке длительное время шли жаркие споры по оценке данного события. Традиционный взгляд, сложившийся в XIX в., связан с идеей спасения греков–христиан от культурологической, национальной и религиозной угрозы ассимиляции в тюркском мусульманском обществе Крымского ханства. После обретения Крымом независимости от Османской империи и установления там российского военного контингента, в том числе под руководством графа Суворова, в условиях сопротивления местной мусульманской общественности положение крымских христиан стало критическим. И по высочайшему разрешению Екатерины II, под руководством митрополита Готфейского и Каффайского Игнатия (из греческо–итальянского рода Гозадино) в 1778 году был произведен вывод христианского населения Крыма, среди которого были не только греки.

По иной версии, переселение было связано сугубо с государственными интересами Российской империи и никакой заботы о греках в помыслах руководства государства не было.

Процесс переселения был сложным, в итоге греки осели на побережье Приазовья. Был основан город Мариуполь на месте существовавшего на тот момент Павловска и 20 сел. Процесс ассимиляции был достаточно сложным, в первую же зиму погибло по разным данным от 10 до 50 % переселенцев. В последующие, не менее сложные годы переселенцы, осевшие в Мариуполе, часто обвиняли в своих бедах митрополита Игнатия. Известно, что его дом пытались громить. В итоге митрополит переселился за пределы фактически основанного им города, здесь он основал кольцо фруктовых садов. О конфликтах митрополита с переселенцами писал уже XIX в. Ф. Хартахай, одновременно указывая на глубокое почитание личности митрополита потомками этих самых переселенцев.

Удивительна история мощей митрополита Игнатия. Согласно своему завещанию, митрополит был похоронен по византийской традиции в полном архиерейском облачении в сидячем положении в кресле под сводами Харлампиевского собора в склепе. Его останки обнаружили нетленными и после революции были помещены в новообразованный краеведческий музей. Во времена немецкой оккупации города мощи находились в открытом с разрешения немцев храме (несколько комнат в здании по проспекту Ленина). Отступая, оккупанты подожгли здание и только благодаря мужеству юноши Василия Мултых (в будущем отец В. Мултых) были спасены им из огня пожарниц. В XXI веке мощи канонизированного митрополита находятся

в кафедральном Свято–Николаевском соборе Мариуполя, где их можно найти и сейчас, что безусловно представляет интерес для паломников и субъектов религиозного туризма.

До XXI века сохранилось всего несколько артефактов, связанных с личностью митрополита Игнатия. Большинство из них хранились до недавнего времени в Мариупольском краеведческом музее, который являлся одним из основных центров сохранения исторической памяти региона. Он насчитывал более чем 50 тысяч экспонатов исторического, этнографического, культурологического, живописного и пр. характера. Музей пережил в свое время 2 года немецкой оккупации, пострадал, но был восстановлен. Весной 2022 года в ходе СВО музей стал мишенью обстрелов, и практически полностью сгорел. Утрачены 95 % экспонатов. На данный момент, согласно данным работников музея, были утрачены кресло митрополита Игнатия, его портрет работы неизвестного художника XIX века. Также, среди уникальных экспонатов город утратил грамоту Екатерины II, выданную грекам на право основания города, древние артефакты Мариупольского неолитического могильника, скифской эпохи и пр. Особое трагедию представляет коллекция документов советского периода, посвященная участникам Великой Отечественной войны, героям–мариупольцам. Таким образом город утратил значительный массив материальных памятников, связанных с личностью основателя Мариуполя.

На данный момент в городе существует три памятника митрополиту Игнатию, все они созданы после распада СССР. Старейший из них находится на территории Свято–Михайловского собора в Левобережном районе. Второй по времени появления находится на территории Мариупольского греческого центра в старой части города, а наиболее новый был установлен на въезде в город с западной стороны.

Таким образом, личность митрополита Игнатия, без сомнений, сохраняет свою притягательность как для ученых, так и для гостей города, но ряд возможностей для удовлетворения туристического интереса был утрачен в ходе СВО.

## **МУЗЕЙНЫЙ ТУРИЗМ КАК ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Н.В. Соколова, старший преподаватель, ПГТУ

Понятие «музейный туризм» является несколько неопределенным. В принятой классификации видов туризма «музейный туризм» как отдельное направление не рассматривается, традиционно он

описывается как одна из составляющих культурного туризма, заключающаяся в использовании туристического потенциала самих музеев и прилегающих к ним территорий. Однако в современном мире именно музей и музейный туризм вызывают особые ожидания. В музейном туризме на сегодняшний день видят ресурс, который способен удовлетворить максимальный спектр потребностей современного туриста. Демократизация и предоставление равных культурных возможностей расширила круг людей, получивших доступ к культурным ценностям. Музей в динамично меняющемся мире становится все более открыт к диалогу с личностью и обществом. В этих условиях музейный туризм становится особой формой культурного потребления и приобщения широких масс к культуре.

Развитие рыночных отношений, их воздействие на сферу культуры продвигают идею коммерческой успешности социально–культурных институтов, в т.ч. и музеев. Такого успеха добивается тот музей, который, кроме основных, развивает дополнительные функции, предоставляя посетителю высокий уровень услуг, в т.ч. и в рамках туристических программ. Ориентация на туризм приводит к слиянию музейной зоны и рекреационной. Музей, имеющий успех, несомненно, должен обладать свойствами туристических ресурсов – аттрактивностью, емкостью, возможностью принимать значительное число посетителей. Ознакомление с музеями является не только частью туристической программы, но и своеобразным ритуалом приобщения к высокой культуре.

Национальное историческое и культурное наследие должно быть представлено в туризме разумно и творчески. С одной стороны, музей, желающий стать популярным туристическим направлением, должен максимально использовать уникальность своего потенциала и продвигать его на рынок. С другой – недопустимо расценивать музей только лишь как «продукт», выставленный в «супермаркете культурного наследия» в системе мировой туристической индустрии. Сотрудничество музеев и туризма связано не только с общими ресурсными основами для развития этих видов деятельности, но и опирается на современные тенденции как в совершенствовании музейной работы, так и в формировании туристического спроса.

Среди тенденций, имеющих отношение к вопросу взаимодействия музеев и туризма, особо следует выделить развитие сектора специализированного программного туризма. Музеям очень трудно организовать и обеспечить массовый туристический поток. Однако организация достаточно узкой специализированной туристской программы возможна практически для каждого музея. Туристическая

программа музея предполагает одновременно достижение нескольких целей:

- формирование постоянного туристического потока в музей;
- формирование новых источников дохода музея;
- формирование известности музея.

## **ИЗУЧЕНИЕ КУРСА ИСТОРИИ РОССИИ В ПГТУ И ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭТОГО КУРСА РАЗЛИЧНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ТУРИЗМА**

О.Н. Шмачкова, канд. ист. наук, доцент, ПГТУ

В условиях кардинального изменения отношения к истории и историческим фактам, меняется многое в процессе преподавания истории России. Для многих студентов этот предмет новый, т. к. им необходимо принципиально изменить подход ко многим уже известным историческим фактам, сопоставить события, происходящие в Российской империи, СССР, современной Российской Федерации, Украине, с событиями того же периода в мире, особенно на приграничных территориях, в Европе и США.

Есть и достаточно важные отличия в преподавании этого курса специальностям нашего университета, учитывая профессиональные интересы и склонности. Ведь история дает возможность заинтересовать студентов, давая толчок к бережному изучению не только общего курса, обязательного для всех, но и найти, обогатить свое видение важными в профессии фактами истории.

Остановимся на тех особенностях исторического процесса, которые важны для студентов кафедры туризма. Казалось бы, а что тут особенного? А для студентов этой специальности важны не только более глубокие знания общего курса истории России. Акценты туризма в сложных сегодняшних условиях мировых изменений все больше требуют развития путешествий в современной России. Поэтому тем, кто в будущем будет руководить туристическим бизнесом, необходимо ориентироваться в общей канве истории регионов России и обратить внимание на:

1. Религиозные особенности, понимание, как они складывались.
2. Умение анализировать и выделять, какие исторические события, возможно достаточно давней истории, памятные населению, составляют предмет их региональной гордости.

3. Конечно же, особенности культурной жизни: архитектура, имена писателей, художников, творивших в этом регионе, развитие различных ремесел, характерных для этой местности.

4. История рекреационной деятельности, подчас уходящей в века и десятилетия.

И много других особенностей региональной жизни, которые вводным ознакомительным курсом необходимо давать путешественникам. Не только как рекламу тех или иных туристических маршрутов, но и формирование интереса к региону. Это дает возможность не только зазвать в путешествие, но и обеспечить бесконфликтное прохождение троп, а для туристов получить удовлетворение от путешествия, получить чувство сопричастности к иной региональной жизни, обогащающее наше интеллектуальное и эмоциональное восприятие мира, духовный внутренний рост, а также получить реальную помощь здоровью.

Все эти достижения возможны в случае подготовленности самих туроператоров, руководителей турагентств в предмете истории России, исторических особенностях регионов России. Все это закладывается и формируется при обучении в вузе, изучении курса истории России.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА**

Ю.В. Ярченко, канд. истор. наук, доцент, ПГТУ

На современном этапе внутреннему туризму государство уделяет большое внимание, эта сфера является перспективным направлением развития экономики России. Россия располагает уникальными природными ресурсами, на ее территории находятся объекты национального, мирового культурного, исторического наследия, проходят важные культурные, общественные, экономические и культурные события. Регионы страны представляют широчайший спектр потенциально привлекательных туристских объектов и комплексов, которые пользуются большой популярностью у туристов.

Следует отметить целый ряд преимуществ, отличающих внутренний туризм от въездного или выездного, которые можно сгруппировать по определенным направлениям, и которые также затрагивают интересы как отдельных туристов, так и оказывающих туристские услуги предприятий, а также регионов и государства в целом.

С *экономической* позиции преимуществами внутреннего туризма для потребителя и для предприятия, предоставляющему туристские

услуги являются: 1) сравнительно низкая стоимость туристского продукта в целом и отдельных услуг, в частности; 2) отсутствие необходимости учитывать валютный курс и обмен валют. У предприятий отсутствуют дополнительные затраты на коммуникацию с зарубежными партнерами. В рамках предприятия и государства создаются лучшие условия для прогнозирования бизнеса, меньшая чувствительность к влиянию различных негативных факторов. Государство увеличивает возможность получения инвестиций на нужды культурного характера и сохранение наследия.

С *социальной* составляющей у рядового потребителя и у предприятия уменьшается вероятность возникновения определенных проблем и рисков через лучшее понимание внутренних процессов. У потребителя отсутствует привыкание к климату и погодным условиям, потребляемой пище. У предприятия отсутствует необходимость поиска и предоставления потребителям дополнительной информации. В рамках государства с активизацией внутреннего туризма наблюдаются позитивные сдвиги разнообразных социальных процессов – диверсификации рабочих мест и увеличение занятости населения, что способствует устранению социальной напряженности. В целом в процесс вовлекаются все более широкие слои населения.

С *правовой* точки зрения все субъекты пребывают в привычном правовом поле, нет необходимости учитывать паспортно–визовые, таможенные и другие формальности, особенности международной политики.

В *культурном* плане наблюдается отсутствие языковых барьеров, понимание национальных обычаев и традиций, культурных и исторических процессов, культурный рост и обогащение духовного мира, воспитание патриотизма и рост национального самосознания. Для предприятия – понимание особенностей корпоративной культуры партнеров и обмен опытом. В рамках государства происходит популяризация, сохранение и приумножение традиций, обычаев и культурно–исторического наследия, актуализируется культурный обмен между регионами.

С *позиции технологической* составляющей, преимуществами внутреннего туризма является понимание системы и специфики работы транспорта, увеличение использования наземных видов транспорта; отсутствие необходимости оплаты роуминга для мобильной связи; пользование услугами наиболее распространенных и известных в стране предприятий и сетей. С точки зрения преимуществ государства наблюдается способствование развитию технологических процессов, и прежде всего инновационных.

Развитие внутреннего туризма на современном этапе является достаточно актуальным, т.к. способствует развитию малого и среднего бизнеса в туризме, занятости населения, формирует современную инфраструктуру, сохраняет конкурентную среду на рынке туруслуг, повышает удельный вес туризма в экономике страны и повышает туристский имидж государства.

## **ПАМЯТНИКИ МАРИУПОЛЯ КАК ОБЪЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОГО ИНТЕРЕСА**

А. Виниченко, ст. группы ТУР–22, ПГТУ

Туристический интерес – перспектива получения туристом объективной информации, положительных эмоций или потенциальная возможность удовлетворения планируемой потребности туриста в туристическом продукте. Туристический интерес генерирует мотивационный позыв личности к потреблению туристического продукта и, соответственно, совершению туристической поездки. Объектами туристического интереса являются достопримечательности, природные объекты и природно–климатические зоны, исторические, социокультурные объекты показа и пр. Памятники традиционно являются важнейшим объектом туристического интереса.

Мариуполь, как и любой город имеет ряд памятников. Сгруппировать их можно следующим образом:

Памятники и памятные знаки, посвященные ВОВ. Среди них: самолет, танк, орудие, корабль, а также стелы, памятные камни, памятники героям ВОВ. Часть из памятников находилась в плачевном состоянии, а огни Вечной славы перед памятником Жертвам фашизма и памятным знаком воинам 221–й мариупольской и 130–й таганрогской дивизий не горят уже почти 30 лет. В настоящее время данная группа памятников активно восстанавливается и приводится в порядок.

Памятники различным событиям советской эпохи. Среди них интересно выделить монумент в честь ленинского комсомола, композиция» Металлург» – символ города в виде огромной фигуры сталевара с разливочным ковшом, памятник жертвам репрессий, и памятник жертвам Чернобыльской трагедии. Именно в этой группе было уничтожено наибольшее количество памятников в постсоветский период, особенно в годы декоммунизации.

Еще одно направление – это памятники известным личностям. Их не так много. В городском саду – аллея бюстов выдающимся ученым и писателям; два памятника В. Высоцкому (дом культуры, в котором в

свое время состоялся концерт музыканта сильно пострадал весной 2022 г., и памятная табличка не сохранилась). Памятники А. Пушкину, Т. Шевченко, три памятника основателю города, который привел греков из Крыма в Приазовье – митрополиту Игнатию. Одним из важных объектов города является памятник земляку, художнику А. Куинджи. Мемориал сильно пострадал во время СВО и в планах его восстановление при поддержке Российского военно–исторического общества.

Из необычных – в Мариуполе есть памятник крокодилу, который в свое время сбежал и полгода жил в прибрежной зоне Мариуполя. Интересной была серия миниатюрных памятников, из которых сохранился памятник архитектору Нильсену, работавшему в Мариуполе в начале XX века высотой 33 см. стоит упомянуть металлический памятник в виде дракона в честь соответствующего года.

В новейшей российской истории Мариуполя появилось за последний год два памятника: конный монумент Александру Невскому и памятник вышедшей к украинским военным бабушки с советским флагом. Последний расположен рядом с монументом «Героям Советского Союза – мариупольцам» и фактически является символом связи поколений и новым символом борьбы с фашизмом.

Таким образом, Мариуполь вполне может претендовать на достойное место среди туристических объектов как город с разнообразными памятными монументами и скульптурами и претендовать на туристический интерес.

*Работа выполнена под руководством канд. ист. наук  
Исаенко О.М.*

## **РАЗВИТИЕ РЕЛИГИОЗНОГО ТУРИЗМА В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ, ЕГО ЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ**

А.В. Жидова, ст. группы ТУР–20, ПГТУ

В наше время индустрия туризма является одной из наиболее динамичных и прибыльных на рынке услуг. С давних времен люди путешествовали с религиозными целями. Основой паломничества является верование, что молитва должна быть связана с каким–то объектом. Приобщение к святыням того или иного религиозного направления еще в древности стало одной из составляющих формирования образованного человека. Особенно популярны места

захоронения святых людей – мощи. Так, в христианстве – это место распятия Христа, у иудеев – могила Любавического Ребе, в буддизме – Нара и т.д. Во многих странах туризм играет большую роль в экономике, в некоторых главенствующую. Религиозный туризм считается одним из главных видов туризма направленный на посещение святых мест и религиозных центров.

Специалисты и аналитики в данной области выделяют три основные цели религиозных путешествий:

- первая цель является самой распространенной – посещение значащих дестинаций для данной религии. Религиозные туристы отправляются в паломнические туры тогда, когда хотят свершить нечто большее, чем просто обычные культовые обряды;

- вторая цель – исцеление. Непреодолимая вера людей в то, что мощи святых, иконы, алтари, менг и т.д. обладают целительной силой, по-прежнему живет в людях;

- третья цель – человеческое любопытство. Независимо от вероисповедания, любой желающий все равно может посетить Мекку и понаблюдать за религиозным действием. Большинство туристов стараются не только посетить сам храм, но попасть на службу.

Донбасс представляет значительный потенциал с точки зрения развития религиозного туризма. Часть объектов имеет давние традиции и многовековую историю и, как следствие, является давним объектом для паломников. Это Святогорский монастырь имеющий статус Лавры, в который уже почти 500 лет стекаются паломники. На данный момент Лавра находится в зоне активных военных действий СВО и не может принимать паломников.

Особый потенциальный интерес представляют места, связанные со святым Преподобным Илией Макеевским, источники в с. Коньково Тельмановского района и в п. Ремовка (г. Снежное), монастырь Касперовской иконы Божьей Матери в п. Грузско–Ломовка (г. Макеевка), монастырь Иверской иконы Божьей Матери (г. Донецк), монастырь Николо–Васильевский (с. Никольское), Свято–Никольский собор хранящий мощи св. Игнатия Мариупольского (г. Мариуполь).

Это далеко не полный список религиозных объектов, которые уже выступали и могут выступать целями паломнических путешествий. Данный потенциал во многом определяется сложной военно–политической и социально–экономической обстановкой, несмотря на которую в регионе увеличивается количество религиозных объектов. Данные обстоятельства способствуют увеличению количества туристов, путешествующих с религиозно–познавательными целями не только внутри страны, но и за рубежом. Решение острых социальных и

политических вопросов должно стать основой для развития стабильного роста всех видов туризма, в том числе религиозного туризма.

Специфика паломничества определяется особенностями религиозного сознания верующих, что в свою очередь связано с характером религиозного учения и культовых практик конкретных региональных направлений.

В условиях развития современной государственной туристической политики некогда утраченные традиции паломничества набирают в стране значительный рост, что, в свою очередь, связано с характером религиозной доктрины и культовой практики конкретных региональных направлений.

Донбасс на данный момент находится в стадии активной интеграции во все сферы жизни Российской Федерации, что требует значительных усилий, но одновременно, открывает широкие возможности для развития религиозного туризма.

*Работа выполнена под руководством канд. ист. наук  
Исаенко О.М.*

## **ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА**

Д.Г. Скопина, ст. группы ТУР–20, ПГТУ

Спортивный туризм – вид спорта, в основе которого лежат соревнования на маршрутах (спортивный поход), включающих преодоление категорированных по трудности препятствий в природной среде (дорог и троп с различным покрытием и бездорожья, переправ, перевалов, вершин, порогов, каньонов, пещер, водных путей и т.п.), и на дистанциях, проложенных в природной среде и на искусственном рельефе.

Спортивный туризм в России – национальный вид спорта.

Спортивный туризм делится на различные группы.

1. Пешеходный туризм – передвижение на маршруте производится в основном пешком. Пешеходный туризм – наиболее массовый вид туризма.

2. Лыжный туризм – передвижение на маршруте производится в основном на лыжах. Основной задачей является преодоление рельефно–ландшафтных препятствий по снежному и снежно–ледовому покрову на лыжах, для высоких категорий сложности – в условиях суровых климатических зон и в горной местности.

3. Горный туризм – пешие походы в условиях высокогорья. Основной задачей является прохождение горных перевалов, восхождение на вершины, траверсы горных хребтов.

4. Водный туризм – сплав по рекам – занятие, известное человеку с незапамятных времен.

5. Водный туризм – это водные походы по водоемам (рекам, озерам, водохранилищам и т.п.) на туристских судах. Основные виды водного туризма – это рафтинг, каякинг, сплавы на различных водных судах – плотах, катамаранах, байдарках, каноэ. В общем, водный туризм – это путешествия по водным просторам на том, что способно плыть и вести туриста.

Спелеотуризм – путешествия по подземным полостям (пещерам, системам пещер, в том числе частично затопленным водой). Основной задачей является преодоление структурных препятствий, встречающихся в пещерах. Спелеотуризм делится на экскурсионно–познавательный, спортивный, научно–исследовательский.

Спортивный туризм – не только общенациональный вид спорта, это общественное движение, которое объединяет спорт, духовность и патриотизм.

*Работа выполнена под руководством канд. истор. наук., доцента Ярченко Ю.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА**

Д. Таран, ст. группы ТУР–20, ПГТУ

Образовательный туризм – это путешествие с целью получения современных знаний в различных сферах жизни человека. Этот вид туризма способствует формированию образовательной мобильности, навыков самообразования. Сфера образовательного туризма охватывает все виды образования и просвещения, которые осуществляются за пределами места постоянного проживания.

На современном этапе можно выделить следующие направления образовательного туризма:

1) языковые центры – самое популярное направление образовательного туризма. В этих центрах преподаются иностранные языки. Программы рассчитаны на любой возраст;

2) стажировка за границей – есть программы по разным направлениям, стажировки доступны круглый год;

3) детские праздники – программы рассчитаны на школьников и студентов, которые хотят с пользой провести зимние и летние каникулы. Обучение ведется в школах, колледжах, в университетах;

4) дополнительное образование – повышение квалификации, краткосрочные курсы для разных возрастов с разной степенью подготовки;

5) высшее образование – получение образования в вузах. Специальные программы были разработаны в различных областях для обмена студентами;

6) подготовка к университету – обучение проводится в школе, где абитуриент планирует поступить. В некоторых учебных заведениях созданы специальные школы, в которых ведется подготовка к поступлению в тот или иной университет.

Образовательный туризм положительно влияет на людей. Он восстанавливает трудоспособность человека, помогает получить образование в дружеской атмосфере, помогает рационально использовать свободное время, создает новые рабочие места, повышает уровень жизни местного населения, способствует международному общению и т.д.

Образовательный туризм сегодня в основном проходит в рамках культурного обмена. Можно сказать, что образовательный туризм является моральной и интеллектуальной основой для международного взаимопонимания и сотрудничества.

*Работа выполнена под руководством канд. истор. наук., доцента Ярченко Ю.В.*

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТУРИЗМ**

А.С. Шаповалова, ст. группы ТУР–21, ПГТУ

Сейчас в сфере путешествий появляется все больше интересных направлений. Слово «туризм» у многих ассоциируется с группами людей, слушающих рассказ экскурсовода и непрерывно щелкающих затвором фотоаппарата. Существует и альтернативный туризм, целью которого является познание колорита другой страны, а также расслабление и восстановление сил.

Существует множество направлений этого вида отдыха: агротуризм, спортивный отдых, образовательный туризм, религиозный туризм, СПА–туризм, экотуризм, культурный отдых, бизнес–поездки, экстремальное времяпровождения, необычные направления (полет в

космос, прогулки по заброшенным руинам замков и церквей, проведение времени в притоне или в тюрьме).

Прослеживаются различия между традиционным и альтернативным туризмом, которые показывают, что альтернативная деятельность оказывает положительное влияние на общество, экономику и экологию. Если для массового (обычного) туризма характерны: туристская переполненность, социальная изоляция от местного населения, ухудшение состояния и разрушение экосистемы, чисто экономический подход и пассивный турист, то отличительными особенностями альтернативного туризма являются:

- селективный, уменьшенный поток туристов;
- низкая плотность размещения и диверсификация видов деятельности;
- интеграция с местным населением;
- инвестиции в местную экономику;
- спасение, сохранение и защита экосистем;
- устойчивый подход: экологический, социальный и экономический;
- активный турист.

В целом, альтернативный туризм понимается как путешествие, связанное с экспериментированием и изучением культурной среды, образа жизни, ценностей, традиций, религий, обычаев и искусства общин. Основная идея заключается в том, что путешественники, занимающиеся альтернативным туризмом, имеют в качестве одного из своих основных интересов желание узнать и испытать культуру данного сообщества.

*Работа выполнена под руководством канд. истор. наук., доцента Ярченко Ю.В.*

## **ПОЧЕМУ ВАЖНО ИЗУЧАТЬ ДИСЦИПЛИНУ «РЕКРЕАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ»**

Т.А. Шевченко, ст. группы ТУР–21, ПГТУ

Что такое Россия? Россия—это не одна, не две и даже не три культуры. На территории этой страны проживает множество людей со своими традициями, языками и обычаями. В этом и есть уникальность России.

Все хотят за границу, но почему? Потому, что люди просто—напросто не знают, какими туристическими ценностями обладает наша огромная

держава. Они не знают, что за тем холмом могут скрываться будоражащие душу виды, они не знают географию, им внушают, что интереснее за границей. Правда ли последнее? Безусловно, нет.

Рекреационные комплексы включают в себя ряд природных или природно–антропогенных комплексов, объекты культурного наследия, связанные как с организацией отдыха, так и с освоением территории вообще. Дисциплина, которую мы изучаем, помогает нам по–другому посмотреть на Россию, понять, что её туристические ресурсы очень важны для нас, ведь в России столько всего интересного, мы даже об этом не догадываемся; показывает места, где можно организовать человеку свой отдых, ведь, как мы знаем, каждому регулярно требуется восстановление сил различными путями. Без сомнений, она – достойный соперник всем остальным странам.

Мы, как новые присоединённые территории, нуждаемся в изучении культурных особенностей народов Великой страны. Это нужно для того, чтобы мы показывали всем интересующимся туризмом преимущества путешествия и отдыха именно в России. Мы – то поколение, которое это сможет сделать, ведь туризм в стране начал очень быстро развиваться. А значит, скоро все узнают о возможностях не только красивых природных и культурных объектов, но и поймут рекреационные возможности лучших регионов России.

*Работа выполнена под руководством канд. истор. наук., доцента Шмачковой О.Н.*

## **СЕКЦИЯ: ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

### **ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ**

В.Н. Зюзь, канд. наук по ф/в и с., доцент, ПГТУ

В современном мире никто не защищен от стрессов, а тем более студенты вуза.

Одной из важнейших задач на современном этапе развития системы высшего образования является формирование саморазвивающейся, самоактуализирующейся и самодостаточной личности. Ст. обладает большими ресурсами для развития. Однако у студентов существует ряд индивидуально–психологических особенностей, которые могут помешать полноценно решить данную задачу. Среди таких особенностей особое место занимает

стрессоустойчивость, которое является не врожденным свойством организма, оно может формироваться при правильном образе жизни, воспитанием и самовоспитанием, и при активном занятии физической культурой.

В данной работе подчёркивается актуальность повышения уровня стрессоустойчивости у студентов ПГТУ. В качестве конкретной стрессовой ситуации рассматривается одно из самых неблагоприятных последствий жизненной ситуации, возникшей в городе – проведения специальной операции, в следствии чего возникло тяжелое психосоматическое расстройство посттравматического стресса молодежи, что привело к возрастанию стрессовых нагрузок и переутомлению.

Изучив и проанализировав различные подходы к понятию «стрессоустойчивость», мы определяем его как качество личности, заключающееся в возможности адекватного реагирования в стрессовой обстановке. Известно, что занятия физическим воспитанием и спортом способствуют не только улучшению физического состояния, но и психологической разгрузке, что, по нашему мнению, положительно влияет на стрессоустойчивость. Выделены виды спорта, наиболее эффективно влияющие на стрессоустойчивость обучающихся в вузе.

Таким образом, повышение уровня физической активности и снижение подверженности стрессу со стороны студентов университетов будут в центре внимания в будущем. Учитывая тот факт, что уровни физической активности в целом рассматриваются как факторы, снижающие уровень стресса, необходимо определить и реализовать больше стратегий, способствующих агитации студентов на занятия физической активности.

Любая физическая активность студентов на занятиях физическим воспитанием (практические и секционные занятия) или дополнительными самостоятельными занятиями оказали влияние на психологическое состояние, повысили самооценку за счет физической тренировки и улучшения ощущения своего тела; способствовали более доброжелательному отношению со стороны окружающих, повысили работоспособность и др.

Учитывая доказательства того, что физическая активность может облегчить стресс, предлагается повысить уровень физической активности студентов университета в качестве средства снижения уровня стресса.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ПГТУ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

Т.В. Медведева, ст. преподаватель, ПГТУ

В современных условиях сохранение и укрепление здоровья студентов является приоритетной задачей нашей страны. Уровень здоровья определяет благополучие всего общества и конкретного государства. Неблагоприятные условия окружающей среды, информатизация, психоэмоциональные сбои, стрессы и нагрузки, высокий темп жизни и иные факторы, провоцирующие снижение физического потенциала населения при совершенствовании медицинской отрасли.

Важность задачи охраны здоровья студентов определяется постоянно возрастающими вызовами как к современной личности, так и отдельно к конкретному специалисту – профессионалу своего дела. Высокие запросы на компетенции современного специалиста связаны с пониманием ценности активного субъекта человеческого сообщества, который имеет сформированные профессиональные качества, чтобы оказывать влияние на прогресс в конкретном времени жизнедеятельности.

Физическая культура – это самостоятельная область культуры, которая включает ценностно–смысловые установки и знания, которые накоплены нацией для ускорения общественного прогресса за счет накопления интеллектуального потенциала, двигательных возможностей, ускорения адаптационных процессов социальной действительности и формирования установки на здоровый образ жизни. Здоровый образ жизни – это определенная деятельность студентов, позволяющая сберечь, сохранить и укрепить свое здоровье, предупредить появление различных болезней. Он охватывает все стороны студенческой жизни – учебную, профессиональную, социальную и личностную и формирует ценностное отношение к своему физическому состоянию, здоровью и самочувствию.

Одним из важных условий здорового образа жизни студентов выступает активный режим жизни. Двигательная нагрузка, системные учебные занятия, занятия каким–либо видом спорта, позволяет усовершенствовать функционально–двигательные возможности студентов, влияют на профессиональную деятельность будущего специалиста, оказывает положительное влияние на выполнение

учебных и трудовых обязанностей, что, в конечном итоге, повышает эффективность деятельности студентов как будущих выпускников–специалистов. Средства физической культуры позволяют развивать физические качества и способности, улучшать двигательные и координационные навыки, а также является профилактикой неблагоприятных исходов изменений по возрасту и хронических болезней опорно–двигательного аппарата и работы сердца. Важно отметить, что спорт и физическая культура – это воспитательные средства молодого поколения.

Формирование здорового образа жизни с помощью физической культуры имеет благотворное влияние на весь организм студентов, укрепляя иммунитет, общее самочувствие, сон и психическую устойчивость. Сформировав у будущего специалиста ценность здорового образа жизни, поддержания физической и двигательной активности, важности системного занятия спортом и физической культурой, можно положительно повлиять как на физическое, так и на психическое состояние – стрессоустойчивость, высокую производительность труда, силу воли, уверенность в себе, энергичность и морально–физическую выносливость.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ДЛЯ АДАПТАЦИИ МОЛОДЕЖИ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ**

Е.С. Пенез, ст. группы СР–22, ПГТУ

Целью обучения в ВУЗе является физически здоровый выпускник, специалист в избранном им направлении, обладающий теоретическими познаниями в рамках государственного стандарта.

В настоящее время существует необходимость в поиске путей, направленных на обеспечение адаптации молодежи к самостоятельной жизни в условиях нестабильного, быстро меняющегося социума. В новых условиях повышается социальная значимость физического воспитания в формировании всесторонне и гармонично развитой личности с высокой степенью готовности к социально–профессиональной деятельности.

Особое внимание в связи с целью исследования уделялось теме адаптации студентов к обучению в вузе средствами физической

культуры, положительному влиянию физических упражнений на умственную работоспособность студентов, качеству учебного труда.

Для успешной социализации студентам необходимо больше уделять внимание физической культуре и спорта в повседневной жизни. В этом процессе большое значение имеет содержание и качество образования в высшей школе, созданием благоприятных условий для развития процесса социальной адаптации средствами физической культуры.

Анализ показал, что самостоятельные занятия физической культурой являются важной составной частью социальной культуры современного общества. Физическая культура студентов представляет собой неразрывную составную часть высшего гуманитарного образования. Она выступает качественной и результирующей мерой комплексного воздействия различных форм, средств и методов на личность будущего специалиста в процессе формирования его профессиональной компетенции. Материализованным результатом этого процесса является уровень индивидуальной физической культуры каждого студента, его духовность, уровень развития профессионально значимых способностей.

Адаптация молодежи к обучению в вузе – социально управляемый процесс. Используя физические упражнения в режиме труда и отдыха, рациональное питание и т.д., можно в широком диапазоне изменять показатели здоровья, физического развития и физической подготовленности.

Следует отметить, что уровень адаптации молодежи к обучению в вузе проявляется в его умении рационально, в полной мере, использовать свободное время. От того как оно используется, зависит не только успех в учебе и общем развитии, но и само здоровье студента. Все это обусловило использование самостоятельных занятий физической культурой для адаптации молодежи к обучению в вузе.

Процесс социальной адаптации студенческой молодежи средствами самостоятельных занятий физической культуры может быть существенно улучшен, если социальная адаптация рассматривается как целостный, интегративный, системно организованный и дифференцированный процесс, детерминированный воздействием внешних и внутренних факторов.

*Работа выполнена под руководством канд. наук по ф/в и с., доцента Зюзь В.Н.*

## **МОТИВАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ–ПЕРВОКУРСНИКОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ**

Н.А. Лапчук, преподаватель–методист, ММПК ПГТУ

Физическое воспитание (далее ФВ) в системе среднего профессионального образования направлено не только на формирование жизненно важных двигательных умений и навыков, развитие физических потребностей, но и должно влиять на формирование мотивационных характеристик обучающихся, воспитание активной социальной ориентации на здоровый образ жизни. Изучение мотивации может способствовать определению стимулов, побуждающих обучающихся к повышенной активной деятельности по самосовершенствованию морально–волевых, физических качеств, направленных на духовное, физическое становление и формирование активной жизненной позиции в обществе.

В проведенных в России исследованиях отмечается, что актуальность поисков оптимальных путей привлечения молодого поколения к систематическим занятиям физической культурой и спортом вытекает из основ реформирования национальной системы образования Российской Федерации, где особое значение придается физическому развитию и спортивно–массовым мероприятиям.

Проблема мотивации рассматривалась в разных аспектах многими исследователями. О.И.Кульчицкая в ходе исследования мотивационной сферы молодых людей отмечала, что изучение мотивации студентов имеет дело с особенностями индивидуального характера и с процессами, раскрывающими физкультурную деятельность индивида при ее адаптации к требованиям педагогической среды. Исследования показывают, что приоритетными мотивами занятий физического воспитания и спортом являются укрепление здоровья, усовершенствование формы тела, достижение высокого спортивного результата, общение с друзьями и активный отдых. Мотивируя обучающихся к систематическим занятиям, улучшается общее внутреннее состояние. Исследования мотивационных установок и динамики интереса к занятиям ФВ показали, что большинство обучающихся состояние здоровья и физического развития связывают с систематическими занятиями физической культурой (82,3 %), примерно половина (50,5 %) указывают на важное значение ФВ для будущей профессиональной деятельности. К сожалению, динамика интереса и сознательное отношение к практическим занятиям ФВ в

современной высшей школе, а со временем имеет тенденцию к снижению. На первом курсе у обучающихся низкая мотивация к занятиям ФВ (36,3 %), то на старших курсах мотивация к физическому совершенствованию выше, занимаются уже (89,5 %) выпускников СПО.

Изучение мотивации как части физкультурной деятельности обучающихся позволяет установить ее содержание и внутреннюю организацию механизмами трансформации физкультурной деятельности. Поскольку физкультурная деятельность находится в динамике, то мотивацию необходимо изучать и формировать по всему ходу прохождения физкультурной деятельности обучающихся.

Технологией управления достигается конечная цель, стоящая перед субъектами процесса физкультурной деятельности и предопределяющая характер взаимодействия мотивационной сферы личности обучающихся с реальной педагогической ситуацией. Итак, разработка управления физкультурной деятельности выступает сразу и технологией формирования мотивации обучающихся.

Выводы. Указанные причины позволяют заключить, что большинство обучающихся занимаются спортом, чтобы получить удовольствие, развить свои способности, стать физически подготовленными и для того, чтобы посоревноваться. Учитывая, что большинство мотивов, побуждающих обучающихся заниматься спортом, внутренние по своей сути. Ритм современной жизни, обучающая обстановка вызывают повышенную утомляемость обучающихся. Мотивация к нестандартным двигательным нагрузкам игрового характера, требующим от обучающихся мобилизации ее активности (как интеллектуальной, так и физической), как правило, основанной на соревновательных началах. Повышение мотивации к занятиям ФВ у обучающихся СПО – процесс сложный и неоднозначный. Однако внедрение дополнительного количества спортивных игр на занятиях физическим воспитанием повышает мотивацию к их посещению. Формирование мотивированного стремления развивать свои физические и духовные силы является важной задачей ФВ в СПО. Стремление молодежи к здоровому образу жизни следует рассматривать как главную задачу современного государства.

## **ОТНОШЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ МАРИУПОЛЬСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ**

В.В. Тимоныкина, П.П. Пожарский ст. группы ИСП–22–02,  
ММПК ПГТУ

Здоровый образ жизни – это образ жизни человека, требующий соблюдения перечня полезных для здоровья факторов и упражнений, выполняя которые, человек сможет вести более подвижную и здоровую жизнедеятельность. Анализ психолого–педагогической литературы показал, что вопросы формирования здорового образа жизни обучающихся исследовались не как самостоятельная проблема, а раскрывались в контексте изучения здорового образа жизни студенческой молодежи, а именно: профилактика вредных привычек, воспитание физической культуры, роль и значение режима дня, рационального питания и улучшения состояния их здоровья. Ряд ученых считают, что двигательная активность молодежи недостаточна. Так, по данным В. Г. Сафронова, недостаточная физическая активность обучающихся в течение обучения в образовательной организации приводит к уменьшению их умственной работоспособности.

На успеваемость обучающихся негативно влияют недосыпание (20–25 % обучающихся не соблюдают режим сна), нарушение режима питания. А это приводит к росту эмоциональных нагрузок и носит вред физическому и психическому их здоровью.

Чтобы получить представление о взглядах современной молодежи на здоровый образ жизни, мы провели анкетирование с обучающимися 1 курса в Мариупольском машиностроительном профессиональном колледже. Целью нашей работы стало изучение проблемы отношения подростков к собственному здоровью и уровню их осведомленности о здоровом образе жизни. В анкетировании приняли участие 65 обучающихся 1 курса 15 – 16 лет. Опрашиваемым были предложены вопросы с готовыми вариантами ответов. В дальнейшем был проведен анализ собранных данных, по результатам которого сделаны соответствующие выводы.

На вопрос считаете ли Вы свой образ жизни здоровым? Большое количество обучающихся, около 50 % опрошенных, считают свой образ жизни не совсем здоровым. Уверены в том, что их образ жизни оказывает положительное влияние на здоровье только около 38 % обучающихся. Затруднились в определении своего образа жизни малое количество обучающихся.

На вопрос о каких факторах здорового образа жизни Вы знаете?

Абсолютное большинство обучающихся (более 80 %) продемонстрировали о таких факторах здорового образа жизни как личная гигиена и занятия физкультурой и спортом. Совершенно правы те респонденты, которые отнесли к здоровому образу жизни все перечисленные факторы, это примерно четверть опрошенных. О высокой степени информированности говорит еще и тот факт, что 26 % обучающихся, то есть каждый четвертый опрошенный, продемонстрировали осведомленность о большинстве перечисленных факторов здорового образа жизни.

Сведения о удовлетворенности обучающихся состоянием своего здоровья, доля обучающихся, положительно оценивающих состояние своего здоровья, почти в три раза больше оценивают отрицательно. Приблизительно каждый шестой обучающийся смог оценить состояния своего здоровья. Достоверные сведения о состоянии здоровья обучающихся могут быть получены при квалифицированном и достаточно полном медицинском обследовании (диспансеризации).

Подведем итоги:

Проведенное социологическое исследование выявило высокую степень информированности обучающихся колледжа о факторах здорового образа жизни и вреде курения, но низкую вовлеченность в здоровый образ жизни. Это свидетельствует о недостаточно сознательном отношении обучающихся к своему здоровью.

Ценными представляются высокие показатели осведомленности респондентов о вреде курения. Но эти знания носят формальный характер, потому что курит каждый четвертый обучающийся. Употребляют алкоголь, в том числе пиво, каждый пятый. При этом абсолютное большинство осознают вред курения и каждые двое из трех курильщиков хотят отказаться от курения.

Более половины опрошенных молодых людей не удовлетворены своим здоровьем, но не пытаются вести ЗОЖ из-за занятости, отсутствия желания, лени, отсутствия средств и знаний (что не соответствует полученным данным).

