



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBIRIAN FEDERAL UNIVERSITY

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ
РОССИИ
КАК ВАЖНЕЙШАЯ ПРЕДПОСЫЛКА
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Сборник статей
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием*

г. Ачинск, 25-26 апреля 2013 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет
Ачинский филиал

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ
РОССИИ
КАК ВАЖНЕЙШАЯ ПРЕДПОСЫЛКА
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Сборник статей
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

г. Ачинск, 25–26 апреля 2013 г.

Красноярск
СФУ
2013

УДК 378(470):001.895
ББК 74.584(2)
И665

И665 Инновационные процессы в современном образовании России как важнейшая предпосылка социально-экономического развития общества и охраны окружающей среды : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Ачинск, 25–26 апреля 2013 г.) / отв. за вып. О. А. Цуканова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 276 с. ISBN 978-5-7638-2850-4

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, отражающие результаты научно-исследовательских работ, посвященных проблемам использования инновационных технологий в образовании и промышленности.

Для научных сотрудников, преподавателей учебных заведений, аспирантов, студентов по социально-гуманитарным, фундаментальным, общетехническим, техническим, экономико-управленческим, экологическим направлениям.

УДК 378(470):001.895
ББК 74.584(2)

ISBN 978-5-7638-2850-4

© Ачинский филиал, 2013
© Сибирский федеральный университет, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем сборнике представлены материалы участников ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные процессы в современном образовании России как важнейшая предпосылка социально-экономического развития общества и охраны окружающей среды».

Целью конференции является обмен информацией, обсуждение вопросов теории и практики исследователями, пополнение общей базы знаний, определение взаимосвязи между различными направлениями науки и производства. В рамках поставленной цели на конференции рассматривается широкий круг вопросов, среди которых можно выделить следующие:

- фундаментальная и общетехническая подготовки будущих специалистов;
- экономико-управленческие дисциплины в вузе и проблемы развития управленческого потенциала России;
- информационное общество и информационные технологии в образовании;
- современное металлургическое производство и подготовка кадров;
- электрификация и электроснабжение технологических процессов и производств;
- проблемы архитектуры и строительства зданий и сооружений;
- проблемы экологии и охрана окружающей среды.

Тематика материалов, представленных в этом году, охватывает широкий круг вопросов, связанных с созданием и совершенствованием экономико-управленческой, технической, экологической, информационной и производственной среды, анализом возможностей для адекватного и своевременного ответа на вызовы времени.

Участниками конференции ведется поиск новых форм реализации знаний, ориентированных на практику, организацию проектной работы, научных исследований в реальных рабочих условиях, в непосредственном контакте с ведущими специалистами партнерских предприятий.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

О. А. Цуканова

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ОСОБЕННОСТИ НОРМОТВОРЧЕСТВА КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

В докладе исследуются актуальные проблемы социальной жизни, связанные с нормотворческим процессом. Автор доказывает, что нормотворчество имеет свою специфику в коллективистском и, соответственно, в индивидуалистическом обществах, поскольку опирается на различные исторические традиции.

В процессе функционирования социальных институтов в условиях радикальных изменений с неизбежностью происходит рождение новых смыслов и контентов, зачастую девальвирующих сложившиеся порядки дискурса и системы действия. Их утилизация или консервация также может стать объектом философского осмысления и опираться на критическую рефлексию: одни философские учения включают в себя конструктивные программы изменения жизни в целом и конкретного социального института в частности, тогда как другие являются нигилистическими по своей сути.

Для исследования нормотворческого процесса весьма плодотворным становится обращение к общефилософским основаниям, к философским методам – диалектике и метафизике. Необходимо отметить, что на этих методах зиждется весь комплекс мировоззренческих установок, проекты науки управления, выводятся исходные требования, которые мы называем принципами, формируются основные установки руководителя, вырабатываются нормы управленческой деятельности. Принципы социального управления базируются на определенном типе теоретизирования, который, в свою очередь, детерминирует их иерархию и содержание.

В данной связи важно особо акцентировать внимание на том факте, что нормотворческого процесса «вообще», пригодного для всех обществ, не существует. Существуют методологии управления обществом, строго определенные в своих теоретических границах и сформировавшиеся на основе двух моделей мира (мир как Космос, мир как Универсум). Эти методологии выражают специфику общественной жизни того общества, в ус-

ловиях которого они сформировались. Всякую методологию необходимо изучать в ее теоретической определенности (или космической, или же универсалистской), иначе мы не сможем ничего понять в специфике управления обществом того или иного типа.

Оптимальной методологией исследования нормотворческого процесса является, по нашему мнению, двухпроектный подход, когда анализ ведется исходя из принципиальных отличий коллективистского и индивидуалистического обществ. В качестве нормативных среди других выносятся стандарт социальности. Мы исходим из двух характеристик социальности – индивидуализма и коллективизма, где индивидуалистический стандарт социальности предполагает общественную деятельность в соответствии со стандартами конкуренции, плюрализма и т.д., а коллективистский стандарт социальности ориентирует на стандарт сотрудничества, совершенствование и гармонизацию общественных отношений. Именно на этом базисе происходит нормотворческий процесс.

Не только нормотворческие механизмы, но и сам нормотворческий процесс должны соответствовать тому типу общества, в котором разрабатывается методология нормотворчества. Для нормотворчества индивидуалистического общества являются характерными компоненты либеральной этики: гипертрофированная цель индивидуально-материального обладания, счастья и власти для себя, высокомерие, элитарность и эгоцентризм, а также космополитизм, цинизм и фрейдистско-гедонистическая эстетика гендерных отношений. На этом основании нормотворчество приобретает абсолютную пагубность либерализма для любого этнотрадиционного этико-религиозного базиса и его социальной надстройки. Только жесткий политический контроль в управлении способен воспрепятствовать либеральному проникновению и его разрушительному воздействию на социально-традиционное поле, ведь нормотворческий процесс при таком подходе носит произвольный характер, являясь реакцией на конкретные социальные явления.

Отечественная методология нормотворчества осуществляется в рамках космической модели мира и диалектической методологической традиции. Разработка данной методологии осуществляется на основе теории познания как теории отражения, в рамках главных принципов диалектики – принципов единства мира и всеобщей связи явлений. Социальное управление направлено на деятельное созидание в общественной жизни оформлений совершенства: стройности, сложности, системности, упорядоченности, организованности, что определяет созидательную управленческую практику как систему антиэнтропийных процессов, возможных исключительно в условиях всеобщей связи. Нормотворчество в рамках диалектики всегда связано с ростом антиэнтропийных качеств мира, что раскрывает антиэнтропийную сущность отечественной методологии социального управления.

Таким образом, в современном обществе социальные нормы изучаются в соответствии с одной из двух моделей мира: космической или универсалистской и, следовательно, нормотворческий процесс также имеет свою специфику в зависимости от типа общества. В космической модели мира социальные нормы изучаются согласно принципу единства мира и принципу всеобщей связи явлений, в том числе всеобщей связи социальных явлений.

С. П. Крум

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗВИВАЮЩЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

В статье рассмотрены проблемно-диалогическая технология и технология деятельностного метода обучения. Приведены дидактические принципы реализации подходов в практическом преподавании.

Стремительные изменения и преобразования в социально-экономической сфере, которые произошли в обществе за последние десятилетия, коренным образом изменили не только жизненные условия людей, но и образовательную ситуацию в целом. Наиболее кардинальные изменения образования на современном этапе связаны со сменой образовательной парадигмы от авторитарно-репродуктивной к развивающей.

Вопрос о качестве высшего образования был и остается довольно актуальным. Качество образования на современном этапе понимается как уровень специфических, надпредметных умений, связанных с самоопределением и самореализацией личности, когда знания приобретаются в контексте модели будущей деятельности, жизненной ситуации.

При разработке федеральных государственных стандартов нового поколения приоритетом образования становится формирование общечеловеческих и профессиональных умений и навыков, а также способов деятельности, уровень освоения которых в значительной мере предопределяет успешность всей последующей жизни студента в социуме.