Таким образом, данные проведенного социологического исследования наглядно демонстрируют высокую степень информированности у обучающихся правильной мотивации к ЗОЖ, но низкий уровень ответственности за собственное здоровье.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Лапочук Н.А.*

## ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ

### СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

#### СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОДВИЖЕНИЯ ВАГОНОПОТОКОВ, ПРИБЫВАЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИЕ

С.Н. Гришин, ст. преподаватель, Ю.В. Гусев,  
канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Одна из существенных составляющих транспортных затрат предприятия – плата за пользование вагонами общесетевого парка и других собственников. Существуют две укрупненные схемы вагонопотоков внешнего прибытия на предприятии. В первом случае вся готовая продукция грузится в вагоны, освобождаемые после выгрузки сырья и полуфабрикатов, и тогда имеется три вагонопотока предприятия: груженные на входе, груженные и порожние на выходе. По второй схеме погрузка готовой продукции осуществляется в порожние вагоны, прибывающие с внешней сети.

Первая схема позволяет эффективнее использовать вагонный парк и более оперативно решать вопросы подачи порожняка в цеха погрузки товарной продукции, однако при этом возрастают объемы маневровой работы, увеличивается простой вагонов на предприятии и соответственно транспортные расходы.

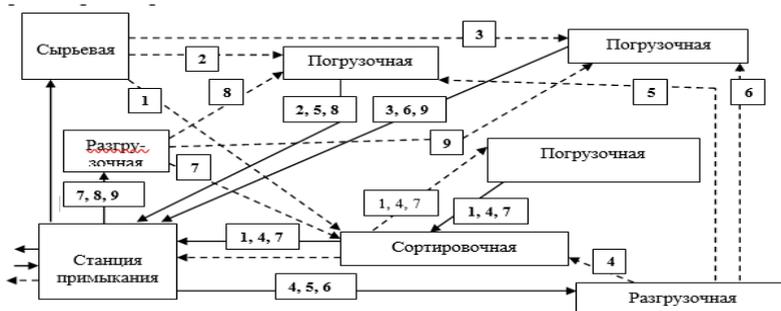


Рис. 1 – Схема маршрутов движения вагонов металлургического комбината (сплошные линии – груженные вагоны, пунктирные – порожние)

Выполненный предыдущими исследованиями анализ данных о продолжительности нахождения вагонов на металлургическом

комбинате позволил установить, что в целом простой вагонов, идущих под вторую операцию (погрузка), составляет от 21,5 часа до 136,9 часа, в зависимости от маршрута прохождения: разгрузка–погрузка–сдача.

Распределение продолжительности нахождения вагонов на комбинате по технологическим операциям на основных маршрутах позволяет сделать вывод о том, что наиболее длительной является операция по разгрузке и подбору вагонов под погрузку.

При среднем простое на этих маршрутах 34,2 часа, обращает на себя внимание значительный разброс значений простоя одного вагона (в 2,6 раза) или от – 34 % до + 65 % от среднего значения. Что свидетельствует о необходимости проведения углубленного анализа затрат времени по всей технологической цепочке: прибытие, разгрузка сырья, движение на погрузку, погрузка, отправление готовой продукции. Поэтому нахождение оптимальных решений по снижению простоя вагонов на данных маршрутах является для комбината первоочередным вопросом.

Проведенный анализ дает основание считать, что для разработки рекомендаций по сокращению продолжительности времени пребывания вагонов на предприятии необходима простая и эффективная модель процесса перемещения вагонов при обслуживании грузовых фронтов предприятия. В обобщенном виде оборот вагонов на предприятии включает: операции по приему (1), расформирование состава (2), подача на выгрузку по различным фронтам (3–1, 3–2, 3–...), ожидание выгрузки (4), выгрузка (5), очистка вагонов (6), простой в накоплении (7), формирование состава (8), операции по отправлению (9).

Длительность нахождения вагона на предприятии ( $T$ ) при известных продолжительностях операций и вероятностях ветвления потока можно описать следующей моделью,

$$T = \sum_{i=1}^n p_i \cdot t_i \quad (1)$$

где  $t_i$  – продолжительность  $i$ -й операции,  $p_i$  – вероятность свершения  $i$  – й операции.

Выполнение расчетов по средним значениям продолжительностей операций и вероятностей ветвления не позволяет оценить стоимостные затраты из-за нелинейности функции платы за пользование вагонами. Оценку общей продолжительности целесообразно выполнять с использованием нечетко выраженных значений продолжительностей операций и вероятностей.

В качестве нечеткой величины примем элемент нечеткого множества, который задается трапецевидным интервалом  $(\alpha, a, b, \beta)$ , где  $\alpha$  – минимальное значение,  $\beta$  – максимальное значение,  $a$  – диапазон наименьших значений на который выпадает 10 % массива наблюдений,  $b$  – диапазон наибольших значений на который выпадает 10 % массива наблюдений. Графически такой интервал можно представить следующим образом (рис. 2).

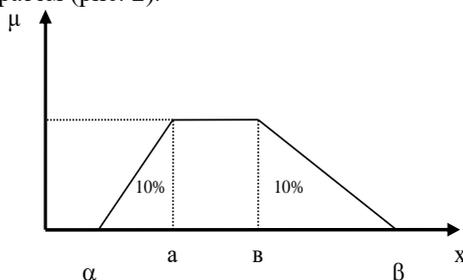


Рис. 2 – Графическое представление трапецевидного интервала

Апробация данной методики проведена для наиболее простого случая – когда вагоны после выгрузки покидают предприятие порожними. В результате расчета суммарное расчетное время равно (228, 405, 794, 1658) мин. или (3,8; 6,8; 13,2; 27,6) ч.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ ТИПА Д49 НА ПРОМЫШЛЕННОМ ТРАНСПОРТЕ

Ю.П. Шевченко, ст. преподаватель, ПГТУ

Дизель типа Д49 имеет ряд конструктивных особенностей. Крышка цилиндров литая изготовлена из высокопрочного чугуна ВПЧ–НМ–П.

Днище крышки в районах между клапанами и форсуночным отверстием имеет меньшую толщину, что обеспечивает лучшее охлаждение днища, более равномерный нагрев и снижение уровня термических напряжений. В крышке установлено два впускных и два выпускных клапана. Впускные клапаны имеют наплавку фасок кобальтовым стеллитом ВЗК, что повышает их жаропрочность. Штоки клапанов хромируются, что придаёт большую износостойкость паре клапан– направляющая втулка. В местах посадки выпускных клапанов в крышке установлены плавающие вставные седла, закреплённые пружинными кольцами. Сёдла и кольца изготовлены из жаропрочной стали. Каждая пара клапанов открывается одним рычагом через

гидротолкатели. Гидротолкатели ликвидируют при работе зазор между рычагом и клапаном и тем самым снижают шум при работе дизеля.

Масло в гидротолкатель поступает из масляной системы дизеля через отверстия в штанге и рычаге в полость гидротолкателя, когда клапан закрыт. В момент нажатия гидротолкателя на клапан давление масла в полости мгновенно повышается, так как шарик клапана препятствует выходу масла, и усилие рычага передаётся на клапан через масляную подушку. Направляющие втулки изготовлены из чугуна. Для уменьшения прохода масла в камеру сгорания в верхней части втулок установлены фторопластовые кольца. Отверстие предназначено для контроля плотности стыка крышки со втулкой.

В процессе эксплуатации дизеля, даже при тщательном соблюдении режимов водоподготовки, на днище крышки происходит отложение накипи, что приводит к значительному росту температур (на 100–150\*С) и соответственно теплонапряжённости днища крышки. Надёжность крышек при эксплуатации дизелей не обеспечивает заданный срок их службы. Который равен 20–ти годам или 3млн. км. пробега.

Фактическая средняя наработка на отказ составляет 800 тыс. км. Средняя сменяемость крышек 10 шт. на дизель, или 62,5 %. Основной причиной замены крышек является появление сквозных термических трещин по перемычкам между гнёздами выпускных клапанов, а также по перемычкам между гнёздами выпускных и впускных клапанов.

Исследования показывают. Что трещины в перемычках возникают из-за накопления высокого уровня остаточных напряжений под действием значительного перепада температуры между краями днища и центральной её частью. На поясах гнёзд выпускных клапанов ниже и выше плавающих сёдел возникает разгарная сетка трещин под действием отработанных газов, движущихся с высокой температурой и скоростью по зазорам между телом крышки и седлом выпускного клапана. Разгарная сетка трещин создаёт концентраторы напряжений. Что ускоряет образование сквозных термических трещин. Для предупреждения трещин при эксплуатации дизелей необходимо строго выдерживать их температурный режим и не допускать заправку водяной системы неподготовленной водой.

Слабой деталью крышки являются клапаны. Изготовленные из жаропрочной стали ЭИ69. В процессе эксплуатации выпускных клапанов, в направленном слое из вольфрамкобальтового сплава ВЗК, возникают радиальные трещины. По которым в процессе сгорания топлива в цилиндре дизеля отработанные газы движутся с высокой скоростью (до 600–700 м/с) и высокой температурой (до 1500–1600 °С).

При этом происходит выгорание металла – сначала в наплавке клапана, а затем в основном металле происходит прогар. Прогар возникает и во впускных клапанах при прорыве газов между фаской клапаном и гнездом в крышке. Что ведёт к образованию прогара не только в клапане, но и в самой крышке.

Впускные клапаны, которые не имеют наплавку на тарелке, имеют следующие неисправности: наклёп фаски тарелки клапана и коррозию металла фаски. Коррозия возникает и на впускных клапанах, Она вызывается воздействием на них отработанных газов, содержащих различные оксиды в соединениях с серой и влагой. При этом наплавка сплавом ВЗК практически не защищает от коррозии. Она обеспечивает высокую твёрдость поверхности фаски и тем самым уменьшает только выработку поверхности.

В условиях сложного технологического процесса наплавки фасок выпускных клапанов и отсутствие наплавки на впускных клапанах срок их службы очень низкий, а отсюда причина частых неплановых ремонтов и высокой сменяемости. На прогары выпускных клапанов оказывает отрицательное влияние ослабление или износ плавающего седла. При исправном седле, возникающий перепад температур фаски 520 °С и центра тарелки 485 °С, вызывает сжимающие напряжения, которые оказывают благоприятное воздействие на клапан.

В локомотивных депо промышленного транспорта Мариуполя мы длительное время занимаемся исследованием проблемы повышения надёжности и нашли следующее решение:

В локомотивном депо ПАО «Азовмаш» при проведении ремонтов крышек цилиндров дизеля типа Д49 начали применять установку седел выпускных клапанов различными способами исключая их проворот во время эксплуатации («плавающее седло») методом запресовки и другими способами. После установки новых седел методом запресовки наблюдается длительная работа крышек цилиндров без ремонта.

Дизели типа Д49 отремонтированные указанным способом длительное время ( в период 2010–2022 гг.) работали на тепловозах серии ТГМ6 №№ 0050; 2191; 1740, которые принадлежат ПАО «Азовмаш», на тепловозах серии М62УП №№ 0004 и 0040 ОАО «ММК им. Ильича» в Мариуполе.

Это позволяет делать выводы о том, что при ремонтах крышек цилиндров необходима жёсткая установка седел выпускных клапанов, а в дальнейшем необходимо отменить установку «плавающих» седел выпускных клапанов на дизелях типа Д49.

## ТРАНСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭКОЛОГИЯ – ВОПРОСЫ И ПРОБЛЕМЫ

Г.Л. Новак, ст. преподаватель, ПГТУ

Железнодорожный транспорт – наиболее экономичный вид транспорта по расходу энергии на единицу работы, в то же время он является серьезным источником загрязнения природной среды. Несмотря на то, что по сравнению с другими видами транспорта (автомобильным) неблагоприятное воздействие железнодорожного транспорта на окружающую среду существенно меньше, перед ним серьезно стоят проблемы уменьшения и предотвращения загрязнения окружающей среды.

В тех районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками происходит основное загрязнение окружающей среды. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Высокая запыленность воздуха отмечается в местах продувки тяговых двигателей тепловозов на экипировочных пунктах локомотивных депо.

В отделении ремонта топливной аппаратуры, в дизельном помещении тепловозов, в ремонтной части депо и других помещениях наблюдается загрязнение воздуха парами бензола, масляного аэрозоля, толуола, ксилола. Воздух в кузнечных и кузнечно–рессорных отделениях загрязняется угарным и сернистым газами, окислами азота, аэрозолем металлов, а в механическом отделении – окисью углерода, аэрозолем окислов железа и смазочно–охлаждающей жидкости и др.

В процессе обмывки узлов и деталей во время ремонта вагонов и локомотивов, в гальванических цехах или участках, при промывке и заправке аккумуляторов, регенерации фильтров, при продувке и промывке паровых котлов, во время мытья смотровых канав и стирке спецодежды, образуются производственные сточные воды локомотивных и вагонных депо.

На пути и междупутье при перевозке вагонов–цистерн, вследствие не плотностей люков, не герметичности клапанов и сливных приборов цистерн, теряются нефтепродукты. Они загрязняют грунтовые воды, просачиваясь через почву.

Особую тревогу с точки зрения экологической безопасности вызывает перевозка опасных грузов.

Пути решения:

– строгое соблюдение экологического законодательства и нормативных актов;

- соблюдение норм выбросов в атмосферу на промышленных предприятиях и магистральном транспорте;
- экологический аудит по современным нормам на промышленном и магистральном транспорте;
- разработку современных конструкций подвижного состава и малоотходных технологий на промышленных предприятиях и магистральном транспорте;
- рациональный выбор технологических процессов для производства готовой продукции и ее транспортирования;
- использование средств защиты окружающей среды и поддержание их в исправном состоянии.
- полную электрификацию железных дорог;
- использование высококачественного топлива для двигателей тепловозов и строительно–путевых машин;
- экономию всех видов материальных, топливных ресурсов и использование вторичного сырья;
- экологичное воспитание работников железнодорожного транспорта

## **ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПРОМЫШЛЕННО– ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЕ**

С.Н. Гришин, ст. преподаватель, ПГТУ

Мировой опыт показывает, что с середины 90–х годов прошлого столетия каждая страна, осуществившая переход из фазы «слаборазвитая → развивающаяся» или «развивающаяся → развитая», использовала такой инструмент, как парковые проекты. С 2008 года кризис в экономике послужил новым толчком к созданию «парковых» зон. Их создание – это эффективный механизм подъема и выхода из кризисных ситуаций, результат их деятельности – экономически благополучны регионы, тысячи новых рабочих мест. В ряде регионов России уже массово реализованы эти зоны развития и созданы промышленные индустриальные, логистические, промышленно–логистические, промышленно–технологические парки.

С вступлением в силу ФКЗ от 04.10.2022 № 5 «О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта – Донецкой Народной Республики» у города Мариуполя в рамках реализации этапов Мастер–плана открылись новые перспективы и на месте металлургического комбината «Азовсталь» площадью 10,8 км 2

(представлен на рисунке 1) будет сооружен технологический комплекс в формате промышленно–логистического центра (далее ПЛЦ), который включает четыре различных вида инфраструктуры: промышленный парк, промышленный технопарк, экологический парк и транспортно–логистический центр.



Рис. 1 – Территория металлургического комбината «Азовсталь»

Индустриальный парк в соответствии с п. 12 ст. 3 Федерального закона от 31 декабря 2014 г. № 488–ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» является объединением объектов промышленной инфраструктуры, находящихся под управлением управляющей компании. Кроме того, в рамках одного индустриального парка могут осуществлять деятельность любые не связанные между собой организации, что особенно важно для освоения большой, неоднородной территории комбината. Технопарк и индустриальный парк представляют собой инструменты, близкие по своим целям как элементы инновационной и промышленной инфраструктуры. Такие «парковые» элементы составляют национальную инновационную систему, служащую обеспечению взаимодействия между ее субъектами. В Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года, а также в Прогнозе долгосрочного социально–экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года указывается на необходимость создания условий для инновационного развития страны в целях обеспечения устойчивого положения России. Восстановление в городе Мариуполе научной базы технического университета может стать

частью и основой для создания на площадке вышеуказанного технологического комплекса инновационного научно–технологического центра (далее – ИНТЦ), что обеспечивает возможность развития промышленно–логистического центра города Мариуполя по инновационному типу. Задача экологического парка освоить переработку шламовых и шлаковых отходов в сырье для производства строительных материалов. Цель транспортно–логистического центра – оптимизация всех, имеющихся видов транспорта и транспортной инфраструктуры для структурирования цепи поставок сырья, материалов, товарной продукции.

Одной из особенностей создания ПЛЦ города Мариуполя является внесение 31.03.2023 г. Правительством РФ на рассмотрение в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекта федерального закона «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О свободной экономической зоне на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области и Херсонской области», что определяет льготный налоговый режим и способствует устойчивому социально–экономическому развитию новых субъектов Федерации, снижению оттока рабочей силы и преферентному привлечению частного капитала.

Следующей особенностью в создании ПЛЦ в Мариуполе выделим благоприятное географическое расположение металлургического комбината «Азовсталь» между городом и Азовским морем, а также возможность эксплуатации двух наземных (железнодорожного, автомобильного) и морского видов транспорта, что требует системного анализа технической оснащенности транспортной инфраструктуры «парковой» зоны. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 04.08.2015 г. № 794 «Об индустриальных (промышленных) парках и управляющих компаниях индустриальных(промышленных) парков», «транспортная инфраструктура» – совокупность объектов недвижимого имущества, расположенных на территории индустриального (промышленного) парка, в том числе автомобильных дорог, искусственных дорожных сооружений, железнодорожных путей, объектов инфраструктуры морских портов и объектов инфраструктуры внутреннего водного транспорта, предназначенных для обеспечения движения транспортных средств резидентов индустриального (промышленного) парка и пользователей инфраструктуры индустриального (промышленного) парка, а также организаций, обеспечивающих объекты индустриального (промышленного) парка

электроснабжением, газоснабжением и (или) теплоснабжением, водоснабжением, водоотведением и связью для осуществления деятельности в сфере промышленности.

В этой связи, весьма актуальным является исследование существующей транспортной инфраструктуры на территории ПЛЦ с целью последующей разработки транспортной системы «парковых» зон во взаимодействии с федеральным транспортом общего пользования.

## **ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА ИМЕНИ ИЛЬИЧА**

А.В. Сушко, ст. группы ТТ–22–1–М, ПГТУ

В настоящее время проводятся восстановительные работы производственных мощностей Мариупольского металлургического комбината имени Ильича (ММКИ). При этом запланировано восстановление основных зон предприятия:

- 1 – зона агломерационного производства;
- 2 – зона доменного производства;
- 3 – сталеплавильная зона;
- 4 – группа прокатных цехов;
- 5 – зона ремонтных цехов.

Схему генерального плана комбината можно классифицировать, как схему с комбинированным производственным потоком, предусматривающую перемещение сырья, полуфабрикатов, отходов производства и готовой продукции промышленным транспортом, поэтому организация транспортной системы одна из основополагающих технологических задач.

В транспортной системе комбината – железнодорожный транспорт – это титульный вид транспорта, обеспечивающий не только доставку основного металлургического сырья, но и отгрузку готовой продукции и внутривозовские перевозки. В этой связи, вопрос регулирования количества вагонов внешнего прибытия один из важных, влияющих не только на платное пользование вагонами и контейнерами, но и на величину дополнительной ответственности в форме штрафов за несоблюдение технологического срока оборота вагонов внешнего прибытия на подъездном пути. Одним из вариантов снижения общего количества вагонов в пользовании является сокращение их численности без уменьшения потребного объема завоза сырья за счет использования полувагонов повышенной грузоподъемности, так называемых

инновационных вагонов. Интеграция комбината в состав промышленности Российской Федерации раскрывает перед предприятием возможности использования современных технологий, в т.ч. отечественных достижений в транспортной сфере. Так, например, производитель полувагонов «УРАЛВАГОНЗАВОД» (УВЗ) изготавливает подвижной состав с допустимой осевой нагрузкой 25 тс, а грузоподъемностью в 77 т, который является серийной глухондой моделью полувагона 12–9869 (масса тары – 22,5 +/- 0,5 т). В то же время грузоподъемность модели 12–9853 с разгрузочными люками этого же производителя составляет 75 т (масса тары – 25 т). На рисунке 1 представлена одна из серийных инновационных моделей полувагонов повышенной грузоподъемности.



Рис. 1 – Инновационный полувагон производства УВЗ

Использование инновационных полувагонов в качестве базового подвижного состава для перевозки основного металлургического сырья комбината позволит сократить общее количество полувагонов в пользовании на 9 % только на стадии их подачи на подъездной путь, а применение полувагонов повышенной грузоподъемности для отгрузки готовой продукции размещаемой навалом (чущковый чугун, шлаковая продукция) решает проблему уменьшения количества вагонов в обороте на стадии их отбора под погрузку после выгрузки.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Гришина С. Н.*

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРИУПОЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО МОРСКОГО ПОРТА (МПП)

Д.Ю. Пономаренко, И.А. Ленский ст. группы  
ТТ-22-1-М, ПГТУ

В настоящее время в г. Мариуполе, в устье реки Кальмиус на территории металлургического комбината «АЗОВСТАЛЬ» находится морской промышленный порт (МПП) с выходом в Азовское море.

Удобное географическое расположение морского порта на берегу внутриконтинентального Азовского моря с выходом через проливы в Черное и Средиземное море, обеспечивает как внутреннее, так и международное судоходное движение со странами бассейна Черного и Средиземного морей. Относительно мягкий климат позволяет организовывать круглогодичный каботаж с функционированием порта и в зимнее время года с минимальными затратами ледового сбора.

Порт располагает пятью специализированными причалами: два агломерационных причала (длина – 300 м, глубина – 5 м), два шлаковых причала (длина – 160 м, глубина – 3,5 м), листового причал (длина – 200 м, глубина – 4,5 м). Перевалка металлопродукции на складе порта вместимостью до 14 тыс. тн может осуществляться порталным краном КПМ 32/16.

Подходной канал порта имеет длину 9200 м, ширину – 100 м, глубина – 3,5 м, что обеспечивает прием под обработку судов следующих серий (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Характеристики судов, прием которых под обработку обеспечивает МПП

Наименование:	длина	ширина	осадка
	м	м	м
Волго–Дон:	138,3	16,7	3,5
Сормовский:	119,2	13,4	3,75
Волго–Балт:	114,0	13,23	3,44
Нефтерудовоз:	119,0	13,46	3,54

Правительство Донецкой Народной Республики одобрило проект, согласно которому на месте металлургического комбината будет построен технологический комплекс, а промышленно–логистический центр (ПЛЦ) – реализует транспортировку продукции и материалов, в том числе морем.

Создание портово–промышленного кластера ПЛЦ на базе существующего морского промышленного порта – это наиболее прогрессивная форма пространственно–экономической организации морской транспортно–логистической и промышленной деятельности в Мариупольской агломерации.

Предполагаются этапы развития МПП и припортовой территории в зависимости от сложности выполняемых функций:

1. МПП объединяет организации, предоставляющие услуги по перевалке грузов с одного вида транспорта на другой;

2. МПП, в котором основная деятельность дополняется логистическими функциями, предоставляемыми логистическими компаниями;

3. МПП – это особая экономическая зона, на территории которой действуют механизмы государственной поддержки, включающие налоговые и таможенные преференции, упрощенные административные процедуры;

4. МПП – морской транспортно–логистический кластер, как филиал более крупного морского транспортно–логистического комплекса (Мариупольского морского торгового порта), выполняющий функции транспортных и логистических компаний и предприятий смежных отраслей.

Таким образом, на последнем этапе развития, МПП преобразовывается из простого портового узла, выполняющего основные погрузочно–выгрузочные операции, в трансграничный портово–промышленный кластер, объединяющий промышленные предприятия индустриального парка и транспортно–логистический комплекс с уровнем логистики 5PL.

Развитие эффективного промышленного центра, прилегающего к МПП, позволит повысить промышленный, транспортный, сервисный потенциал территории, способствует увеличению занятости, повышает качество конкуренции и обеспечивает конкурентные преимущества для всех участников кластера и в целом для региональной и национальной экономики.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Гришина С. Н.*

## **МОРСКОЕ СООБЩЕНИЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ**

Е.Р. Разинкина, ст. группы ТТ–22–1–М, ПГТУ

Мариупольский морской торговый порт (ММТП) – наиболее крупный и оснащенный порт Азовского моря.

Акватория порта включает в себя внутренний и внешний рейды, а также подходные каналы Угольной гавани и порта «АЗОВСТАЛЬ». Внутренний рейд состоит из аванпорта, Угольной, Хлебной и Западной гаваней. Рейд защищен от волнения Северным, Южным, Восточным и Западным молами и Оградительной дамбой. На внешнем рейде имеются три района якорных стоянок судов. Ширина прибрежной отмели в районе порта достигает 4,3 мили. Войти в порт можно только по каналам, главным из которых является подходный канал Угольной гавани, ведущий через прибрежную отмель в южную часть Западной гавани. Длина канала 9,4 мили, ширина 100м. Порт способен принимать суда длиной до 240 м. Паспортная глубина акватории порта и подходного канала Угольной гавани составляет соответственно 9,75 м и 9,15 м. Однако вследствие постоянного заиливания реальная глубина меньше, поэтому проходная осадка судов составляет 7,5– 7,7 метров. Как транспортная система, МТП соединен железной и автомобильной дорогами, имеет потенциальные возможности возобновления воздушного и внутреннего водного сообщений не только с субъектами федерации России, но и со странами СНГ и дальним зарубежьем. Транспортная инфраструктура и техническая оснащенность ММТП позволяет организовать комплекс работ и услуг по переработке международных и каботажных грузов, обеспечить транзитные перевозки разнообразных грузов и перевалку контейнеров, пакетов.

Так, оснащение ММТП перегрузочными машинами и механизмами обеспечивает переработку 17 номенклатурных групп грузов:

– навалочных; насыпных; генеральных; тяжеловесных; негабаритных; наливных; контейнеров и других. Порт оснащен специальным полигоном, позволяющим принимать суда–лихтеровозы и производить их погрузку–выгрузку на закрытой акватории порта. Опасные грузы перерабатываются портом по правилам МОПОГ (ИМО). Возможна переработка оборудования, труб большого диаметра, тяжеловесных, негабаритных грузов.

В этой связи, использование ММТП для доставки широкого спектра грузов в Мариупольскую агломерацию и прилегающие муниципальные округа морским и внутренним водным транспортом как

альтернативного автомобильному и железнодорожному сухопутному сообщению, является перспективным и экономически целесообразным решением. Наглядным примером служат данные таблицы расстояний и времени хода судов смешанного река–море плавания от ММТП до портов России, демонстрирующие доступность к бесперебойной доставке грузов морем и реками через Волго–Донской канал не только в близлежащие, но и в удаленные регионы России.

Таблица 1 – Расстояния и сроки доставки грузов внутренним водным путем из ММТП

Пункт назначения	Расстояние (км)	Ходовое время в пути (сут.)	Пункт назначения	Расстояние (км)	Ходовое время в пути (сут.)
Ейск	70	0,2	Казань	2001,2	8,0
Ростов-на-Дону	185,2	0,5	Нижний Новгород	2416,2	9,5
Волгодонск	453,2	1,5	Ярославль	2803,2	11,5
Калач	643,2	2,0	С.Петербург	3843,2	16,0
Волгоград	735,2	3,0	Набережные Челны	2182,2	9,0
Саратов	1133,2	4,5	Пермь	2833,2	11,5
Самара	1574,2	6,5			

Следует отметить, что восстановление промышленного и сельскохозяйственного потенциала ДНР и его интеграция в экономическую среду РФ, способствует тому, чтобы максимально исключить порожние рейсы судов в обратном направлении. В подтверждение этому организованный в мае 2023 г. внутренний каботаж по маршруту: ММТП– порт Ростов–на–Дону, обеспечивший доставку строительных грузов в Мариуполь и вывоз зерновых в Ростовскую область. Как следствие, реализуется разгрузка автомобильных пунктов пропуска между ДНР и соседней областью, снижается нагрузка на трассу «М14», что послужит увеличению пропуска автотранспорта и скорости передвижения грузов в наиболее дальние участки автодороги – Джанкой–Мелитополь–Бердянск–Мариуполь–Таганрог. Многообещающим является и возобновление доставки пассажиров морем из ММТП в порты Краснодарского края, что в разы сокращает время и расстояние в сравнении с движением по суше.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Гришина С.Н.*

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОТБОР ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Д.В. Лукирич, ст. группы ТТ-22-1-М, В.И. Ковельянин,  
ст. группы ТТ-19-1, ПГТУ

### Введение

Современные производственные предприятия сталкиваются с необходимостью выбора транспортных средств, которые могут удовлетворить требования экологической безопасности и эффективности производства. Экологический промышленный транспорт играет важную роль в сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу и уменьшении воздействия на окружающую среду. В данном докладе рассматривается процесс выбора экологического промышленного транспорта на предприятии и его роль в оптимизации производственных процессов.

### Основная часть

Выбор экологического промышленного транспорта должен основываться на нескольких факторах, таких как эффективность, надежность, стоимость и экологическая безопасность. Одним из главных критериев выбора является уровень выбросов вредных веществ, которые выделяются при эксплуатации транспорта.

Среди наиболее эффективных и экологически чистых видов промышленного транспорта можно выделить электрические и гибридные грузовики (рис. 1), автобусы и легковые автомобили. Они обладают низким уровнем выбросов CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и других вредных веществ, что позволяет значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду.



Рис. 1 – Электрогрузовик

Однако, при выборе экологического транспорта, необходимо учитывать и другие факторы, такие как производительность и грузоподъемность. Например, электрический грузовик может быть не столь эффективным в условиях тяжелых нагрузок, как, например, дизельный грузовик. В этом случае, возможно использование гибридного грузовика, который сочетает в себе преимущества обоих видов транспорта.

Одним из дополнительных факторов, которые могут влиять на выбор экологического промышленного транспорта, является наличие соответствующей инфраструктуры на предприятии и в регионе. Например, для использования электрических грузовиков необходимо наличие зарядной станции на предприятии или в его близости.

В заключение, выбор экологического промышленного транспорта на предприятие является важным фактором в оптимизации производственных процессов и уменьшении воздействия на окружающую среду. При выборе транспорта необходимо учитывать не только экологические аспекты, но и его производительность и соответствие особенностям производственных процессов. Оптимальный выбор транспорта поможет предприятию улучшить эффективность производства и уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Новак Г.Л.*

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ  
СЫПУЧЕСТИ ОСНОВНЫХ ГРУЗОВ, ПРИБЫВАЮЩИХ НА  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**  
Ю.В. Трощенко, ст. группы 3–ТТ–22–1–М, ПГТУ

Перспектива возобновление производственной деятельности металлургического комбината имени Ильича, как предприятия полного металлургического цикла предусматривает изменение направления поставок основного сырья. Так, в качестве потенциальных поставщиков железорудного сырья (ЖРС) рассматриваются: Стойленский горно–обогатительный комбинат (СтГОК) и Лебединский ГОК (ЛГОК). Именно эти предприятия осуществляют разработку одного из самых крупных месторождений Курской магнитной аномалии (КМА) и географически расположены в Белгородской области, доступном для

регулярных перевозок груза в прямом железнодорожном сообщении на металлургические заводы ДНР.

Перевозка ЖРС в условиях низких температур окружающего воздуха, меняющихся климатических и метеорологических условиях (особенно в переходные периоды года), требует от грузополучателя выполнения мер по восстановлению сыпучести таких грузов, а от грузоотправителя проведения профилактических мер по предотвращению их смерзаемости в пути следования.

Рассматривая профилактические меры для возможности их применения в данных условиях, обратим внимание на климатические особенности отгрузки сырья на подъездных путях вышеуказанных ГОКов в зимний период приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Пункты погрузки-выгрузки, следования	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Стойленская	-2,6	-5,5	-4,8	-2,9	0,4
Лиски	+0,3	-2,8	-5,4	-3,6	+1,9
Росошь	+0,8	-2,4	-4,9	-3,3	+2,2
<u>Ростов</u>	+5,0	+0,1	-0,9	+3,3	+1,5
Миллерово	+1,3	-2,2	-4,5	-2,7	+2,9
Старобельск,	+2,0	-3,2	-5,0	-5,1	-2,1
Донецк,	+2,1	-1,1	-3,4	-1,5	+3,7
Марнуполь	+0,8	-3,1	-2,7	1,0	+4,7

Анализом установлено, что из пяти месяцев осенне–зимнего периода только в двух месяцах (декабрь и январь) температура в пункте выгрузки имеет отрицательное значение, однако, следует учитывать суточное отклонение величин предполагаемой знакопеременной температуры, неравномерной по суткам месяца на протяжении всего рассматриваемого периода.

В качестве профилактических мер в местах погрузки и выгрузки (по согласованию с перевозчиком) является сокращение времени в пути следования на основании выбора наиболее оптимального маршрута следования груза, что существенно сократит время нахождения ЖРС в «тепляках» по прибытию в пункт назначения.

Таблица 2 – Сравнительный анализ маршрутов доставки ЖРС ж. д. транспортом

Маршрут 1		Маршрут 2	
Стойленская		Стойленская	
Лиски	252км	Валуйки	161км
Росошь	116км	Соловей	29км
Миллерово	181км	Тополл	10км
Ростов-Товарный	250км	Старобельск	
Успенская	139км	Луганск	
Квашино	10км	Донецк	
Мариуполь-Сорт.	228км	Мариуполь-Сорт.	402км
Длина маршрута следования1176км.		Длина маршрута следования602км.	

Наиболее оптимальным является маршрут 2, протяженностью–602 км, что обеспечит доставку ЖРС в течение суток и снизит время разогрева сырья в гаражах размораживания

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Гришина С.Н.*

## **СЕКЦИЯ: ЛОГИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

### **ПАССАЖИРСКИЙ КЛАСТЕР В ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ ГОРОДА**

Г.Ю. Булакова, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Понятие «удобная для жизни среда» применительно к транспорту означает достаточную степень мобильности населения, безопасность и экологичность транспортных систем города. Рациональная организация в пространстве и времени городских транспортных, социальных и промышленных потоков создает условия для повышения качества жизни городского населения. Единая система транспортно–логистических подходов к форматированию и обслуживанию транспортной сети города повышает эффективность и производительность всех транспортных средств (ТС), участвующих в жизнедеятельности города и его населения, а также структурирует инфраструктурные параметры через взаимное согласование работы видов транспорта.

Предприятия, находящиеся в транспортно–логистической ситисистеме, стремятся увеличить объемы перевозок, сроки доставки

продукции, тем самым, перегружая увеличенным количеством привлекаемых к перевозочному процессу ТС на УДС города. Растут их скоростные характеристики, уменьшая безопасность перевозок и увеличивая негативное влияние на экологию. Создание ситилогистических предприятий по оказанию транспортных услуг (предприятия транспортного аутсорсинга) является одним из решений кооперации транспортных предприятий с другими предприятиями экономического рынка. Высокую эффективность транспортной работы в системе городских пассажирских перевозок могут обеспечить не отдельные фирмы, а кластеры взаимосвязанных средств и объектов, специализирующиеся на потоковых процессах, обслуживающих городское население, а также организаций, взаимодополняющих и усиливающих друг друга.

Пассажирский кластер предоставляет населению города единую качественную транспортную услугу, которая предоставляется специализированной инфраструктурой, состоящей не только из транспортных предприятий, осуществляющих пассажирские перевозки. В структуру пассажирского кластера, построенную на основе структурно-функциональных связей между видами транспорта, объектами, логистическими цепями, входят ТС различных видов транспорта, станции, остановочные пункты, порты, транспортные коммуникации и пути сообщения, терминалы, гаражи и парковки, сервисные и ремонтные центры, АЗС, дилерские центры, системы управления транспорта, системы управления дорожным движением. В кластере должны присутствовать и экологические структурные элементы, занимающиеся сбором, утилизацией и рециркуляцией отходов, образующихся в результате транспортной работы; исследованием, разработкой и предложением для применения мероприятий по защите населения от вредных воздействий транспорта, охране окружающей среды и улучшению экологии города.

Одним из основных условий кластерообразования является наличие тесных связей и координации работы между участниками кластера. При пассажирских перевозках это могут быть партнерские взаимоотношения между предприятиями, осуществляющими пассажирские перевозки, партнерство перевозчиков с единой базой поставщиков ГСМ и запчастей, взаимодействие с предприятиями специализированного сервисного обслуживания, совместная работа со службами безопасности движения и ГАИ, связи между компаниями и ВУЗаами в рамках реализации городских программ по исследованию и усовершенствованию транспортной сети города, взаимосотрудничество

с городскими социальными службами по перевозкам маломобильных групп населения и т.д.

Объединяющим началом пассажирского кластера должен являться единый диспетчерский ситуационный центр (ЕДЦ), соединяющий транспортные, информационные и материальные потоки в единую систему, обслуживающую транспортную подвижность населения и обеспечивающую качество перевозок пассажиров на УДС города.

Пассажирский кластер в зависимости от географических размеров, разветвленности транспортной сети и особенностей городской застройки может объединять в себя подкластеры, сформированные по видам транспорта. В таком случае может появиться внутрикластерная конкуренция, которая будет способствовать развитию и усовершенствованию внутривидовых пассажирских перевозок.

Экономический интерес кластера: у перевозчиков появляется возможность получения максимальной прибыли за счет уменьшения издержек при изменении условий обслуживания и ремонта ТС, содержании ЕДС, вырабатываются корпоративная культура и единый алгоритм взаимодействия между организациями, возможность обмена информацией и опытом. При наличии, например, единой ремонтной базы для подкластеров, появляется возможность иметь единый резерв транспорта; при организации работы ЕДЦ – уменьшить количество транспортных единиц на линии за счет оптимизации графиков выпуска ТС и исключения дуближа маршрутов.

## **ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД**

Н.С. Захаренко, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

В повседневных налаженных и комфортных условиях мирного быта налаженная работа транспортной составляющей городской инфраструктуры является неотъемлемым аспектом.

Многие теоретики и практики современности рассматривают в своих работах значение транспортной составляющей как экономическую категорию, а именно «один или несколько видов транспорта, участвующих в процессе товародвижения продукции предприятия в рамках одной логистической цепи» или «заложенный в контрактную цену товара процент издержек по его доставке».

При этом, не уделяя внимание функционально–организационной значимости транспортной составляющей, как основного элемента

обеспечения постоянного бесперебойного существования самой городской инфраструктуры.

Особенная актуальность транспортной составляющей проявилась, как показал опыт и практические наблюдения, в условиях кризиса, а именно в период специальной освободительной операции в г. Мариуполь с конца февраля 2022 года.

Именно транспортное обеспечение позволяло доставлять в труднодоступные места, где это было еще возможно, необходимые: продукты питания, воду, медикаменты или оказание медицинской помощи и др. Только в условиях «закрытых квадратов» этот аспект был трудноосуществим или невозможен в условиях Мариуполя, что стало причиной «гуманитарной катастрофы».

Однако, уже в начале апреля 2022 года с изменением ситуации возникает острая необходимость организации доставки в разрушенный город товаров первой необходимости: продуктов питания, санитарно-гигиенических средств, медикаментов и др. Процесс «оживания» города полностью основывается и зависит от стабильности и управления транспортной составляющей, что обеспечивается внешними регулирующими рычагами в связи с полной ликвидацией внутренней системы управления.

Процесс восстановления городской инфраструктуры, жилищного и социального фондов, медицинских учреждений, осуществление строительных и ремонтных работ находятся в прямой зависимости от уровня организации работы транспортной составляющей.

По данным показателей транспортной составляющей г. Мариуполь за анализируемый период май 2022 – апрель 2023 гг. следует отметить:

- увеличение объема перевозок:
- внутригородского непассажирского сообщения;
- транзитного непассажирского сообщения;
- внутригородского пассажирского сообщения;
- увеличение объема работы городского транспорта:
- внутригородского непассажирского сообщения;
- внутригородского пассажирского сообщения.

Значительному увеличению даже обозначенных показателей внутригородского сообщения способствуют факторы:

- пополнение, а точнее обновление парка городского транспорта (на данный момент автобусного и частично трамвайного парков);
- увеличение численности жителей города (местного населения и приезжих);

- открытие новых и возобновление работы существующих предприятий в разных районах города;
- ремонтно–восстановительные и строительные работы на объектах жилищной и социальной инфраструктуры города.

Таким образом, необходимо отметить, что даже в сложившейся кризисной ситуации г. Мариуполя в 2022 году одним из основных факторов восстановления городской инфраструктуры является эффективная и своевременная работа транспортной составляющей. И это несмотря на острую необходимость в восстановлении ее самой – от ремонта дорожного полотна до создания новых магистралей, от восстановления необходимого количества светофоров до обеспечения внутригородского сообщения при использовании различных видов транспорта, от организации эффективного транзитного сообщения до создания транспортного хаба.

## **INTELLIGENT SIMULATION IN URBAN TRANSPORT SYSTEM MANAGEMENT**

N. Zakharenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
FSBEI HE «PSTU»

O. Nosovskay, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
FSBEI HE «MSU named after A.I. Kuindzhi»

In today's environment, we are witnessing the fact that the modern city requires an increase in the volume of transport, an improvement in the quality of services, an increase in its reliability and safety. As a result, the costs of modernizing the infrastructure of the urban transport network and transforming it into a mobile, managed logistics system have increased. However, in an uncertain environment, there is a risk of using investments efficiently. First of all, it is necessary to take into account the patterns of development of the city's transport network, distribution of the load of its sections, the basic existing state of the transport infrastructure. The neglect of these patterns can lead to mini–crises: an increase in the level of accidents, the formation of traffic congestion, the heterogeneity of loading individual lines and nodes of the network, environmental threats. This is why there is an urgent need to manage transport flows, especially in large cities, industrial cities or social centres – cities of transport hubs.

Already today, on the example of Mariupol, we are witnessing a significant increase in the number of vehicles, both private, public and transit, which leads to congestion in urban roads, significant traffic congestion, pedestrian congestion, increasing the number of accidents, and this does not

take into account the almost absence of road safety infrastructure. So, the object of traffic management is traffic flow, consisting of technical means, namely: cars, Urban transport, etc. It should be noted the importance of the human factor – drivers and pedestrians behave differently on the road and react to different events, which is not always predictable and significantly complicates the management of such a system. However, road traffic is a technical and social information system, which determines its specificity as an object of control.

Analysis only of the technical aspects of urban traffic management shows that this facility is very difficult to manage, but given the possibility of intelligent simulation of its properties and influences is a fairly effective tool.

First of all, let us determine that urban transport flows have the following features:

- the instability, diversity and unpredictability of traffic flow and, consequently, the practical difficulty of obtaining the basic characteristics that determine the quality of management. Thus, it is essential to obtain reliable and timely information on transport flows – a complex resource-intensive element of the management system;

- incomplete driveability under conditions of uncertainty. Even when full information on traffic flows is available and drivers can be informed of the necessary actions, these requirements are only recommendatory;

- the multiplicity of quality criteria, such as – delay in transit, average speed of traffic, predicted number of accidents, volume of harmful emissions into the atmosphere, etc. Quality criteria of traffic management have contradictory indicators. Most of the characteristics considered and projected are interrelated, and so it is wrong to analyze a traffic flow model based on a single characteristic.

The best solution is to use intelligent simulation simulation capable of constructing scenarios that adequately reflect the behaviour of traffic flows, taking into account the variability of traffic factors.

Intelligent simulation modelling is recommended to:

- collecting, evaluating, summarizing and storing operational information on traffic flow parameters, traffic conditions;

- factor analysis, development of development scenarios and construction of forecasts of changes of traffic flow parameters taking into account the road transport situation and road conditions;

- prevention of an emergency or dangerous situation, detection of accidents and other incidents, prompt response to them;

- preparation of operational solutions, adjustment of traffic management scenarios;

- coordinated management of traffic flows on the main and alternative direction of traffic in the city;
- informing road users.

Hence, the very application of intelligent simulation is an effective tool used in the design of urban transport systems.

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МЕЛКИХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЕЙ**

В.И. Бурлаков, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

В период, когда необходимо быстрое восстановление машинного парка, особенного внимания требует техническое перевооружение таких отраслей народного хозяйства, которые отвечают за надежность и долговечность техники нашей страны. Для этого необходима разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов.

Сегодня уровень технической оснащенности металлообрабатывающего производства достиг нового качественного уровня. Однако дальнейший прогресс производства серьёзно задерживается из-за отсутствия высокопроизводительных методов финишной обработки, особенно в случаях обработки мелких деталей автомобилей. Так, например, детали топливной аппаратуры военной техники требуют качественной финишной обработки. Иногда из-за сложной формы и небольших размеров такие детали не могут быть обработанными обычным методом, они требуют более тщательной обработки.

Решить проблему может виброцентробежная абразивная обработка, которая соединяет влияние вибрации и центробежной силы. При такой обработке, в основу которой вложен процесс притирки деталей малой жёсткости и небольших габаритов, обработанные детали более долговечны, надёжны, сохраняют геометрию детали, повышают качество её поверхности. К тому же, организовать такую финишную обработку можно в довольно простых условиях. Это ускорит время ремонта и простоя.

Анализ современных работ по отделочно – зачистной обработке свободным абразивом показывает, что наиболее производительными способами в настоящее время с достаточной полнотой исследованы обработки свободным абразивом при использовании отдельно центробежных и вибрационных сил, а также их суммирование, когда

центробежные силы распределены по объему рабочей камеры неравномерно.

Таким образом, в основу виброабразивной обработки должен быть положен процесс микрорезания, который осуществляется режущими выступами абразивных зерен, который обеспечивает существенное повышение производительности.

Но упомянутый выше механизм обработки имеет и ряд недостатков, а именно: в связи с наличием разрушения скальванием, деталь подвергается микроударам, которые оставляют на поверхности обрабатываемой детали микроуглубления, а это ведет к ухудшению качества поверхности; процесс микрорезания, в свою очередь оставляет на детали микробороздки в результате снятия стружки, что также ухудшает качество обработанной поверхности; и, наконец, наличие микроударов влечет за собой изменение конфигурации и формы деталей малой жесткости.

Избежать перечисленных недостатков можно путем наложения поля квазипостоянных центробежных сил на рабочую камеру, увеличивая давление абразивных гранул на обрабатываемую поверхность. При этом увеличивается доля механизма истирания, который обеспечивает повышение качества обработанной поверхности, исключить или уменьшить негативное влияние процесса скальвания, т.е. исключить наличие микроударов по поверхностям деталей.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеноЙ ЛОГИСТИКИ»**

Л.Ш. Маматова, канд. экон. наук, доцент, ПГТУ

В современном мире логистика является частью экономической и общественной составляющей жизнедеятельности. Логистика включает в себя как обмен информацией, доставку, управление запасами, складом, переработку грузов и упаковку. Логистика нацелена на снижение издержек, особенно в условиях роста объемов производства, способствует развитию отношений между продавцом и покупателем. Логистика позволяет развивать горизонтальные хозяйственные связи, способствует развитию конкуренции между организациями и повышению качества доставки товаров. Логистические методы являются эффективным механизмом повышения конкурентоспособности предприятия в рыночных условиях. В условиях конкуренции и занятия лидирующих позиций на рынке услуг предприятия забывают негативном влиянии на человечество и в

частности на экологию. В связи на современном этапе в процессах транспортировки все больше актуальным становится вопрос проблемы в области экологии, связанные с появлением инноваций в логистике. Решение данной проблемы требует баланса в снижении негативного воздействия деятельности логистики и соответственно учета интересов самого бизнеса. Такой комплексный подход подходит для интеграции экологических параметров в структуру логистического управления, в рамках межотраслевого направления зеленая, или экологическая, логистика.

На данный момент существует факторы, которые создают проблемы в развитии зеленой логистики:

1. Низкая доля населения заинтересованного в уменьшении количества негативного воздействий на природу и бережное использование ресурсов.

2. Отсутствие государственных механизмов регулирования деятельности предприятий на принципах экологичности.

3. Бизнес ориентирован на получение прибыли в краткосрочной перспективе и не готовность вкладывать в «зеленые» технологии.

Причиной отстающего внедрения зеленых технологий является рост стоимости логистических издержек. Большое влияние оказывает рост осведомленности потребителей и их желание платить за «зеленые» товары, а соответственно развитие экологистики. Современный мир не стоит на месте, стремительное развитие цифровых технологий и в настоящее время является неотъемлемой частью экономической жизни государства. Соответственно цифровые технологии имеют значение в развитии логистической системы. основывается на создании цифровых сервисов по эффективному управлению и утилизации отходов, системы мониторинга и сбора данных, наблюдений. Главными в решения этих задач является выстраивание эффективной коммуникации и быстрого обмена информацией между участниками логистической системы между всеми участниками экономического общества. Развитие направления зеленой логистики предполагает усовершенствование всех процессов в логистической системе и улучшение функционирования цепей снабжения с целью создания замкнутых цепей.

В рамках реализации концепции зеленой логистики предприятия применяют следующие мероприятия для таких функциональных сфер:

1. заказ – интеграция и планирование с поставщиками, развитие стратегического партнерства, эко–маркировки и сертификации, проведение онлайн–тендеров;

2. производство – модернизация производства, повышение материало– и энергоэффективности, перехода на экологические материалы, роботизация и автоматизация.

3. информация – использование новейшего программного обеспечения и цифровых документов;

4. транспортировка – оптимизация и маршрутизация через искусственный интеллект, электрификация транспорта и переход на экологические источники энергии, лучшее группирование грузов и акцент на железнодорожные и морские перевозки;

5. хранение – оптимальное планирование складирования, использование программных решений для управления запасами и внутренними перемещениями и повышение энергоэффективности помещений и электрификация погрузчиков;

6. распределение – сотрудничество с ответственными дистрибьюторами, улучшение упаковки продукции и возможностей к рециклингу;

7. возврат – создание обратного канала для обеспечения ремонта, повторного использования или рециклинга продукции и отходов;

8. управление персоналом – создание безопасных условий труда, активное привлечение и развитие трудовых ресурсов.

Таким образом, зеленая логистика – это концепция совершенствования управления потоком ресурсов на основе устойчивого развития с применением цифровых технологий и организационных подходов.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ ПОКАЗАТЕЛЯ «ИНФОРМАТИВНОСТЬ» В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ ПО ПЕРЕВОЗКЕ ПАССАЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

М.Д. Букина, ст. преподаватель, ПГТУ

При проведении исследований, проводимых на основании анализа научных источников, были определены и сгруппированы измененные показатели качества перевозок: (1) Доступность; (2) Надежность; (3) Своевременность; (4) Скорость; (5) Информативность; (6) Экономичность; (7) Комфортность; (8) Контактность; (9) Безопасность; (10) Экологичность.

Показатель, который по уровню ранжирования (с точки зрения ученых, исследующих проблемы данного направления) является на пятом месте, оказывается не совсем значимым – это информативность.

Показателем информационного обслуживания является частота передачи информации: об отправке и прибытии транспортных средств; об услугах, предоставляемых пассажирам, и их стоимости; о размещении необходимых табличек на транспортных средствах, остановочных пунктах и других линейных сооружениях и т.д. Они характеризуют особенности пассажирских перевозок, что обуславливает периодичность доведения до пассажиров и населения сведений, необходимых для принятия правильных решений в процессе их транспортного обслуживания.

Для обоснования необходимости рассмотрения показателя «информативность» как совокупности определенных составляющих, входящих в структуру показателя и влияющих на него в целом, был проведен ряд экспериментов – анкетирование пассажиров и водителей автобусов для исследования. Анкетирование пассажиров проводилось для обоснования выбранных компонентов, входящих в структуру показателя «информативность» и применения их для работы ПАТ согласно определенных условий.

На основании проведения анкетирования пассажиров и перевозчиков г. Мариуполя относительно определения наличия и использования предложенных компонентов показателя «информативность» в оценке качества перевозочного процесса при пассажирских автомобильных перевозках была рассмотрена и определена динамика изменений этих компонентов (рис. 1).



Рис. 1 – Динамика изменений компонентов показателя «информативность»

Экспертами для определения данных показателей выступили пассажиры и работники ПАТ, что в последствии и определило

приведенные компоненты. На одном из маршрутов предлагалось оценить за четыре года в динамике каждый из компонентов на основании опроса. В результате экспертной оценки работниками автотранспортных предприятий и пассажирами по определению наличия и использования предложенных компонентов показателя оценки качества перевозочного процесса при пассажирских автомобильных перевозках можно сделать следующие выводы: происходит увеличение всех компонентов показателя «информативность» и динамика этого увеличения свидетельствует о том, что данные условия для передвижения пассажиров с точки зрения информативности улучшаются (при наличии повышения коэффициентов на рис.1).

Для определения коэффициента показателя информативности составлена следующая формула:

$$2K_{и} = I_{ТС} + I_{оп} ,$$
$$K_{и} = 0,2 .$$

В результате выполненных исследований у показателя «информативность» не меняется структурный состав основных компонентов и тем самым показатель не становится более значимым в системе оценки качества перевозок пассажиров автомобильным транспортом.

Следовательно, определенный состав и значимость компонентов показателя «информативность» войдут в состав общего показателя оценки качества пассажирских перевозок, который будет определять конкурентоспособность предприятия, что удовлетворит потребность в качественном процессе перевозок с учетом всех составляющих компонентов показателей.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО– НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Д.С. Шумченко, ст. преподаватель, ПГТУ

В работе исследованы перспективы использования информационно–навигационных систем для повышения эффективности перевозок на автомобильном транспорте.

Наземные пути играют немаловажную роль в экономическом развитии любой страны. По этим транспортным артериям перевозится огромное количество пассажиров и разных грузов.

Целью работы является исследование современного уровня информационно–навигационных систем. Перспектива их использования для повышения эффективности перевозок и безопасности на автомобильном транспорте.

Современные технологии предлагают широкие возможности для организации эффективной работы транспортной компании или другой организации, использующей автомобильный транспорт. Широкое распространение получили системы спутникового мониторинга транспорта. Основные функции системы спутникового мониторинга:

1. Отслеживание текущих координат транспортного средства. Это дает возможность сразу обнаруживать отклонения от маршрутов, несанкционированные остановки и нецелевое использование автомобиля.

2. Отслеживание расхода топлива и сравнение фактических данных с топливными картами (задание решает специальный датчик расхода топлива, устанавливаемый в баке). Это позволяет строить максимально эффективные маршруты, а также предотвращать слив топлива.

3. Отслеживание основных параметров груза и автомобиля в целом.

4. Решение проблемы при возникновении чрезвычайной ситуации (в случае нападения на автомобиль или при похищении).

На сегодня в России обеспечена возможность использования двух глобальных систем спутникового мониторинга: GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия). Изучив преимущества и недостатки систем, можно сказать, что GPS и ГЛОНАСС являются взаимодополняющими.

Оптимальное решение – это одновременное использование взаимозаменяемых систем, оно позволит добиться следующих результатов.

Стабильность. Так как обе системы применяют различные диапазоны радиосигналов и кодированные доступы, то помехи на одном из каналов не снизят качества позиционирования.

Точность. В северных широтах лучше определить координаты позволит ГЛОНАСС, на остальной территории преимущество за GPS.

Надежность. Управление GPS находится в ведении Министерства обороны США, поэтому военные могут отключить доступ для гражданских лиц при необходимости. «Глушилка» уже применялась во

время учений. Этим отличается ГЛОНАСС от GPS, так как при необходимости станет резервным вариантом.

Таким образом, выбирать между двумя системами нецелесообразно, нельзя сказать, что одна из них хуже или лучше другой. Предпочтительнее будет навигатор, работающий именно с GPS и ГЛОНАСС одновременно. Тогда приемник получит доступ сразу к 15–20 спутникам, что обеспечит наиболее стабильный уровень данных и минимальную погрешность в определении координат.

При рассмотрении экономического эффекта от внедрения подобных систем в каждом конкретном случае необходимо учитывать специфику парка машин и характер автомобильных перевозок.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ERP ДЛЯ ИМПЛЕМЕНТАЦИИ В УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

А.С. Халамей, ассистент, ПГТУ

Анализируя основные процессы транспортно–логистического комплекса региона, целесообразным будет отметить постоянную модернизацию и непрерывное совершенствование всех компонентов системы. Городской инфраструктуре, ввиду ее масштаба и скорости расширения, необходима централизованная автоматизация, которая позволит сбалансированно контролировать все процессы, происходящие внутри нее, оптимизировать работу и добиться постоянного улучшения любого логистического процесса, протекающего внутри данной инфраструктуры.

Городская инфраструктура, а также все логистические процессы, протекающие в ней, с течением времени претерпели значительный ряд изменений, обусловленный созданием новых предприятий, изменений демографического положения региона, расширения транспортных артерий городского массива. Основная задача любой логистической системы – это управление грузовыми потоками, пассажирскими перевозками, организацией складского хранения, а также контролем и оптимизацией процессов перевозок. Все это приводит к необходимости создания такого программного продукта, который смог бы подстраиваться под изменение и модернизацию транспортных средств, обновление маршрутов и корректное планирование транспортных систем с отдельными цепями и «коридорами». В этом случае может помочь ERP (сокр. от Enterprise Resource Planning), которая

обеспечивает интеграцию всех управленческих процессов в единую целостную систему.

Единая информационная система позволяет автоматизировать и интегрировать все логистические процессы, что позволяет существенно ускорить работу и повысить эффективность. С ее помощью можно легко контролировать складской учет, пассажиропоток, управлять грузоперевозками и контролировать качество оказываемых услуг. Данная система ускоряет сбор и обработку информации, а также повышает точность и своевременность ее предоставления. В пределах объёмной городской логистической системы, это позволяет быстро принимать решения на основе актуальных данных и минимизировать риски ошибок и недостоверной информации.

Несколько примеров логистических компаний, которые внедрили ERP-системы и получили заметные экономические выгоды:

1. Компания UPS (United Parcel Service) внедрила ERP-систему SAP R/3 в 2003 году. Как результат, она сократила время обработки заказов на 40 %, а количество обрабатываемых заказов выросло на 15 %. Более того, компания сократила затраты на складское хранение на 10 % и сократила количество ошибок при обработке заказов на 75 %. В результате, ее годовая прибыль выросла на 3 миллиарда долларов.

2. Компания DHL Supply Chain, одна из крупнейших логистических компаний в мире, внедрила ERP-систему Oracle E-Business Suite. Это позволило компании сократить количество своих складов на 20 %, улучшить прогнозирование спроса на товары и сократить время, затрачиваемое на управление складами и закупки материалов. В результате, компания повысила свою рентабельность на 12 % и сократила затраты на управление бизнес-процессами на 15 %.

3. Компания Agility, крупнейший логистический оператор в странах Ближнего Востока, внедрила ERP-систему Microsoft Dynamics NAV. Это позволило компании сократить затраты на управление складами на 25 %, повысить точность прогнозирования спроса на товары и улучшить качество обслуживания клиентов. В результате, компания увеличила свою прибыль на 20 %.

Следовательно, ERP-система является необходимой для управления логистическими процессами городской инфраструктуры, которая стремится к повышению эффективности своей работы и улучшению качества обслуживания населения. Важно учитывать, что внедрение единой информационной системы – это не конечная цель, а лишь начало пути к автоматизации логистических процессов. В дальнейшем необходимо будет продолжать развивать систему, внедрять новые модули и улучшать ее функциональность в

соответствии с возрастающими потребностями населения и постоянно меняющейся, и развивающейся городской инфраструктуры.

## **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ ОБРАТНЫХ ПОТОКОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРИАЗОВЬЯ**

А.А. Одинцова, ассистент, ПГТУ

Система логистики обратных потоков – это широкое понятие, охватывающее логистический менеджмент и деятельность по снижению и устранению опасных и неопасных потерь тары и продуктов. Она означает обратное распределение – движение товаров и информации в направлении, противоположном тому, в котором протекает нормальная логистическая деятельность.



Рис. 1 – Схема движения материальных ресурсов в системе логистики обратных потоков

Рассматриваются следующие виды обратного движения:

- изъятие продукта;
- возврат для распределения;
- рециклинг (вторичное использование отходов).

Актуальность применения технологии пиролизной переработки резиносодержащих изделий и пластика, в частности, отходов автоиндустрии, достаточно велика. Данная технология позволяет получить новые недорогостоящие источники сырья, которые будут востребованы на предприятиях города, а также поможет решить экологическую проблему региона, связанную с отходами автомобильных шин, пластика и резиносодержащих изделий. А в

дальнейшем даст возможность предприятиям вести безотходное производство.

Для города Мариуполь, население которого составляет на момент исследования вместе с подчинёнными территориями 230 000 человек, ежегодный объем отработанных автошин составит  $0,047 \cdot 230\ 000 = 10810$  тонн. Конкурентная среда на рынке переработки резиносодержащих изделий в городе отсутствует, и все отработанные автошины не утилизируются.

Пиролизная установка – оборудование, работающее с использованием метода закрытого пиролиза, предназначенное для переработки и утилизации резиносодержащих и полимеросодержащих отходов, нефтешламов и отработанных масел. Данная установка обладает повышенной экологичностью – абсолютный минимум выбросов. Оборудование максимально автоматизировано, что позволило свести человеческий труд к элементарным операциям.

Процесс пиролиза выглядит следующим образом. Пирогаз, прогретый до температуры 260–560 градусов по Цельсию, из тигля, загруженного резиной, поступает по газопроводу через шлюзы в скруббер мокрой очистки, где под действием орошения охлаждающего реагента частично конденсируется и остывает. Далее, проходя через трубу Вентури, последовательно соединённую с ней противоточным насадочным адсорбером, нефтяная составляющая пирогаза окончательно охлаждается и конденсируется, превращаясь в жидкое синтетическое топливо. Центробежный сепаратор служит для осушения пирогаза от влаги. В дальнейшем газ используется для поддержания процесса пиролиза в полном объёме.

В результате переработки автопокрышек на выходе имеются следующие продукты пиролиза:

- Пиролизная жидкость – 40–60 %.
- Углеродосодержащий твердый остаток – 30–45 %.
- Металлический корд – 10–14 %.
- Пиролизный газ – 5–7 %.

Таким образом, исследовав внедрение системы логистики обратных потоков на предприятиях Приазовья, было выявлено, что организация данной системы потребует немалых денежных вложений, времени, а также оформление большого числа документов, однако при правильной организации процессов предприятия не только снизят расходы, но и получат возможность дополнительной прибыли.

## **ПОСТОЯННЫЙ МОНИТОРИНГ ПАССАЖИРОПОТОКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ РАЗВИТИЯ МАРШРУТНОЙ СИСТЕМЫ**

### **Г. МАРИУПОЛЯ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ**

О.В. Белокузов, преподаватель, МПК ПГТУ

Работа общественного транспорта является важным показателем качества жизни в городе и одним из критериев оценки деятельности местной власти.

Для пассажира, эффективность городских пассажирских перевозок определяется надежностью обслуживания, комфортом поездки и доступностью тарифа. Поэтому от качества пассажирских перевозок зависит эмоциональное, психологическое и физическое состояние жителей города и что не мало важно – производительность их труда и общее настроение.

Исходя из этого, качественное удовлетворение потребности населения на городские пассажирские перевозки является одной из составляющих благоприятного психофизиологического состояния населения и социального настроения в целом, а также успешного социально–экономического развития города.

В настоящее время для удовлетворения спроса на автомобильные пассажирские перевозки привлечены как государственные предприятия МУП АГМ «Мариупольтранс», так и частные перевозчики.

Вполне очевидно, что эффективность пассажирских перевозок, прежде всего, определяется рациональным использованием подвижного состава, от чего зависит производительность и себестоимость перевозок. Поэтому разработка и внедрение мероприятий по повышению эффективности использования подвижного состава, является важным условием улучшения транспортного обслуживания населения.

Необходимый уровень качества предоставляемых услуг, составляющими которых является выбор режима работы автобусов на маршрутах, распределение их по вместимости, а также выпуск их необходимого количества, возможен только на основе результатов постоянного мониторинга пассажиропотоков.

Обеспечением постоянного мониторинга пассажиропотоков на маршрутах города может служить внедрение автоматизированных технологий, которые позволяют перевести функции, раньше традиционно выполняемые человеком, на более эффективные и бесстрастные автоматизированные системы.

Одним из перспективных направлений в этом плане как из коммерческой, так и из социальной точки зрения есть внедрение

современных навигационно–информационных систем на основе навигационных систем. В этих системах функция подсчета пассажиропотока является дополнительной опцией, которая только расширяет возможности системы.

В связи с тем, что оборудование подвижного состава системами навигации предусматривает определена финансовая нагрузка на предприятия транспорта и некоторые финансовые затруднения перевозчиков, можно предложить на начальном этапе упрощенный вариант мониторинга пассажиропотоков с помощью камер видеонаблюдения аналогичным применяемым полицией или охранительными структурами.

Внедрение автоматизированных систем подсчета пассажиропотоков позволит внести ясность в вопросах объемов перевозок, упорядочить режимы движения и обеспечить контроль над работой подвижного состава как на отдельных маршрутах, так и по всему городу.

Параллельно с внедрением таких систем необходимо привлечь СМИ и социальные сети для освещения целей и задач внедрения автоматизированных систем контроля.

Данный подход позволит разрешить ключевые задания оптимизации автобусных пассажирских перевозок в г. Мариуполе и способствовать существенному продвижению в вопросах формирования новой маршрутной системы при участии и контроле государства в лице городской власти.

## **«АНАЛИЗ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ SMART –ПЕРЕКРЕСТКОМ»**

Д.В. Золоткова, ст. группы 3–ТТ–22–2–М, ПГТУ

В городской среде стремительное развитие политической, социальной и экономической сфер ставят перед лицом общественности новые задачи, актуальным решением которых является переход от традиционных методов управления дорожно–транспортным пространством к системе «Smart».

В связи с тем, что автомобильная дорога как объект транспортной инфраструктуры является основополагающим элементом городского пространства – главной задачей выступает осуществление транспортной и пешеходной связи между жилыми и промышленными районами, общественными центрами, местами отдыха, а также остановочными пунктами общественного транспорта.

При стечении определенных обстоятельств в городе Мариуполь возникает острая необходимость в полной реконструкции городской транспортной сети.

Наиболее подходящим объектом для системы адаптивного управления является перекресток – одна из самых распространенных частей артерии всего транспортного комплекса. Перекресток, являясь местом пересечения, примыкания или разветвления дорог на одном уровне, объединяет в себе множество компонентов общегородской транспортной системы.

К данным компонентам относятся как грузовой, легковой и пассажирский вид транспорта, так и обычное население в лице пешеходов. При рассмотрении столь разнопланового количества элементов, возникает потребность в создании инновационной системы адаптивного управления «Smart» –перекрестком.

На региональные власти возложено множество задач по развитию интеллектуальных транспортных систем. Их внедрение проводится в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»

Человеческий фактор является ключевым при принятии решений. По этой причине в рамках системы адаптивного управления необходимо отметить человеко–машинный интерфейс как связующий элемент между техническими системами и людьми, который должен быть интуитивно понятным и легким для использования для всех категорий граждан (дети, пенсионеры, люди с ограниченными возможностями, и т.д.).

Система адаптивного управления «Smart» – перекрестком дает возможность учесть интересы всех участников дорожного движения, позволяя всем, включая пешеходов, пассажиров общественного транспорта и автолюбителей, комфортно и безопасно перемещаться внутри города. Технология работает автоматически, благодаря анализу данных о трафике с помощью специальных индуктивных петлевых детекторов. С их помощью система распознает подъезжающий транспорт и автоматически принимает решение, кому включать зеленый свет.

Все «Smart» – перекрестки оснащены системой датчиков и видеокамер, благодаря им искусственный интеллект и управляет светофорами, которые могут самостоятельно переключаться в зависимости от дорожной обстановки в режиме реального времени. При помощи этой технологии обеспечивается приоритет городского транспорта – автобусам, электробусам и трамваям предоставляется «зелёная улица».

Личному транспорту и пешеходам эта система также удобна: искусственный интеллект, регулируя дорожное движение, исключает бесполезное стояние на светофоре, если на пересекаемой улице нет других автомобилей, как часто бывает в ночное время.

С внедрением «Smart» – перекрестков на пересечениях с магистралями, а также на наиболее сложных участках для проезда общественного транспорта пропускная способность увеличивается до 20 %.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента  
Бурлаковой Г.Ю.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА**

И.В. Катунов, ст. группы ТТ–22–2–М, ПГТУ

Кампус университета – обособленная территория высшего учебного заведения, включающая в себя внутреннюю инфраструктуру, а также сооружения образовательного и развлекательного характера.

Миссия кампуса – обеспечить условия для продуктивной учебы и досуга студентов, предоставить места для проживания, обучения, проведения массовых культурно–развлекательных мероприятий и всячески способствовать научному развитию учащихся.

Территория кампуса включает в себя: студенческие общежития, административные и учебные корпуса с аудиториями, классами, лабораториями, мастерскими и библиотеками, спорткомплекс, столовые, зоны отдыха, а также, при наличии, магазины с канцелярией и товарами первой необходимости, общественные и медицинские центры.

Тип кампуса определяется в основном по его местонахождению, различают городские, пригородные и сельские университетские комплексы.

Городские кампусы являются наиболее развитыми среди остальных, на их территории зачастую располагается главный учебный корпус и проводятся основные массовые мероприятия для студентов. Данный тип кампуса занимает относительно небольшую площадь и подразумевает близкое расположение всей инфраструктуры учебного заведения в пределах пешей (реже транспортной) досягаемости. К недостаткам такого варианта можно отнести более высокую стоимость проживания, экологическую и социальную напряженность.

**Безопасность территории кампуса** – показатель, который отображает степень защищенности здоровья и жизни преподавателей, сотрудников университета, студентов, обучающихся и проживающих на данной территории, от внутренних и внешних угроз. Степень сохранности учащихся зависит от множества социальных, экологических, техногенных, антропогенных и прочих факторов.

Повышение безопасности территории кампуса представляет собой совокупность природоохранных, организационных, инженерно–технических и прочих мероприятий, проводимых с целью определения и заблаговременного предупреждения возможных чрезвычайных происшествий на территории учебного заведения, а также минимизации ущерба и оперативной ликвидации последствий экстренных ситуаций.

Способы повышения безопасности университетского комплекса: оснащение территории кампуса правильно спроектированными инженерными сооружениями обеспечения транспортной безопасности, системами видеонаблюдения и освещения в темное время суток; разработка и проведение мероприятий обучения технике безопасности среди студентов, преподавателей и сотрудников университета; установка кнопок вызова экстренной помощи, стендов по предоставлению первой (доврачебной) помощи и пожарной безопасности в специально отведенных местах.

Современный университетский кампус представляет собой комплекс, сочетающий инновационные технологии и передовые архитектурные решения для повышения продуктивности, креативности и концентрации студентов.

Принципы создания современного кампуса: использование передовых экологических материалов и энергосберегающих технологий; высокая концентрация озеленения; разработка единой электронной системы внутри университета, которая отслеживает посещаемость, успеваемость студентов, оповещает о различных мероприятиях, изменениях в учебном процессе, а также позволяет работникам и учащимся в любой момент получить необходимую информацию, касающуюся учебного заведения; проектирование мультимедийных студий внутри корпусов университета для развития творческих навыков и проведения креативных работ; диджитализация учебного процесса, позволяющая удаленно получать знания и доступ к необходимым учебным материалам, проведение курсов онлайн и т.д.

Для обеспечения безопасного периметра университетского кампуса предлагается внедрение SMART–системы, состоящей из «умных» элементов городской инфраструктуры, расположенной по периферии проезжей части вокруг кампуса, например, элементов

систем «Умная остановка», «Умный светофор», «Умное шоссе», автоматизированных систем организации дорожного движения на УДС города.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Бурлаковой Г.Ю.*

## **АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТУРИСТОВ**

А.А. Бондаренко, ст. группы ТТ-19-2, ПГТУ

Северное Приазовье имеет благоприятные природно-климатические условия, богатое историко-культурное наследие, с национально-этнографическими, человеческими и материальными ресурсами. Также оно имеет много популярных достопримечательностей. Из них можно выделить: Азовское море, Саур-Могилу, Белосарайскую косу, дом Куинджи и Свято-Иверский женский монастырь.

В настоящее время Северное Приазовье имеет развитую транспортную сеть, включающую в себя автомобильные дороги, железнодорожный транспорт, авиацию и водный транспорт. В большей степени в регионе пользуются автомобильным транспортом. Но также отсутствуют удобные транспортные маршруты для сообщений между поселками и городами.

В связи с разнообразием транспортных способов туристы могут легко и быстро перемещаться по региону, переезжая между городами и посещая различные туристические места. Например, путешественники могут легко добраться до Азовского моря и провести там день, наслаждаясь морским бризом и кристальной водой.

Однако, в то же время транспортная инфраструктура региона сталкивается со своими проблемами и недостатками, что неизбежно влияет на качество туристических услуг. Одной из главных проблем является отсутствие удобных транспортных маршрутов между городами и поселками, а также отдаленности между туристическими местами. Это отталкивает туристов и уменьшает их интерес к региону. Кроме того, низкий уровень сервиса в некоторых транспортных сферах может оставлять неблагоприятное впечатление на туристов, в то время как недостаточное развитие транспортных маршрутов может

ограничить возможности для переезда между туристическими объектами.

Для решения данных проблем в транспортной инфраструктуре нужно активное участие государственных и муниципальных органов, которые должны работать над улучшением качества транспортных услуг и развитием новых маршрутов между городами и туристическими объектами. Кроме того, стоит обратить внимание на развитие транспортной инфраструктуры внутри городов и наличие автобусных остановок и терминалов вблизи туристических объектов. Для этого нужно продолжать строительство и модернизацию дорог, что поможет сократить время перемещения между различными курортными зонами. Также важно развивать местный общественный транспорт, включая автобусы, маршрутки и такси, чтобы туристы могли свободно передвигаться не только вдоль побережья, но и по всему региону.

Еще одной интересной темой для развития туризма в северном Приазовье может стать рыболовство. Это популярный вид отдыха в этом регионе, где туристы могут искать трофейную рыбу на лодках или берегу моря

Таким образом, различные формы туризма могут развиваться в северном Приазовье, используя транспортную инфраструктуру региона, при условии создания удобных условий для туристов, современных гостиничных комплексов и парковок. В то же время необходимо охранять общественные места отдыха, сохранять и укреплять естественный курортный комплекс, выбирать приоритетные мероприятия и способы привлечения туристов, а также представителей инвесторских кругов, которые желают инвестировать свои средства в эту сферу. Все это позволит использовать потенциал северного Приазовья в полной мере и привлечь еще большее количество туристов.

Для создания совершенно уникального отдыха для туристов можно привлечь абсолютно разные и необычные виды транспорта. Например, водный трамвай, паром, велосипеды, шариковые составы, сегвеи, воздушные шары и яхты. Это не только поможет привлечь туристов, но также поможет развить регион в совершенно разных направлениях.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента  
Бурлаковой Г.Ю.*

## **АЛГОРИТМ ИЗМЕНЕНИЯ МАРШРУТА ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ФОРС – МАЖОРНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Т.В. Каламитра, ст. группы ТТ–19–2, ПГТУ

Возникающие форс–мажорные ситуации на маршруте рассматриваются согласно законодательной базе и согласованной работы диспетчерского центра.

Центральное место в деятельности диспетчера занимает решение тех или иных задач, возникающих в ходе процесса управления. Диспетчер, участвующий в сложных системах управления, имеет дело с проблемными ситуациями. Он должен осмыслить их, выявить задачу и найти пути ее решения.

Коммерческий автобус может отклониться от утвержденного маршрута, если случилась авария, и на дороге из–за дорожно–транспортного происшествия образовался затор. Однако разрешить изменить маршрут, чтобы объехать пробку, связанную с ДТП, может только диспетчер, причем его работу, в свою очередь, жестко контролирует ситуационный центр организации дорожного движения (ЦОДД). На любую нештатную ситуацию на дорогах должны оперативно реагировать диспетчер организации–перевозчика и городской ситуационный ЦОДД. В случае ДТП диспетчер, отслеживающий ситуацию на подконтрольном маршруте, обязан не позже, чем через 10 минут сообщить водителю автобуса о проблеме на его пути. Тут же оператор диспетчерской должен передать сообщение в ситуационный ЦОДД. Диспетчер, анализируя ситуацию, разрабатывает альтернативный вариант проезда автобуса и передает свое видение в ситуационный центр. Если центр отвечает диспетчеру разрешением, то последний дает добро водителю на конкретное изменение маршрута следования автобуса.



Рис. 1 – Структурная схема, алгоритм разработки и принятия управленческого решения в многокритериальных моделях сбойных ситуациях

В результате исследования изменения маршрута по причинам: появление новых жилых районов рядом с трассой действующего маршрута; постоянная или временная реорганизация транспортной схемы движения населенного пункта и др. при изменении маршрута вносятся корректировки в его трассу. Она может продляться, укорачиваться либо меняться. Любое изменение трассы маршрута влечет за собой изменение технико–эксплуатационных показателей работы пассажирского транспорта по маршруту: объемов перевозок, средних скоростей движения, времени оборота и т.д. Поэтому при изменении маршрута необходимо заново организовывать движение транспортных средств по нему.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Букиной М.Д.*

## НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ В ТРАНСПОРТНО–ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.Л. Нышкур, ст. группы ТТ–20–2, ПГТУ

На сегодняшний день в условиях экологического кризиса актуальным становится реализация новых экологических направлений при осуществлении транспортной деятельности. Повышение объемов грузовых перевозок и складской переработки грузов, которые составляют основу транспортно–логистической деятельности, способствуют увеличению негативного воздействия на окружающую

среду. При развитии транспортно–логистической деятельности возникают противоречия между экономическим ростом и сохранением состояния окружающей среды. В связи с этим, все большее значение приобретает экологизация транспортно–логистических процессов, которая предполагает поиск и реализацию таких направлений развития, которые бы объединяли транспортные, социальные, экономические и экологические интересы общества. Для этого необходимо определить соответствующие инструменты экологизации в транспортно–логистической деятельности.

Негативное воздействие на окружающую среду происходит за счет неправильного использования как средств производства, так и природных ресурсов; снижения контроля над их эксплуатацией; нефункциональная и неэффективная система ресурсо– и природосбережения.

Учитывая указанные причины, экологическая ситуация сдерживает социально–экономическое развитие страны; происходит потеря конкурентоспособности как одного из важных факторов безопасности; снижается такой показатель качества жизни, как продолжительность жизни.

Основным направлением решения проблем выступает, в первую очередь, экологизация всех сфер деятельности, в том числе, логистической сферы. Кроме того, важно уделять особое внимание организационному механизму природопользования; праву распоряжаться природными ресурсами.

Деятельность современных транспортных предприятий характеризуется ростом сложности и разноплановости задач, стоящих перед ними. Предприятиям приходится работать в условиях, которые постоянно меняются, что требует поиска новых резервов повышения эффективности. Для общества экологические вопросы становятся более актуальными. С целью устойчивого развития транспорта выдвигаются социальные, политические и экономические требования, которые предусматривают снижение уровня негативного влияния на окружающую природную среду всей цепочки поставок. Поэтому логистика, охрана окружающей среды и природные ресурсы тесно взаимосвязаны между собой. Кроме того, подход к природопользованию в логистике должен быть определен системностью и целостностью, и реализация экологических целей должна осуществляться во взаимодействии с другими стратегическими государственными целями. Это и есть основа огромного потенциала логистической проблемы.

За счет экологического подхода в области логистики определяется глубина противоречий логистики и цепочки поставок компании и потребности в защите окружающей среды и сохранении ресурсов. Например, в процессе составления логистических схем компаний–перевозчиков должны учитываться такие показатели, как рост цен на энергоносители и сырье.

Влияние логистики на окружающую среду зависит от функциональных сфер логистики. *Логистика поставки*: увеличение объема твердых отходов в процессе хранения материальных ресурсов; контакт людей с экологически опасными ингредиентами при обработке и затаривании грузов; антропогенная нагрузка на почвы при складировании материальных ресурсов и их доставке от поставщиков. *Информационная логистика*: электромагнитное излучение при передаче информации техническими средствами связи. *Логистика сбыта*: увеличение объема твердых отходов в процессе реализации; высыпания, утечки, испарения грузов через некачественную упаковку. *Логистика производства*: увеличение объема использования производственных ресурсов; использование земельных участков для размещения производственных объектов и складирования отходов производства; повышение шума и вибрации на прилегающей территории. *Транспортная логистика*: выбросы транспортными средствами вредных веществ в атмосферу; использование более дешевых видов топлива, продукты переработки которых отрицательно влияют на состояние окружающей среды и здоровье человека; шумовое и вибрационное загрязнения; использование автомобильного транспорта при возможности применения морского, речного или железнодорожного.

Как видно, среди существующего многообразия логистических систем наибольший вред окружающей среде наносит транспортная логистика. Для повышения экологической безопасности транспорта необходимо применять принципы и целевые установки технологий «зелёной» логистики, способствующих повышению социальной ответственности организаторов грузовых и пассажирских перевозок.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Бурлаковой Г.Ю.*

## **ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

Н.В. Галавура, ст. группы ТТ–20–2, ПТУ

Существующие ПДД устанавливают единый порядок дорожного движения по всей территории страны, и именно благодаря ПДД достигается высокий уровень безопасности на дорогах. Но ПДД не могут гарантировать абсолютной безопасности, всегда будет сохраняться определенная степень риска. Особые риски возникают при перевозке пассажиров автомобильным транспортом из-за увеличенного количества критериев, по которым оценивается степень рисков. Данные показатели можно разделить на три группы:

1. Показатели хозяйственной деятельности предприятия, оказывающего услуги по пассажирским автоперевозкам (ПАТП): наличие и качество соответствующей материально-технической базы; количество нарушений АТП лицензионных условий осуществления хозяйственной деятельности по перевозке пассажиров; недостаточный темп внедрения инноваций в перевозочный процесс; снижение объема перевозок вследствие роста тарифов; снижение транспортной активности и покупательной способности; изменение преимуществ пассажиров в выборе средств поездки на пользу альтернативных видов транспорта; незапланированные колебания объемов перевозок пассажиров на маршрутах, обслуживаемых транспортом ПАТП; неудовлетворенность от деятельности ПАТП по предоставлению транспортной услуги (изменение или закрытие маршрутов, неудовлетворительное состояние ТС и обслуживание кондукторов); высокий уровень износа основных фондов ПАТП; несоответствие качества предоставляемых услуг требованиям клиентов; отставание развития инфраструктуры от динамики увеличения пассажиропотоков, инфраструктурные ограничения движения пассажирского транспорта и т.д.