В настоящее время все более актуальным в образовательном процессе становится использование в обучении приемов и методов, которые формируют умения самостоятельно добывать новые знания, собирать необхо-

димую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения. Общая дидактика и частные методики в рамках учебной дисциплины призывают решать проблемы, связанные с развитием у студентов умений и навыков самостоятельности и саморазвития. А это предполагает поиск новых форм и методов обучения, обновление содержания образования.

Всем этим требованиям и отвечает проблемно-диалогическая технология и технология деятельностного метода обучения.

Технология проблемного диалога универсальна, т.е. применима на любом предметном содержании и любой ступени обучения. **Проблемно-диалогическое обучение** – это такое обучение, которое обеспечивает усвоение знаний обучаемыми на творческом уровне посредством организованного преподавателем диалога.

Для изучения нового материала должны быть рассмотрены две составляющие: постановка учебной проблемы и поиск решения. Постановка учебной проблемы – это этап формулирования темы занятия или вопроса для исследования. Поиск решения – это этап формулирования нового знания.

Различаются два вида диалога: побуждающий и подводящий.

Побуждающий диалог состоит из отдельных стимулирующих вопросов, которые помогают студенту работать по-настоящему творчески, и поэтому развивают их творческие способности. На этапе постановки проблемы этот метод выглядит следующим образом: преподавателем создается проблемная ситуация, а затем воспроизводится специально подобранная серия вопросов для осознания противоречия и формулирования проблемы обучаемыми. На этапе поиска решения преподаватель побуждает студентов выдвинуть и проверить гипотезы, т.е. обеспечивает «открытие» знаний путем проб и ошибок.

Подводящий диалог представляет собой систему сильных обучаемым вопросов и заданий, которая активно задействует и, соответственно, развивает их логическое мышление. На этапе постановки проблемы преподаватель последовательно подводит студентов к формулированию темы. На этапе поиска решения он выстраивает логическую цепочку к новому знанию, т.е. ведет к «открытию» прямой дорогой. При этом подведение к знанию может осуществляться как от поставленной проблемы, так и без нее.

Таким образом, на проблемно-диалогических занятиях преподаватель сначала посредством диалога (иногда побуждающего, иногда подводящего) помогает студентам поставить учебную проблему, т.е. сформулировать тему занятия или вопрос для исследования (в крайнем случае, педагог сообщает тему с мотивирующим приемом). Тем самым у студентов вызывается интерес к новому материалу (познавательная мотивация). Затем преподаватель посредством побуждающего или подводящего диалога организует поиск решения, т.е. «открытие» знания обучаемыми. При этом достигается подлинное понимание материала студентами.

Традиционное обучение – это обучение, которое обеспечивает репродуктивное усвоение знаний. Постановка проблемы сводится к сообщению преподавателем темы занятия, что никак не способствует возникновению познавательного интереса у студентов. Поиск решения редуцирован до изложения готового знания, т.е. объяснения материала, что не гарантирует понимания материала большинством обучаемых.

В результате применения развивающей обучающей технологии студент оптимально закрепляет изучаемую тему, если сам участвует в ее разработке, т.е. идет самостоятельным путем открытий. Для того чтобы встать на этот путь, обучаемого надо направить, т.е. предложить проблему, которая будет решена в совместной деятельности.

Процесс учения – это процесс деятельности обучаемого, направленный на развитие его сознания и его личности в целом.

Процесс обучения – это всегда есть обучение деятельности, либо предметно-практическим действиям, либо умственным действиям. *Обучать деятельности* – это значит делать учение мотивированным, учить обучаемого самостоятельно ставить перед собой цель и находить не только пути и средства её достижения, но и помочь сформировать умения контроля и самоконтроля, оценки и самооценки. Одним из важных положений **деятельностного подхода** в образовании является то, что для того чтобы обеспечить самостоятельную деятельность, необходимо научить его умственным действиям.

Деятельностный подход в образовании – это своего рода методологический фундамент, на котором строятся различные системы развивающего обучения или образования с определенными технологиями и приемами и их теоретическими особенностями.

Реализация деятельностного подхода в практическом преподавании обеспечивается системой следующих дидактических принципов:

- принцип деятельности (студент получает знания не в готовом виде, а добывает их сам, при этом происходит осознание содержания и форм своей учебной деятельности, понимание и принятие системы ее норм, активное участие в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений);

- принцип непрерывности (результат деятельности на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа);

- принцип целостности (формирование обобщенного системного представления о мире);

- принцип минимакса (содержание образования предлагается на творческом уровне «максимума», а контроль за его усвоением на уровне стандарта – «минимума», т.е. решение всех заданий, предложенных преподавателем, всеми студентами не является обязательным, каждый получает

шанс тренировать свои способности в соответствии со своим собственным выбором);

- принцип психологической комфортности (снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);

- принцип вариативности (понимание возможности различных вариантов решения проблемы, формирование способности к систематическому перебору вариантов и выбору оптимального варианта);

- принцип творчества (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение студентами собственного опыта творческой деятельности).

Разработанная дидактическая система не отвергает традиционную дидактику, а продолжает и развивает ее в направлении реализации современных образовательных целей.

На основе многолетних отечественных исследований разработана развивающая технология обучения, которая позволяет заменить объяснение нового материала «открытием» знаний.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что проблемные методы эффективнее традиционных, поскольку постановка проблемы обеспечивает познавательную мотивацию студентов, а поиск решения – понимание материала большинством из них.

Секция 1

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ ЦИКЛ ДИСЦИПЛИН СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА

В. Ю. Головей

*Волынский педагогический университет им. Л. Украинки
г. Луцк, Украина*

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ САКРАЛЬНОГО В ИСКУССТВЕ

В статье анализируется специфика символической репрезентации сакрального в искусстве. Автор исследует историю философско-эстетического осмысления проблем эволюции классического метафизического дискурса художественной репрезентации от античной философии до современных интерпретаций сущности искусства.

Современная духовная ситуация характеризуется нехваткой настоящего, существенного, а также девальвацией смысловых основ культуры. С развитием технической экспансии постепенно возрастает мера опосредованности отношения человека к миру. Все это приводит к ослаблению и истощению потока реальной жизни. Именно поэтому гуманитарные науки все чаще проявляют интерес к тем феноменам, которые традиционно выражали связь человека со смысложизненными основами бытия.

Тем не менее, на определенном этапе истории проявлялось недоверие к сакральному изобразительному искусству, что было связано со специфическими взаимоотношениями такого искусства к бытию. Таким образом, исследования сакрального в искусстве подразумевает постановку онтологических вопросов, связанных с возможностями и перспективами человеческой творческой деятельности.

Подобные вопросы имели важное значение в контексте развития европейской культуры и постоянно обращают внимание богословов и философов, поскольку на протяжении столетий они были своеобразным фокусом развития философско-эстетической проблематики, способствуя повышению социокультурного статуса искусства и общественного интереса к нему.

В данной связи особую значимость приобретает исследование истории философско-эстетического и богословского осмысления проблем онтологии искусства в контексте развития культуры.

В статье мы ставим цель – проследить эволюцию классического метафизического дискурса художественной репрезентации, а также проанализировать современные интерпретации репрезентации периодов искусства от онтологической герменевтики М. Хайдеггера и Г.-Г. Гадамера до постмодерного дискурса репрезентации Ж. Бодрийера, Ж. Дерида и Ж. Делёза.

Отправной методологической позицией в исследовании избран концепт онтологической герменевтики, разработанной М. Хайдеггером и Г.-Г. Гадамером. Это связано с тем фактом, что философская герменевтика как теория продуктивной интерпретации позволяет рассматривать исследуемые явления в историческом ракурсе, проследить изменения, обусловленные социокультурной динамикой, эволюцией в мировосприятии.

В историческом генезисе герменевтики проявляется также непосредственная связь с метафизической традицией символической интерпретации сакральных текстов разнообразных религиозных традиций – греко-римской, иудейской, христианской. В более широком значении задача герменевтики состоит в прокладке мостов сквозь общественное и историческое пространство, в создании условий для адекватного современного понимания, а также интерпретаций культурных текстов, принадлежащих к разным эпохам и традициям, во всей их смысловой глубине, перспективе и полифоничности.