2. Показатели рисков при эксплуатации ТС для пассажирских перевозок: вид ТС, техническое состояние ТС, количество нарушений требований ПДД относительно скоростного режима, количество нарушений требований относительно технического состояния ТС, виды автобусных маршрутов, возникновение отказов ТС на маршруте, климатические условия во время перевозки, дорожные условия, на которых эксплуатируется подвижной состав, например, изменения качества дорожного полотна, характеристики дорожного движения на маршруте (интенсивность и плотность транспортного потока и др.); возникновение пожара на ТС, выбросы вредных веществ, сбои при

организации логистических схем доставки пассажиров; нарушение маршрута и графика движения ТС; несоответствие транспортных процессов требованиям БД и качеству транспортных услуг; снижение надежности подвижного состава и др.

3. Кадровые показатели труда на АТП: нарушение ПДД, наличие/отсутствие квалифицированного персонала, возможность/невозможность повышения квалификации работников, отток высококвалифицированных кадров в результате недостаточной мотивации и снижения конкурентоспособности заработной платы работников АТП по сравнению с другими отраслями, нарушение режима труда и отдыха водителей, неэффективный подбор, расстановка и управление кадрами; нарушение трудовой дисциплины, увеличение числа водителей предпенсионного возраста, снижение корпоративной культуры сотрудников, принятие необоснованных управленческих решений; невыполнение принятых решений в установленные сроки; нарушение состояния здоровья работников (производственное травматизм, профессиональные заболевания) и др. К показателям рисков при осуществлении услуги пассажирских автомобильных перевозок также принадлежат угрозы актов незаконного вмешательства, в т.ч. террористических актов, на объектах транспортной инфраструктуры; техногенные аварии на смежных видах транспорта (прежде всего, в акваториях морских портов и на Ж/Д путях). Есть также показатели научно–технических рисков: применение новых энергоносителей и энергосберегающих режимов работы автомобильного транспорта; применение новых технологий и материалов при эксплуатации ТС и объектов транспортной инфраструктуры; применение альтернативных видов топлива.

Каждый элемент транспортного процесса по перевозкам пассажиров автомобильным транспортом включает в себя идентификации рисков. К примеру, процесс планирования перевозок идентифицирует риски дорожных условий, мест концентрации ДТП, опасных участков маршрутов и т.п. При организации движения пассажирского транспорта идентифицируются риски эксплуатационных характеристик маршрута (интенсивность движения, состав транспортного потока, качество и состояние дорожного полотна), риски влияния климатических (или других) факторов на безопасность движения по маршруту и т.д.

Для анализа рисков, возникающих во время деятельности АТП, предоставляющего услуги по пассажирским перевозкам, необходимо составлять карту показателей–индикаторов рисков, которая наряду с идентификацией существующих и будущих рисков дает анализ их

воздействия на дальнейшую деятельность и конкурентоспособность АТП.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Бурлаковой Г.Ю.*

## **МОНИТОРИНГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПАССАЖИРОВ КРУПНЫХ ГОРОДОВ В УСЛОВИЯХ МЕТАСТАБИЛЬНОЙ РЫНОЧНОЙ СИТУАЦИИ**

Н.А. Гулицкий, ст. группы ТТ–20–2, ПГТУ

При исследовании процессов транспортного обслуживания пассажиров в условиях динамично меняющейся экономической ситуации в стране, определены следующие направления изменений в системе пассажирских автомобильных перевозок:

1. Перспективы развития автомобильного транспорта определяются будущим спросом на его перевозку. Анализ и обобщение результатов краткосрочных и долгосрочных прогнозов, проводимых разными источниками, свидетельствуют о том, что предполагается рост передвижения людей и товаров, при этом объем автомобильных перевозок в Западной Европе увеличится на 70 %, в Южной Европе он вырастет в 5 раз, в Восточной Европе в 10 раз. По мере развития рыночных отношений и стабилизации экономической ситуации в РФ также будет возрастать роль автомобильных перевозок.

2. Для стабилизации роста объемов перевозок автомобильным транспортом необходима существенная перестройка управления транспортными предприятиями, в сфере которых произошли значительные изменения: в среднем 85–90 % из общего числа автопредприятий перешли в частную или смешанную форму собственности, на рынке транспортных услуг появилось значительное количество малых и средних предприятий; возросла конкуренция внутри рынка транспортных услуг, в том числе, за счет участия иностранных перевозчиков; снизилась эффективность и надежность работы автопредприятий.

3. В современной динамично меняющейся экономике необходимо развитие модели автотранспортного предприятия как устойчивого объекта управления. При формировании модели предприятия необходимо учитывать три основных положения: автотранспортное предприятие – это открытая сложная система, имеющая стохастический характер; в АТП обязательна взаимосвязь и взаимозависимость

элементов, подсистем и всей системы в целом от внешней среды, которая определяется как нестабильная экономическая среда; целью управления такой системой является обеспечение ее устойчивости, надежности и адаптации в рыночных отношениях.

4. Анализ соотношения спроса на транспортные услуги и провозных возможностей автотранспортного предприятия с доходами и расходами, связанными с удовлетворением данного спроса, а также поддержанием резерва провозных возможностей предприятия позволяет выделить зону устойчивости (стабильного) функционирования предприятия, а также экстремальные и оптимальные значения объема транспортных услуг в области стабильного функционирования предприятия.

5. Для обеспечения устойчивости и адаптации предприятия как объекта управления в нестабильной экономической среде требуется разработка новой концепции управления предприятием, которая должна осуществляться через систему моделей и методов принятия управленческих решений, имеющих единую информационную базу и связанные друг с другом определенными информационными связями. Структура и состав системы моделей адаптируются в зависимости от наличия исходной информации на конкретном предприятии, в связи с чем для принятия решений по управлению необходимо использовать структурно-информационную систему.

6. Методика краткосрочного прогнозирования спроса на транспортные услуги, основанная на синтезе количественных методов (адаптивного прогнозирования) и качественных методов (экспертного прогнозирования), позволяет осуществлять непрерывное прогнозирование спроса и обеспечивает соответствующую рынку гибкость, а также необходимую устойчивость и точность прогноза за счет учета внешних (рыночная конъюнктура, действия конкурентов, позиции предприятия и др.).

7. Для достижения поставленных целей, а именно: изучение и анализ состояния, перспектив развития пассажирской транспортной системы как важнейшего элемента инфраструктуры города в современных условиях; разработка рекомендаций по совершенствованию управленческих процессов, направленных на удовлетворение потребностей населения при транспортном обслуживании – разработаны предложения по организации работы систем городского транспорта общего пользования, изменяющих тип обслуживания в соответствии с изменением спроса на перевозку пассажиров:

– организация автобусных маршрутов, работающих в соответствии с фиксированными интервалами с помощью автоматизированных транспортных систем, по требованию пассажиров и в интервальном режиме;

– обоснование внедрения в работу АТП автоматизированной системы мониторинга транспортных средств с использованием GPS.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Бурлаковой Г.Ю.*

## МОНИТОРИНГ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМ ПАРКОВОК В МЕГАПОЛИСАХ

К.В. Гаргаева, ст. группы ТТ–22–2, ПГТУ

Организация парковки – быстро растущее и привлекательное для инвестиций направление в строительстве. При правильном подходе парковочные комплексы окупаются намного быстрее жилых домов и торговых площадок. К тому же потребность в парковочных местах с каждым годом растет.

Недостаточное количество парковочных мест приводит к тому, что автомобилисты вынуждены тратить время на поиск заветного места вблизи пункта назначения, нередко проезжая одно и то же место по несколько раз, замедляя при этом поток сзади идущих машин и порой создавая аварийную ситуацию.

Решением данной проблемы является повышение эффективности парковочного пространства с использованием инновационных технологий. Люди которые занимаются устранением данной проблемы, считают что главную роль в размещении паркинга играет местность и земля. Каждый земельный участок находится в определенной зоне, которая должна быть включена в Правила землепользования и застройки.

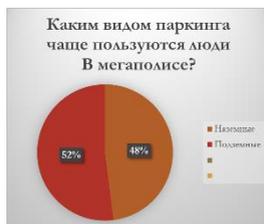


Рис. 1 – Элемент опроса населения о необходимости паркингов в мегаполисах

Этапы строительства наземной и подземной парковки:

1. Провести общее собрание собственников жилых и нежилых помещений дома
2. Обратиться в проектную организацию для подготовки проектной документации
3. Согласовать проект с инженерными службами города
4. Выполнить работы по организации автостоянки за счёт средств правообладателей земельного участка.

В результате проведенного анализа позволяет сформулировать следующие задачи исследования: в результате сравнительного анализа необходимо выбрать оптимальный вариант паркинга с учетом условий стеснённой жилой застройки; разработать объемно–планировочные решения проекта паркинга с учетом нормативно–технической документации; дать оценку эффективности использования проекта в условиях стесненной жилой застройки.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя  
Букиной М.Д.*

## **СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ НА КАФЕДРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ГИДРОУДАРНЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ В УСЛОВИЯХ РЕПРЕССИИ**

В.И. Федун, канд. физ.–мат. наук, доцент, ПГТУ

Одной из основных проблем для длительно разрабатываемых месторождений углеводородов, является повышение степени извлечения нефти. При уменьшении нефтеотдачи, вызванной падением естественной энергии пласта прибегают к вторичным методам повышения: заводнению или закачке газа. В результате заводнения нефть может вытесняться из трещин, но в процессе разработки месторождения пластовое давление продолжает снижаться. При этом изменяется структура коллектора: происходит его консолидация, смыкание трещин, плотность упаковки зерен увеличивается, возникают зоны напряженного состояния, в которых формируются зоны остаточного нефтенасыщения. Эти процессы в совокупности с кольматацией призабойной зоны пласта приводят к ухудшению или нарушению гидродинамической связи пласта и скважины. Для

восстановления этой связи прибегают к третичным методам увеличения нефтеотдачи. В данной работе с целью восстановления гидродинамической связи предлагается проводить обработку призабойной зоны пласта гидроимпульсами в условиях квазистационарной репрессии.

При такой обработке возможны следующие последствия. Во-первых, т.к. при постепенном росте напряжений в породах коллектора они могут достигнуть своего критического значения, а их сброс, вызванный воздействием акустических волей, способствовать образованию новых трещин, и, как следствие, привести к образованию новых фильтрационных каналов и восстановлению гидродинамической связи.

Во-вторых, воздействуя на блоки пород квазистационарно репрессией и периодически гидроимпульсами из-за нелинейности соотношений напряжение–деформация и значительной асимметрии нагружения и разгрузки, можно добиться накопления остаточных перемещений на межблоковых контактах и расширить ранее существовавшие трещины.

Для осуществления данного метода разработано специальное оборудование, при производственных испытаниях которого получен положительный эффект.

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МАГНИТНЫХ ШАРОВ**

П.П. Пихуля, ст. группы ИТ–22–2, ПГТУ

Состояние современного человечества сложно представить без широкого использования магнитного поля и магнитных материалов. Особенно значительный эффект в этом направлении достигнут в науке: созданы и широко используются методы ядерного магнитного резонанса, электронно–парамагнитного резонанса, магнитные поля надежно нагревают и удерживают плазму в установках, предназначенных для реализации термоядерного синтеза. Использование в технике обнаружили различные магнитные сепараторы макро– и микрочастиц, магнитные подъемные устройства, акустические преобразователи, трансформаторы электрического тока, транспортные средства на магнитной «подушке»; разработаны магнитные методы неразрушающего неразрушающего контроля качества изделий. Кроме того, магнитные поля и материалы эффективно применяются в медицине для терапии, диагностики, оздоровления и т.д.

Вышеперечисленные и другие случаи связаны с вопросом движения тел, обладающих магнитными свойствами, во внешних полях (например, транспортировка магнита небольшого размера по кровеносным сосудам в медицинских целях). Поэтому является актуальной задача о динамике магнитных тел во внешних магнитных полях. Данная исследовательская работа посвящена изучению движения магнитов, имеющих форму шара (террелл).

В работе рассматривается задача о взаимодействии двух магнитов, построена математическая модель, которая позволяет исследовать динамику этих тел.

Для решения поставленных задач использованы такие методы исследования: компьютерное моделирование и непосредственное проведение экспериментальных исследований.

Компьютерное моделирование взаимодействия террелл позволило осуществить анимацию движения магнитов. Высокоскоростная видеосъемка (с частотой 1200 кадров/сек) подтвердила справедливость приведенной математической модели. Результаты исследования позволяют изучать характер взаимодействия магнитных шаров и демонстрировать законы, описывающие движение терреллы во внешнем магнитном поле.

Полученные результаты могут быть использованы для предварительной проверки некоторых технологических процессов. Например, для создания материалов с программируемыми магнитными свойствами, обогащения магнитных полезных ископаемых, а также в обучающих целях, как учебную демонстрацию или основу лабораторной работы.

*Работа выполнена под руководством канд. физ.–мат. наук, доцента Федун В.И.*

## **КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ**

**В.И. Жук, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ**

Хаотичное и неконтролируемое загрязнение атмосферы транспортными потоками представляет экологическую опасность. Накопление большого количества вредных газовых отходов от автомобилей, появление смога на территории городов угрожает здоровью и жизни граждан. Уличные дороги, трассы, шоссе, автомагистрали, автобаны представляют собой источник теплового и

концентрационного воздействия на окружающую среду. Поэтому контроль над транспортными потоками представляет особый интерес для задач экологии больших городов. Для анализа таких сложных процессов стало возможным использовать не только теоретические методы исследования, но и численные методы благодаря быстродействующим компьютерам.

Цель работы – компьютерное моделирование типичных ситуаций, которые возникают при движении транспортных средств на различного рода протяженных магистралях и установление определенных закономерностей в процессах распространения тепла и массы. Эти процессы описываются определенными уравнениями, соответствующими законам природы, и с помощью модели можно увидеть картину распределения температуры и концентрации вблизи некоторого источника. При определенных условиях потоки транспорта как раз и представляют собой линейный двумерный источник тепла и загрязнений. Поскольку плотность воздуха зависит от наличия в нем примесей и температуры, то возникает естественная конвекция. Диффузия вредной примеси из некоторого источника и ее перемещение в атмосфере происходит под действием естественной тепловой и концентрационной конвекции. Математической моделью этого физического процесса является система дифференциальных уравнений Навье–Стокса, неразрывности, теплопроводности среды и диффузии примеси, которая решается численными методами.

Рассматриваются некоторые численные решения задач тепло–массопереноса в двумерной прямоугольной полости применительно к транспортным потокам. У дна полости существует источник теплоты определенной мощности с постоянной максимальной температурой и концентрацией вредного вещества. Это моделирует прямолинейный непрерывный поток транспорта на земной поверхности с повышенной температурой и с большим задымлением. В начальный момент времени температура среды и концентрация примесей постоянна. В последующие моменты времени температура и концентрация на границах остается равной начальной, кроме области нагрева и выброса примесей. Здесь также возможны варианты: отсутствие нагрева среды (или повышение температуры) и отсутствие выбросов примесей (или, наоборот, мощный выброс) в определенный момент времени.

Дальнейшие наши расчеты показывают, что если тепловое и концентрационное числа Грасгофа положительны, то концентрационный факел имеет такую же форму как тепловой, они развиваются практически одновременно и усиливают друг друга. Такая ситуация будет соответствовать быстрому потоку транспорта,

работающем в интенсивном режиме движения и на топливе с более легкими фракциями.

Если тепловое число Грасгофа положительно, а концентрационное – отрицательно, и они по модулю равны то видно, что тепловой и концентрационный факелы не развиваются, но в результате того, что происходит компенсация, примесь распространяется вблизи поверхности в разные стороны от источника. Такая ситуация будет соответствовать потоку транспорта на автомагистрали, работающем на топливе с тяжелыми фракциями. При этом в приземном слое будут накапливаться вредные вещества. При уменьшении температуры нагрева процесс будет усугубляться. Действительно, такая картина наблюдается при движениях с небольшой скоростью на уличных дорогах, на вынужденных остановках перед светофорами и знаками и, конечно, в «пробках».

Если, начиная с некоторого момента времени выброс примеси прекращается, например, если все выключили двигатели, то с прекращением действия источника загрязнений примесь рассасывается в верхних слоях атмосферы благодаря действию только теплового фактора, который поддерживает естественную конвекцию.

Полученные численные решения позволяют проанализировать размеры и форму теплового и концентрационного фронта в случае возникновения проблем на транспортных магистралях в результате выбросов тепла и вредных примесей. В целом модель позволяет в реальном времени следить за транспортными потоками и прогнозировать проблемные ситуации, связанные с выбросами вредных веществ.

## **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУР МЕТАЛЛОВ И РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СВЕРХВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ**

С.А. Охрименко, ст. группы ТМ/1–21, ПГТУ

Сперва я расскажу вам о том, как на поверхности Земли можно создать более экстремальные условия, чем в ее ядре, и объясню причины превращений, так сильно меняющих свойства материалов. А затем перейду к обзору нескольких материалов, встречающихся на страницах «научно–фантастических романов»: металлического водорода, супералмазов (лонсдейлит), и других материалов.

Под действием давления знакомые нам материалы способны радикально изменять свои свойства. Дело в том, что в разных условиях

наиболее «удобными» оказываются разные упаковки атомов в кристаллической решетке. В ситуации с «неудобной» решеткой у кристалла появляется возможность уменьшить свою потенциальную энергию – как у мячика, лежащего на столе, есть возможность упасть. Перестройка решетки здесь выступает аналогом падения.

К примеру, при сжатии решетка, состоящая из кубов, может перейти к решетке, состоящей из приплюснутых параллелепипедов, и так далее. Кристалл при этом меняет свою симметричность, а с ней меняются и электрические, и магнитные свойства.

Если взять натрий – типичный металл, блестящий на вид и хорошо проводящий электрический ток, – и сжать его давлением в миллион атмосфер, то окажется, что он станет прозрачным как стекло. Больше того, он полностью потеряет свою электропроводность и превратится в диэлектрик. Это грубо можно объяснить тем, что сильно сжатые атомы натрия не оставляют пространства для движения электронов – те оказываются заперты в кристаллической решетке и попросту не могут переносить ток.

Исследование показывает, что давление также меняет структуру свинца, вызывая перестройку его кристаллической атомной решетки. Металл, который легко царапается, гнется и чеканится, но только в нормальных условиях, при воздействии на него экстремального давления он становится в 10 раз тверже стали.

Под давлением меняются и химические свойства веществ. Так, ксенон, представитель класса благородных газов, при миллионе атмосфер начинает взаимодействовать с кислородом, хотя при обычных условиях не горит и в чрезвычайно активном фторе. Больше того, при двух миллионах атмосфер он образует слабо связанные молекулы даже с азотом –  $\text{Xe}(\text{N}_2)_2$ . Стоит заметить, что сам азот также относится к числу неактивных химических веществ.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Жука В.И.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОНЛАЙН И ОФЛАЙН ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВУЗЕ**

В.И. Жук, доцент, канд. техн. наук, ПГТУ

В современных условиях обучение в вузах проходит как в традиционной аудиторной форме, так и в дистанционных формах онлайн и офлайн. Онлайн форма, по нашему мнению, – это форма обучения, когда происходит непосредственный голосовой и

визуальный контакт преподавателя со студентами с использованием видеоконференций, таких как Zoom или Google Meet. Офлайн-форма предусматривает обучение без непосредственного контакта преподавателя со студентами с использованием таких платформ обучения, как Classroom Google или Moodle. В последнее время в процессе дистанционного и смешанного обучения студентов всё чаще используются мессенджеры – программы для обмена сообщениями в реальном времени через Интернет. Их можно установить на любые устройства и применять для организации групповых текстовых чатов или видеоконференций. В частности, таким мессенджером при изучении физики используется канал Telegram, с помощью которого могут передаваться учебные и методические материалы, текстовые сообщения, видео, изображения, звуковые сигналы, а также производиться совместные действия.

Для эффективной организации процесса обучения физике как в онлайн, так и в офлайн формате, используются современные методики преподавания – скрайбинг, сторителлинг, геймификация, коучинг, ментальные карты и другие. Скрайбинг – это процесс визуализации сложного контента простыми образами, при котором визуализация образов происходит в процессе донесения информации. Существует несколько видов скрайбинга: видеоролики – создание и использование готового видеоролика в скрайбинге; скрайбинг на мероприятиях, таких как конференции, семинары, презентации, обучение; скрайбинг – анимация и т.п.

В данной работе в качестве одного из видов скрайбинга предлагается использовать программные продукты, созданные на основе компьютерной модели. Это могут быть программы расчета поля температур, концентраций, скоростей и других полей, например, при взрыве атомной бомбы, при пожарах и экологических катастрофах. В металлургии – при затвердевании слитка, при тепловой работе фурмы доменной печи и тому подобных процессах, на транспорте – при анализе загрязнения окружающей среды и т.д. Такую программу расчета можно запускать в реальном времени, показывая и комментируя студентам всё дистанционно или размещать её на дистанционных платформах обучения с тем, чтобы студенты сами могли корректировать, задавать данные и моделировать. Обучение студентов можно выстроить через представленные интерактивные учебные материалы, содержащие инструкции, обучающий контент (видео, интерактивные видео, текст, рисунки), самопроверку, ссылку и т.д. Таким образом, применение представленных инновационных методов и форм обучения в учебном процессе выводит на новый качественный уровень методическую систему подготовки студентов.

## **АНАЛИЗ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗАХ**

Е.А. Цыс, ассистент, О.Н. Безбородова,  
ст. преподаватель, ПГТУ

Математика – общеобразовательная дисциплина, которая дает будущему инженеру не только базу знаний, но и развивает способность ставить исследовать и решать различные задачи. Эта дисциплина закладывает фундамент для успешного освоения прочих специальных технических дисциплин. Но традиционные методы преподавания высшей математики в вузах оторвано от решения реальных профессиональных задач, что оставляет у студентов ощущение абстрактности предмета. Кроме того, цель современного обучения – не просто дать студентам базу знаний, но и адаптировать их к современным требованиям: выработать творческое мышление, дать навыки самостоятельного поиска и использования недостаточных знаний, развить познавательный интерес. А для этого мало только традиционного подхода, нужны еще и инновационные методы обучения.

Можно выделить 3 основные формы взаимодействия преподавателя и студента: пассивная, активная, интерактивная. При пассивном преподаватель выступает источником знаний, при этом роль студента – пассивный слушатель, который должен усвоить эти знания. Из можно установить, что сущность активного обучения заключается в переходе от программированных форм и методов организации дидактического процесса к развивающим, поисковым, проблемным, исследовательским. Что обеспечивает у студентов интерес и условия для творчества в обучении. Студенты вступают в диалог с преподавателем, чувствуют свою значимость. Эта модель взаимодействия предполагает определенную самостоятельность обучающихся. Интерактивное обучение предполагает постоянное активное взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и между собой. Оно формирует навыки коллективной работы, команды, что так важно в современных условиях. На практике используются 3 вида речевого интерактивного взаимодействия: 1) выбор и постановка студентами единой цели; 2) сбор информации известной разным участникам в единое целое; 3) передача информации другим участникам команды. Авторы предлагают использовать во время обучения математики задания, предполагающие «информационные неравенства». Они могут принимать различные формы – обнаружить различия с помощью вопросов, восполнить недостаток информации, у

одного есть информация, которой нет у другого, у обучаемых имеются разные убеждения – нужно выработать единое мнение, имеются разные доказательства, которые важно собрать вместе и сопоставить.

Целям и задачам интерактивного обучения отвечает ряд методов – ролевые и образовательные игры, соревнования, дебаты, конкурсы, ПОПС–формула, мозговой штурм, кластер, компьютерные презентации, проектный метод.

Изучение математики построено на взаимосвязи теоретических знаний (формул, теорем, аксиом) и практической составляющей – решения задач. А это еще раз доказывает, что при изучении этого предмета следует использовать инновационные методы и формы обучения, сочетая их с традиционными.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

О.Н. Безбородова, ст. преподаватель, Е.А. Цыс,  
ассистент, ПГТУ

Одной из основных задач современного Вуза является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития наукоемких технологий. В числе важнейших направлений обучения дипломированного специалиста (бакалавра, магистра) лежит математическое образование. Современная профессиональная деятельность выпускников вузов складывается из многих составляющих, а именно: экспериментальной, исследовательской, производственной, управленческой и других; и требует не только наличия базовых знаний в различных областях, но и способности применить их на практике, исследовательских навыков. Что, в свою очередь, требует более эффективных путей организации учебно–воспитательного процесса, совершенствования структуры и содержания математической подготовки.

Если рассматривать проблемы, возникающие в преподавании математики, то одна из них состоит в том, что в первую очередь при изучении дисциплины делается упор на получение академических математических знаний и умений. Таким образом, имеем, что часто обучение высшей математике оторвано от решения реальных профессиональных задач, оставляя у студентов ощущение, что математика – абстрактная наука.

Один из методов, позволяющих менять и совершенствовать структуру познавательной деятельности – математическое моделирование. Методика применения этого метода состоит в разработке специальных теоретических заданий, всевозможных типов задач, которые дают возможность не только усвоить математические понятия, законы, методы, а также их взаимосвязь. Стимулируется самостоятельная деятельность студентов, групповые формы работы, технологии «мозгового штурма». Также реализуется принцип оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности обучения, который позволяет заинтересовать студентов, привлечь их к научно–практической работе; демонстрирует применение «абстрактной дисциплины» к решению интересных прикладных задач, задействуя и творческий потенциал студентов. Это могут быть различные виды работы, организованные и выполненные совместно с выпускающими кафедрами. При этом реализуется и принцип развивающего обучения, который предполагает перенос акцента обучения в курсе математики на развитие интеллектуальных способностей студентов.

Учебный процесс, в основе которого лежат основы системного подхода, использование интерактивных форм и методов, изменяет и деятельность педагога, повышая его профессионализм, углубляя математические знания и усиливая прикладную направленность дисциплины.

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАННОГО  
МЫШЛЕНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВО  
ВРЕМЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО 3D–  
МОДЕЛИРОВАНИЮ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:  
ИНФОРМАТИКА И ИКТ**

Т.С. Олейникова, преподаватель–методист, ММПК ПГТУ

В современных исследованиях определены уровни развития пространственного мышления современного студента, характеристики его развития, приведены среднестатистические результаты диагностики этих характеристик. Анализ показывает, что у студентов наблюдаются частичные, разрозненные выводы о геометрическом моделировании. А выпускники – в большинстве случаев, не способны осуществить геометрическое моделирование. Приведенные данные указывают на то, что около половины студентов находятся на низком уровне, и только менее четверти – на высоком. Следовательно, обучение

геометрическому моделированию студентов остается актуальной задачей, требующей для своего решения новых подходов, учитывающих современные тенденции.

Считается, что, приступая к изучению раздела по моделированию, студенты уже обладают, по крайней мере, *репродуктивным* уровнем пространственного воображения (самые низкие уровни учебных целей «Знание», «Понимание» и частично «Применение»). То есть воспроизведение представления памяти. У студентов развиты способности воспроизводить (в представлении, словесно, на рисунке, в виде модели) известные им пространственные признаки и отношения. У них есть широкий запас пространственной терминологии, накоплены разные виды пространственного представления и отношений: студенты умеют устанавливать связи между пространством, количествами и временными представлениями.

Доказано, что лучшее пространственное воображение на высоких уровнях развивается во время аналитических и синтетических задач, именно тогда возникает возможность максимального раскрытия творческого и аналитического потенциала будущего специалиста. Это обосновывает создание учебного комплекса задач, сочетающего пространственное проектирование (3D– моделирование) и процесс изготовления спроектированных деталей средствами аддитивной технологии (3D – печати).

Моделирование в 3– Предполагает развитие *конструктивного* и *интеллектуального* уровней. Конструктивный уровень пространственного воображения соответствует уровням «применения» и «анализа» по таксономии Б. Блума. Знания и понимания относятся к самому низкому уровню мышления и развития, анализ и применение – к среднему, синтез и оценка – высокий уровень мышления.

Последовательность представления задач практикума обеспечивает постепенность освоения трехмерного редактора на основе решения наиболее распространенных задач инженерной графики. Особенности выполнения большинства задач раскрываются в рисунках, на которых показана последовательность операций, связанных с построениями тех или иных изображений или моделей.

Общий принцип построения 3D – изображение, конечно, отличается от начертания аксонометрической проекции (объемного изображения) на бумаге. В общем случае создание модели включает формирование основания, приклеивание и вырезание дополнительных частей, построение массивов частей и зеркальное копирование, создание дополнительных конструктивных частей.

Формирование отдельных трехмерных объектов начинается с создания эскиза – плоской фигуры, на основе которой образуется объемное тело. Эскиз может размещаться в одной из стандартных плоскостей проекций, на плоской грани существующего тела или во вспомогательной плоскости, положение которой задано пользователем. Эскиз обычно состоит из одного или нескольких контуров.

Существуют общие принципы моделирования: объемные элементы образуются в результате операций – формотворческих перемещений эскизов: выдавливания, кинематического, вращения, по сечениям.

Именно понимание (или осознанный выбор) способа образования основных конструктивных элементов изделия (детали) свидетельствует об овладении студентом уровня «синтеза», то есть какой способ детали построения будет более целесообразным на основе «анализа» ее формы, составных частей, их взаимного расположения; представление детали в процессе изготовления и эксплуатации.

На основе данной методики, кроме обучения, может быть создано несколько альтернативных курсов (для различных предметных областей, таких как архитектура, медицина, строительство, функциональное тестирование).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В КОЛЛЕДЖЕ**

Т.В. Яйленко, преподаватель ММПК ПГТУ

Социальные медиа – это вид массовой коммуникации посредством интернета, дающий возможность пользователям общаться, делиться информацией и ресурсами. В последнее время обрели огромную популярность, т.к. содержание контента в социальных сетях, блогах, на сайтах формируют сами пользователи.

Многие образовательные организации уже применяют в организации учебного процесса социальные медиа. Создаются страницы этих учебных организаций, и на них можно ознакомиться с актуальной учебной информацией. В обучении социальные медиа возможно использовать для обратной связи, например, между обучающимися и преподавателями. При помощи социальных сетей легко налаживать сотрудничество между образовательным учреждением и внешней средой.

Другим способом применения социальных медиа в обучении является размещение на ее страницах образовательного контента.

Огромное количество социальных медиа позволяет опубликовывать самые разнообразные виды контента: от учебных текстов, до обучающего видео. С возможностями различных режимов доступа к этому контенту: он может быть открытым, доступным для всех желающих, или закрытым, просмотр которого доступен только для участников учебного процесса.

Еще одним из способов использования социальных медиа в образовательной среде является формирование различных навыков обучающихся. Это могут быть как коммуникативные навыки, так и другие навыки, например, предметные. Примером может служить использование скайпа многими образовательными организациями для активного изучения иностранных языков. Это достаточно удобный сервис, который дает возможность проводить занятия не только дистанционно, но и общаться даже с носителями языка.

Опыт применения социальных медиа для повышения качества обучения достаточно многообразен. Основными преимуществами использования социальных медиа при обучении являются простота при работе с ними и достаточно понятный интерфейс. Зачастую специализированные информационно–коммуникационные технологии, которыми пользуются образовательные организации для обучения, требуют дополнительного специального освоения, а социальные медиа обычно к моменту их применения в обучении уже в должной мере освоены.

С помощью социальных медиа, обучающиеся могут обмениваться информацией, черпать новую, что также является мотивацией к обучению студентов, так как они не редко сталкиваются с этапами учебного процесса, которые происходят в коммуникативной среде.

При взаимодействии преподавателя и студента в социальных медиа на высоком уровне успешно формируется система ценностей будущего специалиста. Обсуждение теоретических вопросов, проектных работ выходит за рамки аудиторных часов, что в разы повышает результативность обучения.

При использовании и индивидуальных, и групповых форм в работе значительно увеличивается степень усваивания и понимания излагаемого материала, а также выстраиваются индивидуальные образовательные подходы.

Однако, существует и ряд проблем, которые появляются в процессе применения в образовательном процессе социальных медиа. Обучающиеся и так слишком много времени находятся в социальных сетях. Они с легкостью могут отвлекаться от учебной деятельности, так

как существует слишком много соблазнов для использования социальных медиа в других целях, например, для развлечения.

Преподаватель тратит слишком много времени и сил для организации и поддержки учебного процесса, который возникает при использовании социальных медиа. По сути, преподаватель в любое время суток находится «на связи», так как нет определенных регламентов, которые могли бы регулировать время, затрачиваемое преподавателем для того, чтобы работать с обучающимися в социальных медиа. Что и снижает мотивацию к использованию социальных медиа в процессе обучения.

Когда опыт использования социальных медиа в обучении станет еще более разнообразным и обширным, появятся определенные нормативы, которые позволят включить эти ресурсы в процесс обучения с учетом личного времени преподавателей.

Социальные медиа – это очень удобный и гибкий инструмент для обучения, преимущества его использования в несколько раз превышают недостатки. Эффективность и целесообразность данного инструмента в образовании еще только набирает обороты, но перспективы применения социальных медиа в процессе обучения мы можем видеть уже сегодня.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В РАМКАХ КУРСА «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ»**

Т.П. Афанасьева, преподаватель, ММПК ПГТУ

Учебный курс «Русский язык и культура речи» способствует формированию важнейших компетенций у студентов, среди которых особое место занимают коммуникативные.

Для формирования основ коммуникативных компетенций, развития речевой деятельности, а также для систематизации и корректировки знаний студентов в области языковедения введена дисциплина «Русский язык и культура речи».

По своему содержанию теоретическая часть курса представляет те же структурные элементы, что и курсы «Русский язык» и «Родной (русский) язык». Отличительной особенностью выступает практико–ориентированность и акцент на реализации коммуникативных навыков, приобретенных в рамках изучения вышеупомянутых дисциплин.

К практическим заданиям курса «Русский язык и культура речи» стоит отнести:

- предотвращение и корректировка языковых и речевых ошибок, возникающих в процессе речевой деятельности;

- развитие умений и навыков общения в различных речевых ситуациях;
- формирование у студентов навыков этичного общения, уважения к своей и чужой устной и письменной речи.

Реализация поставленных задач невозможна без практико–ориентированного подхода. Под таким подходом стоит понимать совокупность отдельных форм, методов и способов обучения, которые были бы направлены на формирование практических умений и навыков не только в профессиональной, но и общественной деятельности студента, его будничной жизни.

К таким методам можно отнести следующие формы: игровые методы обучения (ролевые и деловые игры), публичные дискуссии, обучение в сотрудничестве (командные и групповые занятия), устные индивидуальные выступления.

Дискуссии и устные выступления в развитии коммуникативных способностей студентов занимают особую роль.

Публичные дискуссии – это метод обучения, который позволяет студентам развивать свои коммуникативные способности, улучшать навыки аргументации и критического мышления. В ходе публичной дискуссии участники выступают перед аудиторией с определенной темой для обсуждения, представляют свои аргументы и отвечают на вопросы. К преимуществам такой формы занятия в рамках курса «Русский язык и культура речи» стоит отнести: развитие коммуникативных навыков, критического мышления, улучшение навыков аргументации.

Однако, использование публичных дискуссий может иметь некоторые недостатки, которые связаны со страхом публичных выступлений и пассивностью отдельных студентов.

Устное индивидуальное выступление, в свою очередь, способствует развитию уверенности в себе, умению организовать свои мысли и передать их слушателям, работать над презентацией материала.

Одним из преимуществ устного выступления является возможность получить обратную связь от аудитории, что помогает выявить свои проблемы и исправить ошибки.

В целом, устное индивидуальное выступление наряду с публичной дискуссией является важным образовательным методом, который помогает студентам развивать навыки коммуникации, лидерства и аналитического мышления, что необходимо в условиях современного рынка труда.

Два вышеописанных метода, в практике преподавания языковых дисциплин, являются самыми распространенными, так как решают большинство поставленных задач и способствуют приобретению необходимых компетенций.

Подводя итоги изучения курса «Русский язык и культура речи» с практико–ориентированными занятиями, студенты способны осуществлять эффективное речевое воздействие на собеседника, решать поставленные перед ними коммуникативные задачи и качественно коммуницировать с окружающими для достижения своих личных и профессиональных целей.

## **ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРИТАЦИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ**

М.Н. Бабич, преподаватель, ММПК ПГТУ

Графические исследования зависимостей между физическими величинами, входящими в формулы, часто дают желаемые результаты, а именно позволяют выявить зависимости между физическими величинами (чисто в математическом смысле: прямая, обратная, пропорциональная и т.п.) и объяснять эти зависимости с точки зрения сути физического явления (наполнять формулы физическим смыслом), а также способствуют развитию логического мышления и других умений (анализировать, сравнивать, синтезировать...).

При изучении теоретического материала на уроках физики мы часто обращаемся к математическому описанию рассматриваемого объекта. В кинематике графическое представление механического движения материальной точки облегчает понимание содержания условия задачи; в динамике графическая интерпретация второго закона Ньютона в импульсной форме позволяет решать задачи, в которых действующая сила линейно зависит от времени; в молекулярной физике графическая интерпретация газовых законов занимает лидирующую позицию; в термодинамике геометрический смысл работы идеального газа облегчает расчёт КПД замкнутого цикла; в электродинамике внешний вид исследуемого элемента электрической цепи позволяет классифицировать его по типу электропроводимости.

Физический закон и его математическое выражение более содержательны, чем просто функциональная зависимость. Здесь ярко проявляются причинно – следственные связи между величинами, объединёнными в формулу, и появляется возможность показать глубокий физический смысл этих величин.

Нередка ситуация, когда ст. хорошо справляется с расчётными задачами, но оказывается беспомощным при решении качественных задач, при анализе сущности явления или закона, представленных формулой или графиком, из-за того, что качественные связи в законе не поняты.

Например, по предложенным готовым графикам скорости и пути делаем вычислительные задания, сравниваем скорости, пройденные пути и т.д.; выполняем качественные задания: сравниваем скорости тел, для чего анализируем пути, пройденные телами за равные промежутки времени (первый способ), сравниваем промежутки времени, которые требуются на прохождение одинакового пути (второй способ). Задания при изучении дисциплины: построение графика по предложенной или полученной формуле, обратная задача – запись формулы закона на основе графика. Эта работа помогает выработать навыки быстро и легко наглядно изображать, и представлять зависимости между физическими величинами.

Исследование углов наклона графиков. Здесь надо хорошо представлять, что численные значения тригонометрических функций не совпадают с данными, полученными при геометрических измерениях углов или катетов.

Площади, ограниченные графиками. Представление данного графика в других осях (обозначение осей, естественно, меняется). Задания могут быть как с применением точных числовых значений, так и качественные. Много вариантов таких заданий на газовые законы, законы кинематики.

Вычисление по графику третьей величины либо нескольких её значений по семейству графиков: в семействе изотерм вычислить температуры, для семейства графиков зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего излучения.

Вычислительные задания по графикам и графическое решение задач: нахождение координаты встречи, момента времени, когда скорости тел сравниваются, относительную скорость и т.д.

Составление текстов задач по предложенному графику либо наглядное решение с помощью графического изображения процессов (задачи на тепловые процессы, уравнение теплового баланса и т.д.).

Исследование графика, иллюстрирующего зависимость между величинами, не совпадающую с ранее известными закономерностями. Например, изохора в сосуде с утечкой газа.

Графики, иллюстрирующие какие-либо процессы, изменяющие свойства тел: высыхание капли, уменьшение диаметра падающей струи и др.

Сложение формул и графиков, например, колебаний.

На этом многообразии заданий не исчерпывается, но перечисленные виды уже предполагают высокий уровень подготовки по дисциплине.

Такой систематизированный подход к задачам с графическим содержанием делает работу преподавателя целенаправленной, организованной, позволяющей ставить цели и достигать их, учить студентов методам работы с законами, исследовать их и понимать.

В связи с этим целесообразно при рассмотрении теоретического материала особое внимание уделять графической интерпретации и геометрическому смыслу физических величин, формул, законов.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Л.Н. Самойлова, преподаватель, ММПК ПГТУ

Современный мир стремительно меняется. Потребность в общении с жителями других стран возрастает. Изучение иностранных языков претерпевает кардинальные изменения.

Иностранный язык – обязательный предмет в СПО. Студенты приходят в образовательное учреждение со знаниями, соответствующими школьной программе, и в колледже продолжают изучение иностранного языка с активным использованием лексики технической направленности.

За последнее время методы, формы и способы организации продуктивных взаимодействий в процессе обучения иностранным языкам в системе образования СПО претерпели значительные изменения. Из-за этого изменяются требования и подходы к изучению иностранных языков. Уникальную возможность получать новые знания, самостоятельно планируя место и время, дает дистанционное обучение.

Дистанционное обучение – это новая форма обучения студентов, которая способна дополнять любую из видов подготовки на расстоянии: очную, заочную или вечернюю. Благодаря этой системе учащиеся имеют возможность осваивать новые материалы, консультироваться с преподавателями, выполнять контрольные и экзаменационные работы в удобное для них время с помощью своего домашнего компьютера.

На сегодняшний день потребность в применении дистанционного обучения возникает не только у определенных лиц с ограниченными возможностями здоровья, но и у обычных студентов среднего

профессионального образования. Использование этой технологии обучения открывает новые возможности, значительно расширяя и информационное пространство, и информационную сферу обучения. Именно дистанционное обучение – новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студентов с использованием информационно–коммуникативных технологий, поэтому необходимы новые, творческие подходы к усилению мотивации. Нельзя недооценивать роль дистанционных образовательных технологий и при заочной форме обучения.

Однако у дистанционного обучения есть и свои недостатки. В качестве одного из недостатков ДО можно выделить снижение количества контактной работы с преподавателем.

Еще одним из недостатков использования информационных технологий для взаимодействия в образовании является условно низкая мобильность при формировании курса. Для проверки знаний часто используют различные виды тестирования, эффективность которых также является затруднительной в рамках ДО. При проведении очных занятий опытный преподаватель может скорректировать занятие в соответствии с затруднениями, возникшими у студентов, или перестроить следующее занятие в рамках рабочей учебной программы под интересы студентов.

Дистанционное образование в России, несмотря на появление статьи о ДОТ в Законе об образовании еще в 2002 году, до сих пор строго не регламентировано. Большинство вопросов, связанных с выбором инструментов электронного и дистанционного обучения, организации удаленной работы и подготовке кадров, компетентных в применении ДОТ, отдаются «на откуп» образовательным организациям.

Практико–ориентированность в профессиональном образовании эффективно обеспечивает дуальная модель обучения. В узком смысле, это такое обучение, при котором теоретические знания дает образовательная организация (например, колледж или учебный центр), а практику проводит работодатель на предприятии.

Таким образом, законодательных ограничений на использование дистанционных технологий при реализации профессиональных программ в учреждениях ДПО и ПО нет. Однако есть требования профстандартов и общая тенденция развития образования в сторону практической ориентированности, которые исключают возможность полностью дистанционного освоения образовательных программ.

Как показала ситуация с пандемией в 2020, образование в России не готово перейти в онлайн-формат, поэтому дистанционные технологии продолжают оставаться в статусе технологий, но никак не самостоятельной формой получения образования.

В заключение хотелось бы сказать, что современный преподаватель обязан уметь работать с современными средствами обучения для того, чтобы обеспечить одно из главнейших прав – право на качественное образование.

## **ОБЩЕЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ КАК ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ.**

Т.В. Асаулук, преподаватель, ММПК ПГТУ

Наше общество сейчас находится в периоде экономической и социальной нестабильности, которое заставляет каждого из нас самоопределиться в жизни. И именно в такой период необходимо пропагандировать значимость общечеловеческих ценностей в первую очередь, для подрастающего поколения.

Образование – очень сложное и многоаспектное явление, что несомненно перекликается с многогранностью и сложностью понятия общечеловеческих ценностей.

А современное образование должно обеспечивать устойчивое развитие цивилизации в будущем через воспитание личности новой формации, формирование нового гражданского общества, новой идеологии, политики и культуры. Это предопределяет его новые цели и задачи, средства, формы и методы их решения, требует поиска новых концептуальных подходов к его организации, проектированию и моделированию его содержания и технологий, управлению образовательно-воспитательным процессом.

Именно воспитательные задачи, стоящие перед педагогами в настоящее время, выполнимы лишь в случае творческого подхода к их решению и при условии умелого использования разнообразных методов педагогического воздействия. Известно, что личность педагога оказывает непосредственное воздействие на нравственное развитие личности обучающихся.

Студенты ориентируются как на личностные, индивидуально-неповторимые черты своего педагога, так и на его чисто профессиональные навыки и умения. Позиция преподавателя, его установки и ценностные ориентации в нравственной сфере в силу своей

авторитетности имеют важное значение в становлении личности студента. Педагог должен осознавать всю ответственность, которую он несёт перед обществом за нравственность своих обучающихся.

Обучение общечеловеческим ценностям – это не простое накопление теоретических знаний – его основа лежит в действии, в трансформации наших убеждений и поведения.

Понятие «общечеловеческие ценности» мы рассматриваем вслед за современными философами (Бочаров М.П., Степин В.С. и др.) как совокупность жизненно важных ценностей и значений, связывающих индивида с обществом и создающих единство человека и мира, чему человек в ходе своей практической деятельности придает ценностное содержание и наделяет значением.

Общечеловеческих ценностей достаточно много – здесь можно говорить и о любви к своим родным и близким, и о любви к родине, природе, человеческих принципах, уважении к старшим, грамотности, чистоте и культуре речи, заботе о детях, здоровье и прочем.

Спектр общечеловеческих ценностей широк и многогранен. И конечно, здесь становится очевидным, что образование входит в этот спектр, поскольку мы говорим о грамотности человека, о его образованности.

Что возможно сделать для решения проблем гуманизма и общечеловеческих ценностей?

Для этого необходимо:

- развивать общие способности студентов, основываясь на знаниях и опыте деятельности в определенной области;

- учить студентов познавать себя и понимать других, формировать толерантность к действиям и взглядам других с позиций нравственных категорий;

- формировать у студентов способности брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, в регулировании конфликтов ненасильственным путем;

- прививать студентам потребность в функционировании и развитии демократических институтов.

Основы нравственного облика человека закладываются в детском, подростковом и юношеском возрастах, а нравственное развитие протекает в течении всей его жизни.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод, что для решения проблемы подрастающего поколения необходимо объединить усилия педагогов, родителей, общества по установлению стабильности в душах современной российской молодежи, по формированию нравственных ценностей.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФРАКТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

А.В. Скударь, ст. группы ЭБ–22, ММПК ПГУ

Понятие «фрактал» ввел Бенуа Мандельброт. Фрактал (лат. fractus – дробленный, сломанный, разбитый) – термин, означающий сложную геометрическую фигуру, обладающую свойством самоподобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.

Для математических объектов, к которым оно относится, характерны чрезвычайно интересные свойства. В обычной геометрии линия имеет одно измерение, поверхность – два измерения, а пространственная фигура трехмерна.

В основном фракталы классифицируют по трём группам: геометрические фракталы, стохастические фракталы, алгебраические фракталы. Рассмотрим подробнее каждую из них.

Фракталы широко применяются в компьютерной графике для построения изображений природных объектов, таких как деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и так далее.

С использованием фракталов могут строиться не только ирреальные изображения, но и вполне реалистичные (например, фракталы не редко используются при создании облаков, снега, береговых линий, деревьев и кустов и др.). Поэтому применять фрактальные изображения можно в самых разных сферах, начиная от создания обычных текстур и фоновых изображений и кончая ландшафтами для компьютерных игр. Фрактальные шедевры (равно как и векторные) путем математических расчетов, но в отличие от векторной графики базовым элементом фрактальной графики является сама *математическая формула* – это означает, что никаких объектов в памяти компьютера не хранится, и изображение (как бы ни было оно замысловато) строится исключительно на основе уравнений.

Знакомство с основами фрактальной графики предлагаю начать с пакета *Art Dabbler*. Этот редактор (созданный фирмой Fractal Design, а теперь принадлежащий Corel) фактически представляет собой усеченный вариант программы Paint. Как и растровый редактор MS Paint, фрактальный редактор Art Dabbler особенно эффективен на начальном этапе освоения компьютерной графики.

Программа *Ultra Fractal* – лучшее решение для создания уникальных фрактальных изображений профессионального качества. Пакет отличается дружелюбным интерфейсом, многие элементы которого напоминают интерфейс Photoshop (что упрощает изучение), и

сопровождается невероятно подробной и прекрасно иллюстрированной документацией. Ultra Fractal представлен двумя редакциями: Standard Edition и расширенной Animation Edition, возможности которой позволяют не только генерировать фрактальные изображения, но и создавать анимацию на их основе. Созданные изображения можно визуализировать в высоком разрешении, пригодном для полиграфии, и сохранить в собственном формате программы или в одном из популярных фрактальных форматов.

*Aprophysis* – интересный инструмент для генерации фракталов на основе базовых фрактальных формул. Созданные по готовым формулам фракталы можно редактировать и неузнаваемо изменять, регулируя разнообразные параметры. В редакторе их можно трансформировать, либо изменив лежащие в основе фракталов треугольники, либо применив переработанный метод преобразования: волнообразное искажение, перспективу, размытие по Гауссу и др.

*Mandelbulb3D* – очень известная в своих кругах программа. Бесплатный редактор позволяет создавать сложные фрактальные 3D-объекты и анимации. Программа основана на разработках Дэниела Уайта и Пола Ниландера. Помимо генерирования фракталов программа также имеет ряд инструментов для их последующего рендеринга и визуализации.

Следует отметить применение фракталов в компьютерных технологиях, помимо построений красивых изображений. Фракталы в компьютерных технологиях применяются в следующих областях: сжатие изображений и информации; сокрытие информации на изображении, в звуке; шифрование данных с помощью фрактальных алгоритмов; создание фрактальной музыки; моделирование систем.

На просторах Интернета мною найдено высказывание: «Принцип подобия или фрактальности заложен в системе мироздания – то, что «вверху» подобно тому, что «внизу», например, клетки человека похожи на население Земли. Когда все клетки работают слаженно, организм здоров. Когда люди Земли начнут стремиться жить во благо мира – наше общество тоже выздоровеет.

Земля, в свою очередь, также является, по принципу фрактальности, органом строения Солнечной системы, либо галактики – как и орган внутри человеческого организма. Принципы похожи, разница лишь в масштабе.

*Работа выполнена под руководством преподавателя–методиста Олейниковой Т.С.*

## КАК СТАТЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫМ IT-СПЕЦИАЛИСТОМ

А.И. Боринец, ст. группы ИСП–22–02, ММПК ПГТУ

*Аннотация:* в данной статье приведены объективные причины, почему IT-специалистам необходимо владеть английским языком, уметь критически мыслить, быть готовым учиться в течение всей жизни, а также прилагаются ссылки на электронные ресурсы, которые помогут будущим IT-специалистам овладеть необходимыми знаниями и навыками в области английского языка, прогнозы футурологов в отношении востребованности IT-специалистов в ближайшем будущем.

*Ключевые слова:* учиться в течении всей жизни, английский язык, интернет-ресурсы.

В сегодняшнем мире лозунг вождя пролетариата В.И.Ленина «Учиться, учиться и учиться» остается актуальным как никогда ранее. Выпускник учебного заведения должен не только обладать «багажом знаний», но и быть готовым к тому, что их необходимо обновлять и пополнять.

Специалист, который планирует развивать свои навыки и быть в курсе всех новинок в профессии, должен как минимум понимать английский язык. Программисты же должны английским языком владеть. Можно, конечно, сослаться на огромное количество русскоязычного интернета, который и научит, и работу предложит. Но такой подход ведет к застою. Развитие происходит у тех, кто общается с коллегами со всего мира.

Вся техническая документация для всех языков программирования составляется на английском языке, и читать ее придется. Необходимо отдавать себе отчет, что программисты говорят на английском языке и многие из них публикуют на нем свои замечательные статьи. К слову сказать, качественного материала на английском языке большое количество.

Та же ситуация с профессиональной литературой. Профессионалы читают на английском. Во время конференций, онлайн докладов, вебинаров люди разных национальностей используют английский язык.<sup>1</sup>

Важные личностные качества для IT-специалиста это эмоциональная устойчивость, концентрация, непрерывное обучение, внимательность и наблюдательность, креативность.

Футурологи и эксперты в области прогнозов выделяют следующие перспективные профессии: проектировщик нейроинтерфейсов, архитектор информационных систем, кибернетик умных сред, куратор

информационной безопасности, дизайнер интерфейсов, сетевой юрист, IT–аудитор.

Подводя итог вышесказанному, знание английского языка открывает двери и делает мир безграничным.

Из собственного опыта скажу, что являюсь студентом и понимаю, что всю жизнь буду им оставаться. Чтобы расти профессионально, участвую в работе форумов, смотрю фильмы о жизни айтишников, переписываюсь с англоязычным другом.

*Работа выполнена под руководством преподавателя ММПК ПГТУ Самойловой Л.Н.*

## **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ КАК НЕИЗБЕЖНЫЙ ФАКТОР ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

А.В. Дремин, преподаватель, ММПК ПГТУ

Процесс информатизации образования, как часть информатизации общества, принял характер информационного взрыва, что дает основание охарактеризовать современное общество как информационное. Это означает, что во всех сферах деятельности человеческого общества возросла роль информационных процессов, повышается потребность в информации её производства, трансформации, использования и хранения.

Информатизация образования – это комплекс мероприятий по преобразованию педагогических процессов на основе внедрения в обучение и воспитание информационных технологий, продукции и средств. Проникновение в образование новых информационных технологий заставляет посмотреть на дидактический процесс как на некий технологический процесс, благодаря которому происходит получение информации учащимися, усваивание и в итоге использование.

В процессе информатизации образования возник ряд общепедагогических проблем и аспектов. Появился термин «визуальное образование», который означает, что в процессе обучения используются изображения, образы, знаки, модели, презентации, которые будут играть все большую роль, оттесняя привычные тексты.

Использование в учебном процессе автоматизированных учебных систем и других технологий ведет к пересмотру методов и форм обучения, установлению новых принципов обучения, а также к новому

взгляду на процесс обучения с точки зрения методов восприятия информации.

Необходимо знать, что современные информационные технологии образования включают в себя три составляющие: технические устройства, программное обеспечение и учебное обеспечение. К техническим устройствам относятся – серверное оборудование, сеть интернет, персональный компьютер, ноутбук, планшет, смартфон, принтер, сканер, МФУ, проектор, теле- и видеоаппаратура, устройства хранения информации, сенсорные стенды, информационные таблицы и прочее.

Второй составляющей информационных технологий являются программы – ставшие де-факто стандартным набором любого персонального компьютера, такие как, текстовые редакторы, табличные процессора, файловые менеджеры, утилиты для конвертации данных, системы распознавания текстов, программы для составления и организации презентаций в том числе аудио и видео редакторы.

Третьей и самой важной составляющей информационных технологий с позиции технологий обучения является по сути специализированное программное обеспечение, разработанное именно для процесса обучения и охватывающее очень широкий круг направлений в деятельности учебных заведений. К таким программам относят – образовательные платформы, онлайн-тренажеры, виртуальные машины-тренажеры, виртуальные лаборатории, поисковые системы, учебные системы, информационные и обучающие комплексы.

Особенно нужно отметить неоценимую роль информатизации процесса обучения для такого метода как дистанционный. Именно благодаря информатизации общества и появилась возможность обучаться дистанционно, при этом, не теряя в качестве получения знаний и опыта для обучаемого.

На данный момент, существует множество сервисов, платформ веб-ресурсов, медиа-порталов, систем удаленного доступа, чат-ботов и прочих технологий, рекомендуемых, в случае необходимости использования для дистанционного обучения. Приведем пример наиболее популярных систем управления образовательным процессом –это Moodle, Zoom, Эквио, система тестирования INDIGO, Edmodo.

Можно сделать вывод, что, вероятно информационные технологии хоть и не в полной мере, но во многих вопросах заменят традиционные технологии обучения.

## ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И СВАРКИ

### СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ В ПРИАЗОВСКОМ РЕГИОНЕ

#### МАРИУПОЛЬ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Мариуполь (укр. Маріуполь, от др. – греч. Мариούπολις — «город Марии») — город в Донецкой области (ныне ДНР, РФ), административный центр Мариупольского района и Мариупольской городской общины. Крупнейший город на берегу Азовского моря в устье рек Кальмиус и Кальчик.

Меньше, чем за год, жители и друзья города смогли восстановить полноценную жизнь общества, в которой есть место для работы и отдыха, культуры и спорта, жизни в настоящем и веры в будущее.

Дальнейшее восстановление и развития Мариуполя будет реализовываться в рамках «Концепции мастер–плана развития города Мариуполь». Данная концепция предусматривает две контрольные точки: 2025 год и 2040 год.

В 2025 году предусмотрено строительство многоквартирного жилья, социальной инфраструктуры на планируемый прирост населения, восстановление и развитие инженерной и транспортной инфраструктуры. На прогнозный период до 2040 года планируется полное восстановление жизнедеятельности города.

Важным стратегическим значением для Мариуполя и региона обладают вопросы определения варианта развития территории «МК Азовсталь». В плане рассматриваются 4 варианта развития:

1. Сохранение основной производственной функции.
2. Сохранение здания, реконструкция с изменением функции на общественно–деловую.
3. Заполнение подземной части завода Азовсталь строительным мусором, устройство парка и формирование мест приложения труда за счет создания сельскохозяйственных угодий на прилегающих к городу территориях.
4. Устройство парка и формирование мест приложения труда за счет развития туристско–рекреационных зон в границах города.

Также, учитывая, что Мариуполь находится на пересечении основных внутренних и внешнеэкономических систем грузопотоков и

является точкой пересечения трасс международного, национального и регионального значения, в плане аргументирована целесообразность мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры и создание Азовского кольца. Удачное расположение города Мариуполь, позволяет: обеспечить возможность западного, восточного и северного направлений грузопотоков; использовать возможности наличия трасс международного значения; перевозить грузы на скорости от 60 до 100 км/ч.

Таким образом, в Мариуполе будут развиваться наземный, железнодорожный, морской и воздушный транспорт для реализации пассажирских и грузовых перевозок. Стратегически важным является тесное взаимодействие с сетью морских портов.

Генеральным планом предусматриваются мероприятия по улучшению экологической обстановки в городе, что позволит отдыхать на Азовском побережье не только местным жителям, но и гостям Приазовья.

Таким образом, Мариуполь 2040 – это город, который

- является большим транспортным узлом Приазовья с развитой внутренней и внешней системой всех видов транспорта;

- имеет стабильную экономику за счет развития промышленного и научно–технического потенциала;

- является экологически безопасным городом с развитой курортной инфраструктурой.

## **МОНТАЖ КАРКАСНЫХ ДОМОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЧАСТНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЬ**

Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ

2022 году в городе Мариуполе запущен проект восстановления и строительства объектов жизнеобеспечения граждан, восстановление предприятий жизнеобеспечения, а также инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры, сохранение и восстановление природных территорий, внедрение экологичного производства и благоустройство территорий. Для быстрого восстановления жилых домов частной застройки эффективнее снести обгоревший, разрушенный каркас, укрепить фундамент и на месте него возвести каркасный дом. С каждым годом набирает популярность каркасное строительство — это вполне справедливо. Технология отличается быстрым возведением, экономией материалов, высокой энергоэффективностью и возможностью гибкого

выбора проектов. Конструкция дома монтируется после формирования ленточного железобетонного либо свайного фундамента с ростверком. Вид фундамента выбирается в соответствии с типом грунта, массой здания. Для каркаса используются балки из древесины либо металла. Каркасная технология давно применяется для дачных или садовых домиков.

Основные преимущества каркасного возведения домов: сравнительно низкая цена в пересчете на квадратный метр, используются сухие модули и материалы, они не дают усадки, не нарушают геометрию и позволяют сразу проводить работы по внутренней отделке, на готовый фундамент индивидуальный каркасный дом размером 16х8, монтируется за 1 месяц бригадой из четырех человек, срок службы каркасных домов свыше 50 лет, простота прокладки коммунальных сетей, энергоэффективность, стены каркасного дома имеют очень высокие показатели теплозащиты, это достигается почти полным отсутствием мостиков холода, использование современных высокоэффективных утеплителей позволит снизить затраты на отопление, каркасная технология наиболее доступна по цене и проста в монтаже, возможность возводить каркасный дом в любой сезон, при возведении дома по каркасной технологии отсутствуют мокрые процессы, поэтому работы можно выполнять практически в любую погоду, единственным исключением является дождь – в этом случае материал нужно беречь от намокания, особенности конструкции и современные утеплители создают комфортный уровень жизни зимой и обеспечивают прохладу летом.

## **ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОПИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДОМОВ В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЬ**

В.П. Королёв, д-р техн. наук, доцент, ПГТУ

Техническое состояние крыши, ее эксплуатационные качества оказывают большое воздействие на находящиеся ниже помещения. Для повышения долговечности и сохранения декоративности металлические конструкции необходимо защищать от коррозии. Сущность способов защиты от коррозии – предохранение поверхности металла от проникновения к ней влаги и газов путем создания на металле защитного слоя. Наиболее простой, но не долговечный метод защиты металлов – нанесение на его поверхность водонепроницаемых

неметаллических покрытий (битумных, масляных и эмалевых красок), метод защиты от коррозии покрытием металла тонким слоем полимерных материалов. Такие покрытия обладают высокой стойкостью к различным агрессивным средам, они имеют разнообразный цвет и фактуру. При этом защитное покрытие должно быть сплошным, непроницаемым для агрессивной среды, иметь высокую прочность сцепления с металлом (адгезию), равномерно распределяться по всей поверхности и придавать изделию более высокую твердость, износостойкость и жаростойкость. Коэффициент теплового расширения защитной пленки должен быть близок к коэффициенту расширения металла. Обычно покрытия совмещают защитные и отделочные функции. Защита металлических стропил от коррозии заключается, прежде всего, в выборе металла, который мог бы в наибольшей степени противостоять воздействию агрессии той или иной среды. В дополнение к нему осуществляют технологические, конструкционные и антикоррозионные мероприятия. Технологические мероприятия включают в себя механические, физические или химические воздействия на структуру металла и металлическую поверхность. В отдельных случаях осуществляется хромирование или никелирование поверхности стальных стропил. Коррозионная стойкость стали повышается также при термической обработке и путем введения в состав замедлителей коррозии – ингибиторов.

## **НОВЫЕ ФОРМЫ В РАБОТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РИСУНКА ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Е.В. Деордиев ст. преподаватель, ПГТУ

Выбор темы обусловлен тем, что сегодня вынужденная изоляция для нашего региона привела к необходимости перехода высшего образования на дистанционную форму обучения. Как обеспечить связь со студентами, какую форму следует выбрать для консультаций, как сохранить программу кафедры и задания, организация которых никогда не предполагала их выполнение вне институтских аудиторий? Дистанционные занятия по рисунку привели к созданию новых форм взаимодействия педагога и студентов.

Цель работы: раскрыть новые формы работы поскольку они прекрасно дополняют традиционную систему. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить формы выдачи заданий, разработать модель дистанционного образования по рисунку, на основе

анализа литературы выявить возможности дистанционных технологий, раскрыть новые формы и способы работы при самостоятельном выполнении заданий.

Практическая значимость работы заключается в создании методических рекомендаций по применению дистанционных технологий на занятиях по рисунку.

В результате исследования можно сказать, что дистанционную форму образования по отношению к такой дисциплине, как «рисунок», можно использовать в экстремальных условиях. Полностью подменить очную форму обучения рисунку дистанционной без серьёзных и невосполнимых потерь невозможно.

## **ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РЕЛЬЕФНЫХ ДЕКОРАТИВНО– УТЕПЛЯЮЩИХ ОБОЛОЧЕК ЗДАНИЙ**

Г.П. Таратухина, специалист, МПК ПГТУ

Современные жилые здания массовой застройки 60–70-х годов рационального стиля характеризуются не только устаревшими санитарными нормами условий проживания, но и низкими показателями энергосбережения и крайне невыразительным внешним видом. Один из вариантов реконструкции таких зданий, призванных решить назревшие проблемы, заключается в создании архитектурно оформленных теплосберегающих оболочек.

Анализ эксплуатационных свойств теплоизолирующих материалов показал, что наиболее эффективными являются многослойные оболочки, обладающие высокими энергосберегающими характеристиками, а также достаточной стойкостью к внешним атмосферным воздействиям и механическим нагрузкам.

Среди составляющих многослойной оболочки следует выделять три обязательных слоя:

- энергосберегающий слой (теплоизолятор), обладающий низкой теплопроводностью,
- прочный слой, обеспечивающую механическую прочность конструкции,
- защитную оболочку, предохраняющую первые два слоя от негативного воздействия атмосферных факторов.

Исходя из условий доступности (дешевизны), легкости в обработке и монтаже, в качестве материала теплоизолятора выбран пенополистирол (ППС) низкой плотности ( $25 \text{ кг/м}^3$ ) отечественного производства (коэффициент теплопроводности  $18 \text{ Вт/градм}$ ). В

качестве материала прочного слоя предпочтение отдано газобетону, обладающему кроме низкой теплопроводности (12 Вт/град м) достаточной прочностью (3,5...5,0 МПа), простотой и легкостью при механической обработке. В качестве защитной оболочки предложены готовые штукатурные смеси в сочетании с полимерными, либо вододисперсионными красками для внешних работ.

Отличительной чертой предложенной конструкции энергосберегающих оболочек является использование газобетона в качестве как армирующих элементов теплоизолятора, так и в формировании их рельефно-декорирующей поверхности.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ГОРОДА МАРИУПОЛЬ**

Е.Ю. Ежова, ст. преподаватель, ПГТУ

Использование информационных технологий в строительстве является важным в процессе восстановления городов, пострадавших от военных действий. В данной работе представлена разработка методики, основанной на программах САПР и BIM технологий.

В работе рассмотрены имеющиеся методики и проведен анализ их достоинств и ограничений. Разработанная методика сводится к минимизации рисков в строительстве при помощи цифры, основанная на программах САПР и BIM технологий, методика предлагает новый подход к проектированию и строительству, с использованием точных геометрических моделей и информационных баз данных, применяемая в областях строительства жилых и коммерческих зданий, инфраструктуры и общественных пространств.

Целью работы является разработка новой методики восстановления города Мариуполь с использованием информационных технологий в строительстве, с учетом специфики разрушений, возникших в результате военных действий. Основной задачей является создание эффективной и точной системы проектирования, позволяющей ускорить процесс восстановления города и обеспечить качество результата.

Основной идеей методики является:

– разработка информационной базы данных, содержащей информацию о структуре и параметрах различных типов конструкций, что позволяет ускорить процесс проектирования и восстановления, а также обеспечить точность и качество работ;

– точный и прямой контроль всех процессов повышение производительности используя программы САПР, а также, BIM

технологий для создания чертежей, точных трехмерных моделей разрушенных зданий и инфраструктуры.

– график проекта и аналитика осуществит полный контроль и точное планирование расходов.

– цифровое ведение документации, экономит времени.

Разработанная методика может быть применена в строительстве жилых и коммерческих зданий, восстановлении инфраструктуры, а также в создании общественных пространств и благоустройстве города с учетом минимизация рисков в строительстве при помощи цифры. Она позволяет учесть особенности и требования каждой конкретной области восстановления, обеспечивая оптимальные решения и сокращение времени строительства.

Предлагаемый путь решения основан на применении программ САПР и BIM технологий для создания точных трехмерных моделей разрушенных объектов. На основе этих моделей производится анализ состояния и необходимости восстановления, а также разработка оптимальных проектных решений. В процессе восстановления используются современные строительные технологии, соответствующие требованиям безопасности и энерго-эффективности.

Применение разработанной методики позволяет существенно сократить время и снизить риски в восстановлении города Мариуполь, обеспечивая точность и качество работ. Результаты работы демонстрируют эффективность использования информационных технологий в строительстве при разработке новой методики для восстановления разрушенных городов.

Разработанная методика имеет ряд достоинств, включая точность проектирования, ускорение процесса восстановления и возможность оптимизации затрат. Однако, необходимо учитывать ограничения, связанные с доступностью информации о разрушениях, сложностью интеграции программного обеспечения и необходимостью квалифицированных специалистов для работы с программами и BIM технологиями.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕОДЕЗИИ**

М.В. Зайцев, ст. группы С–21, ПГТУ

Искусственный интеллект постепенно доказывает свою способность оптимизировать процессы составления, обследования и сбора данных в геодезической практике. Согласно недавнему отчету, опубликованному Королевским институтом дипломированных оценщиков (RICS), в течение следующего десятилетия искусственный интеллект сможет повлиять почти на 90 % основных задач,

выполняемых оценщиками.

1. Искусственный интеллект для преобразования данных аэрофотосъемки в чертежи САПР. Крупный геодезический проект может занять несколько месяцев, поскольку процесс сбора данных и их преобразования в 2D– и 3D–модели — очень утомительный процесс.

Но сегодня службы беспилотников используют технологию искусственного интеллекта, с помощью которой можно преобразовать любой набор данных аэрофотосъемки в САД–планы участка. Они помогают сократить весь процесс на несколько недель и сократить не менее 50 % времени, которое геодезисты тратят на составление новых проектов.

Дроны с искусственным интеллектом для геодезических работ имеют следующие преимущества:

- Выполнение повторяющихся задач
- Выполнение трудоемких задач, таких как составление чертежей общих объектов, таких как растительность, здания, дороги и т.д.
- Выполнение большого количества изысканий при ограниченном штате сотрудников

2. Искусственный интеллект для обнаружения и ремонтных обследований. Обследование мест, которые невозможно проверить на наличие дефектов без дорогостоящих методов исследования, теперь выполняют устройства с поддержкой IoT. IoT — это возможность ИИ, встроенного в повседневные объекты для отправки и получения данных.

Некоторые из устройств с поддержкой IoT, используемых для геодезических работ, следующие:

- Датчики протечек для обнаружения протечек в здании сразу после их возникновения. Эти устройства помогают немедленно принять меры по устранению последствий.
- Термографические или тепловизионные камеры для получения цифровых изображений с использованием инфракрасного излучения, которые позволяют быстро выявить дефекты внутренних строительных конструкций, таких как крыши и полы.

3. Искусственный интеллект для сбора высококачественных данных для геодезических работ. Программное обеспечение ИИ в беспилотниках может помочь в съемке и изучении окружающей среды. Оно может составлять карты местности, обнаруживать и отслеживать объекты, а также предоставлять аналитические данные в режиме реального времени.

Применение машинного обучения (подмножество ИИ) помогает

обучаться и адаптироваться к новым данным без вмешательства человека. Программное обеспечение ИИ может получить глубокое понимание сложных задач и принимать решения и прогнозы.

Подобно географическим информационным системам (ГИС), ИИ может быстро определять и классифицировать географические объекты, такие как деревья, автомобили, дороги, здания и т.д. Беспилотник может обеспечить четкие, высококачественные изображения и видео без необходимости использования традиционных методов съемки.

Специалисты по геодезии и строительству могут проводить сложную аналитику и принимать лучшие решения с помощью искусственного интеллекта. Можно выполнять все — от оценки до проектирования и составления отчетов.

В современных условиях для решения подобных задач используются искусственные нейронные сети. Нейросетевые модели претендуют на то, чтобы стать универсальным аппаратом, решающим разные специфические задачи из разных проблемных областей и в ГИС. Такая универсальность обуславливается тем, что нейросетевые технологии дают стандартный способ решения многих нестандартных задач.

Интеграция основанных на нейросетевых технологиях средств решения слабоформализованных задач и геоинформационных систем позволит существенно повысить качество и скорость обработки информации, расширить их возможность в прикладных, исследовательских, учебных и других задачах.

*Работа выполнена под руководством канд. тех. наук, доцента Сорочан Е.Н.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

В.А. Нечепоренко, ст. группы С–22–М, ПГТУ

Строительная отрасль входит в число основных отраслей, которые значительно выиграли от применения искусственного интеллекта. Искусственный интеллект в строительной отрасли позволяет предприятиям стать более прибыльными и повысить качество и безопасность проекта. Сегодня единодушно признано, что цифровизация - единственный путь к успеху. Когда речь идет об умном строительстве, нет лучшего способа, чем внедрение искусственного

интеллекта в эту отрасль.

1. Интуиция на основе ИИ улучшает процесс проектирования проектов. Строители и подрядчики могут использовать ИИ на этапе проектирования для получения информации из существующих данных о здании, данных о материалах и данных, собранных из окружающей среды, например, чтобы определить наиболее оптимальный способ проектирования и разработки проекта.

2. Рабочий процесс управления проектом с помощью ИИ устраняет действия, отнимающие время. Искусственный интеллект способен выполнять все рутинные задачи с минимальными ошибками или вообще без них. Еще одно применение ИИ – автоматизация делегирования задач. Система искусственного интеллекта автоматически делегирует задачи сотрудникам на основе их опыта, способностей и доступности, используя данные, полученные от них. Это упрощает процесс и побуждает работников сосредоточиться на своей специальности.

3. Улучшенный способ сбора и анализа данных с рабочей площадки. Съемка 3D-сканов строительных площадок с помощью строительного оборудования с искусственным интеллектом оптимизирует рабочий процесс. Эти 3D-сканы и другая информация могут быть переданы в глубокую нейронную сеть, которая классифицирует ход выполнения различных аспектов проекта. Это позволяет команде управления решать мелкие вопросы до того, как они перерастут в критические проблемы.

4. Транспортные средства с поддержкой ИИ повышают производительность труда. Некоторые компании начинают выводить на рынок самоуправляемые строительные машины, которые могут более эффективно выполнять повторяющиеся задачи, такие как земляные работы, сварка, заливка бетона, кирпичная кладка и снос. С помощью человека-программиста эти бульдозеры могут спланировать рабочую площадку с точными размерами. Это не только освобождает рабочих, чтобы они могли сосредоточиться на реальных строительных работах, но и позволяет им быстрее завершить проект.

5. Дроны и геопространственный ИИ для землеустройства и картографии. Дроны, геопространственный искусственный интеллект (GeoAI) и геопространственные информационные системы (GIS) помогают сократить время, необходимое для сбора подробных карт и аэрофотоснимков рабочей площадки. С помощью дронов гораздо проще отслеживать обновления проекта и проблемы на строительной площадке. Это дает больше информации для принятия решений и управления проектом.

6. Оптимизация безопасности строительной площадки. ИИ и программное обеспечение машинного обучения можно использовать для отслеживания и определения приоритетности рисков на строительной площадке. Кроме того, автоматизация строительных площадок может сделать их намного безопаснее. Например, носимые датчики могут отслеживать местонахождение работников и посылать предупреждения в случае аварии.

7. Расширенное внеплощадочное строительство для ускорения завершения проекта. На производственной линии автономные роботы могут создавать различные конструкции, такие как колонны, перекрытия и т.д., быстрее, чем рабочая сила. Поскольку автономные машины будут выполнять эту работу, рабочие смогут сосредоточиться на других видах деятельности, имеющих более высокую ценность.

8. Машинное обучение и аналитика данных позволяют осмыслить большие массивы данных. Машинное обучение делает приложения для анализа данных «эффективными» по мере того, как проходит время и становится доступным все больше данных. Приложения машинного обучения и анализа данных могут использоваться для анализа данных, полученных, например, от интеллектуальных приложений, дронов и датчиков безопасности, чтобы получить глубокие знания, которые помогут оптимизировать рабочий процесс в строительстве.

9. Автоматизированное отслеживание работы на стройплощадке. ИИ может быть использован для улавливания, мониторинга и идентификации всего, что входит и выходит со строительной площадки, включая транспортные средства, оборудование, а также отдельных людей. Это важно для предотвращения рисков безопасности, отслеживания расходов и поставок, а также для поддержания производительности труда сотрудников.

10. Оптимизированная бизнес-модель строительства. Новая эра строительства будет сосредоточена на понимании потребностей клиента на основе данных. Интеллектуальное строительство будет предугадывать модели поведения потребителей, позволяя компаниям адаптировать свою бизнес-модель к спросу в режиме реального времени.

Таким образом, можно сделать вывод, что от первоначального проектирования до очистки территории — искусственный интеллект становится все более распространенным в строительстве как часть более широкого перехода к интеллектуальным строительным технологиям. Искусственный интеллект представляется «следующим рубежом строительной технологии», играющим важную роль в развивающихся строительных технологиях.

Будущие строительные программы, использующие ИИ, будут контролировать целые проекты, консультируя подрядчиков по вопросам управления рисками, проектирования и строительства, а также структурной целостности различных технологических решений для крупных проектов. Это означает, что для оптимизации строительной отрасли необходимо осознание того, как искусственный интеллект может повлиять на строительную отрасль.

*Работа выполнена под руководством канд. тех. наук, доцента Сорочан Е.Н.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ И БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

А.С. Афанасьев, ассистент, ПГТУ

В последнее время дроны хорошо зарекомендовали себя в разных отраслях человеческой деятельности: от общественной безопасности до коммунальных служб и даже в сельском хозяйстве. Преимущество современных БПЛА заключается в возможности использовать размещенный на их борту комплекс разнообразных датчиков и приборов для сбора данных. Таким образом, дроны предоставляют компаниям ранее недоступные инструменты для работы.

Проблематика применения дронов в строительной отрасли:

1. В многих случаях цифровизация и работа с данными вообще отсутствуют. Традиционно строительство не принадлежало к передовым с точки зрения цифровизации отраслям, особенно в сфере учета и планирования. Однако такие процессы начались, и следование общей тенденции по сбору и использованию точных данных способно повысить экономичность и эффективность, поскольку бумажные процессы медленнее, не отличаются высокой точностью и могут создавать проблемы по соблюдению нормативных требований.

2. Нехватка высококвалифицированных кадров. Это, кстати, один из факторов, который вынуждает строительный бизнес ускорять процессы повышения эффективности за счет собственных ресурсов. Нехватка трудовой силы и высококвалифицированных кадров нередко вынуждает компании отказываться от запуска ряда проектов.

Эти факторы в сочетании с финансовыми ограничениями, которые проявились в последние несколько лет, новым вниманием к личному здоровью и безопасности заставили строительные компании серьезно задуматься о том, как коренным образом изменить производственный

процесс и найти более эффективные способы выполнения своих задач.

Внедрение дронов в строительстве может привести к:

1. Улучшению планирования. Создание подходящего плана строительного проекта начинается с детального осмотра строительной площадки. Выполнение работы на земле традиционными методами может занять много времени. Это довольно трудоемко и даже порой опасно. Многое зависит от размера и рельефа местности. Топографическая съемка с помощью дрона безопасна и эффективна, она предоставляет точную информацию, которая может использоваться во всем проекте.

2. Детальному управлению проектом. Данные, собранные дронами, не обязательно ограничивать первоначальными топографическими съемками. Используя БПЛА для сбора информации в режиме реального времени в ходе работы, руководители могут получить точную и актуальную информацию о проекте, а затем поделить эти данные со всеми отделами, чтобы предотвратить ошибки из-за нескоординированной работы и отсутствия информации извне у разных подразделений.

3. Снижению риска для персонала. До появления дронов строители собирали необходимые геодезические данные и проверяли рабочие места на предмет опасности традиционным способом, то есть на земле, часто пешком. Вместо того, чтобы заставлять рабочих подниматься на высокие точки или перемещаться по труднопроходимой местности, компании могут использовать дроны для безопасного исследования местности и мониторинга ситуации.

Практика последних лет показала, что беспилотники почти идеально подходят для применения в строительной отрасли. Этому способствует несколько факторов, в том числе работа с крупногабаритным оборудованием и необходимость соблюдения высочайшей точности, вплоть до сантиметра. Новые технологии, в том числе дроны, помогают подрядчикам повысить безопасность работы, снизить ее себестоимость и ускорить производственные процессы. Строительные дроны — это идеальный инструмент для сбора важной цифровой информации с высоты об оживленной ситуации внизу. Используя новейшие беспилотные технологии, подрядчики могут революционным образом изменить производственные процессы за счет применения: традиционной съемки с воздуха, создания трехмерных моделей, управления производственным процессом, надзором за соблюдением техники безопасности и многого другого.

## РОЛЬ ЦИФРОВОГО КОНТРОЛЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Л.Ш. Маматова, ст. группы С–22–М, ПГТУ

Цифровизация – это потенциал, который позволит инновационно сократить инвестиционно–строительный цикл, а именно затраты время, финансове ресурсы и оптимизировать все процессы у всех участников инвестиционно–строительного процесса. В условиях глобальных трансформационных процессов в соответствии с постановлением Правительства РФ № 331 (331 ПП РФ) с 1 января 2022 года все госконтракты должны содержать требования по формированию информационной модели объекта.