Определенная сложность состоит в том, что предметом историко-эстетического и культурологического анализа являются тексты, большинство которых базируется на классическом метафизическом дискурсе, на европейской традиции метафизики, которая идет от Парменида, Платона и Аристотеля, основанной на допущении возможности постижения граничных основ реальности.

Использование классического дискурса, ориентированного на создание смысловой иерархии, является абсолютно адекватным для анализа традиционного и классического религиозного искусства.

Диалог классической и постмодернистской философии, сопоставление контрастных, даже противоположных взглядов открывает дополнительные возможности для исследования новых аспектов данной проблематики и переоценки сложившихся стереотипов.

Понятие репрезентации имеет ключевое значение для понимания самой сути процесса художественного восприятия, ведь оно связано с диалектикой идеального и реального.

Глубокое эстетическое проникновение в сущность произведения искусства предполагает обращение к символической структуре художественного образа, интерпретации которого не исчерпываются историко-культурным контекстом эпохи.

Е. Ю. Горохова

Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

В статье исследуются социально-философские особенности внедрения инноваций и влияние этих процессов на молодежь. Автор доказывает, что инновационные процессы в глобальном мире носят амбивалентный характер.

Глобальный мир по своей сущности – это двойственный процесс. С одной стороны, происходит интеграция человечества в единое целое, внедрение в жизнь инноваций: новых коммуникаций, тенденций. А с другой стороны, первоначальная эйфория, связанная с внедрением новых информационных технологий, вскоре сменилась такими спутниками глобального мироустройства, как отчужденность, чувство одиночества и т.п. Самой острой проблемой в настоящее время является проблема восприятия современной молодежью тех инновационных процессов, которые таит в себе глобальный мир.

Если рассматривать проблему подрастающего поколения через призму технологических инноваций, то приходится выделить несколько новых проблем, среди которых, по нашему мнению, на первое место выходит проблема отчуждения и одиночества.

Отчуждение – это превращение результатов человеческой деятельности, а также человеческих свойств и способностей в нечто чуждое ему и господствующее над ним. Доказать это можно появлением таких технологических новинок, как Интернет, сотовые телефоны и т.п., которые имеют двойственный характер: с одной стороны, это технологическая возможность контакта с любым временем и пространством, а с другой – это ряд минусов, таких как иллюзия облегченного гносеологического пути, которую создает компьютер, выполняя за студентов массу операций, т.е. Интернет не создает условий для рассуждений. Всю необходимую информацию мы берем из сетей.

Возникает проблема качества и направленности информационных потоков. Сатанизм, порнография, заполнившие сетевые информационные ресурсы, не только не несут в себе положительный заряд, но и загоняют молодежь в узкие рамки, которые приводят к суициду, отчуждению. Постоянное использование информационных технологий создает угрозу

потери своей аксиологической шкалы, данной нам от предков. Вследствие всех этих причин происходит разрыв общественных связей, отчуждение истоков и корней и одиночество.

Следующей по важности является *проблема современной семьи*. Общественная ценность семьи обусловлена ее «производством и воспроизводством» жизни, воспитанием детей. Современная семья в силу социально-экономических потрясений в стране испытывает огромные трудности. Российское же общество, находящееся в социально-экономическом кризисе, не в состоянии помочь и поддержать институт семьи. Не выдерживая внешнего деструктивного натиска, семья рушится. Важную роль в этом процессе играют новые тенденции в современной семье: потеря доминирующей роли мужчины; упразднение воспитательной роли дедушек и бабушек, а также пропаганда гомосексуализма, которая идет с Запада.

Следующая проблема – это *проблема будущих специалистов*. Молодые специалисты являются потенциалом, который еще не в должной мере используется большинством компаний и организаций. Эту сферу тоже затронула проблема двойственности: молодые специалисты по своей натуре являются новаторами, выходя с институтов, у них имеется масса идей, они энергичны и готовы отходить от прежних стереотипов, но, к сожалению, сейчас при устройстве на работу всегда требуется опыт, наблюдаются нежелание менять то, что строилось годами, боязнь чего-то нового. Более того, ссылаясь на прошлые работы, можно сказать о деградации молодежи, т.е. отсутствии четкой позиции, неумении общаться и воспринимать критику. Все это и усложняет трудоустройство.

Вследствие всех этих инноваций и возникла *проблема поколений*, которая особенно актуальна сегодня в России и наиболее ярко проявляется в следующем: обесценивании старости в глазах молодого поколения; поиске семейных ценностей, как духовных, так и материальных; передаче собственности по наследству; вытеснении людей пожилого возраста на периферию социальной жизни; отказе детей от ценностей и образа жизни своих родителей; увеличении социокультурной дистанции между молодым и пожилым возрастом.

Таким образом, социально-философский анализ влияния инновационных процессов современности на молодежь носит противоречивый характер, сочетая в себе консервативные и либеральные проекты, что особо проявляется в глобальном мире.

П. Данкер, П. Елизова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

РУССКИЙ ЯЗЫК В ДИСКУРСАХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

В статье анализируются особенности трансформации русского языка в современном глобальном мире. Авторы показывают, что в процессе глобализации создаются приоритетные возможности для коммуникации, однако возникают проблемы для русского языка.

Мировые проблемы глобализации так или иначе связаны с вопросами языкового изменения, и это естественно, ведь язык есть форма и выражение всякой культуры. Глобализация актуализирует уникальность различных языков и культур, а их множественность является необходимым условием. Переход общества на виртуальный уровень, скорость глобализационного объединения – все это оказывает влияние на развитие языка, способствует его унификации.

Английский завоевал статус универсального языка (лингва франка) эры глобальных сетей, новой экономики и Интернета. Около 80 % коммерческих переговоров по всему миру ведутся на английском. Языки развитых стран уступают английскому целые области – науку, международную коммуникацию, литературу и документацию.

Довольно невинно сейчас выглядит то, что лет двадцать назад называли «иностранщиной». Тогда вместо мышления мы вдруг получили «менталитет», оригинальность и качество стали называть «эксклюзивом», а образ – «имиджем». Даже появление «франчайзинга» и его старшего брата «мерчендайзинга» теперь вспоминается с умилением. Ныне все знают, что такое «аккаунт».

На первом месте по заимствованию чужих слов находится, естественно, молодежь. Большинству из них звучание слова «бонус» куда приятней какой-то там обыденной «премии». Далее за молодежью идут люди, которые пытаются на этой «американизации» русского языка подзаработать. Третья категория – граждане, которые «не специально» используют заимствования. Как правило, это люди, которые продолжительное время прожили за границей и начинают забывать свой родной язык. Погоня за иностранщиной постепенно превращается в самоцель. Однако можно утверждать, что языковые заимствования являются процессом саморазвития

языка как самоприспосабливающейся системы, меняющейся лишь для решения своей главной задачи – коммуникативной.

Появился новый *социодialeкт* пользователей компьютеров, который развит в каждом языке по-разному. При пользовании компьютерами чаще всего отдается предпочтение английским версиям программных продуктов; это мотивируется тем, что в русских версиях раздражает неудачный перевод некоторых английских терминов. Изменением на уровне системы языка можно считать появление смайликов – огромного количества сочетаний пунктуационных знаков, которые обозначают на письме эмоции.

Мощный толчок процессы глобализации в сфере языка получили в эпоху Интернета. Люди в разных странах вынуждены приспосабливаться к языку и особенностям электронных средств коммуникации, которые создавались под английский язык. Принятые в разных европейских языках надстрочные символы не могут быть использованы в большинстве программ электронной почты.

Русский язык на данный момент отражает все сложности нашего времени. Вовлеченный в орбиту глобализации, русский язык подвергается нарастающему воздействию American English, откуда в нашу речь вторглись лексика ЭВМ и космической техники, язык рок-музыки и тяжеловесная терминология менеджмента. В результате этого резко снизился общий уровень владения языком; при активном воздействии средств массовой информации неуклонно падает культура русского слова; оттесняется на периферию, делается маргинальным, «окраинным языком» язык Пушкина и Толстого, Чехова и Шолохова; не только в живую речь, но и на страницы газет и художественных произведений безнаказанно хлынула накипь непристойной лексики. Понятно, что язык живой и ему приходится меняться и впитывать в себя новое. Экология языка – это в первую очередь осознание его как великого национального и мирового достояния, забота о сохранении его роли как мирового языка.