На этапах строительства, реконструкции и капитального ремонта возникают задачи обеспечения своевременного и качественного выполнения работ, а соответственно и оценки качества работ инспектором строительного контроля. Назначение строительного контроля закреплено в Градостроительном кодексе РФ, целью которого является проверка соответствия выполняемых работ и проектной документации с нормативными требованиями. Строительный контроль проводится подрядчиком, заказчиком, а при условии бюджетного финансирования – федеральным органом исполнительной власти, подведомственным ему учреждением при принятии решения о необходимости контроля.

Функции инспектора по контролю является входной, операционный и приемочный контроль:

- 1) проверка соответствия качества материалов с правилами их хранения;
- 2) освидетельствование скрытых работ;
- 3) проверка соответствия законченного объекта проекту с требованиями нормоконтроля (технические регламенты, ГОСТы, СНИПы).

Применение традиционных технологий в строительном контроле представляет собой трудоемкий и длительный процесс из–за наличия большого объема бумажной документации и длинной цепочки в их согласовании и подписании. Таким образом, цифровизация строительного контроля, является способом оптимизации во временном интервале и минимизации затрат за счет автоматизации, и повышении качества. В рамках цифровизации строительного контроля применяют широкий спектр технологий: ТИМ, информационно–телекоммуникационные технологии, 3М–сканеры и другие цифровые сервисы, и продукты. Цифровизация строительного контроля через информационно–телекоммуникационные технологии обеспечивает инспектору удаленное проведение контроля и автоматизацию анализа

полученной информации для результатов контроля ЦИМ объекта капитального строительства.

Использование цифровых технологий в стройконтроле способствует решению проблем в сфере строительства в:

- увеличение темпов строительства невозможно без использования специализированных ИТ–решений;
- низкий уровень цифровизации бизнес–процессов увеличивает бумажный документооборот;
- отсутствие сбора данных о ходе строительства со стройплощадки в электронном виде

Внедрение цифровизации, наряду с преимуществом, как любой проект имеет и свои риски, непосредственно именно заказчика если подрядчик не использует ее в своей работе, а именно:

- отсутствие объективной и структурированной информационной базы для принятия эффективных своевременных управленческих решений;
- только 30 % замечаний фиксируют при помощи подручных средств, а 70 % передают на словах или теряются;
- влияние человеческого фактора и высокая вероятность коррупционных схем и сговора с подрядчиками;
- большие затраты времени на формирование документации и отчетов;
- риск срыва сроков перерасхода бюджета и изменения сроков сдачи объекта.

Таким образом, цифровизация строительного контроля обеспечивает:

- систематизацию во взаимодействии между заказчиком и подрядчиком;
- с помощью ИТ–инструментов формирование вертикального и горизонтального взаимодействия всех участников процесса;
- повышение качества строительных работ;
- прозрачность и ответственность подрядчика;
- простоту в фиксировании большого количества замечаний;
- быстрый и удаленный доступ к актуальной проектной документации;
- сокращение сроков в приемке работ;
- накопление значительного объема данных в период строительства.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Сорочан Е.Н.*

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ЖИЛИЩНО–КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ю.А. Микляев, ст. группы С–22, ПГТУ

В условиях цифровизации и трансформационных процессах в экономике, без внимания не осталась и сфера строительства, которая требует внедрение и использование информационного моделирования для реализации инвестиционно–строительных и жилищно–коммунальных проектов. Использование моделирования позволит оптимизировать процесс проектирования, строительства, затратности и улучшит качество и безопасность выполняемых работ. Внедрение, информационного моделирования на всех этапах проектирования: управления, эксплуатации, анализа эффективности использования ресурсов, контроля выполнения графика соответствия работ, управления затратами и рисками, позволяет повысить эффективность реализации инвестиционно–строительных и жилищно–коммунальных проектов и позволит уменьшить риски как для инвесторов так и для заказчиков.

Инвестиционно–строительные и жилищно–коммунальные проекты – это важная составляющая развития экономики страны и обеспечение потребностей общества в жилье, транспорте, энергетике. При этом именно реализация подобных проектов всегда связана с затратами и рисками, поэтому необходимо использовать инновационные методы управления с использованием цифровых технологии.

Одним из таких методов является информационное моделирование, которое позволяет создать виртуальную модель объекта строительства и провести анализ его характеристик и параметров. Это позволяет оптимизировать процесс проектирования и строительства, уменьшить затраты на материалы и ресурсы, а также улучшить качество и безопасность работ.

Однако, информационное моделирование необходимо использовать не только на этапе проектирования, но и на этапах управления и эксплуатации объекта. Это позволяет проводить анализ эффективности использования ресурсов, контролировать выполнение графика работ, управлять затратами и рисками.

Таким образом, использование информационного моделирования и современных информационных технологий позволяет повысить эффективность реализации инвестиционно–строительных проектов и уменьшить риски для инвесторов и заказчиков.

В соответствии с распоряжением правительства от 31 октября 2022 года № 3268–р утверждена стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2030 года.

Стратегия включает в себя: развитие льготных ипотечных программ, цифровизацию строительных процессов, оптимизацию и перевод в электронный вид большинства административных процедур

Основными задачами стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства являются:

- цифровая трансформация процессов и услуг, в административных процедурах в строительстве и ЖКХ;

- внедрение информационных технологий на всех этапах жизненного цикла объекта строительства;

- консолидация информации о градостроительной деятельности на всей территории страны, с поддержкой принятия управленческих решений и широким доступом для участников отрасли с целью минимизации транзакционных издержек взаимодействия;

- создание прикладного инструментария для реализации всех мероприятий административных и профессиональных трансформаций;

- развитие клиентоцентричности в цифровых инструментах системы ЖКХ;

- повышение эффективности организации работы ЖКХ через внедрение автоматизированных систем управления;

- обеспечение внедрения конкурентоспособного программного обеспечения при реализации мероприятий по цифровизации строительной отрасли и отрасли ЖКХ;

- обеспечение формирования методологической, нормативной правовой базы для надлежащего уровня цифровой зрелости и перевода нормативно–технической документации в машиночитаемый формат;

- обеспечение мониторинга объёмов твёрдых коммунальных отходов и отходов строительства и сноса, за счёт: внедрения информационных систем контроля и учета, сокращения издержек в логистике на всех этапах цикла строительства.

Таким образом, создание условий для взаимодействия всех участников инвестиционно-строительных и ЖКХ процессов на основе единой цифровой среды, внедрение систем информационных технологий в целях повышения эффективности работы отрасли, позволит унифицировать и перевести в электронный вид мероприятий (услуг) в сфере строительства с интеграцией в порталы государственных услуг.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Сорочан Е.Н.*

## СЕКЦИЯ: МАШИНОСТРОЕНИЯ И СВАРКА

### ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРОЧНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ НАПЛАВКОЙ

В.А. Серенко, канд. тех. наук, доцент, ПГТУ

Анализ физических, физико–механических и физико–химических свойств алюминия и его сплавов, а также обзор литературы по их свариваемости показывают, что алюминиевые сплавы обладают рядом особенностей, затрудняющих получение качественного сварного соединения и наплавленного металла. К этим особенностям относятся: 1 – легкая окисляемость с образованием высокотемпературных оксидов и абсорбция водорода алюминием при высоких температурах в твердом и жидком состоянии; 2 – высокая теплопроводность; 3 – высокий коэффициент линейного расширения; 4 – большая жидкотекучесть.

Легкая окисляемость алюминия при высоких температурах в расплавленном состоянии приводит к образованию на поверхности расплава оксида алюминия  $Al_2O_3$  в виде плотной тугоплавкой пленки ( $T_{пл} \sim 2320$  К) с высоким электросопротивлением, что отрицательно влияет на стабильность процесса наплавки. К этому следует добавить, что оксидная пленка, находящаяся на поверхности твердого алюминия (до наплавки), активно адсорбирует влагу. В дальнейшем при нагреве происходит диссоциация пара с выделением водорода – основного источника пор в наплавленном металле.

Интенсивная абсорбция алюминием водорода в расплавленном состоянии влечет за собой повышенную вероятность образования пор в процессе кристаллизации наплавленного металла. Даже при правильно разработанной технологии наплавки, когда возможность насыщения водородом сварочной ванны практически исключена, существует реальная опасность возникновения дефектов в виде пор за счет водорода, находящегося в состоянии твердого раствора внедрения в основном металле.

Высокая теплопроводность алюминия и его сплавов предопределяет увеличение размеров зоны разогрева при наплавке, что в сочетании с большим коэффициентом линейного расширения вызывает существенные тепловые деформации, которые при пониженной пластичности могут привести к образованию трещин скрытого типа. Повышенный разогрев прилегающего к шву основного металла приводит к его разупрочнению и снижению износостойкости.

## **ЗАВИСИМОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В.А. Серенко, канд. тех. наук, доцент, ПГТУ

Чтобы установить, какими механическими характеристиками должен обладать металл шва, рассмотрим характер развития деформаций в сварных соединениях под нагрузкой в зависимости от соотношения механических свойств металла шва и основного металла.

Если подвергнуть растяжению сварной образец с поперечным швом, то при идентичности механических характеристик и диаграмм растяжения основного и наплавленного металлов, деформации будут развиваться по закону, определяемому общей диаграммой растяжения.

Если же окажется, что наплавленный металл обладает более высоким пределом прочности, чем основной металл, то удлинения в пределах шва будут меньше, чем в основном металле.

К моменту достижения предела прочности в основном металле условия для образования шейки в металле шва будут отсутствовать и, следовательно, разрушение произойдет по основному металлу на участке между губками разрывной машины и швом. Предел прочности сварного образца в этом случае будет равен пределу прочности основного металла, однако относительное удлинение сварного образца будет меньше, чем удлинение основного металла. Относительное удлинение снижается вследствие того, что шейка образуется не по середине длины образца, а у его краев, в связи с чем поперечному сужению препятствует с одной стороны закрепление в губках машины, с другой стороны – более жесткий и менее деформируемый сварной шов. Кроме этого, на уменьшение величины относительного удлинения будет влиять меньшее удлинение металла, вследствие его большей жесткости. Если предел прочности металла шва меньше, чем основного металла, то разрушение произойдет по сварному шву, независимо от его пластичности. Разница будет только в характере разрушения: при более пластичном металле шва удлинение металла перед разрушением будет больше, чем при мало пластичном.

При продольных швах деформации в сварных образцах будут развиваться иначе. Если в образцах с поперечным швом продольные деформации в каждом участке могут быть различными, то при продольных швах деформации всех участков сварного соединения должны быть общими.

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ УПРОЧНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОРШНЕЙ

В.А. Серенко, канд. тех. наук, доцент, ПГТУ

В настоящее время используются различные способы упрочнения деталей из алюминиевых сплавов. Применение этих способов связано с известными трудностями, характерными для наплавки алюминиевых сплавов.

Наиболее распространенной технологией упрочнения деталей из алюминиевых сплавов является аргонодуговая наплавка. Легирующие элементы могут быть введены в расплавленный металл в виде присадочной проволоки или порошка. Для упрочнения применяются проволоки сплошного сечения, порошковые, композиционные.

В числе первых был разработан способ восстановления алюминиевых поршней посредством механизированной аргонодуговой наплавки плавящимся электродом по винтовой линии. В качестве присадочной проволоки применялась проволока Св-АК5 и Св-АМг6 диаметром 1,8 и 2,0 мм. Применяемая в данном случае стандартная сварочная проволока не дает возможности достаточно легировать металл наплавки, что приводит к получению металла шва с недостаточно высокой твердостью. И, кроме того, в процессе наплавки из-за удлиненного цикла наплавки (17 проходов) происходит значительное разупрочнение основного металла, связанное с повышенным тепловложением.

Известен способ упрочнения с применением стальной проволоки марки Св-08Г2С. В процессе перепада происходит взаимодействие присадочного материала с матричным алюминиевым сплавом. Применение для упрочнения стальной проволоки марки Св-08Г2С не позволяет получить равномерную структуру. При кристаллизации образуются крупные макровключения интерметаллидов размером до 3 мм, которые невозможно измельчить даже многократным перепадом.

В металле, наплавленном на сплав АЛ 25 с использованием проволоки Св-08Г2С в качестве присадки, остаются ее не растворившиеся частицы, которые выкрашиваются при механической обработке.

Широко известна технология плазменного упрочнения деталей из алюминиевых сплавов. Имеется достаточный выбор наплавочных материалов, позволяющих получить наплавленный металл требуемой твердости и износостойкости. Разработан способ упрочнения тракторных поршней путем плазменно-дуговой наплавки постоянным током обратной полярности по схеме использования прямой дуги с

применением алюминиевой присадочной проволоки. Процесс наплавки длится 15–17 мин., высота усиления наплавленного шва 10–12 мм.

Достаточно известна технология плазменной наплавки износостойкого металла с одновременным применением алюминиевой сварочной проволоки и порошков износостойких материалов. В этом случае формируется оболочка, материал которой представляет собой алюминиевую матрицу с распределенными в ней частицами хрома. Основным недостатком разработанного технологического процесса является получение наплавленного композиционного сплава с довольно большой неравномерностью распределения вводимых порошков и высокой их дисперсностью. Несмотря на то, что процесс плазменного упрочнения позволяет широко регулировать состав наплавленного металла, в реальных условиях этого не достигается из-за использования стандартных сварочных проволок с ограниченным количеством легирующих компонентов и модифицирующих добавок.

Делалась попытка упрочнения алюминиевых деталей, используя электроннолучевую наплавку. Используя концентрированный источник энергии, можно добиться достаточно большой глубины проплавления. Несмотря на то, что в качестве легирующих добавок при электроннолучевой наплавке можно применять различные порошки износостойких материалов, проволоки, фольгу и ряд других материалов, применение этого способа затруднено из-за низкой производительности и сложности оборудования.

В последнее время большое внимание уделяется исследованиям в области нанесения износостойких покрытий газо-термическим напылением.

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРОДА ПРИ НАПЛАВКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

В.А. Лобас, В.С. Луний, ст. группы ТМ/3–19, ПГТУ

При упрочнении поршней из алюминиевого сплава АЛ25 методом импульсно-дуговой наплавки плавящимся электродом порошковой лентой-плюшкой основной проблемой повышения качества наплавленного металла является наличие кратера шва и дефектов в нем в виде пор диаметром до 1,5 мм при наложении кольцевого шва. Это связано с тем, что при перекрытии шва происходит двойной переплав металла и имеющиеся дефекты в виде пор и шлаковых включений перемешиваются с наплавляемым металлом. На рис. 1 представлен макрошлиф продольного сечения начала наплавки поршня. Поэтому

были проведены исследования по определению оптимального режима заварки кратера с целью предотвращения возникновения дефектов.

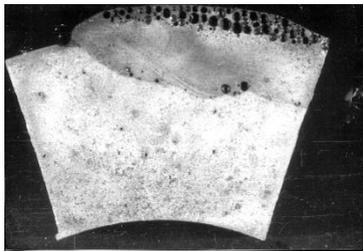


Рис. 1 – Макрошлиф продольного сечения начала наплавки поршня

В первом случае процесс наплавки прерывался с одновременным отключением сварочного тока и подающего механизма. При этом за счет инерционности подающего механизма в зоне заварки кратера образовался дефект в виде углубления до 4 мм с захватом нерасплавленной проволоки. При механической обработке дефект не удалялся. Этот метод признан неприемлемым и дальнейшее исследование не производилось.

*Работа выполнена под руководством доцента, канд. техн. наук Серенко В.А.*

## **О РАСПОЛОЖЕНИИ ДВИГАТЕЛЯ НА БАЛКЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИИ**

Я.П. Карликова, канд. тех. наук, доцент, И.Н. Музыка, ст. преподаватель, ПГТУ

В теории активной виброизоляции конструкций, контактирующих с источником вибрации, актуален вопрос о величине силы, передаваемой конструкции. Распространена в инженерной практике расчетная схема, состоящая из жесткой балки и двигателя с неравномерно нагруженной массой, являющейся источником периодической возмущающей силы.

Рассматривается балка, длиной  $l$ , которая левым концом закреплена шарнирно и опирается на две пружины жесткости  $c$ : одна находится на расстоянии  $x$ , вторая на расстоянии  $l$  от левого конца. На расстоянии  $\xi$  от левого конца находится двигатель, массой  $m$ , ротор которого вращается со скоростью  $\omega$ .

При составлении динамического уравнения движения объекта за обобщенную координату выбрали вертикальное перемещение того сечения балки, в котором расположен двигатель. Определили потенциальную энергию деформаций, получили приведенный коэффициент жесткости  $c_{np} = \frac{c(l^2 + x^2)}{\xi^2}$  и коэффициент динамичности

при отсутствии сил вязкого сопротивления  $K_o = \frac{1}{\left|1 - \frac{m \cdot \omega^2}{c_{np}}\right|}$ . Если

объект функционирует в околорезонансной зоне, когда  $\frac{c_{np}}{m} \approx \omega^2$ , вводятся вязко-упругие сопротивления с коэффициентом вязкого сопротивления  $\alpha$ . Тогда коэффициент динамичности равен

$$K_o = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{m\omega^2}{c_{np}}\right)^2 + \frac{\omega^2 \alpha^2}{c_{np}^2}}}$$

Варьируя параметрами двигателя ( $m, \omega, \xi$ ), связей ( $c, \alpha$ ) и координатами точек крепления связей, можно подобрать их оптимальное сочетание с точки зрения заданного коэффициента динамичности.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Я.П. Карликова, канд. тех. наук, доцент, И.Н. Музыка,  
ст. преподаватель, ПГТУ

При установившемся режиме работы привода токарного станка, момент двигателя уравнивается моментом сил резания. Деформации верхней и нижней ветвей ремня связаны с дополнительными напряжениями, возникающими при колебаниях шкивов, приводящих к возникновению периодических ударных нагрузок на ремень (цепь) с частотой вращения одного из шкивов (или обоих), силы трения в подшипниках передачи и вибрацию этих подшипников.

На примере упрощенной схемы ременного привода токарного станка рассматриваются особенности составления дифференциального

уравнения и определения собственных малых колебаний шкивов передачи.

При известных: осевых моментах инерции масс ведущего шкива и ротора электродвигателя  $I_1$ , масс ведомого шкива и шпинделя станка  $I_2$ ; параметрах ремня  $E, \delta, l$ ; коэффициентов трения ремня и шкива  $f$ , а также угла скольжения ремня на шкиве  $\varphi_0$ , составлены дифференциальные уравнения движения ременной передачи. За обобщенные координаты выбраны углы шкивов с радиусами  $R_1$  и  $R_2$ .

Получено уравнение частот, корни которого равны

$$k_1 = 0, \quad k_2 = \sqrt{a \cdot \delta \left( \frac{R_1^2}{I_1} + \frac{R_2^2}{I_2} \right)},$$

где 
$$a = \frac{2l + E\lambda(R_1 + R_2)}{\frac{l^2}{E} + ER_1R_2\lambda^2 + l\lambda(R_1 + R_2)},$$

$$\lambda = \frac{1 - e^{-f\varphi_0}}{fE}.$$

Применяемая в данной работе методика составления динамических уравнений движения может быть использована для тех случаев, в которых удлинение ветвей ременной передачи выражается формулами  $\Delta l_1 = R_1\varphi_1 - R_2\varphi_2$ ,  $\Delta l_2 = -R_1\varphi_1 + R_2\varphi_2$  и имеет место закон Гука.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

С.А. Охрименко, ст. группы ТМ/1–21, ПГТУ

При выполнении технологических процессов используются промышленные работы, в которых имеются захватные устройства, для которых вопрос о величине тяговой силы актуален. Применим так называемое «золотое» правило механики: если выигрываем в силе, то проигрываем в скорости.

$$\sum_{k=1}^n \bar{F}_k \cdot \bar{V}_k = 0, \quad (1)$$

где  $\bar{F}_k$  – активные силы,

$\bar{V}_k$  – возможна скорость точки приложения силы.

Чаше эти устройства состоят из звеньев, расположенных в одной плоскости. Зависимости между скоростями точек приложения сил зависят от того, какой вид движения совершают звенья.

Рассмотрим захватное устройство, расположенное в горизонтальной плоскости и предназначенное для удержания круглой детали весом  $\bar{G}$ . Коэффициент трения между деталью и губками устройства –  $f$ . Минимальная сила  $F$ , необходимая для удержания

детали, определяется законом Кулона и равна  $F = \frac{G}{2f}$ .

«Золотое» правило механики для этого устройства, на которое действуют силы  $\bar{P}$  в точке  $D$ , и две силы  $\bar{F}' = -\bar{F}$ , которые приложены в точках  $B$  и  $B_1$ , имеют вид

$$PV_D - 2F'V_B \cos \alpha = 0. \quad (2)$$

После анализа видов движений звеньев, установив связь между скоростями получим силу

$$P = G \cdot \frac{b \cdot \cos \alpha \cdot \sin \theta}{f \cdot a \cdot \cos(\alpha + \theta)}. \quad (3)$$

Для того, чтобы предложить конструктору захватного устройства оптимальные комбинации параметров, в которых сила тяги будет меньше захватной силы, выполнен численный анализ задачи.

**Вывод.** Коэффициент силовой передачи  $k = \frac{P}{F}$  зависит от углов,

то есть от параметра  $z = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \theta}{\cos(\alpha + \theta)}$  и от отношения  $\frac{b}{a}$ . Построенные

графики  $z(\alpha, \theta)$  указывают на следующее: коэффициент  $k$  уменьшается, если угол  $\alpha$  увеличивается, а угол  $\theta$  уменьшается, и наоборот, так как  $\alpha + \theta = 90^\circ$ . Например, при  $\alpha = 20^\circ$ , если  $\theta < 26^\circ$ , при  $\alpha = 45^\circ$ , если  $\theta < 18^\circ$ , коэффициент  $k < 1$ , то есть выигрыш в силе. Составлена программа расчета, позволяющая определить и другие варианты.

*Работа выполнена под руководством старшего преподавателя  
Музыки И.Н.*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.В. Чигарев, д-р техн. наук, профессор, Д.А. Зареченский, канд. техн. наук, доцент, В.В. Воробьев, зав. лаб., Н.А. Пестунова, ассистент, В.А. Шевченко, мастер пр-го обучения, ПГТУ

Электродные материалы находят применение для сварки и наплавки различных металлов и сплавов. Широко применяются электроды для наплавки при восстановлении изношенных поверхностей различных деталей, а также для наплавки поверхностей с требуемыми свойствами, отвечающими условиям эксплуатации.

Существует множество различных электродных материалов. Первый электрод для ручной дуговой сварки, изобретенный О. Кельбергом в 1906 году, состоял из металлического стержня и покрытия, изготовленного из смеси различных компонентов, содержащих химические элементы, обеспечивающие при сварке или наплавке требуемый химический состав, и, следовательно, необходимые свойства. Взаимодействие химических элементов в расплаве сварочной ванны, металле сварного шва или наплавленном металле формируют соответствующую структуру. На формирование металла шва и наплавленного слоя оказывают влияние различные факторы:

- относительный вес массы покрытия, для электродов, используемых при ручной электродуговой сварке;
- коэффициент заполнения порошковых электродных материалов, трубчатых электродов, порошковых проволок и лент;
- условия массопереноса электродного материала при его плавлении;
- доля участия основного металла в металле шва.

При выполнении сварочных или наплавочных работ эти факторы учитываются специалистами. Относительный вес покрытия, коэффициент заполнения, устанавливается при производстве электродных материалов, и имеют определенные значения, которые соблюдаются. Массоперенос электродного материала при наплавке, доля участия основного металла в наплавленном слое определяются формой электрода, режимом сварки и наплавки.

При наплавке композиционного сплава, когда износостойкая фаза в виде частиц определенных свойств и размеров вводится в электродный материал, в процессе плавления она должна переходить в

металл шва в исходном состоянии. Это позволяет наплавленному металлу содержать износостойкую фазу, сцементированную металлом связкой. При проектировании таких электродных материалов необходимо вводить в их состав определенное количество износостойких частиц определенной формы, чтобы они в наплавленном металле не взаимодействовали с металлом связки.

При производстве электродных материалов для электродуговой сварки и наплавки необходимо ограничивать количество мелких частиц до 15 %. Так как эти частицы имеют развитую удельную поверхность, то в процессе плавления электродного материала они активно окисляются, сгорая и не поступая в металл шва.

Основой проектирования электродного материала является расчет состава, что обеспечивает получение требуемого химического состава металла шва. Расчет состава электродного материала для восстановления изношенных поверхностей ведется по химическому составу основного металла детали. Химический состав основы детали определяется различными способами. Расчет состава электродного материала для упрочнения поверхности изделия ведется на основе условий эксплуатации деталей. Эксплуатационные условия могут быть различные: абразивная среда, ударо-абразивная, коррозионная, газо-абразивная при повышенных и обычных температурах. Поэтому при проектировании электродных материалов учитываются все факторы, которые обеспечивают требуемые эксплуатационные свойства наплавленной поверхности и технологические свойства сварочных и наплавочных материалов.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РОЛИКОВ МНЛЗ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ НАПЛАВЛЕННЫХ СЛОЕВ**

В.В. Воробьев, зав. лаб., В.А. Шевченко, мастер произв. обучения,  
М.Ю. Харланов, Ю.Л. Дмитряков, ст. группы М/2-19,  
М.М. Акуншин, ст. группы М/2-20, ПГТУ

Упрочнение и восстановление роликов МНЛЗ является актуальной задачей. Повышение срока службы этих деталей в процессе эксплуатации позволит существенно сократить расходы на их замену и ремонт. Для решения этой задачи на сегодняшний день наиболее

широкое применение получила автоматическая дуговая наплавка. В качестве наплавочных материалов для этих целей широкое применение получили порошковые проволоки, обеспечивающие структуру наплавленного металла мартенситного, ферритного, ферритно-мартенситного и аустенитного классов. Анализ информационных данных показал, что наиболее оптимальной для упрочнения поверхности является наплавка с получением высокохромистой стали ( $\geq 13\% \text{Cr}$ ), содержащей в структуре не более  $5\% \delta$  – феррита. Твердость такой наплавки должна находиться в пределах 35–45 HRC. В наплавленном металле не допускается наличие внутренних, поверхностных и подповерхностных дефектов.

Для проведения исследований, сравнительного анализа и испытаний были выбраны следующие наплавочные материалы, выпускаемые промышленностью, и их комбинации: ПП–Нп 12X13, ПП–Нп 10X14Т, ПП–Нп– 15X14Н2ГМФБ, ПП–Нп–12X13Н2МФБ, ПП–Нп 20X17 + ПП–Нп15X13, а также зарубежные материалы Weldclad 19M + Weldclad 3, CHROMECORE 414 N–S (N–O), CHROMECORE 430N–O.

Выбранными для наплавки материалами была выполнена наплавка на образцы имитаторы из стали 25X1М1Ф. После проведения опытных наплавов выполнено исследование макро– и микроструктуры, послойно замерена твердость наплавленного слоя, как в исходном состоянии, так и после термической обработки. Исследован химический состав наплавленного металла и произведен неразрушающий контроль УЗК наплавленной поверхности.

В результате изучения свойств наплавленного металла и анализа полученных данных был установлен материал, обеспечивающий оптимальное сочетание свойств. Данным материалом выполнялась наплавка опытно – промышленной партии роликов МНЛЗ для одного из металлургических комбинатов. Результаты эксплуатации показали достаточно высокую стойкость роликов. Это позволило продолжить исследовательские работы по созданию наплавочных материалов в виде порошковой ленты и разработке эффективных методов неразрушающего контроля качества наплавленного лентой металла.

В ПГТУ проведен ряд исследовательских и опытных работ по совершенствованию наплавочных материалов, технологии наплавки и неразрушающего контроля роликов МНЛЗ. Разработан наплавочный материал в виде порошковой ленты для получения наплавленного слоя с высокими эксплуатационными характеристиками.

Производительность наплавки порошковыми лентами выше, чем при наплавке порошковыми проволоками. При наплавке первого слоя возможно получение металла близкого по составу и свойствам к заданным параметрам поверхности и ее качеству.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ**

О.А. Зареченская, ведущий инженер-технолог по сварке  
ООО «МПП Энергоспецмаш», Б.А. Крехов,  
ст. группы М/2–20, ПГТУ

Наплавку деталей, работающих при трении металла о металл (валы, оси, катки, колёса, цапфы и др.) выполняют специальными низколегированными сплавами. В качестве материала для таких наплавки широкое применение получили порошковые проволоки. Одной из наиболее распространённых марок является проволока ПП–Нп 18Х1Г1М. Эта марка применяется, как для восстановления размеров изношенных деталей из средне– и высокоуглеродистых сталей (Ст 30Л, Ст 55, 40Х и др.), так и для упрочнения некоторых деталей, изготавливаемых из низколегированных и углеродистых сталей (09Г2С, 10ХСНД, Ст 20 и др.).

Постоянное совершенствование технологи наплавки, особенно при ремонтных работах, с целью снижения материальных затрат и экономии энергоресурсов, а также повышения производительности и качества ставит задачу об оптимизации параметров режима наплавки.

Этой целью была выполнена опытная наплавка образцов из различных марок сталей. Наплавку выполняли порошковой проволокой ПП–Нп 18Х1Г1М  $\phi$ 3,0 мм под плавлением сварочным флюсом АН–60. В первой серии опытов определяли влияние силы тока на геометрические размеры наплавленных валиков, длину сварочной ванны – важный параметр при наплавке цилиндрических деталей. Во второй серии опытов изучалось послышное изменение химического состава, структуры и твёрдости наплавленного слоя при фиксированных режимах.

Анализ полученных результатов показал, что:

с увеличением тока наплавки увеличивается глубина проплавления, высота и ширина наплавленного валика, длина сварочной ванны;

структура наплавленного металла перлитно–ферритная мелкодисперсная однородная, твёрдость составляет 37–39HRC и с повышением тока наплавки существенно не изменяется;

химический состав наплавленного металла со второго слоя соответствует нормируемым значениям.

На основании результатов исследований и проведенного анализа разработаны технические рекомендации к осуществлению технологического процесса восстановления деталей с применением порошковой проволоки ПП–Нп 18Х1Г1М, позволяющие сохранить стабильные свойства наплавленного слоя при увеличении производительности, и оптимизировать количество наплавленных слоев, тем самым снизив трудоемкость и уменьшив расход материалов и электроэнергии.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДОГРЕВА ПРИ НАПЛАВКЕ МЕДИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ НА МЕДЬ**

В.Н. Алистратов, канд. техн. наук, доцент,  
Ю.Л. Дмитряков, ст. группы М/2–19, ПГТУ

Эффективным способом повышения стойкости контактных поверхностей медных токоподводов дуговых сталеплавильных печей (ДСП) является нанесение электроэрозионностойкого слоя наплавкой.

Наряду с хорошо известной автоматической наплавкой проволочным электродом автоматическая наплавка порошковой электродной лентой является перспективным и активно совершенствуемым способом упрочнения деталей машин.

Однако следует учитывать, что если при дуговой наплавке проволокой источник тепла можно считать концентрированным, то при наплавке лентой источник тепла можно считать распределенным. При наплавке медных массивных изделий под флюсом возникает необходимость знать температуру их предварительного и сопутствующего подогрева.

С целью имитации наплавки на медное бесконечное тело различной толщины и соответственно габаритно–весовых характеристик наплавочный процесс проводился на медный прокат марки М2 в диапазоне: от медной пластины 20×200×250 мм до плиты размером 100×100×250 мм с приваренными с двух сторон при помощи сварки плавлением пластинами размером 20×50×250 мм.

При наплавке использовалась медная проволока марки М2

диаметром 3 мм и двухзамковая порошковая лента, состоящая из медной оболочки марки М2 и медного порошка марки ПМ1 (коэффициент заполнения составлял 30 %). При наплавке использовались флюсы: низкокремнистый пемзовидный АН–20П и высококремнистый высокомарганцовистый стекловидный АН–348А.

Наплавка проводилась на режиме:  $I_{CB} = 550\text{--}600$  А,  $U_d = 30\text{--}32$  В,  $V_{CB} = 20$  м/ч, вылет электрода – 60 мм, ток постоянный, полярность – обратная. Температура предварительного подогрева менялось в диапазоне: 20 – 400 °С.

Установлено, что с увеличением толщины металла медных деталей в исследованном диапазоне минимальная необходимая температура подогрева растет практически линейно: для лент с 190 до 380 °С, для проволок с 70 до 190 °С. Установлено также, что на данном режиме коэффициент наплавки лентой составляет 30 – 31 г/А<sup>х</sup>ч, проволокой 20 – 21 г/А<sup>х</sup>ч, коэффициент формы шва для ленты 11,0 – 12,0 и для проволоки 2,0 – 2,2.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА НАПЛАВКИ БРОНЗЫ ПОРОШКОВОЙ ЛЕНТОЙ НА СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА**

В.Н. Алистратов, канд. техн. наук, доцент,  
А.В. Коренев, ст. группы М/2–19, ПГТУ

Эффективным способом повышения стойкости контактных поверхностей медных токоподводов дуговых сталеплавильных печей является нанесение электроэрозионностойкого слоя на основе меди наплавкой. Известно, что высокими значениями жаропрочности, электропроводности и электроэрозионной стойкости характеризуются медные сплавы, в которых легирующие элементы образуют тугоплавкие химические соединения, типа карбидов, интерметаллидов и др., равномерно распределённых в виде второй фазы.

Разработанный состав порошковой ленты ПЛ–МН–1 позволяет получить наплавленный металл в виде хромо–железной бронзы, содержащей сигма–фазу (интерметаллид CrFe). Порошковая лента состоит из медной оболочки марки М2 и шихты: медного порошка марки ПМ1 – 88 %, малоуглеродистого феррохрома ФХ 015 – 6 %, порошка алюминиево–магниевого ПАМ–4 – 2 %, мрамора – 4 % (коэффициент заполнения составляет 30 %).

С целью оптимизации режимов наплавки проводилось исследование влияния параметров режима на механические

характеристики, электроэрозионную стойкость и электропроводность бронзы. Наплавка производилась на пластины из меди М2 под флюсом АН-20П. Температура предварительного подогрева в печи 350 – 500 °С.

Использование порошковой ленты и флюса позволяет получить хорошее формирование при температурах подогрева 350 – 400 °С и режиме наплавки: сила тока  $I=600 - 650$  А, напряжение  $U= 30 - 32$  В и скорости наплавки  $V= 15 - 18$  м/ч. При этом обеспечивается получение наплавленного слоя с электроэрозионной стойкостью в 1,7 раза превышающей стойкость меди, твердостью не менее  $НВ= 64$  кгс/мм<sup>2</sup>, электропроводностью не менее 82 % от электропроводности меди М1.

Однако наличие подогрева до 400 °С ухудшает отделимость шлаковой корки. Разработана технология наплавки: после подогрева до 350 – 400 °С наплавка производится серией отдельных валиков с определённым интервалом между ними, после чего проводится охлаждение до 220 °С и удаление шлаковой корки. Затем, после подогрева до 350 – 400 °С, наплавляется следующая серия валиков.

Проведена апробация наплавочного материала и технологии наплавки в условиях ЧАО «Азовэлектросталь» (г. Мариуполь). Предложенные наплавочный материал и технология наплавки приняты к внедрению.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВЫХ ЛЕНТ**

Н.А. Пестунова, ассистент, А.И. Дамбур,  
ст. группы М/2–22, ПГТУ

Для наплавки крупных деталей металлургического оборудования, когда необходимо наплавить на рабочие поверхности от 100–150 кг и до нескольких тонн металла, широкое применение получила автоматическая наплавка порошковой лентой. Этот материал позволяет вести наплавку с очень высокой производительностью – до 20–30 кг/час. Порошковая лента состоит из металлической оболочки, изготовленной из стальной, никелевой, медной или мельхиоровой ленты. Внутри оболочки находится шихта. В состав шихты входят различные порошкообразные компоненты (ферросплавы, металлы, карбиды, газошлаковые компоненты, и др.) в виде механической смеси или комплексного сплава. При совместном плавлении оболочки и

шихты получается заданный химический состав наплавленного металла или композиционного сплава.

При наплавке порошковой лентой в воздух рабочей зоны выделяется большое количество пыли и сварочного аэрозоля в состав которого входит множество токсичных веществ (окислы азота, окислы металлов, озон, фтористые соединения, металлы и пр). Интенсивность образования и распространения сварочного аэрозоля при автоматической наплавке порошковой лентой в несколько раз выше, чем при наплавке другими способами и материалами. Концентрация вредных веществ при наплавке порошковой лентой на расстоянии 1 м от дуги превышает допустимые нормы в несколько раз. Поэтому обычные средства вентиляции не обеспечивают эффективного удаления всех вредных веществ из рабочей зоны. Для создания нормальной воздушной среды в рабочей зоне необходимо обеспечить эффективную работу вентиляционной системы. Эффективность работы вентиляционной системы во многом зависит от её производительности, которая рассчитывается в зависимости от количества вредных веществ, выделяемых при наплавке определённой маркой порошковой лентой и способа наплавки (открытой дугой или под слоем флюса).

Для исследований были выбраны 9 марок порошковых лент, которые получили наиболее широкое применение при упрочнении и восстановлении деталей металлургического оборудования (ПЛ–Нп–300Х25С3Н2Г2, ПЛ–Нп–500Х22Б7М7В2Ф, ПЛ–Нп–450Х30М, ПЛ–Нп–500Х40Н40С2РЦ, ПЛ–Нп–10Г2СТ, ПЛ–Нп–10Х4В2М2, ПЛ–Нп–20Х10Г10Т, ПЛ–Нп–35В9Х3СФ, ПЛ–Нп–25Х5ФМС). Выбранные материалы изготавливаются серийно в соответствии с ГОСТ 26467. Наплавку выполняли на режимах, рекомендованных производителями материалов. Измерение концентрации вредных веществ производили по действующим методикам.

В процессе работы определяли интенсивность образования, удельные выделения и химический состав твёрдой составляющей сварочного аэрозоля при наплавке каждой маркой порошковой ленты. Полученные результаты позволили определить количество вредных выделений для разработки и проектирования эффективной системы вентиляции при наплавке порошковыми лентами и разработать рекомендации по улучшению условий труда персонала.

## ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО НА КОНТАКТНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ

Д.А. Зареченский, канд. техн. наук, доц., В.В. Воробьев, зав. лаб.,  
Д.М. Чемис, ст. группы М/2–19, ПГТУ

Благодаря существенным преимуществам по сравнению с другими наплавочными материалами порошковая лента получила широкое применение при наплавке целого ряда деталей доменного, сталеплавильного и прокатного оборудования. Порошковой лентой наплавляются защитные (работающие преимущественно в условиях интенсивного абразивного и ударноабразивного износа) и контактные (работающие в условиях интенсивного газоабразивного изнашивания при повышенных температурах) поверхности больших и малых конусов, чаш, воронок и различных деталей загрузочных устройств. Применительно к конкретным условиям работы поверхности детали были разработаны определённые сплавы и марки порошковых лент позволяющие увеличить срок службы засыпного аппарата. Несмотря на достаточно большой опыт применения порошковых лент и разнообразия их марок до сегодняшнего дня продолжают дискуссии о преимуществах того или иного материала. Особый интерес представляют порошковые ленты для наплавки контактных поверхностей. В настоящее время наплавку рекомендуется выполнять следующими материалами:

–высокохромистыми износостойкими чугунами ПЛ–Нп  
300Х25С3Н2Г2;

–высокохромистыми легированными сплавами ПЛ–Нп  
500Х22Б7М7В2Ф;

–высокоуглеродистыми сплавами, легированными бором ПЛ–  
90ХРГС;

–хроммарганцовистыми сплавами ПЛ–200Х14Г5ФНСМД;

–никелькарбидохромовыми сплавами ПЛ–500Х40Н40С2РЦ;

–композиционными сплавами на основекарбидоввольфрама ПЛ–  
ЖН–1

Целью работы является исследование свойств металла наплавленного порошковыми лентами различного класса на поверхности деталей доменного оборудования работающего в условиях интенсивного газоабразивного изнашивания при повышенных температурах.

В результате выполненных работ были проведены исследования послойного химического состава, твёрдости и горячей твердости

наплавки. Выполнены исследования микроструктуры наплавленного металла и склонности к трещинообразованию, сравнительные испытания при газоабразивном изнашивании. Исследованы влияния технологических приёмов наплавки на свойства и наплавленного металла и его износостойкость в условиях газоабразивного изнашивания.

Анализ полученных в результате исследований данных позволил сделать следующие выводы:

– наиболее устойчивые значения износостойкости в условиях газоабразивного изнашивания показал металл наплавленный следующими материалами (по мере убывания) ПЛ–ЖН–1 (порошковая лента на основе карбидов вольфрама), ПЛ–500Х40Н40С2РЦ; ПЛ–Нп 300Х25С3Н2Г2;

– износостойкость металла наплавленного другими исследуемыми материалами имеет существенный разброс значений, что говорит о нестабильности свойств из-за наличия в наплавленном металле макро- и микродефектов;

– оценка технологичности металла, наплавленного порошковыми лентами, обеспечивающими стабильную износостойкость, показала необходимость дополнительной отработки техники наплавки порошковой лентой ПЛ–ЖН–1, и улучшения сварочно-технологических свойств порошковой ленты ПЛ–Нп 300Х25С3Н2Г2.

## **НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЛОЕВ**

В.В. Чигарев, д-р техн. наук, профессор, В.А. Шевченко,  
мастер пр-го обучения, ПГТУ

Процесс наплавки металлов не только неизменно занимает значительный объем в современном промышленном производстве, но и имеет потенциальную возможность в дальнейшем росте в ближайшие годы. Наблюдаемые в последнее время логистические проблемы с заменой деталей, подвергшихся изменению или потере своих первоначальных характеристик в ходе эксплуатации приводят к росту интереса к технологии восстановительной наплавки. Так же перспективным является возможное применение технологии послышной наплавки при изготовлении готовых изделий различной формы.

Одним из основных направлений совершенствования технологии наплавки является повышение качества готового изделия, особенно при работе с деталями ответственного назначения. Зачастую такие детали

подвергаются наплавке износостойкими, коррозионно и температуро устойчивыми слоями. Для оценки качества технологического процесса наплавки и конечных изделий наиболее рационально прибегнуть к помощи неразрушающего контроля, не оказывающего необратимых воздействий на контролируемые объекты.

Целью работы является анализ видов и основных характеристик дефектов, наиболее распространенных при различных способах наплавки металла, и их непосредственное влияние на эксплуатационные характеристики наплавляемых слоев. А также комплексное исследование возможности наиболее эффективного применения отдельных методов неразрушающего контроля либо их комбинаций для выявления различных групп дефектов и оценки их параметров на разных этапах наплавочных работ. Указанные выше исследования способствуют повышению качества производимых наплавочных работ в целом, путем своевременного устранения дефектов, способных оказать негативное влияние на характеристики изделий и снизить их эксплуатационные свойства.

Контроль качества наплавленного металла, ввиду широких возможностей применения самого процесса наплавки, является перспективным, но при этом мало описанным направлением и нуждается в дальнейшем исследовании.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ СТАЛИ МИКРОЛЕГИРОВАННОЙ НИОБИЕМ**

В.Т. Власов, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Выбор оптимальных режимов термомеханической обработки определяется в зависимости от того, какими свойствами должна обладать сталь. Наилучшие результаты показывают стали, микролегируемые ниобием, ванадием и молибденом. В каждом случае уровень механических свойств зависит от конкретного легирующего элемента, его количества, сам он присутствует в стали или в сочетании с указанным другим элементом. Не менее важное влияние оказывают температура аустенизации, температура деформации и степень деформации заготовки, скорость охлаждения.

Поэтому для выбора режимов деформации в промышленных условиях, способствующих получению мелкозернистой феррито–перлитной структуры, необходимо изучение закономерностей распада аустенита и их изменение под действием деформации. В работе

представлены результаты исследования термокинетических диаграмм превращения горячедеформированного аустенита стали 15ГБ, содержащей 0,034 %Nb.

Аустиенизацию исходных образцов проводили при температуре 1170°C, после чего их подстуживали и осуществляли деформацию при  $820 \pm 10^\circ\text{C}$  со степенями деформации 20, 30 и 40 %. В данной температурной области рекристаллизация аустенита существенно заторможена.

Из анализа термокинетических диаграмм следует, что при охлаждении в интервале скоростей 2...10 °C/с после деформации на 20 и 30 % распад аустенита исследуемой стали происходит по диффузионному механизму с образованием феррито–перлитной структуры и по промежуточному типу с образованием бейнита. Охлаждение со скоростями выше 10°C/с обеспечивает образование феррито–бейнитной, а при 1 °C/с – феррито–перлитной структуры.

В том случае, когда исходные образцы перед охлаждением были подвергнуты деформации в 40 %, характер превращения несколько меняется. При скоростях охлаждения менее 5 °C/с превращение идет с образованием феррито–перлитной структуры. Область существования смеси феррита, перлита и бейнита ограничивается интервалом скорости охлаждения от ~ 5 до 15 °C/с. Если скорость охлаждения составляла 20 °C/с, то в результате превращения образовался феррит и бейнит.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ С НИОБИЕМ ПОСЛЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

В.Т. Власов, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

С целью разработки режимов ТМО, способствующих получению мелкозернистой структуры, в работе построены и исследованы термокинетические диаграммы распада горячедеформированного аустенита стали 15ГБ микролегированной ниобием.

Установлено, что увеличение степени деформации смещает область существования бейнитной составляющей влево по временной шкале в область меньших значений ( $k \sim 10$  с), что свидетельствует о влиянии горячей деформации на кинетику распада аустенита. Это обусловлено повышением плотности дефектов кристаллического строения аустенита, что ускоряет перлитное и тормозит бейнитное превращение.

В реальных условиях скорость охлаждения на воздухе в зависимости от толщины листов не превышает 1°C/с, при которой,

согласно диаграммам, прокатка по исследуемым режимам обеспечивает получение феррито–перлитной структуры, характеризующейся оптимальным сочетанием прочности и вязкости стали.

Результаты исследования микроструктуры стали 15ГБ после различных режимов охлаждения хорошо согласуются с выводами вытекающими из термокинетических диаграмм. Количественное соотношение структурных составляющих представлено в таблице.

Степень деформации %	Скорость охлаждения, °С/с	Количество структурных составляющих, %		
		Феррит	Бейнит	Перлит
20	20	15	85	–
	10	20	80	–
	5	30	65	5
	2	60	25	15
	1	70	–	30
30	20	15	85	–
	10	22	76	–
	5	56	35	10
	2	65	10	25
	1	70	–	30
40	20	20	80	–
	10	22	70	8
	5	60	20	20
	2	70	–	30

## **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПОКРЫТИЙ**

В.Н. Матвиенко, д-р техн. наук, проф., С.В. Сидоренко,  
ст. группы ТМО/3–22–М, ПГТУ

Обобщение опубликованных исследований в области неразрушающего контроля сварных соединений и покрытий позволяет выделить основные цели, задачи и направления деятельности, учитывающие отдельные отраслевые тенденции, технологические возможности, инновации, будущие отраслевые потребности и потребности предприятий. Задачи указывают на новые возможности неразрушающего контроля, а также новые промышленные приоритеты, ориентирующиеся на эти возможности.

Обобщённые задачи включают: развитие новых технологий неразрушающего контроля, а именно контроль композиционных материалов, функциональных покрытий, определение характеристик дефектов и чувствительности контроля, бесконтактный контроль; задачи в области структуры средств контроля материалов и изделий при производстве и эксплуатации; задачи технологического контроля при производстве изделий (мониторинг состояния на всём жизненном цикле, оценка и прогнозирование показателей надёжности изделий).

Задачи в области методов, средств и технологий получения измерительной информации предусматривают использование теории материаловедения для повышения достоверности выявления и определения характеристик дефектов; контроль объектов сложной геометрии, в том числе многослойных; развитие технологического мониторинга производственных процессов для металлических и неметаллических изделий.

Задачи в области развития аппаратных средств автоматизации неразрушающего контроля предусматривают минимизацию объёма или полное исключение ручного контроля с последующей заменой роботизированным неразрушающим контролем; использование манипуляторов с постоянно установленными или встроенными датчиками (особенно при ограничении доступа или в неблагоприятных условиях); применение локальных систем мониторинга; использование высокоточного роботизированного неразрушающего контроля для протяжённых (крупногабаритных) объектов сложной формы.

Задачи в части программных и аппаратных средств сбора и обработки измерительной информации, а также принятия решений предусматривают усложнение расчётных моделей с последующей экспериментальной проверкой; совместную обработку данных в режиме реального времени; использование надёжных, постоянно установленных датчиков, объединённых в распределённые сети для мониторинга развития дефектов; применение локальных систем мониторинга состояния в ответственных недоступных областях эксплуатируемых изделий.

Основные положения для обобщённых задач заключаются в возможности, благодаря достижениям в области методов, средств и технологий неразрушающего контроля, ориентированных на использование в автоматизированном производстве, перейти к применению на предприятиях высокоточного высокоскоростного роботизированного неразрушающего контроля, выполняемого

бесконтактно в локальном физическом и информативном пространстве объекта контроля, соответствуя требованиям краткосрочного планирования отдельных предприятий, а также определение тех потребностей, которые должны быть решены на последующих этапах планирования.

Ключевыми моментами, обеспечивающими реализацию данных задач являются: обеспечение достоверности и избыточности первичной измерительной информации, гарантированной адекватности, а также подтверждённой квалификации пользователей, что может гарантироваться соответствующей системой метрологического обеспечения и стандартизации, позволяющей реализовать единство подходов при построении измерительных преобразователей и форматов данных в рамках единства терминов и определений.

По мнению многих специалистов к общетехническим задачам, решение которых будет базой для практической реализации указанных целей, следует отнести: разработку базовых принципов построения и реализации автономных первичных измерительных преобразователей с возможностью самотестирования и удалённой калибровки, обеспечивающих автоматическую коррекцию погрешности, появившейся в результате воздействия мешающих параметров; обеспечение системного подхода к измерениям в области неразрушающего контроля как многопараметрическим, учитывающим влияние контролируемых и мешающих параметров на результаты измерения; а также разработку новых принципов метрологического обеспечения измерительных преобразователей с возможностью прослеживаемости измерительной информации, получаемой при процедурах контроля, к первичным эталонам, обеспечивающим единство и достоверность исходных данных для систем мониторинга и управления.

## **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА НА ФОРМИРОВАНИЕ СВАРОЧНОЙ ВАННЫ ПРИ НАПЛАВКЕ ЛЕНТОЧНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ**

В.Н. Матвиенко, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ,  
Л.К. Лещинский, д-р техн. наук, профессор, г. Бостон, США

Технологические преимущества и экономическая целесообразность эксплуатации изделий с наплавленным износостойким или коррозионностойким рабочими слоями определили применение наплавки не только как ремонтной операции, но и в

качестве одного из основных процессов изготовления корпусов реакторов, деталей машин, штампов, прокатных валков.

При коррозионностойкой наплавке ленточным электродом стремятся получить минимальную и равномерную по всей ширине валика глубину проплавления, которая обеспечила бы при надёжном сплавлении малую долю участия основного металла в наплавленном. Высота валика в этом случае также строго ограничена. При износостойкой наплавке рабочий слой, в ряде случаев, желательно иметь относительно большей толщины при тех же требованиях к проплавлению основного металла. Известно, что для наплавки ленточным электродом характерно образование дефектов – подрезов, краевых непроваров, неравномерность (волнистость) линии сплавления и другие причины, появление которых связывают с характером тепловложения и теплоотвода в основном металле.

Образование дефектов при наплавке ленточным электродом, в первую очередь волнистость сплавления и краевые непровары, по-видимому, определяются поведением дуги на торце ленты, её влиянием на локальный перегрев металла ванны и связанные с этим изменения энтальпии и характер движения жидкого металла в центральной части ванны, на её краях и т.д. Для исследования влияния тока на характер формирования ванны и образование дефектов в наплавленном слое изучали поведение дуги на торце ленты и форму проплавления основного металла. С этой целью осуществляли наплавку на пластины из стали Ст.3 размером 240x180x40 мм электродными лентами из стали 08кп сечением 0,5x50 мм под флюсом АН–348А и из стали 07Х25Н13 того же сечения под флюсом ОФ–10. Режим наплавки; напряжение на дуге 30...32 В, скорость наплавки 10 м/ч, вылет ленты 50 мм, полярность обратная; ток изменялся в пределах 500...1200 А. В процессе наплавки снимали потенциал на вылете электрода с записью напряжения осциллографом Н–105.

Результаты анализа осциллограмм показали, что при значении тока 600 А происходит некоторая задержка дуги на краях ленты: на центральном участке время пребывания дуги за период одного цикла составляет в среднем 0,03 с, на левом и правом участках по 0,042 с. С ростом тока от 900 до 1200 А увеличивается время пребывания дуги в центральной части торца ленты с 0,042 до 0,055 с, а на крайних участках сокращается с 0,024 до 0,011 с на правом и с 0,022 до 0,016 с на левом. Такой характер поведения дуги с изменением тока должен повлиять на формирование сварочной ванны.

Для изучения условий формирования сварочной ванны использовали методику выплеска жидкого металла ванны путём опрокидывания наплавляемой пластины, а также измеряли размеры

кратера на продольных и поперечных макрошлифах. Замеры показали, что при значении тока 600 А глубина проплавления увеличивается в большей степени по краям. С дальнейшим повышением тока глубина проплавления заметно возрастает по центру кратера, причём не только в головной, но и в хвостовой части ванны. Такая закономерность наблюдается при наплавке лентой как аустенитного, так и ферритно–перлитного классов. Изменение формы проплавления основного металла при наплавке лентой согласуется с характером перемещения дуги в зависимости от тока наплавки. В местах более длительного пребывания дуги на торце электрода глубина проплавления увеличивается не только в результате непосредственного воздействия её на нерасплавленный основной металл, но, по–видимому, и под воздействием перегретого металла ванны и изменяющегося при этом характера его течения. С ростом тока, когда дуга сосредотачивается в центральной части торца ленты, возрастает локальный перегрев металла, увеличивается интенсивность потока по дну ванны, особенно в средней её части. Различие в глубине проплавления при наплавке лентами из стали 08кп и 07Х25Н13 (при изменении тока в тех же пределах) связано с различным значением энтальпии металла ванны. С увеличением тока растут различия в энтальпии капель и ванны при наплавке лентами аустенитного и ферритно–перлитного классов.

В результате локального воздействия дуги в центральной части сварочной ванны и ослабления её воздействия по краям образуются краевые непровары, несплавления наплавленного металла с основным, наплывы. В этом месте кристаллизуется шлак, последующее удаление которого затруднено.

Образование дефектов формирования металла ограничивает область высокопроизводительных режимов наплавки ленточным электродом и требует разработки способов и приёмов, позволяющих улучшить формирование и устранить образование дефектов.

## **ВЛИЯНИЕ КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА**

Е.В. Таранина, старший преподаватель, ПГТУ

Курс «Инженерная и компьютерная графика» является общетехнической дисциплиной, изучаемой студентами, обучающимися по техническим направлениям, на первом курсе. Курс условно делится на две части. В первой части изучаются общие основы начертательной

геометрии, приемы выполнения разных технических документов для изготовления изделий и осуществления организационных процессов на базе стандартов и регламентных требований, что способствует развитию соответствующей общей компетенции и приучает студентов опираться в своей профессиональной деятельности на нормативно-правовую базу.

Так как предмет «Черчение» изучается не во всех школах, для многих студентов эта область знаний является новой и осваивается с начального уровня, требуя значительных усилий, что содействует укреплению общей компетенции, касающейся способности приобретения разнообразных знаний. Изучаемый материал предусматривает самостоятельное освоение некоторых тем, вследствие чего ст. осуществляет поиск требуемой информации, критически ее анализирует и применяет для решения поставленной задачи. Выполняемые студентами графические задачи требуют основательной самостоятельной работы, тем самым развивая их способности управлять своим временем. Обсуждение вариантов и алгоритмов решения задач на занятиях помогает студенту четко и аргументированно излагать свою мысль, обсуждать ее в коллективе и находить совместное правильное решение.

Тем более, что изучение приемов создания и чтения изображений не подразумевает запоминания дат и использования формул и каких-либо постоянных и переменных данных, а основано только на анализе изображений объектов или схем изделий и организационных процессов, что, несомненно, способствует активной работе мозга, причем не только его пространственной составляющей, но также в большой степени логической – умению не только видеть стратегическую цель, но и правильно выбирать тактические приемы для достижения цели в их четкой алгоритмической последовательности. В этом состоит несомненная польза изучения этого курса – умение не только смотреть на объект, но именно видеть, осуществлять анализ и синтез информации, полученной визуальным наблюдением и при изучении соответствующих документов.

Следует отметить, что при освоении курса студентами разных направлений обязательно учитывается специфика избранной профессии, ее место и роль в эффективном функционировании производственной системы, взаимосвязь с другими отраслями народного хозяйства, тем самым выстраивается четкое понимание социальной значимости избранной профессии.

Освоив основы инженерной графики, правила выполнения технических документов, приемы создания и чтения изображений, ст. продолжает изучение курса в разделе «Компьютерная графика». При общей тенденции к ускоренному развитию информационных технологий после обучения в школе учащийся умеет работать с компьютером, осуществлять поиск необходимой информации и работать с глобальными сетями. Задача дисциплины заключается в развитии этих навыков и освоении программного обеспечения, необходимого для решения профессиональных задач. Применение программ для деловой и инженерной графики предполагает правильную постановку задачи и корректный ввод данных, взаимодействие с компьютером на разных этапах проектирования, анализ полученного результата. Так как студенты первого года обучения не обладают в полном объеме данными для проектирования изделий и процессов, получаемыми на последующих курсах, в основном используются объектно–независимые обслуживающие программы автоматизированного проектирования, которые могут использоваться студентами в дальнейшем как для выполнения семестровых заданий, курсовых и дипломных проектов, так и в будущей профессиональной деятельности.

Резюмируя изложенное, можно отметить, что изучение данного курса необходимо для общинженерной подготовки специалиста, развивая его общие и профессиональные компетенции, а именно, содействуя его самообразованию, развитию пространственного и логического мышления, способности к созданию и анализу технической документации, необходимой для функционирования производственной системы, правильному выбору и эффективному использованию информационных технологий для решения поставленных задач.

## **ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОГО НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА ВЫСОКОХРОМИСТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ**

С.С. Самоутугин, д–р техн. наук, профессор,  
А.В. Кияшко, ст., ПГТУ

Эффективным методом повышения работоспособности металлообрабатывающего инструмента является поверхностное модифицирование при нагреве высококонцентрированной плазменной струей. К настоящему времени накоплен обширный опыт исследований

и разработки технологических процессов плазменного модифицирования режущего инструмента из низколегированных и быстрорежущих сталей и твердых сплавов. Но значительно менее изучена эффективность плазменного модифицирования инструмента холодного деформирования металла, изготовленного из высокохромистых инструментальных сталей типа Х12М.

По своей природе сталь Х12М похожа на быстрорежущие, т. к. в ней совершаются те же превращения, что и в быстрорежущих сталях, однако карбидная фаза в стали Х12М по составу и свойствам существенно отличается, что оказывает влияние на выбор оптимальных режимов объемной и поверхностной термообработки. Состав стали Х12М: 1,45÷1,7 % С; 11,0÷12,5 % Cr; 0,4÷0,6 % Mo; 0,15÷0,3 % V. Высокие эксплуатационные свойства (твердость, износостойкость) сталь Х12М приобретает благодаря наличию в структуре большого количества хромистых карбидов  $Cr_7C_3$ , способных переходить в раствор и в тем большей степени, чем выше температура нагрева под закалку.

Исследовано влияние плазменной обработки (плазмотроном косвенного действия с секционированной межэлектродной вставкой) на структуру, твердость и фазовый состав образцов из стали Х12М в различных исходных состояниях – отожженном и после объемной термической обработки по оптимальному режиму (закалка от 1050 °С в масло + отпуск при 200 °С). Выбор режимов плазменной обработки (согласно рекомендациям) осуществлялся таким образом, чтобы обеспечить модифицирование (поверхностную сверхскоростную закалку из твердого или жидкого состояния) без оплавления поверхности, с микрооплавлением (на глубину не более 0,1 мм) и с макрооплавлением (на глубину более 1 мм). Из массивных образцов после плазменной обработки вырезались образцы размером 10×10×55 мм с расположением модифицированной зоны поперек одной из боковых граней. На образцах выполнялись замеры твердости HV, металлографические исследования структуры, рентгеноструктурный анализ фазового состава.

Исследования показали, что наиболее высокие значения твердости поверхностного слоя, которые на 20–25 % превышают значение для стандартной объемной термообработки, достигаются в случае плазменного модифицирования без оплавления со следующим финишным отпуском. Это обусловлено формированием в модифицированной зоне микрокристаллической мартенситно-карбидной структуры. При плазменном модифицировании резбонакатного инструмента из стали Х12М с рабочей кромкой зубчатой формы образуется нанокристаллическая структура

скоростной закалки, основной составляющей которой являются пластины наномартенсита размером 50–150 нм. В процессе следующего объемного отпуска в металле модифицированной зоны выделяются наночастицы вторичных карбидов размером порядка 100 нм. Таким образом, установлена возможность прямого плазменного наноструктурирования поверхности инструментальных сталей.

## **НАНОПОКРЫТИЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

В.И. Бурлаков, канд. техн. наук, доцент, Л.А. Злыденный,  
Ю.П. Коваль, ст., ПГТУ

Материалами XXI века являются конструкционные и функциональные материалы, композиты, материалы для нанoeлектроники, чистые металлы и их сплавы, полупроводниковые многослойные гетероструктуры, синтетические сверхтвёрдые материалы, полимеры.

Для получения объёмных ультрадисперсных макроматериалов применяют контролируемую кристаллизацию аморфных систем, компактирование наноструктурированных порошков, плёночные технологии, интенсивную пластическую деформацию классических материалов и другие методы.

Переход аморфного материала в нанокристаллическое состояние происходит в процессе спекания нанопорошков при их термическом прессовании или экструзии. Большую роль в формировании механических свойств наноструктурированных материалов играют, по-видимому, неравновесные границы зёрен.

В настоящее время широкое распространение получили ультрадисперсные конструкционные и функциональные керамики: оксиды, нитриды, бориды, силициды. Конструкционная керамика используется при производстве износостойких инструментов (свёрл, фрез, прессов и т.д.) из карбидов и нитридов тугоплавких металлов (например, ванадия Вили вольфрама W).

Первые износостойкие покрытия были получены путём химического процесса осаждения при высоких температурах 950–1050 °С из парогазовой среды. Данный процесс принято называть CVD (Chemical Vapor Deposition). Необходимо отметить, что данная технология широко применяется не только для нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент, а и в других областях техники, где необходимо получение слоев покрытия и плёнок

из кристаллических материалов с высокой чистотой и заданной структурой. Первые износостойкие CVD покрытия были однослойными с толщиной около 4–7 мкм. Мягкое керамическое покрытие поверх твердого CBN/PCBN предотвращает термохимическое взаимодействие инструмента с металлом при повышенных температурах, которые при точении могут превышать 1000 °С. Для повышения работоспособности твердосплавных инструментов в настоящее время широко используют различные методы нанесения износостойких покрытий. Пластины с износостойкими покрытиями по сравнению с пластинами без покрытий обеспечивают повышение скорости резания на 20 ... 40 % при том же периоде устойчивости или позволяют существенно увеличить устойчивость инструментов при эксплуатации в том же скоростном диапазоне

### **ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ УЗЛОВ С ПОДШИПНИКАМИ КАЧЕНИЯ**

В.В. Буцукин, канд. техн. наук, доцент, Е.Г. Щербак,  
ст. группы ТМ/2–19, ПГТУ

В процессе современного промышленного производства одним из основных факторов, обеспечивающих его экономическую эффективность и конкурентоспособность, является надежность и долговечность технологического оборудования, обеспечивающиеся своевременным и соответствующим фактическому состоянию оборудования комплексом работ технического обслуживания (ТО). Значительную часть работ ТО составляют операции по обеспечению надлежащего технического состояния опорных элементов механического оборудования с подшипниками качения (ПК).

На предприятиях машиностроительной промышленности сформирована система ТО оборудования, регламентирующая порядок проведения работ по обеспечению работоспособности узлов с ПК. Часть работ выполняется структурными подразделениями предприятия, а часть – подрядными организациями. Важную роль в определении сроков, объемов работ ТО и их распределения между «своими» структурными подразделениями и подрядчиками играют результаты технической диагностики узлов с ПК. Для контроля технического состояния таких элементов механического оборудования используются, в общем случае, следующие параметры:

- контроль шумов механизма;
- измерение параметров вибрации;

- контроль температуры узла;
- визуальный осмотр, включая измерение линейных размеров;
- анализ смазки;
- анализ токовых характеристик привода.

Первый из указанных параметров – контроль шумов – существенно зависит от субъективных органолептических ощущений специалиста и позволяет получить дань оценку состояния узла на уровне «хорошо–плохо». Применение стетоскопов ограничено правилами охраны труда прямо запрещающими приближаться к части элементов оборудования во время работы.

Измерение параметров вибрации при правильной организации позволяет получать численную оценку параметров узла с ПК в сопоставлении с нормативными или установленными из опыта эксплуатации безопасными границами вибрационных параметров. Применение такого подхода требует применения специализированного оборудования или приборов.

Контроль температуры ПК эффективен при непрерывной организации считывания, надежной передачи сигнала и оперативном анализе информации, позволяя отследить развитие быстрых отказов – например на интенсивной стадии разрушения сепаратора ПК. Однако размещение термодатчиков непосредственно в подшипниковом узле и обеспечение связи их с измерительным прибором в производственных условиях часто бывает весьма затруднительным. Применение для контроля температуры методов бесконтактного измерения при помощи пирометров или тепловизора требует задействования обученного персонала и, в настоящее время, не обеспечивает непрерывного контроля за состоянием узлов с подшипниками качения.

Результативность визуального осмотра узлов с ПК, как и контроль шумов, зависит от уровня подготовки специалиста, позволяет получить квалифицированное заключение о причинах происшедшего отказа. С точки зрения раннего диагностирования узлов с ПК этот метод существенной ценности не представляет.

Анализ смазки – предполагает выполнение операций контроля за поступлением смазочного материала в зону трения и определение качества смазочного материала. Практически неразрешимым является вопрос отбора проб смазочного материала из корпусов ПК в процессе эксплуатации, что делает этот способ неприменимым в условиях реальной эксплуатации.

Приведенный выше анализ показывает, что, наиболее приемлемыми в реальных условиях эксплуатации параметрами, позволяющими оперативно и в режиме реального времени оценить

состояние узлов с ПК являются параметры их вибрации. Связано это с тем, что, для многих узлов с ПК промышленного оборудования, замер параметров вибрации может осуществляться с помощью переносных приборов, не требующих интеграции в конструкцию контролируемого узла. Численные значения параметров при этом выдаются автоматически с минимально возможным влиянием субъективных факторов, обусловленных индивидуальными особенностями персонала, привлечённого к проведению диагностики.

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТАНКОВ С ЧПУ**

Т.И. Катрич, ассистент, Л.А. Червякова, ст., ПГТУ

Повышение производительности металлорежущих станков при снижении трудоемкости возможно при широком применении совмещения операций в рамках одного станка. Заменой дробной технологии обработки на однопозиционных и однооперационных станках, совмещением операций на многопозиционных и многооперационных станках

Актуальность вопроса экономного использования материальных ресурсов обусловлена ростом производства продукции машиностроения. Повышение коэффициента использования металла решают необходимостью применения заготовок, приближающихся по форме к готовым деталям, что во многих случаях требует замены резания другими видами малоотходной обработки. Для простых деталей делает эффективным использование роторной и роторно–конвейерной обработки.

Создание возможностей, чтобы станки с ЧПУ совмещали в одном оборудовании несколько методов обработки, таких как шлифование; электрохимическая, механическая и термическая резка; тонкое пластическое деформирование; точение и протягивание. Эта тенденция требует изменения структуры, компоновочных и схемных решений станков с ЧПУ.

Стремление к прецизионной и ультрапрецизионной обработке путем замены механических цепей электрическими, что повышает качество обработки и снижает металлоемкость оборудования.

Развитие станков с ЧПУ наблюдается в том, что на смену механизации и автоматизации пришли роботизация и компьютеризация управления, позволяющие сократить труд человека. Особую роль

должны сыграть гибкие автоматизированные производства, которые оснащены современным технологическим оборудованием, роботехническими системами и вычислительной техникой. Как показывает опыт эксплуатации, развитие

ЧПУ станков и внедрение гибкого автоматизированного производства по сравнению с участками, оснащенными универсальными станками, позволяет в три раза сократить обслуживающий персонал, в пять раз снизить трудоемкость обработки деталей.

Важная тенденция развития станков с ЧПУ характеризуется миниатюризацией систем управления и возможностью наращивания управляющих координат систем ЧПУ. Что стало реальным с появлением микропроцессоров, позволяющих сокращать габариты узлов управления при увеличении бьёма памяти.

Тенденция применения станков с ЧПУ в крупносерийном и массовом многономенклатурном производстве наряду с высокопроизводительными станками–автоматами в основных механических цехах подшипниковой отрасли.

## **ПРЕРЫВАТЕЛЬ ВОЗДУШНЫХ СТРУЙ**

О.Д. Мельникова, Д.В. Ларин, студенты гр. ТМ/1–19, ПГТУ

Операция абразивной обработки поверхностей деталей затопленными струями сжатого воздуха, так же как и традиционная струйно-абразивная обработка, наряду с получением высококачественной матовой поверхности, позволяет скрывать макродефекты поверхности, отклонения от правильной геометрической формы элементов детали, скруглять острые кромки, удалять заусенцы, окалину, а также окисную пленку.

Вместе с тем, обработка затопленными струями отличается относительно невысокой производительностью, обусловленной ограниченным количеством абразивных зерен, присоединяющихся к непрерывно истекающей воздушной струе. Одним из путей интенсификации процесса обработки является обеспечение перерывов в истечении струй, способствующих включению большего количества абразивных зерен в струю.

Абразивные зерна смешиваются с каплями жидкости и сжатым воздухом в зоне обработки, обеспечивают перемешивание обрабатываемых деталей, загружаемых в рабочую камеру навалом.

Указанные особенности процесса обработки затопленными струями сжатого воздуха обеспечивают получение высокого качества обработки, способствуют улучшению физико–механических свойств деталей, обеспечивают сохранность исходной геометрической формы деталей. Для выявления оптимальной частоты и скважности импульсов необходимо провести натурные эксперименты с регулировкой их величин.

Устройство для регулирования наполнения, скважности и частоты подачи струи сжатого воздуха создано на базе компрессора от бытового холодильного агрегата. Для этого изготовлена крышка компрессора в соответствии с рисунком 1.

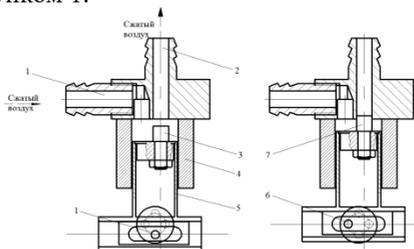


Рис. 1 – Устройство для прерывистой подачи сжатого воздуха

Крышка компрессора снабжена двумя ниппелями 1 и 2, соединенными с бесштоковой полостью цилиндра. Поршень 5 снабжен утолщенным дном, в котором устанавливаются сменные плунжеры разной длины. Соосно с плунжером 3 изготовлено отверстие ниппеля 2 с возможностью перекрытия выхода сжатого воздуха из ниппеля 2 плунжером в положении 7 при повороте коленчатого вала (эксцентрика) из положения 1 в положение 6. Уменьшение или увеличение наполнения или скважности достигается в результате изменения плунжера на более или менее длительное в диапазоне от 0 до 10 мм. Длина плунжера определяет наполнение в процентах. Так длина плунжера, равная 5 мм обеспечивает наполнение, равное 50 % или скважность, равную 2. Частота импульсов при всех перечисленных вариантах меняется благодаря изменению частоты оборотов двигателя, то есть частота импульсов равна частоте оборотов двигателя, которая с точностью до 0,1 оборота вала обеспечивается и фиксируется частотным преобразователем.

Таким образом, устройство, представленное на рис. 1 обеспечивает регулирование как частоты, так и скважности импульсов подачи сжатого воздуха в рабочую камеру для струйно-абразивной обработки деталей.

Возможность плавного регулирования наполнения или скажности проиллюстрирована графиками на рис. 2.

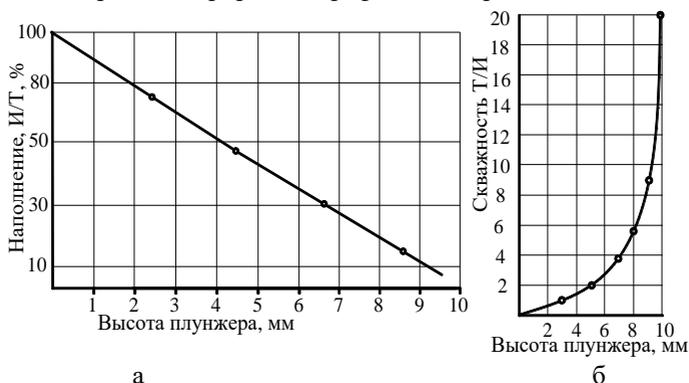


Рис. 2 – График зависимости наполнения (а) и скажности импульсов (б) от высоты плунжера над поверхностью поршня компрессора

*Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора Андилухая А.А.*

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ТРИБОМЕТР

Е.О. Биленко, ст. группы ТМ/1–22–М, ПГТУ

Испытания антифрикционных материалов на износ являются наиболее трудоемкой частью научных исследований. Разработано большое количество лабораторных испытательных установок для исследования процессов трения и изнашивания.

Известна лабораторная испытательная установка МДП–1 [1]. Недостатками данной установки являются отсутствие возможности регулировки и уменьшения торцевого биения контрообразца, самоустановки образцов на контрообразце и невозможность использования образцов разной длины.

Для исключения этих недостатков разработан и изготовлен трибометр (рис. 1).

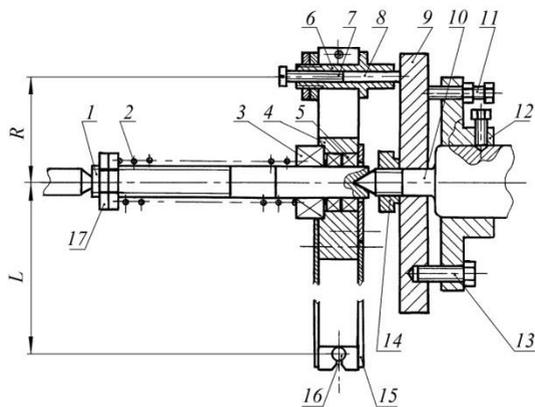


Рис. 1 – Схема трибометра

Трибометр состоит из оси 1, установленной в центрах, на которой пружина 2 через упорный подшипник 3 поджимает корпус 4. Корпус 4 качается на подшипниках 5, которые свободно могут скользить по оси 1, имея зазор  $Z_1$  между внутренними кольцами и осью 1. В корпусе 4 выполнены радиально расположенные под углом  $120^\circ$  пазы, в которые установлены три втулки 6. Радиальные пазы необходимы для регулировки положения втулок 6. Во втулках 6 винты 7 поджимают исследуемые стрежневые образцы 8, которые упираются в контробразец 9, выполненный в виде диска. Контробразец 9 установлен на вращающемся от привода трибометра центре 10 с зазором  $Z_2$ . Контробразец 9 опирается на три винта 11. Крутящий момент от привода передается на контробразец через фланец 12 и поводок 13. Гайка 14 фиксирует контробразец 9 на центре 10, прижимая его к винтам 11. К корпусу 4 прикреплено коромысло 15, соединенное через гибкий тросик 16 с индуктивным датчиком, регистрирующим угол качания корпуса 4.

Работа и настройка трибометра производится следующим образом. Контробразец 9 устанавливается на центр 10 и слегка поджимается гайкой 14. Винтами 11 производится выверка по торцевому биению контробразца 9, после чего гайкой 14 контробразец зажимается окончательно. Это возможно сделать благодаря узкой посадочной поверхности отверстия контробразца 9 и расположению винтов 11 на большом диаметре. Кроме того, зазор  $Z_2$  и малый диаметр торца гайки 14 не препятствуют качанию контробразца 9 при выверке.

В начале настройки гайки 17 находятся в крайнем левом положении, не сжимая пружину 2. Во втулки 6 устанавливаются три исследуемых образца 8 до упора в винты 7. Образцы 8 выдвигают во втулках 6 винтами 7, контролируя вылет образцов от торца корпуса 4 с точностью  $\pm 0,01$  мм. Возможен вариант выверки, когда образцы 8 опираются на контрообразец 9, а их равномерное касание с контрообразцом 9 контролируется по торцевому биению корпуса 4.

После выверки контрообразца 9 и корпуса 4 пружиной 2 устанавливается заданное усилие  $N$  прижима трех образцов 8 к контрообразцу 9. Для этого пружина 2 сжимается гайками 17. Усилие  $N$  определяется по длине сжатой и предварительно протарированной пружины.

Момент трения фиксируется индуктивным датчиком по углу качания коромысла 15 совместно с корпусом 4.

Конструкция трибометра позволяет создавать усилие на каждый образец до 40 Н. При диаметре образцов 3 мм давление на одном образце равно 5,6 МПа.

Частота вращения контрообразца 9 может плавно регулироваться от 10 об/мин. до 2000 об/мин. и контролируется с помощью цифрового тахометра.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Радионенко А.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА РАЗНОСТИ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ФОТОУПРУГОСТИ**

Д.С. Гаврилов, ст. группы ТМ/1–20, ПГТУ

Метод разности касательных напряжений заключается в следующем.

По литературе известно, что касательное напряжение в любой точке на произвольной прямой выражается так:

$$\tau_{xy} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta = \frac{n\sigma_0}{2d} \sin 2\theta = \frac{n\sigma_0}{2d} \sin 2\theta$$

Как говорит ряд авторов, метод фотоупругости позволяет получить необходимые и достаточные данные для определения  $\tau_{xy}$ . Из картины полос можно получить значения  $(\sigma_1 - \sigma_2)$ , а изоклины дают направления главных напряжений, т.е. значения углов  $\theta$  и  $\theta'$ .

Для определения направления касательного напряжения  $\tau_{xy}$  удобно пользоваться величиной острого угла  $\theta'$ , отсчитываемого между нормалью и направлением алгебраически большего главного напряжения  $\sigma_1$ .

Направление касательного напряжения  $\tau_{xy}$  совпадает с направлением отсчета угла  $\theta'$  от нормали к линии действия главного напряжения  $\sigma_1$ . Только в расчетные формулы  $\tau_{xy}$  входит не параметр изоклины  $\theta$  или  $\theta'$ , а угол  $\alpha$ , который отсчитывается против часовой стрелки от положительного направления оси  $x$  до напряжения  $\sigma_1$ .

Тогда касательные напряжения определяются по формуле:

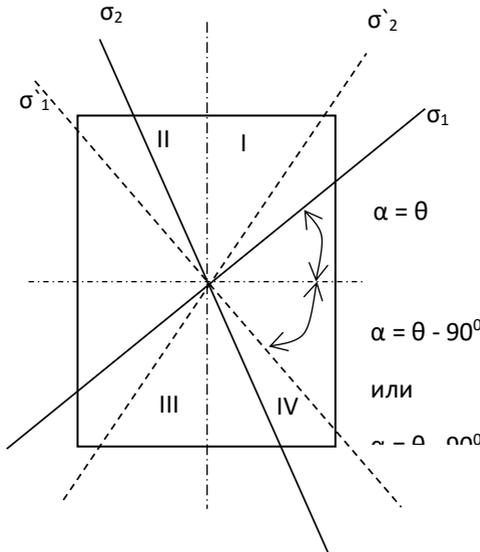


Рис.1 – Схема к определению знака касательных и нормальных напряжений

$$\tau_{xy} = \tau_{\max} \sin 2\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha$$

и знак перед  $\tau_{xy}$  получается автоматически в зависимости от угла  $\alpha$ .

Графически знак  $\tau_{xy}$  определяется направлением  $\sigma_1$  (см. рис.). Если  $\sigma_1$  проходит через I и III квадранты, то и диагональ касательных напряжений проходит через эти квадранты, то  $\tau_{xy} > 0$ , если  $\sigma_1$  проходит через II и IV квадранты, то  $\tau_{xy} < 0$ .

Тогда  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  по формулам:

$$(\sigma_x)_n = (\sigma_x)_0 - \sum_{i=1}^n \left( \frac{\Delta \tau_{xy}}{\Delta y} \Delta x \right)_i ,$$

$$\sigma_y = \sigma_x - (\sigma_1 - \sigma_2) \cos 2\alpha = \sigma_x - \frac{n\sigma_0^{1,0}}{2d} \cos 2\alpha$$

получаются автоматически с соответствующими знаками.

Но для точного определения направления главного напряжения  $\sigma_1$  необходимо дополнительно построить поле изостат – траекторий главных напряжений, линий, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением одного из главных нормальных напряжений.

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Ширяева А.В.*

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ АБРАЗИВНОГО КРУГА И ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ШЛИФОВАНИЯ**

В.И. Ковалев, Р.Н. Радченко, Е.С. Щербина,  
ст. группы ТМ/1–19, ПГТУ

Повышение производительности шлифования является важным показателем при обработке наплавленных поверхностей деталей металлургического оборудования, например, конусов засыпных аппаратов. При этом сдерживающим фактором ужесточения режима обработки является образование прижогов и микротрещин, являющихся следствием значительных затрат энергии на трение.

Целью настоящей работы является изучение зависимости энергоемкости процесса шлифования от интенсивности трения между

рабочей поверхностью абразивного круга и обрабатываемым материалом.