На данный момент в России при Правительстве РФ работает Совет по русскому языку, действует Международная ассоциация преподавателей русского языка и литературы. Госсовет за последние пять лет на заседаниях президиума рассматривал вопросы развития культуры, включая и вопросы, связанные с развитием русского языка. Президент страны в своем ежегодном Послании Федеральному собранию тоже поднимал вопросы «о всемерном развитии и совершенствовании программ обучения русскому языку, который является основой межнационального общения и единства нашей страны».

Таким образом, должна быть четко выстроенная иерархия изучения языка внутри страны, начиная с детского сада. На этом уровне должны быть выработаны жесткие критерии и требования, направленные на сохранение чистоты языка.

Л. П. Завьялова, Я. А. Филипсон

Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

ПОНЯТИЕ ЭКОСИСТЕМЫ В УРБАНИСТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Рассматривается понятие экосистемы в методологии урбанистических исследований. Раскрываются возможности системного анализа внешних и внутренних факторов жизни современного города.

Город является чрезвычайно сложным объектом для теоретического познания. В урбанистических исследованиях мы можем встретить множество подходов, анализирующих закономерности его существования. Тем не менее, современные зарубежные и российские ученые признают, что нужна методологическая рефлексия всей совокупности парадигм, школ и течений, связанных с изучением различных сторон жизни города. Так, Елена Трубина отмечает глубокое влияние на методологию западных урбанистических исследований идей философии постмодернизма и социологии науки. Проанализировав в своей работе широкий спектр классических и неклассических теорий, она отмечает «сдвиг интересов урбанистов от зданий, кварталов и сообществ... к невидимым составляющим городской жизни» [3, с. 154]. Исследователи говорят о необходимости увидеть город как совокупность пересекающихся сетей, как специфическое соединение человеческих, природных элементов в единой системе, как взаимодействие внутреннего и внешнего пространства.

В качестве модели, объясняющей процессы и взаимосвязи городской реальности, предлагается *экологическая модель*. Она противостоит механистическим, биологическим, редукционистским моделям, представленным в традиционных урбанистических концепциях. Для выражения системного видения процесса жизнедеятельности людей в городе вводятся понятия социоприроды, социоэкологии, городской природы (Эрих Суингед, Ричард Фиттер, Раймонд Уильямс и др.).

Первым ученым, предложившим рассматривать город как экосистему, был английский географ Иэн Дуглас. *Экосистема* (от греч. oikos – жилище, местопребывание и systema – сочетание, объединение), *экологическая система* – совокупность совместно обитающих организмов и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему взаимообусловленных биотических и абиотических явлений и процессов.

Отличие города от естественных экосистем очевидно. Природные экосистемы объединяют все организмы друг с другом и с внешней средой. Они имеют встроенные стабилизаторы, поддерживающие их равновесие и устойчивость. Изменения в одной части экосистемы сказываются на всех других ее элементах. Город представляет собой своеобразную экологическую систему, которая включает в себя природную и антропогенную подсистемы. Эколог Н. Ф. Реймерс предложил «неустойчивую природно-антропогенную систему, состоящую из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем», называть *урбоэкосистемой* [2, с. 293].

В городах естественные стабилизаторы оказываются нарушенными. Город не живет по законам только природы, он является сосредоточением социальной жизни и в этом своем значении противопоставляется дикой природе. Для защиты от стихийных сил люди строят дома и сложные технические сооружения. Для обеспечения жизненных потребностей жителей разрабатываются системы водоснабжения и водоотведения, прокладываются дороги, развиваются коммуникации. Высокая плотность населения в городах требует развития социальных институтов для регулирования отношений между людьми и поддержания порядка. Сегодня все более очевидно то, что созданные людьми технические и институциональные регуляторы не могут обеспечить стабильного и устойчивого развития города. «Город как экосистема сам оказывается источником беспорядка в окружающей среде», – отмечает Е. Трубина [3, с. 140].

Российский ученый В. В. Владимиров выделяет следующие важные особенности городской экосистемы: полиморфность, зависимость от смежных экосистем, неуравновешенность основных структур [1, с. 84].

Полиморфность городской экосистемы состоит в том, что она сочетает природные (гидросфера, атмосфера и др.) и антропогенные (здания, элементы инфраструктуры и т.д.) подсистемы. С этим связана сложность конструктивных вмешательств в урбоценозы с целью их оптимизации, невозможность их усовершенствования путем реконструкции только какого-то одного вида структур.

Любая экосистема является открытым образованием, она постоянно взаимодействует с внешней средой, обменивается жизненными ресурсами. Особенность городской экосистемы заключается в том, она представляет собой *сверхоткрытую систему*. Современный город не может прокормить свое население и существует за счет иных экосистем. Он «дышит чужим воздухом», «пьет чужую воду», «ест чужую биомассу». Помимо потребления природных ресурсов и энергии, стягиваемых с обширных пространств, современный город производит огромное количество отходов, выделяя в окружающую среду продукты своего метаболизма. Город-«миллионник» ежегодно выбрасывает в атмосферу не менее 10–11 млн т водяных паров,

1,5–2,0 млн т пыли, 1,5 млн т окиси углерода, 0,25 млн т сернистого ангидрида, 0,3 млн т окислов азота. Именно городские поселения выступают сегодня основными очагами антропогенного возмущения в биосфере.

Город следует относить к *неравновесным экосистемам*. Его развитие определяется не законами природы, а созидательной и разрушительной деятельностью человека, нарушающей экологический баланс. В пределах городских территорий техногенная нагрузка на природные экосистемы наиболее интенсивна. Здесь на сравнительно ограниченном пространстве сконцентрированы промышленные, гражданские и другие комплексы, одновременно присутствуют все виды антропогенного воздействия: механические, физические, химические, биологические и др. Площадь и степень техногенного поражения природных экосистем на территории городов максимальна. Воздействие города на природную среду можно описать, измерив его «экологический след», т.е. меру нагрузки на природу, которая возникает в результате удовлетворения потребностей городских жителей. По оценке Эрика Суингеду, сегодня экологический след города стал глобальным [3, с. 165]. Усугубляющаяся экологическая ситуация приводит к тому, что будущее многих городов становится неопределенным.

Взаимодействие природы и человека в контексте городской жизни невозможно в полной мере понять, не принимая во внимание, политические и экономические процессы. Природа становится объектом коммерческой деятельности, подвергается рыночной оценке. Современный город имеет значение не только как центр промышленного производства. Он значим и в своих иных смыслах – культурном, историческом, социальном. В постиндустриальном обществе акценты все больше смещаются с процесса производства в сторону потребления. Город становится притягательным в силу тех возможностей, которые он предоставляет человеку как потребителю товаров и услуг. Человек живет в городе более насыщенной жизнью, у него есть больше возможностей реализовать себя, интересно провести досуг, но за все это он платит стрессами, ухудшением здоровья и сокращением продолжительности жизни. Обратной стороной стремления к созданию более комфортных условий является увеличение нагрузки на природу, а также рост социального неравенства и напряжения в городе. Возможность жить в экологически чистых районах города имеют состоятельные граждане, а места повышенной загрязненности оказываются уделом бедных и обездоленных. Таким образом, анализируя город как целостную экосистему, необходимо учитывать сложное взаимодействие природных и социальных компонентов.

На данный момент именно города играют важную роль в мировой экономике, являясь главным поставщиком ресурсов. По оценкам McKinsey

Global Institute (MGI), 600 мегаполисов на планете в настоящее время обеспечивают до 60 % мирового валового внутреннего продукта (ВВП). Население городов постоянно растет, уже сегодня большее количество людей живет в городах, чем в сельских поселениях, и эта тенденция сохраняется. Согласно выводам специалистов Программы ООН по населенным пунктам (UN-НABITAT), к 2050 г. 86 % населения развитых стран будет сосредоточено в городах. Эти тенденции и тревоги нашли отражение в концепции «умного роста», представленной Американским Институтом городского землепользования (Д. Тборнс) [3, с. 163]. «Умный рост» определяется как сочетание экологической устойчивости и неотрадиционалистских подходов к политике широкой коалиции интересов, нацеленной на усиление стратегического планирования и эффективное использование городской инфраструктуры.