Экспериментально установлено, что основной причиной увеличения энергоемкости обработки при шлифовании является трение связки круга с обрабатываемым материалом вследствие образования на обрабатываемой поверхности после каждого прохода круга недошлифованного слоя величиной  $t - t_{\phi}$ , см. рис. 1.

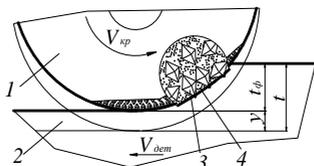


Рис. 1 – Расчетная схема параметров плоского шлифования:

1 - абразивный круг; 2 - обрабатываемая деталь; 3 – абразивное зерно; 4 – связка

Предложены основные пути уменьшения энергоемкости обработки при шлифовании, к ним можно отнести: – шлифование врезанием; – применение высокопористых кругов; – шлифование алмазными кругами на металлических связках с применением электрофизикохимических методов правки, таких как электроэрозионная и электро–химическая правка.

Показано, что основной причиной увеличения энергоемкости обработки при шлифовании является трение связки круга с обрабатываемым материалом вследствие образования на обрабатываемой поверхности после каждого прохода круга недошлифованного слоя величиной  $t - t_{\phi}$ . Суммирование недошлифованных слоев приводит к росту величины упругого перемещения в технологической системе и соответственно энергоемкости обработки.

*Работа выполнена под руководством аспиранта Андилухая В.А.*

## ОБЗОР МЕТОДОВ ЗАЧИСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Р.С. Здравков, ст. группы ТМ/1–21, ПГТУ

На современном этапе развития машиностроения проблема зачистной обработки деталей особенно обострилась. Это связано с тем, что основные операции механической обработки интенсивно механизуются и автоматизируются, а отделочные операции выполняются в основном вручную, с применением простейших слесарных приспособлений. Поэтому, всё большую роль играют высоко–производительные методы отделочных операций, основанные на обработке деталей свободным абразивом.

В настоящее время нашли широкое применение несколько основных методов отделочной обработки деталей: объёмно–вибрационная обработка, гидроабразивная обработка и центробежно–абразивная обработка.

Объёмно–вибрационная обработка является высоко–производительным методом безразмерной обработки заготовок, который характеризуется равномерным сглаживанием микронеровностей под влиянием вибраций, которые передаются абразивной среде и заготовкам одновременно.

Обработка выполняется при помощи микро–ударов и микро–царапания обрабатываемых поверхностей абразивным материалом. При вибрационной обработке используются механические колебания по трём координатам, что обеспечивает достаточно равномерную обработку всех поверхностей заготовок.

Объёмная вибрационная обработка обеспечивает значительное повышение производительности труда и снижение себестоимости изделий благодаря наличию следующих причин:

- большое количество одновременно обрабатываемых заготовок;
- одновременная обработка всех поверхностей заготовок, независимо от их формы;
- введение в рабочую среду химически активных добавок;
- исключения необходимости базирования, закрепления и строгой ориентации заготовок и инструмента.

Данный метод позволяет достичь шероховатости обрабатываемой поверхности по  $Ra = 0,32 - 0,08$  мкм.

Струйно–гидроабразивная обработка является одним из универсальных методов полирования поверхностей заготовок свободным абразивом. Струя суспензии из воды и абразивного порошка направляется на обрабатываемую заготовку, в результате чего её поверхности становятся чистыми, матовыми, без рисок.

Шероховатость поверхности, производительность процесса и физико–механические характеристики поверхностного слоя зависят от материала заготовки, продолжительности обработки, концентрации абразива в суспензии, свойств и зернистости абразивного материала, угла атаки  $\alpha$ , скорости вытекания струи из сопла и других причин.

Струйно–гидроабразивная обработка применяется в авиационной, автомобильной, инструментальной отраслях машиностроения для шлифования и полирования деталей особенно сложной формы.

При обработке заготовок гидроабразивным методом можно достичь шероховатости по  $Ra = 0,32 - 0,16$  мкм.

При центробежной абразивной обработке процесс обработки выполняется абразивными частицами, которые находятся в суспензии в подвешенном состоянии, под действием центробежных сил.

Процесс центробежной обработки имеет такие характерные особенности:

- абразивное зерно не закреплено и контактирует с обрабатываемым материалом не одной вершиной, а последовательно всеми гранями, ребрами и вершинами;

- одиночное абразивное зерно прижимается к обрабатываемой поверхности с постоянной силой, которая определяется окружной скоростью суспензии;

- уплотнённый абразивный слой хорошо облегает профиль заготовки и под действием центробежных сил постоянно прижимается к обрабатываемой поверхности;

- объединение процессов обработки, смазки и охлаждения, в результате непрерывной циркуляции суспензии, обуславливает низкотемпературный режим обработки;

Метод центробежной абразивной обработки относится к прецизионным методам финишной обработки. При этом методе снимается небольшой слой металла, который определяется выходной шероховатостью, при отсутствии повышенных требований к форме и размерам деталей. При этом методе за один проход можно получить шероховатость  $Ra = 0,32 - 0,08$  мкм.

Таким образом, для правильного использования одного из методов обработки поверхностей деталей, что используется в приборостроении, необходимо учитывать: требования, которые предъявляются к готовой детали, её материал, начальное состояние поверхности детали, габаритные размеры и условия обеспечения сохранения выходной геометрической формы изделия.

*Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Потлова В.А.*

## **ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОМ НАПЫЛЕНИИ С ПУЛЬСИРУЮЩИМ РАСПЫЛЯЮЩИМ ПОТОКОМ**

Н.С. Крючков, ассистент, ПГТУ

Образующаяся в результате выпадения росы или атмосферных осадков пленка влаги на поверхности металлического материала инициирует протекание электрохимических реакций, результатом которых может стать зарождение очагов коррозионного разрушения. Несмотря на многообразие форм проявления коррозионных процессов на металлических материалах, существует классификация, позволяющая более или менее четко относить каждое из наблюдаемых на практике коррозионных поражений к определенному классу. В один класс выделена общая коррозия, которую также называют сплошной коррозией, данный тип коррозии развивается в виде язвочек очень малого диаметра, порядка одного микрометра. В результате этого вида коррозии происходит более или менее одинаковое уменьшение толщины по всей поверхности алюминиевого изделия. Для алюминия этот тип коррозии характерен для сильнокислотных и щелочных условий. По этой причине область практического применения алюминиевых сплавов, в том числе и с анодными покрытиями на их поверхности, охватывает только растворы, рН которых больше 3, но не более 9.

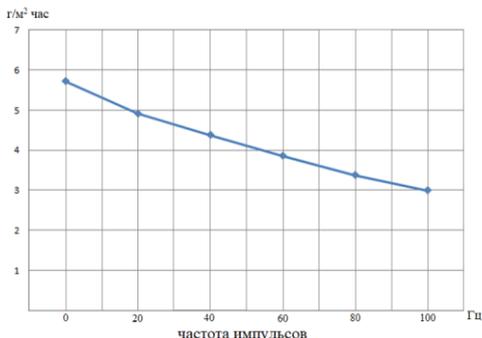
Коррозионную стойкость алюминиевых покрытий исследовали на образцах, полученных электродуговой металлизацией с использованием пульсатора, который обеспечивает частоту пульсаций в пределах 0 – 120 Гц. В качестве материала основы использовали сталь типа Ст3, в виде пластин размером 100 × 100 × 7 мм. Перед напылением образцы обезжировали сольвентом и подвергали дробеструйной обработке с последующей обдувкой сжатым воздухом (для удаления пыли). Напыление проводили с помощью металлизатора ЭМ–17 с разработанным авторами устройством пульсирующей подачи воздуха, с применением проволоки AWS 5.10/5.10M: ER4043. Хим состав проволоки: Al – основа, Si – 4,5–6,0, Fe – max. 0,6, Cu – max. 0,3, Mn – max. 0,05, Mg – max. 0,05, Zn – max. 0,1, Ti – max. 0,2, Be – max. 0,0003

Напыление для проволоки 1.6 мм производили по следующим режимам: давление воздуха 0.6 МПа, расход воздуха 2.5 м<sup>3</sup>/мин, ток дуги 160–200 А, напряжение 24–28 В.

Производилось напыление с оптимального расстояния равного 170 мм строго под углом 90 градусов. Чтобы не было перегрева покрытия,

напыление производилось в несколько этапов. Напылялся слой толщиной около 0.5 мм с дальнейшим его остыванием до окружающей температуры, и так минимум 6 раз.

После изготовления испытуемых образцов, они были помещены в специальные стеклянные емкости, куда была добавлена азотная кислота  $\text{HNO}_3$ .



Скорость коррозии Al в кислой среде  $\text{HNO}_3$

Из проведенного исследования не сложно усмотреть, что частота пульсации воздушного потока напрямую влияет на коррозионную стойкость алюминия. В кислой среде коррозионная стойкость повышается на 52.5 %, а в щелочной 40 %.

## КАТОДНОЕ РАСПЫЛЕНИЕ ПРИ СВАРКЕ АЛЮМИНИЯ

Д.В. Олейник, преподаватель, ММПК ПГТУ

При сварке алюминиевых сплавов существенные затруднения возникают в связи с необходимостью удаления с поверхности свариваемых кромок окисной пленки. При взаимодействии с кислородом алюминий образует устойчивый окисел  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Окисная пленка, покрывающая поверхность деталей, надежно защищает их от дальнейшего окисления. Окисная пленка может быть двух типов –  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  и  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ . Пленка второго типа образуется при температуре выше  $657^\circ \text{C}$  и отличается несколько большей плотностью. Пленка обладает хорошими защитными свойствами до температуры  $680\text{--}720^\circ \text{C}$ . При дальнейшем повышении температуры толщина окисного слоя увеличивается, а ее защитные свойства ухудшаются. Окисная пленка на поверхности алюминиевых деталей, надежно защищающая металл от дальнейших окислительных

процессов, в то же время затрудняет процесс сварки из-за высокой тугоплавкости и более высокой, чем основной металл, плотности.

Окисная пленка препятствует сплавлению металла сварочной ванны с основным металлом, а, попадая в шов, становится неметаллическим включением. Окисел  $Al_2O_3$  обладает повышенной гигроскопичностью. При комнатной температуре за 7 дней толщина окисной пленки достигает 50–100 ангстрем, а при нагреве до температуры плавления алюминия может достигать 0,2 мкм. При трехмесячном хранении толщина окисной пленки достигает 7–10–3 мкм, а затем увеличивается со скоростью не более  $(0,2-0,3) \cdot 10^{-3}$  мкм в месяц.

Поверхность алюминия наиболее активно окисляется в первые часы после очистки. Поэтому при изготовлении особо ответственных изделий время от момента снятия окисной пленки до момента начала сварки следует ограничивать. Будучи более плотной, чем основной металл, окисная пленка опускается на дно сварочной ванны и часто остается в шве. Окисная пленка малопластична. Окисную пленку удаляют химическими или механическими путями либо применением их совместно

Но есть способы сварки алюминия полуавтоматической сваркой, где разрушение оксидной пленки происходит совершенно иначе. Один из этих способов – катодное распыление.

Сущность катодного распыления состоит в том, что при дуговой сварке в аргоне на постоянном токе при обратной полярности происходит дробление окисной пленки  $Al_2O_3$  с последующим распылением частиц окисла на поверхности сварного изделия. Тонкая окисная пленка, покрывающая сварочную ванну, разрушается под ударами тяжелых положительных ионов, защитного газа аргона, образующихся при горении дуги.

## **НАПЛАВКА – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СМТ «COLD METAL TRANSFER»**

Б.Н. Гладков, ст. группы СП–20, ММПК ПГТУ

С помощью сварки и наплавки восстанавливают больше половины всех изношенных деталей. В процессе эксплуатации различных деталей и механизмов многие сталкиваются с необходимостью наплавки металла в различных местах изделия.

Наплавка – это технологический процесс нанесения слоя расплавленного металла на поверхность изделия с целью восстановления размеров детали или придания ей необходимых свойств.

Технологические способы восстановления деталей можно объединить в две группы: способ наращивания и обработки. Безусловно, что наплавка наряду с напылением, сваркой, пайкой, металлизацией относится к первой группе; тогда как к способам обработки можно отнести технологические способы: обработка давлением, слесарно-механическая обработка и т.п.

Итак, ремонт деталей наплавкой заключается в том, что на изношенные поверхности деталей наплавляют металл, после чего их подвергают механической обработке. Кроме того, этот способ применяют, когда нужно устранить на деталях механические повреждения (трещины, пробоины).

Сегодня наплавка – это один из важнейших методов ремонта автотранспортной, сельскохозяйственной, строительно–дорожной техники, металлургического и горного оборудования. На сварку и наплавку приходится от 40 до 80 % всех восстановленных деталей.

Большое значение имеет использование наплавки при изготовлении новых деталей и изделий. В целом ряде производств она превратилась в обязательный технический процесс.

С помощью наплавки можно не только восстановить первоначальные свойства изделия, но и придать ему совершенно новые ценные качества.

Использование наплавки снижает расходы дорогих и дефицитных легированных сталей, специальных сплавов, повышает надежность и срок службы машин и механизмов

В эпоху роботизации появилась новая возможность наплавки металла методом СМТ «Cold Metal Transfer» – технология «холодного» переноса металла.

Наплавка с применением технологии СМТ эффективна, за счет снижения количества проходов по сравнению с механической наплавкой. Процесс СМТ предусматривает использование оборудования, которое позволяет подавать наплавочную проволоку в зону сварки реверсивно, в зависимости от этапа и параметров процесса. После создания короткого замыкания, проволока реверсивно отходит от сварочной поверхности на определенное расстояние, а загоревшаяся

электрическая дуга разогревает поверхность сварки и торец проволоки до образования капли. В этот момент, управляющее устройство направляет проволоку к сварочной поверхности, где и «осаждается» капля – процесс повторяется до 70 раз в секунду.

По сравнению с традиционным электродуговым процессом наплавки проволока, которая служит электродом, подается непрерывно, и дуга существенно разогревает зону сварки, то при процессе СМТ тепловое воздействие уменьшается на 20–30 %.

Технология СМТ – это самое лучшее восстановление быстро изнашиваемых деталей в промышленности. Холодный сварочный процесс СМТ дает наилучшие результаты при работе с любым материалом, стабильную дугу и точное управление процессом. Что касается разбрызгивания, то оно уменьшается на 99 %. Минимальная деформация и меньшее тепловое воздействие избавляет от необходимости предварительной и последующей обработки.

Технологический процесс СМТ наплавки, позволяет выполнить восстановительный ремонт путем нанесения специальной подобранной проволоки на изношенные поверхности деталей, позволяет увеличить срок службы восстановленных изделий по сравнению с традиционными методами наплавки.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Беловой М.П.*

## **РОБОТИЗАЦИЯ СВАРКИ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО УСПЕШНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

А.Р. Мороз, ст. группы СП–21 УП, ММПК ПГТУ

Сварочный робот – сварщик очень высокой квалификации.

Робот может заменить рабочего, особенно на однообразных операциях, – он не утомляется, не совершает ошибок, способен развивать большие усилия, может работать во вредных условиях. Применение роботов повышает качество изделий, делает возможным переход производства на непрерывную круглосуточную работу.

Ниже приведены основные различия между участками ручной и робототехнической сварки.

Участок с использованием робота		Участок без робота	
Робот сварочный	1 шт.	Сварочные аппараты	10 шт.
Площадь для участка сварки	6 м <sup>2</sup>	Площадь для участка сварки	45 м <sup>2</sup>
Рабочие (операторы для робота)	4 чел.	Рабочие (сварщики)	30 чел.
Техник для обслуживания робота	1 чел.	Оборудованные рабочие места (освещение, фиксаторы и т.д.)	10 шт.
		Хорошая система вентиляции	
		Подсобное помещение для такого количества персонала	

Оценим разницу между двумя участками сварки с экономической точки зрения (оба участка будут выполнять идентичную функцию и иметь приблизительно одну производительность).

Несмотря на то, что сварочные роботы не так легко применить в некоторых ситуациях, значительный технический прогресс сделал их более гибкими, чем когда-либо прежде:

- новые, более надежные технологии отслеживания швов открывают большие возможности для роботизированной сварки;
- современные контроллеры роботов используют новейшие компьютерные технологии;
- новые инновационные технологии сварки, в том числе сварочный процесс тандем (двойной сварочной проволокой) и специальные холодные процессы сварки (процессы для зазоров и тонких материалов) более надежны, расширяются возможности автоматизации сварки.

Роботизация сварки также увеличивает пропускную способность, снижая добавленную стоимость за счет сокращения затрат на оплату труда, и делает процессы компактнее.

Работа с этими данными поможет решить проблемы и сделать производство ещё бережливее.

Высокая эффективность автоматизации за счет применения промышленных роботов может быть достигнута только при комплексном подходе к созданию и внедрению роботов, обрабатывающего оборудования, средств управления, вспомогательных механизмов и устройств и т.д. Проводить значительный объем организационно-технологических мероприятий ради единичного внедрения промышленных роботов нерентабельно. Только расширенное применение роботов в составе сложных

роботизированных систем оправдано технически, экономически и социально. Одной из основных причин разработок и внедрения роботов является экономия средств. По сравнению с традиционными средствами автоматизации применение роботов обеспечивает большую гибкость технических и организационных решений, снижение сроков комплектации и запуска в производство автоматизированных систем.

Основные предпосылки расширения применения ПР следующие:

– повышение производительности труда, качества продукции и объемов ее выпуска благодаря снижению времени выполнения операций и обеспечению постоянного режима «без усталости», росту коэффициента сменности работы оборудования, интенсификации существующих и стимулированию создания новых высокоскоростных процессов и оборудования;

– изменение условий труда работающих путем освобождения от неквалифицированного, монотонного, тяжелого и вредного труда, улучшения условий безопасности, снижения потерь рабочего времени от производственного травматизма и профессионально-технических заболеваний;

– экономия и высвобождение рабочей силы для решения других технико-экономических и хозяйственных задач.

В настоящее время промышленный робот для сварки доступен по цене каждому предприятию, а технологии обучения позволяют осуществлять быструю переналадку, облегчают программирование, что делает промышленного робота очень привлекательным инструментом для оптимизации производственного процесса и формирования тенденций решения кадрового вопроса на предприятии.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Сивирин И.В.*

## **КРИОГЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСОВ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ**

И.К. Билиенко, ст. группы МТ–21, ММПК ПГТУ

Одним из перспективных методов обработки термическим воздействием является криогенная обработка.

Криогенными считаются температуры ниже 120К (–153 °С). Соответственно, криогенная техника – это оборудование, работающее при таких температурах, а криогенные технологии – способы использования низких температур в различных отраслях деятельности человека.

Криогенная обработка деталей машин (в том числе инструментов) – процесс медленного охлаждения деталей и инструментов в

криопротессоре до температуры жидкого азота – 196°С с последующей выдержкой при этой температуре в течение 24 – 36 часов. После чего происходит процесс постепенного возврата к комнатной температуре. Процесс криогенной обработки осуществляется при использовании компьютерных технологий.

Используемые соединения разделяют на холодные (кислород и азот) и очень холодные (водород и гелий). Температура кипения холодных газов доходит до – 2700°С, что и обеспечивает применение криогенных технологий.

Основными преимуществами криогенной обработки являются: повышение износостойкости и прочности металлорежущего инструмента; изменение физико–химических свойств материала; высокие показатели упрочнения металлорежущего инструмента; высокая производительность; экологичность.

Наибольший экономический эффект от использования криогенного упрочнения достигается на дорогостоящем режущем инструменте, когда стоимость упрочнения составляет порядка 2,5 % стоимости инструмента, такого как червячные модульные фрезы, фасонные фрезы, фрезы для обработки Т–образных пазов, протяжки, резбонарезные плашки и метчики.

Твердосплавной режущий инструмент имеет повышение стойкости на 11 – 36 % в результате криогенной обработки. Наилучшие результаты повышения стойкости имеют твердые сплавы с содержанием кобальта более 8 %, работающие на черновых операциях и воспринимающие вибрации и удары.

*Работа выполнена под руководством преподавателя Кулик В.А.*

## **СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ЦИЛИНДРОВ**

А.А. Андилахай, д–р. техн. наук, профессор, В.А. Андилахай,  
аспирант, ПГТУ

Производительность обработки рабочих поверхностей гидро– и пневмоцилиндров в значительной степени зависит от уровня качества, предъявляемого к обработанной поверхности.

Основное время для выполнения обработки может составлять от 10 до 30 мин. Причиной низкой производительности является возвратно–поступательное движение инструмента (хона), которое в

каждый обратный ход снижает скорость до нуля, то есть происходит переход через крайние «мертвые» точки.

В связи с этим предварительно разработано устройство, в котором ось шлифовального круга расположена перпендикулярно оси вращения цилиндра.

При этом в процессе обработки обрабатывающие следы, т.е. следы, образующиеся от воздействия абразивных зерен, направлены перпендикулярно по отношению к предыдущим обрабатывающим следам, которые образовались при расточке обрабатываемого отверстия в предварительном технологическом переходе.

Недостатком этого устройства является то, что для обеспечения получения поверхности высокого класса шероховатости нужно находить такие параметры финишной обработки, которые позволили бы срезать предыдущие следы после расточки, но не воспроизводить новые глубокие следы теперь уже вдоль образующей цилиндра. Потому возникает необходимость периодически изменять направление обрабатывающих следов, как это предполагается при получении шлифов.

В разработанном устройстве использованы два шлифовальных круга оси которых расположены перпендикулярно друг другу.

При этом шлифовальный круг, ось которого параллельна оси обрабатываемого цилиндра расположен впереди шлифовального круга, который оставляет обрабатывающие риски, совпадающие с направлением оси обрабатываемого отверстия цилиндра.

В отличие от известных устройств обработки внутренних поверхностей цилиндров, перпендикулярное расположение осей цилиндра и шлифовального круга обеспечивает перпендикулярное направление дальнейших обрабатывающих рисков относительно предыдущих, благодаря чему достигается интенсивное сглаживание предыдущих рисков. Кроме того, поскольку в результате шлифования цилиндра с высокой скоростью вращения шлифовального круга образуются продольные обрабатывающие риски, совпадающие с направлением движения поршня. При определении шероховатости обработанной поверхности в направлении перемещения поршня, то есть вдоль образующего цилиндра шероховатость составила по критерию  $Ra$  0,04 мкм, благодаря чему его долговечность значительно возрастает. Вместе с тем, высокая скорость шлифовального круга позволяет увеличить частоту вращения цилиндра (шпинделя станка), и поскольку время  $t$  обработки цилиндра длиной  $L$  определяется величиной подачи  $s$  на оборот шпинделя, то есть приводит к увеличению подачи, что и обеспечивает повышение

производительности обработки цилиндра. Трудоемкость  $t$  (мин) определяется общеизвестной формулой:

$$t = \frac{L}{s \times n},$$

где

$L$  – длина цилиндра, мм;

$s$  – подача, мм/об;

$n$  – частота вращения цилиндра (шпинделя) об/мин.

Как видно из приведенной зависимости снижение трудоемкости, то есть уменьшение времени  $t$  при постоянной длине обработки  $L = 200$  мм может быть получено в результате увеличения подачи и частоты вращения цилиндра, что и достигается предложенным методом обработки цилиндров.

Предлагаемое техническое решение позволяет исключить переустановку цилиндра с токарного станка на внутришлифовальный, поскольку финишная обработка выполняется на токарном станке в порядке окончательного перехода.

Устройство используется следующим образом. Отделочный цилиндр устанавливают на токарный станок и подвергают чистовой расточке, расточными резцами. После расточки в резцедержатель токарного станка устанавливают оправку со шлифовальными кругами, оси которых взаимно перпендикулярны друг другу.

Таким образом, производительность обработки по сравнению с известными устройствами повышается в 12 – 20 раз, а шероховатость в продольном направлении уменьшается в 15 раз и составляет  $Ra 0,04$  мкм, что характеризует поверхность как зеркальную.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАЗНОСТИ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ФОТОУПРУГОСТИ**

А.В. Ширяев, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Метод разности касательных напряжений заключается в следующем.

По литературе известно, что касательное напряжение в любой точке на произвольной прямой выражается так:

$$\tau_{xy} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta = \frac{n\sigma_0}{2d} \sin 2\theta = \frac{n\sigma_0}{2d} \sin 2\theta \cdot$$

Как говорит ряд авторов, метод фотоупругости позволяет получить необходимые и достаточные данные для определения  $\tau_{xy}$ . Из картины полос можно получить значения  $(\sigma_1 - \sigma_2)$ , а изоклины дают направления главных напряжений, т.е. значения углов  $\theta$  и  $\theta'$ .

Для определения направления касательного напряжения  $\tau_{xy}$  удобно пользоваться величиной острого угла  $\theta'$ , отсчитываемого между нормалью и направлением алгебраически большего главного напряжения  $\sigma_1$ .

Направление касательного напряжения  $\tau_{xy}$  совпадает с направлением отсчета угла  $\theta'$  от нормали к линии действия главного напряжения  $\sigma_1$ . Только в расчетные формулы  $\tau_{xy}$  входит не параметр изоклины  $\theta$  или  $\theta'$ , а угол  $\alpha$ , который отсчитывается против часовой стрелки от положительного направления оси  $x$  до напряжения  $\sigma_1$ .

Тогда касательные напряжения определяются по формуле:

$$\tau_{xy} = \tau_{\max} \sin 2\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha$$

и знак перед  $\tau_{xy}$  получается автоматически в зависимости от угла  $\alpha$ .

Графически знак  $\tau_{xy}$  определяется направлением  $\sigma_1$  (см. рис. 1). Если  $\sigma_1$  проходит через I и III квадранты, то и диагональ касательных напряжений проходит через эти квадранты, то  $\tau_{xy} > 0$ , если  $\sigma_1$  проходит через II и IV квадранты, то  $\tau_{xy} < 0$ .

Тогда  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  по формулам:

$$(\sigma_x)_n = (\sigma_x)_0 - \sum_{i=1}^n \left( \frac{\Delta \tau_{xy}}{\Delta y} \Delta x \right)_i ,$$

$$\sigma_y = \sigma_x - (\sigma_1 - \sigma_2) \cos 2\alpha = \sigma_x - \frac{n\sigma_0^{1,0}}{2d} \cos 2\alpha$$

получаются автоматически с соответствующими знаками.

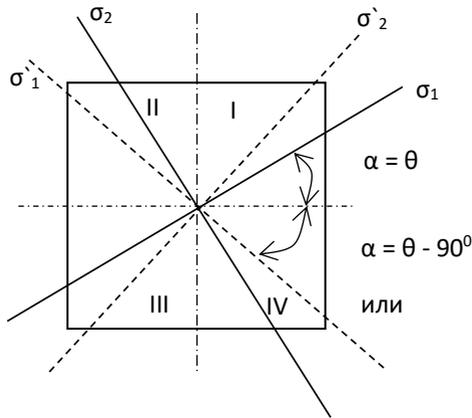


Рис. 1 – Схема к определению знака касательных и нормальных напряжений

Но для точного определения направления главного напряжения  $\sigma_1$  необходимо дополнительно построить поле изостат – траекторий главных напряжений, линии, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением одного из главных нормальных напряжений (рис. 2).

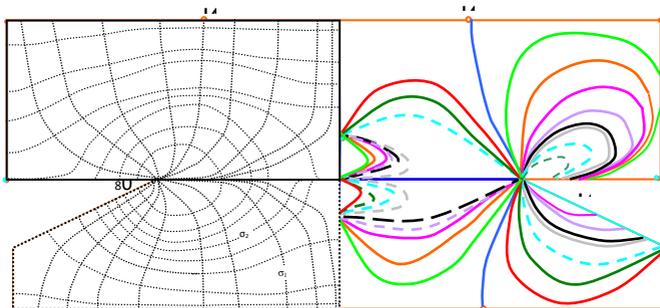


Рисунок 2 – Поле изостат (слева) и предварительное поле изоклин в контакте образцов

Были выполнены исследования напряжений в контакте образцов из эпоксидной смолы на установке ППУ–5. Получено распределение напряжений  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  (рис. 3).

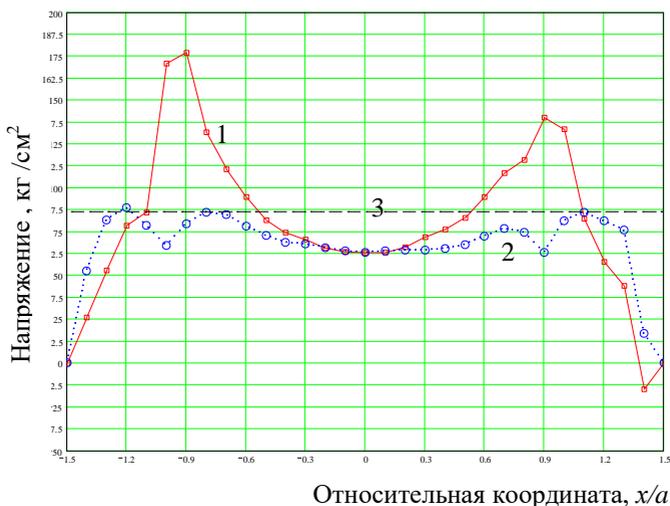


Рисунок 3 - Экспериментальные кривые  $\sigma_y$  (1),  $\sigma_x$  (2), среднего давления (3) в верхнем сечении

В результате произведенных расчетов, отклонение расчетной и реальной сил составил: для нижнего сечения – 7,1 %, среднего +11,35 %, верхнего – 1,05 %. То есть, полученные результаты являются вполне достоверными с учетом погрешностей, вызванных сложностью в построении изоклин.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ЧРМР

А.В. Радионенко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Гистерезис в триботехнических системах – это физическое явление, которое объясняется необратимыми изменениями, проявляющимися в различном течении прямых и обратных процессов. Для триботехнических систем характерны гистерезис упругий, магнитный, сорбционный и тепловой.

При исследовании коэффициента трения поверхностей с частично регулярным микрорельефом (ЧРМР) был обнаружен гистерезис коэффициента трения в режиме полужидкостной смазки при изменении вектора скорости скольжения.

Поверхности с ЧРМР – это поверхности, на которых методом поверхностной пластической деформации (ППД) способом вибронакатывания создаются микроканавки синусоидальной формы глубиной от 5 до 50 мкм.

Исследования проводились на трибометре с использованием пары трения «вал – лента» [1]. Образцом являлся стальной цилиндр (сталь 45, HRC 30...32) диаметром 30 мм, и длиной 40 мм, контро образцом – стальная лента (У8) толщиной 0,06 мм и шириной 32 мм. Благодаря гибкости ленты, обеспечивался надёжный контакт в зоне трения, номинальная площадь контакта равнялась контурной площади. Образцы обрабатывались тонким шлифованием и полированием до шероховатости  $Ra$  0,1...0,15 мкм. После этого на них создавался ЧРМР из пересекающихся синусоидальных микроканавок глубиной  $9 \pm 2$  мкм и радиусом 1,5 мм. Относительная площадь микроканавок  $F_k$  по отношению ко всей площади составляла от 14 % до 50 %. Образующееся после вибронакатывания выдавливание металла по краям микроканавок удалялось микрошлифованием с сохранением исходной шероховатости. В процессе экспериментов контролировалась температура в зоне трения с помощью микротермопары, напаяваемой на контро образец в виде ленты. Во всех экспериментах применялось масло Индустриальное 20. Масло подавалось в зону трения с избытком. Коэффициент трения и температура фиксировались с помощью пишущего светолучевого осциллографа. Частота вращения образца контролировалась цифровым тахометром и могла плавно изменяться от 20 до 2000 об/мин ( $V = 3,14 \times 10^{-2} - 3,14$  м/с). Коэффициент трения подсчитывался по формуле, полученной на основании уравнения Эйлера для трения цилиндра и гибкой нити. Достоверность полученных значений коэффициентов трения проверялась различными способами. Давление на образец во всех экспериментах было постоянным и составляло 0,61 МПа при силе нагружения  $P = 460$  Н.

По результатам исследований строились зависимости коэффициента трения от скорости скольжения (частоты вращения образца). Были получены кривые, аналогичные кривой на диаграмме Герси. Коэффициент трения резко снижался до минимума при увеличении частоты вращения образца  $n$ , а в дальнейшем незначительно и плавно возрастал. Участок резкого снижения

коэффициента трения соответствовал переходу от граничного трения к полужидкостному, а участок возрастания – жидкостному трению.

Интерес представляет участок кривой, где коэффициент трения соответствовал минимальному значению, это в соответствии с диаграммой Герси – полужидкостное трение и начало жидкостного. На этом участке обнаружен гистерезис коэффициента трения  $f$ , т.е. при плавном возрастании частоты вращения  $n$  до 900 об/мин и затем, снижении до тех же промежуточных (контрольных) значений  $n$ , образовывалась петля гистерезиса. При увеличении относительной площади микроканалов  $F_k$  коэффициенты трения возрастали при тех же значениях  $n$ , и петля гистерезиса смещалась вверх и вправо, т.е. полужидкостное трение возникало при больших частотах вращения образца  $n$  и больших коэффициентах трения. Кроме этого, разница значений  $f$  при одних и тех же  $n$  уменьшалась, т.е. петля гистерезиса сужалась. Минимальное значение  $f = 0,006$  получено на образцах без микроканалов, т.е. при  $F_k=0$ . Температура в зоне трения на участке полужидкостного трения всегда была минимальна.

Достоверное объяснение триботехническому эффекту гистерезиса коэффициента трения на данном этапе исследований пока не найдено. Можно предположить, что гистерезис коэффициента трения при полужидкостном трении и на начальном участке жидкостного трения обусловлен градиентом скорости подачи смазочного материала во входную зону радиального подшипника скольжения. Возрастание коэффициентов трения при увеличении  $F_k$  и сужение петли гистерезиса можно попытаться объяснить повышенным торцевым дренажем смазочного масла за счет микроканалов ЧРМР.

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ОТДЕЛОЧНО–ЗАЧИСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ В УСТАНОВКАХ С ПОЛЮСНО–КРУГОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ**

В.А. Потлов, ст. преподаватель, ПГТУ

Современная рыночная экономика постоянно требует изготовление новых изделий сложной формы с высоким качеством, с надёжными эксплуатационными свойствами при постоянном снижении себестоимости продукции. Финишная отделочно–зачистная обработка этих деталей закреплёнными абразивными и лезвийными инструментами часто затруднена, а при наличии труднодоступных участков (отверстий и пазов размерами до 1 мм) практически

невозможна. Ручная финишная обработка имеет низкую производительность, а в случаях, когда детали имеют малую жесткость и малые габаритные размеры, не обеспечивает требуемого качества. Во всех перечисленных случаях наиболее эффективным методом обеспечения требуемого качества поверхностного слоя деталей, малой жесткости и сложной формы, является метод виброабразивной обработки.

Технологический процесс виброабразивной обработки обеспечивает на деталях произвольно сложной формы равномерное снижение высоких параметров шероховатости поверхностей, сглаживание формы профиля микронеровностей, получение равномерного матового покрытия (без направленных рисок), снятие заусенцев и скругление острых кромок в соответствии с эксплуатационными требованиями к качеству поверхностного слоя.

Наиболее перспективным методом виброабразивной обработки является обработка деталей сложной формы в установках с полюсно-круговым движением рабочей камеры.

Особенностями процесса обработки деталей в данных установках являются:

- способность потоков рабочей среды, состоящей из множества твёрдых частиц и жидкости, которая ведёт себя как псевдожидкость, контактировать с поверхностями детали и вести обработку посредством микроударов и микроцарапин, что обеспечивает достаточно равномерную обработку всех поверхностей детали;

- отсутствие жесткой кинематической связи между элементами технологической системы установка, рабочая среда (инструмент) и обрабатываемая деталь;

- создание более плотного слоя рабочей среды на периферии рабочей камеры, позволяющего значительно повышать производительность процесса обработки поверхностей деталей любой по сложности формы;

- большое количество одновременно обрабатываемых заготовок, что ведёт к снижению себестоимости деталей;

- одновременная обработка всех поверхностей заготовок, независимо от их формы и расположения;

- введение в рабочую среду химически активных добавок, повышающих качество обработанных поверхностей;

- исключение необходимости базирования, закрепления и строгой ориентации заготовок и инструментов, что в значительной мере снижает вспомогательное время;

– широкая универсальность, безвредность и низкий уровень шума при высокой производительности и равномерности обработки.

Проведённые исследования процесса обработки деталей сложной формы в установках с полюсно–круговым движением рабочей камеры имели следующие задачи:

– анализ технологических возможностей установки для обработки деталей на зачистных и отделочных режимах;

– определение основных факторов, влияющих на съём металла при обработке деталей в различных режимах;

– определение рациональных и оптимальных режимов работы данной установки, обеспечивающие необходимые требованиями к качеству поверхностного слоя деталей;

– исследование особенностей движения потоков рабочей среды в рабочей камере, в зависимости от угла наклона приводного контейнера;

– по результатам данных, полученных экспериментально, построение математической модели процесса, представляющей собой эмпирические зависимости съёма металла от основных технологических и конструктивных параметров;

– построение графиков зависимости съёма металла от различных факторов, влияющих на производительность процесса;

– экспериментальная проверка полученных теоретических данных путём создания технологических процессов обработки деталей различных форм и размеров, изготовленных из различных материалов;

– разработка рекомендаций по практическому применению полученных результатов по выбору режимов обработки, обеспечивающих получение заданного результата с повышением производительности труда.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ С МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОД**

Е.В. Лаврова, профессор, д-р техн. наук, М.В. Иванов,  
аспирант, ПГТУ

Резервом повышения эффективности электродуговой наплавки является возможность управления процессами тепло- и массопереноса. При использовании лент в качестве электродного материала известно об исследованиях, подтвердивших перспективность применения механического управляющего воздействия на ленточный электрод.

Технологии использования механических воздействий на электрод для управления переносом электродного металла отличаются простотой и практически не требуют дополнительных затрат. Поэтому разработка технологии и оборудования для электродуговой наплавки с применением механических воздействий является актуальной научной задачей, решение которой имеет также важное практическое значение.

В данном случае функция тепловложения с постоянным номинальным уровнем мощности будет иметь вид периодической зависимости, характеризующей порционный ввод тепла и массы электродного металла в сварочную ванну. Таким образом, необходимо проведение исследований влияния параметров управления на изменения распределения температуры в металле шва и околошовной зоны, с целью развития теории, качественно и количественно прогнозирующей эти изменения в зависимости от параметров управления.

Проведены исследования распределения температуры в околошовной зоне при наплавке с механическими воздействиями на электрод, также было исследовано влияние параметров механических воздействий на структуру и свойства металла околошовной зоны. Использованы различные сочетания значений ширины и толщины лент, ориентация ленточного электрода относительно вектора скорости наплавки, установлены общие закономерности влияния параметров механических воздействий, как на условия плавления электродного материала, так и на тепловложение в основной металл и околошовную зону. Отмечено повышение (до 25 %) производительности процесса наплавки за счет увеличения коэффициента расплавления электродного металла.

В целом, установлено благоприятное влияние управляемого, с помощью механических воздействий переноса электродного металла на качество наплавленного слоя.

## **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОД**

Е.В. Лаврова, профессор, д-р техн. наук, М.В. Иванов,  
аспирант, ПГТУ

Эффективность процесса дуговой наплавки определяется характером плавления и переноса электродного металла. Определение закономерностей процесса возникновения электродных капель под

воздействием тепла дуги позволяет предложить усовершенствованные методы управления размерами и соответственно массой электродных капель. При использовании ленточных электродов, в отличие от проволочных, процессы образования капель и их переноса во многих случаях происходят на нескольких участках ленты, в том числе, не находящихся под воздействием сварочной дуги.

Поскольку размеры капель, переходящих в наплавленный металл через дугу и вне ее могут значительно различаться, это приводит к неравномерному распределению тепловой энергии по ширине ленты и, соответственно, наплавленного валика. Предыдущие исследования показали, что использование механических воздействий на ленточный электрод позволяет получить дополнительные возможности по управлению тепло- и массопереносом электродного металла и снизить перегрев капель электродного металла в сварочную ванну. Данных о влиянии параметров механических воздействий на процесс переноса электродного металла в настоящее время недостаточно, что сдерживает разработку расчетных методик на основе обобщения данных исследований и препятствует созданию адекватных математических моделей каплеобразования и каплепереноса с ленточных электродов.

В соответствии с поставленной задачей на основе модернизированного лабораторного оборудования проведены исследования влияния механических воздействий на геометрические параметры капель электродного металла. В ходе экспериментов фиксировались параметры режима, количество и размеры электродных капель, производилось осциллографирование процесса наплавки.

В результате выполненных экспериментальных исследований были установлены оптимальные параметры механических воздействий на ленточный электрод, при которых уменьшаются массогабаритные характеристики электродных капель, вследствие чего стабилизируется перенос электродного металла в ванну, короткие замыкания дугового промежутка практически отсутствуют.