Существуют расчеты экологической, хозяйственной и психологической потребности людей в территории. В среднем природные ландшафты, измененные человеком территории (преимущественно сельскохозяйственные) и урбанизированные зоны (включая производственные, транспортные и другие инженерно-технические объекты) должны соотноситься в пропорции 5:4:1. В соответствии с рекомендациями ООН леса на Земле должны занимать 50 %, сельскохозяйственные земли – 45 % и застройка – 5 % территории. Соотношение указанных территорий будет разным в различных природно-экономических зонах, однако баланс этих территорий в масштабе планеты должен быть близким к рекомендованным, чтобы среда обитания человека была в состоянии противостоять техногенным воздействиям. Нарушение этого соотношения приводит к деградации природных экосистем и ухудшению условий существования человека.

Таким образом, в современных концепциях города понятие экосистемы несет определенную эвристическую нагрузку. Во-первых, оно позволяет всесторонне рассмотреть те аспекты развития города, которые определяются взаимодействием с природой, как внешней, так и внутренней. Во-вторых, проанализировать различные составляющие подсистемы городской жизни – природную, культурную, антропогенную, техническую – в единстве и взаимосвязи.

Список литературы

1. Владимиров В. В. Урбоэкология. – М. : МНЭПУ, 1999.
2. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. – М. : Просвещение, 1992.
3. Трубина Е. Г. Город в теории: опыты осмысления пространства. – М. : Нов. литератур. обозрение, 2011.

М. А. Иванова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА НА ГЛОБАЛИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

В статье анализируются тенденции, связанные с новыми коммуникационными возможностями, которые предоставляет Интернет. Автор доказывает, что Интернет является важным фактором, стимулирующим глобализацию современного образования.

Тема статьи обусловлена тем фактом, что хотя наиболее яркой иллюстрацией современного глобального мироустройства является Интернет, однако исследование его влияния на гносеологические процессы вообще и на образование в частности носит пока однобокий характер.

Информатизация общества, приобретающая в последние годы глобальный характер, – одно из стратегически важных направлений развития цивилизации, результаты которого ярко проявляются уже сегодня. Более того, информатизация во многом будет определять облик уже формирующейся новой цивилизации – глобального информационного общества, во многом формирующегося на уровне образовательной сферы. В этом плане проблема взаимоотношения между современными информационными технологиями и особенностями формирования целостного образовательного пространства значительно актуализируется. Реформирование российского образования обусловлено переходом к информационному обществу с интеграцией в мировую систему образования, что связано с освоением новых информационных и коммуникационных технологий и внедрением их в образовательный процесс. Этот процесс рассматривается как создание единой образовательной электронной среды.

Возможности интернет-технологий в образовании позволяют сделать процесс обучения более доступным и быстрым для любого пользователя сети. На каждом этапе обучения эти возможности дают разный результат в зависимости от поставленной цели пользователя. Эти возможности создают людям условия, при которых любой человек независимо от географического места положения, материального уровня, уровня образования может получить необходимые ему знания в требуемом объеме и широте.

Влияние Интернета на образование очень велико, поскольку Интернет является, с одной стороны, местом скопления знаний, а с другой – каналом их распространения. Оно связано с процессами и процедурами сбора, обработки и хранения информации в виде определенных массивов

знаний различных предметных областей. Это влияние зависит также от субъективного подхода человека к оценке полезности и ценности той или иной информации определенной области знания.

Роль интернет-технологий в образовании определяется не только скоростью обработки данных, но возможностью организации прямого неличного общения, обратной связи. При этом одновременно можно организовать общение неограниченного числа пользователей в одном обсуждении на конкретном чате.

Образование, полученное через всемирную паутину, относится к дистанционной форме обучения. При этом оно не уступает образованию, полученному традиционным способом, а порой даже позволяет получить более полный объем требуемых знаний. Влияние Интернета на образование приводит к развитию неличных форм общения на уровне обмена научными знаниями, что, в свою очередь, очень тесно связано с развитием компьютерной техники, сетей, средств телекоммуникаций и связи. Прежде всего это относится к средствам визуализации информации и ее передачи.

Отличием дистанционного образования от остальных форм обучения является то, что оно предусматривает индивидуальный план занятий. Каждого «дистанционного» студента курирует определенный преподаватель. Он дает обучающемуся консультации при возникновении затруднений, проверяет тесты и работы, помогает готовиться к экзаменам. Связь между студентом и преподавателем осуществляется через Интернет.

Учебные материалы студент получает не в виде обычных учебников, а в электронном виде. К тому же обучающийся может сам выбрать последовательность изучения дисциплин и скорость работы. Например, если какой-то курс растянут в обычном высшем учебном заведении на целый год, то при дистанционном обучении есть возможность пройти все за один семестр или, наоборот, растянуть обучение на несколько лет.

В странах Запада дистанционное обучение очень распространено, причем дистанционный диплом там ничем не отличается от обычного.

В сети Интернет огромное количество электронных библиотек. Если раньше нужно было посетить обычную библиотеку, чтобы достать необходимую книгу или учебник, то сегодня любую нужную информацию можно получить, не выходя из дома. В сети можно прочитать практически любое издание, научную статью, журнал или получить данные об интересных исследованиях.

Благодаря Интернету учащиеся не ограничены пространственными и временными рамками. С нашей точки зрения, исследование проблемы влияния Интернета на глобализацию образования в информационном обществе имеет свою специфику, связанную с менталитетом, историческими традициями и т.п., что ярко прослеживается на уровне Сибирского федерального университета.

С. Капорская

Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

В статье анализируется важная тенденция современного образования, связанная с глобализационными процессами. Автор показывает, что расширение образовательного пространства имеет как положительные, так и отрицательные последствия.

Актуальность статьи связана с постоянно углубляющимися процессами глобализации, которые требуют корректировки понятия «образовательное пространство», поскольку раньше оно понималось как локальное, т.е. включающее в себя только отдельное образовательное заведение, а теперь подразумевается система.

Образовательное пространство – одна из недостаточно разработанных категорий педагогической науки, которая находится в стадии накопления представлений. Образовательное пространство определяется как понятие, являющееся характеристикой образовательного процесса и отражающее основные этапы и закономерности развития образования как фундаментальной характеристики общества, его культурной деятельности; пространство, объединяющее идеи образования и воспитания и образующее образовательную протяженность с образовательными событиями, явлениями по трансляции культуры, социального опыта, личностных смыслов новому поколению.

Становление единого образовательного пространства в современном мире происходит, как и многие иные социальные явления, противоречиво, в столкновении, в частности интеграционных и дезинтеграционных процессов в педагогике. В ней заметное место занимает дифференциация. Ее усиливают дезинтеграционные тенденции, каковыми предстают противоречия между средним и высшим образованием, школьным и внешкольным воспитанием, субъектом и объектом педагогической деятельности и интенсивное развитие наряду с инновационными светскими системами религиозного, эзотерического и другого образования. Многие противоречия в этом процессе носят межцивилизационный характер и связаны с поликультурностью человеческого сообщества.

Проблема расширения образовательного пространства связана также с выбором цивилизационного пути. Дело в том, что западный путь цивили-

лизационного развития, в том числе европейские педагогические традиции, которые на данном этапе глобализации считаются предпочтительными, может оказаться неперспективным уже в обозримом будущем в условиях геополитического столкновения западной, восточноевропейской, китайской, мусульманской и индуистской и других культурных и образовательных традиций. Близость ценностных сознаний, которые между собой в несколько раз превосходят степень стыкуемости культурных идеалов каждого из них с европейскими, вряд ли будет утешительной для духовных притязаний современного Запада.

Одним из методов образовательного пространства является *метод проектов*. Он позволяет наиболее полно учитывать индивидуальные особенности каждого ученика, т.е. реализовывать личностно ориентированный подход в обучении. Основным принцип этого направления заключается в том, что в центре обучения должен находиться ученик, а не учитель, деятельность познания, а не преподавания. С полной уверенностью можно утверждать, что метод проектов, обучение в сотрудничестве позволяют решить проблему мотивации, создать положительный настрой учащихся, научить их не просто запоминать и воспроизводить знания, которые дают им, а уметь применять их на практике для решения проблем, касающихся их жизни.

Еще один метод образовательного пространства – *моделирование*.

Моделирование является гносеологической категорией, которая предоставляет возможность переноса результатов, полученных в ходе построения и исследования моделей, на оригинал. Модель образовательного пространства представляет собой сложную открытую систему, имеющую тенденцию к самоорганизации и саморазвитию.

Несмотря на положительный эффект, к которому приводит использование новых методик, тем не менее, расширение глобального образовательного пространства имеет и отрицательные последствия:

1. Бездумное использование чужого образовательного опыта может нанести вред, особенно в изучении гуманитарных дисциплин.
2. Расширение образовательного пространства часто связано с использованием социальных сетей, что угрожает социокультурной идентичности конкретного учащегося.
3. Ускоренное расширение образовательного пространства может создавать иллюзию облегченного гносеологического пути, т.е. не углубленное знание, а увеличение количества информации.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Во-первых, общие черты становления единого образовательного пространства носят противоречивый характер. Во-вторых, диалектика внутренних и внешних социальных детерминантов данного процесса находится в контексте сближения западных и восточных культурных и образовательных традиций.

В-третьих, образование должно выступить той сферой социальной жизни, где осуществится синтез позитивных тенденций, в частности, политическая задача уберечь мир от столкновения религий и цивилизаций должна стать глобальной заботой образования и просвещения.

С. В. Кузь -

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И КОРРУПЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Автор доказывает, что полноценный анализ сущности истоков коррупции предполагает социально-философский подход. Актуальность статьи связана с тем фактом, что коррупция становится насущной проблемой не только в правовом ракурсе, поскольку начинает принципиально угрожать безопасности страны.

В пользу выбора темы социально-философского исследования коррупции свидетельствует также множество причин. Во-первых, в современной России коренным образом меняется характер отношений между государством и личностью, положение гражданина России. Он получил возможность реализовать себя как свободную личность, которая в состоянии повлиять на борьбу с коррупцией в стране. Во-вторых, становление и развитие рыночных отношений определяет необходимость развития таких жизненно важных качеств личности, как предприимчивость, деловитость, что в отдельных случаях провоцирует соблазн коррупционным путем ускорить решение своего вопроса. В-третьих, от уровня и характера направленности правосознания населения государства в целом, отдельных его групп, граждан в значительной степени зависит состояние правопорядка в стране. Мало того, чтобы законы были на высоком уровне правовой техники, важно их точное, неуклонное осуществление, ведь любой закон живет только тогда, когда он осуществляется всеми и повсеместно. Вот почему даже отдельные случаи коррупции ставят под сомнение сам принцип правового государства.

Решение проблемы коррупции предполагает интегрированные усилия политологов, социологов, психологов и представителей многих других научных направлений. Доминирующими в этом плане признаются работы экономистов и юристов, однако, по нашему мнению, в современной отече-

ственной политической элите явно недооценивается тот факт, что коррупция – это еще и социально-философское явление.

В современной России и других государствах на постсоветском пространстве происходят динамичные изменения, связанные со структурной перестройкой всех систем общественных отношений и форм общественного сознания. Среди проблем, которые изучают специалисты в области современной философии, теории права, социологии и психологии, одно из главных мест принадлежит правосознанию. Проблема коррупции тесно связана с проблемой формирования и развития правового сознания граждан, что, в свою очередь, предполагает активный процесс формирования правового государства. Одним из важнейших условий создания правового государства является высокий интеллектуальный уровень развития общества, его политическая и правовая культура. Успешное развитие правового сознания граждан во многом зависит от теоретического понимания и философского обоснования фундаментальных правовых категорий.

Успешное решение проблемы коррупции возможно лишь на основе социально-философского анализа, пересматривающего многие важнейшие теоретико-правовые аксиомы. Для исследуемой темы таковыми являются, прежде всего, проблемы правопонимания, определяющие содержание и принципы основополагающих правовых категорий в духе гражданских политических ценностей. Полноценно развитое гражданское общество может развиваться только в условиях радикального сокращения функций государственного аппарата, преодоления недоверия между различными социальными группами.

К числу социальных факторов, воздействующих на функционирование общества как единого организма и, соответственно, его правосознание, относится коррупционное мышление. Именно борьба с коррупцией имеет значение во многих сферах человеческой жизни, ведь решение этой проблемы важно для развития личности, гражданского общества, различных общественных отношений. Более того, степень коррумпированности и борьба с ней влияют на развитие различных форм общественного сознания: экономическое, нравственное, политическое и т.д.

Становление антикоррупционного сознания, а также его специфика обусловлены системой общественных отношений, сложившимися традициями в государстве на протяжении всей истории его существования и развития. Кроме того, существуют и внутренние факторы, в качестве которых выступают психологические характеристики и особенности личности, также конкретный менталитет. Многие черты, провоцирующие потенциальную коррупцию, носят характер преемственности, что осложняет борьбу с ней, поскольку создается впечатление ее незыблемости, ведь во всех классических произведениях и сказках встречаются коррупционные примеры, выступающие в качестве нормы.

Таким образом, особенность исследования коррупции как современного явления состоит в необходимости тесной интеграции ученых разных направлений. Это может стать возможным лишь в условиях общенационального единства в оценке стоящих перед страной стратегических задач. В современный период, отличающийся небывалым динамизмом, возникают различные деформации правосознания, что требует пристального внимания и изучения. Изучение правового сознания важно и в силу того, что по своей природе оно неустойчивое, меняющееся, а это позволяет им манипулировать.

Е. Курочкина

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕЛЯТИВИЗМА В СРЕДЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

В статье рассматриваются проблемы современной молодежи, связанные с нарушением аксиологической шкалы. Автор доказывает, что невозможно сформировать устойчивую, мыслящую и развитую личность без фундамента, которым должно быть четкое понимание своих приоритетов и ценностей.

Данная тема является актуальной по следующим причинам: во-первых, релятивизм угрожает человеку потерей ценностной шкалы, очень важной для формирования полноценной личности; во-вторых, изучение проблемы с точки зрения аксиологии неслучайно, потому что аксиологические ценности в большей мере подвержены размыванию границ.

Рассмотрение аксиологической шкалы представителей молодого поколения может помочь в решении основных современных проблем, а самое главное – в формировании ценной и полной философской картины мира.

Стоит отметить, что, по нашему мнению, категорический императив – это нерелятивизированная константа, которая устанавливает незыблемые вещи, а значит, постановка под сомнение данных постулатов ведет к необратимым последствиям разложения личности духовно и морально. Конечно, среди негативного действия релятивизма есть и его положительное влияние. Например, по отношению к специальным наукам, таким как физика, химия и т.д., релятивизм может носить конструктивный характер, может помочь в развитии дальнейших теорий и исследований. Но существуют науки, в которых релятивизм крайне опасен: в этике релятивизм мо-

жет привести к отрицанию двух основ, составляющих человеческое сознание – это добро и зло. Попытка подмены местами этих понятий может стать причиной устрашающих для общества последствий.

Для работы было проведено исследование, с помощью которого определились основные направления аксиологических ценностей среди студентов 3–4-го курса. Были выделены следующие группы:

- семейные ценности (важность семьи, брака);
- культурные ценности (важность развития духовной культуры, потребность в культуре);
- социальные ценности (важность общения, признания, одобрения коллективом);
- материальные ценности (важность денег, работы, материальных благ);
- научные ценности (важность получения образования, развития науки).

Материальные ценности являются в настоящее время одними из самых актуальных ценностей. Релятивизм в данной области проявляется в том, что неверное формирование своих целей и смысла своей жизни только на материальную сторону жизни, несомненно, ведет к разрушению гармоничной личности, проявлению волонтаризма в его худшем виде и отчужденности. К сожалению, современное общество и СМИ настраивают молодое поколение именно на получение сиюминутной прибыли, ценности денег и прочих благ. Молодому человеку просто необходимо научиться рационализировать свои материальные ценности и свои моральные принципы и научиться выдерживать строгий баланс между ними.

Следующая не менее важная ценность – *это ценность общения и потребность в обществе*. Молодежь в данной категории ищет признания, общения с интересными людьми и принятие социумом. Двойственность социальных ценностей заключается в том, что ввиду постоянного отсутствия времени молодежь стремится как можно «быстрее» общаться, т.е. с помощью Интернета и мобильной связи. Здесь важно не допустить перекоса в сторону виртуального общения, важно сохранить и даже улучшить навыки грамотного живого общения, так как рано или поздно любой студент обретет профессию и для достижения его целей просто необходимо будет умение правильно общаться.

На третьем месте расположились *семейные ценности*. Двойственность семьи можно очень легко продемонстрировать: современное общество и СМИ абсолютно лояльно и даже положительно относятся к гражданским и однополым бракам, все реже поднимая вопрос об ответственности супругов друг перед другом, пытаясь все более упростить данный институт государства. Однако релятивистские тенденции ведут к необратимым разрушениям норм морали и этики, которые складывались веками.

Во времена молодости наших родителей такое понятие как «гражданский брак» не признавалось, считалось аморальным, но на сегодняшний день подобная система отношений становится почти нормой. Чтобы решить данную проблему среди молодежи, необходимо еще в институте закладывать основы ценностей, проверенных годами.

Предпоследнее место занимают *культурные ценности*. В современном мире формируется новый вид культуры – информационная. Для молодежи она кажется привлекательной, ведь так легко можно все посмотреть и узнать, однако новую информационную культуру наполняет только «нужная» и «быстрая» информация, в ней не закладываются идеи и традиции культурно-исторического наследия. В новой культуре молодежь пытается отобразить повседневные и краткосрочные идеи, воспринимая это за искусство, потому что у молодежи нет понимания о важности и значимости традиций культуры.

Последнее место занимают *научные ценности*.

Таким образом, современная молодежь имеет очень много проблем, связанных с нарушением аксиологической шкалы. Эти проблемы нужно решать, так как невозможно сформировать устойчивую, мыслящую и развитую личность без фундамента, на котором должно быть четкое понимание своих приоритетов и ценностей.

А. В. Леона

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИДЕЯ РАСЧЛЕНЕНИЯ РОССИИ В ЕВРОПОЦЕНТРИСТСКОМ ИСТОРИЧЕСКОМ СОЗНАНИИ

В статье рассматривается как на протяжении более чем двух столетий в европейском историческом сознании формировалась идея расчленения России, стремление правящих кругов некоторых европейских государств реализовать эту идею. Значительное место в статье отводится анализу мотивов, которые движут «расчленителями России».

В современных условиях внешняя политика России направлена на всестороннее развитие отношений со всеми странами мира, в том числе и западноевропейскими.

В то же время в определенных европейских кругах до сих пор сохраняется негативное отношение к России, в их глазах она попрежнему представляет угрозу всему западному миру.

Обвиняя Россию в варварстве, в ее агрессивном, завоевательном характере, якобы создающем угрозу западному миру, Запад на протяжении более чем двух столетий вынашивал планы ее расчленения на отдельные территории. Эта навязчивая идея, зародившаяся в умах некоторых просветителей, была поставлена на реализацию Наполеоном в 1812 г., реанимирована в фашистской Германии. Уже в 1935 г. в дневнике министра пропаганды гитлеровской Германии было записано: «Россия должна быть расчленена. Нельзя потерпеть на Востоке такого колоссального государства» [5, с. 136]. Гитлер, основываясь на идее неисторичности разных народов, свойственной классической западной философии, и на расовом превосходстве, имея план «Ост», предусматривавший истребление европейского населения СССР, т.е. русских, белорусов и украинцев, на 40 %, насильственное перемещение рабской рабочей силы [5, с. 138].

В конце XX в. планы Запада о расчленении России были реализованы ельцинским режимом. СССР был разрушен. По оценке М. В. Мамотина, Б. Н. Ельцин «достиг своей политикой необратимого результата: он уничтожил предыдущее государство. Уничтожил его так основательно, что для всех людей в здравом уме, твердой памяти и трезвом виде вполне очевидно: ту страну воссоздать невозможно» [4, с. 5].

На пространстве бывшего СССР возникло 15 отдельных государств. Россия была возвращена к границам XVII в. Сегодня правительственные круги ряда западных стран, в первую очередь США, поставили на реализацию план расчленения Российской Федерации, находя себе «союзников» внутри российского общества в лице несостоявшихся политических лидеров.

На протяжении более чем двух столетий общественная мысль в России стремится понять источники и причины такого враждебного отношения к русским, к России западного мира.

«Трудно объяснить эти враждебные чувства в западных народах. — Писал А. Хомяков. — ...Странно, что Россия одна имеет как будто бы привилегию пробуждать худшие чувства европейского сердца. Кажется у нас и кровь индоевропейская, как и у наших западных соседей, и кожа индоевропейская... и язык индоевропейский, да еще какой! Самый чистейший и чуть-чуть не индийский; а все-таки мы своим соседям не братья» [7, с. 550].

Мнение Запада о России выражается в его литературе, в громадном успехе всех тех книг, единственное содержание которых — ругательство над Россией, а единственное достоинство — ясно высказанная ненависть к ней; оно выражается в тоне и отзывах всех европейских журналов, верно отражающих общественное мнение Запада [7, с. 575].

Анализируя причины враждебности Европы к России, Н. Я. Данилевский отмечал: «Дело в том, что Европа не признает нас своими. Она видит в России и в славянах вообще нечто ей чуждое, а вместе с тем такое, что не может служить для нее простым материалом, из которого она могла

бы извлекать свои выгоды, как извлекает из Китая, Индии, Африки, большей части Америки и т.д. ... Европа видит поэтому в Руси и в Славянстве не чуждое только, но и враждебное начало. Как ни рыхл и не мягок оказался верхний, наружный, выветрившийся и обратившийся в глину слой, все же Европа понимает или, точнее сказать, инстинктивно чувствует, что под этой поверхностью лежит крепкое, твердое ядро, которое не растолочь, не размолотить, не растворить, которое, следовательно, нельзя будет ассимилировать, превратить в свою кровь и плоть, которое имеет и силу и притязание жить своей независимой, самобытной жизнью. Гордой, и справедливо гордой, своими заслугами Европе трудно – чтобы не сказать невозможно – перенести это» [2, с. 65].

У академика Н. Н. Моисеева враждебность отношения Запада и России вытекает из отличия цивилизации восточных славян от западноевропейской цивилизации, которое проявилось уже в конце первого тысячелетия. А также, по его мнению, на славянские народы распространилось, в некотором смысле, неприятие Западом Византии, откуда пришло христианство на Русь. «Это глубокое отличие цивилизаций прошло сквозь всю историю... – говорил Н. Н. Моисеев. Первым об этом сказал Данилевский в 1861 году... Позднее ситуацию очень хорошо описал В. Соловьев, когда он говорил об отличии понятий "совесть" в славянской интерпретации и "честь" в западноевропейской. А. Тойнби указывал, – и это было одно из его фундаментальных утверждений, – что религия формирует культуру и нацию, отсюда и происходит различие католическо-протестантского Запада и православного Востока Европы... Это различие цивилизаций и породило неприязнь к латинянам, которая прошла сквозь всю нашу историю... она была абсолютно взаимной. Вспомните, что об этом говорилось на Западе, с каким восторгом воспринималось уничтожение империей Карла Великого славян и других народов, – "внутренних варваров", хотя многие из них к тому времени были крещены и были крещены раньше, чем Киевская Русь (причем не только Византией, но и Римом). Так что мы имеем дело действительно с разными цивилизациями. По границам России проходит определенный цивилизационный разлом, который сохранялся постоянно, и игнорировать этот факт нельзя и опасно» [6, с. 3, 4].

Как нам представляется, главным фактором, определяющим кардинальные отличия западного мира от славянского, был культурно-цивилизационный фактор.

Запад, как геополитическое явление, возник в период раскола Христианской церкви на православие и католичество. При этом католицизм стал фундаментом, жизненным основанием Запада, с позиций европоцентризма присвоившим себе право считаться подлинной, истинной цивилизацией, полноценным человечеством, а все прочие народы относить к диким и варварским, в том числе народы, исповедующие православие.

Западная церковь способствовала формированию индивидуалистически-рационального типа личности и развитию гражданского общества, автономного как от церкви, так и от государства.

Основной теологический вопрос в западной культурно-исторической традиции – права человека и правовое устройство общечеловеческой жизни.

«Право, – писал русский философ В. С. Соловьев, – есть принудительное требование реализации определенного минимального добра или порядка, не допускающего известных проявлений зла» [1].

Право всегда касается внешних отношений и не совпадает с христианской любовью, не избавляет от эгоизма, а напротив, только утверждает его, охраняя от покушений со стороны эгоизма других людей.

Для православия наиболее удачным и соразмерным христианскому учению оказывался архетип доминирования коллективного начала над индивидуальным.

Умострой (строй мысли, тип логики) православной культуры имеет доминирование сердца над волей, созерцания над анализом. Рациональность в православном сознании имеет второстепенный характер. В рамках православной традиции сформировался менталитет русского человека, основными чертами которого в исторической ретроспективе являются духовность, соборность, державность, добродетель [1]. А. Тойнби в письме академику Н. И. Конраду отмечал: «... для меня величайшие русские герои – это средневековые Борис и Глеб, которые добровольно пошли на казнь вместо того, чтобы сражаться за свою жизнь. Эта добродетель, которой Западу особенно не хватает. Мы стали рабами вождения богатства и силы...» [1]

Это отличие России от Запада уже дает основание Западу враждебно относиться к России, стремиться к ее уничтожению. Более того, в современных условиях Россия как великая и самостоятельная страна способна бросить вызов универсальному либеральному мировому проекту под глобальным управлением.

Еще в 1949 г. выдающийся русский философ И. А. Ильин указал мотивы, которые движут «расчленителями России»: «У национальной России есть враги... Для одних национальная Россия слишком велика, народ ее кажется им слишком многочисленным, намерения и планы ее кажутся им тревожно-загадочными и, вероятно, “завоевательными”...»

Другие видят в национальной России – соперника, правда ни в чем и никак не посягающего на их достояние, но “могущего, однажды, захотеть посягнуть” на него...

Есть и такие, которые сами одержимы завоевательными намерениями и промышленной завистью; им завидно, что у русского соседа большие пространства и естественные богатства; и вот они пытаются уверить себя и других, что русский народ принадлежит к низшей, полуварварской расе,

что он является не более чем “историческим навозом”, и что “сам Бог” предназначил его для завоевания, покорения и исчезновения с лица земли...

Наконец, есть и такие, которые не успокоятся до тех пор, пока им не удастся овладеть русским народом через малозаметную инфильтрацию его души и воли, чтобы привить ему под видом “терпимости” – безбожие, под видом “республики” – покорность закулисным манованиям и под видом “федерации” – национальное обезличие... Им нужна слабая Россия, изнемогающая в смутах, в революциях, в гражданских войнах и в расчленении. Им нужна Россия с убывающим народонаселением, что и осуществляется... Но единая Россия им не нужна» [3, с. 47, 48].

Вполне можно согласиться с ответом Н. А. Нарочницкой на вопрос: какой смысл уничтожать Россию? «Россия слишком велика. И она в состоянии бросить вызов универсальному либеральному мировому проекту под глобальным управлением... Россия со всей ее культурой, с собственным самостоятельным поиском, иногда ошибочным и греховным, – уже серьезная альтернатива этому проекту. Тем более сейчас, когда Китай и Индия опровергают миф о том, что только тотальная вестернизация может привести к развитию и росту. А это уже не просто экономический соперник, это уже крах мирового либерального проекта. На таком фоне судьба России крайне важна» [5, с. 5].

Расчленение России будет иметь глубокие негативные последствия для всего мира.

Россия является оплотом европейско-азиатского, а потому вселенского мира и равновесия. Ее расчленение стало бы невиданной еще в истории политической авантюрой. Территория России закипит бесконечными распрями и гражданскими войнами, которые будут постоянно перерастать в мировые столкновения. Это перерастание будет совершенно неотвратимым в силу одного того, что державы всего мира будут вкладывать свои деньги, свои торговые интересы и свои стратегические расчеты в нововозникшие малые государства; они будут соперничать друг с другом, добиваться преобладания и «опорных пунктов»; выступят империалистические соседи, которые будут покушаться на прямое или скрытое «аннексирование» неустроенных и незащищенных новообразований... Россия превратится в гигантские «Балканы», в вечный источник войн, в великий рассадник смут. Она станет мировым бродилом, в которое будут вливаться социальные и моральные отбросы всех стран... – все уголовные, политические и конфессиональные авантюристы Вселенной. Расчлененная Россия станет неизлечимой язвой мира [3, с. 79].

Список литературы

1. Бакурский М. Исторические и социокультурные факторы становления российского менталитета [Электронный ресурс]. – URL : <http://kairos21.ru/?p=71>

2. Данилевский Н. Я. Россия и Европа / сост. и коммент. А. В. Белова ; отв. ред. О. А. Платонов. – 2-е изд. – М. : Ин-т рус. цивилизации. Благословение, 2011.

3. Ильин И. А. О русском национализме : сб. ст. – М. : Рос. фонд культуры, 2007.

4. Между либерализмом и популизмом не лежит ни пяди российской земли // Рос. вести. – 2001. – 14 июня.

5. Нарочницкая Н. А. Россия и русские в современном мире. – М. : Эксмо ; Алгоритм, 2010.

6. Россия в условиях стратегической нестабильности (материалы «круглого стола») // Вопр. философии. – 1995. – № 9.

7. Хомяков А. С. Всемирная задача России / сост. и коммент. М. М. Панфилова ; отв. ред. О. А. Платонов. – 2-е изд. – М. : Ин-т рус. цивилизации. Благословение, 2011.

А. В. Леона

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ПРОБЛЕМА «РУССКОЙ УГРОЗЫ» В ЕВРОПЕЙСКОМ ИСТОРИЧЕСКОМ СОЗНАНИИ

В статье рассматриваются многовековой процесс формирования в европейском сознании образа «врага» в лице Руси, России, идея «русской угрозы», анализируются взгляды российских философов и историков на причины столь негативного отношения Европы к России, вскрываются исторические корни этого феномена.

Сегодня, когда мировое сообщество ищет пути выхода из глобального системного кризиса, остро встает вопрос об объединении усилий всех стран мира в поисках выхода из кризисной ситуации, в выживании человечества как вида. И здесь важнейшим является ответ на вопрос о том, готов ли Запад к равному сотрудничеству с незападными странами, в том числе с Россией, к налаживанию с ней равных партнерских отношений, к восприятию России как цивилизованного государства. Ответить на этот вопрос поможет обращение к истории отношений Запада и России, этот вопрос не простой, так как до последних лет Россия представлялась романско-германскому Западу как своего рода «чудище обло, озорно, огромно, стозевно и лайя», каким казалась в конце XVIII в. и Радищеву, избравшему эти слова Третьяковского эпитафией к «Путешествию из Петербурга в Москву».

© Леона А. В., 2013

Эта фраза из статьи Н. П. Дашкевича «Смена вековых традиций в отношениях народов Запада к русским» написана в 1908 г., но и сегодня звучит вполне актуально. Дашкевич рассматривал эволюцию многовекового (с древних времен до конца XIX в.) недоброжелательства Запада к России [10, с. 148].

«Россия и Европа» – это, пожалуй, одна из любимых тем историко-софского анализа и в России, и в Европе. На протяжении двух последних столетий к этой теме обращались видные русские мыслители А. Хомяков, Т. Грановский, П. Чаадаев, В. Соловьёв, Н. Данилевский, К. Леонтьев, Г. Вернадский, Г. Флоровский, Н. Рязановский, Ф. Степун, В. Вейдле, Л. Карсавин и др. О месте России в Европе размышляли и европейцы от графа до Сегюра и маркиза А. де Кюстина, до Тойнби и Хантингтона [3, с. 7].

Собственно о Европе в большинстве работ этих мыслителей почти не говорится или, точнее сказать, говорится лишь в той мере, в какой русская история имела отношение к истории Западной Европы, а в более узком смысле – представления о России в общественном сознании Западной Европы.

В этом смысле первый президент Чехословакии Т. Г. Масарик понимал «русский вопрос... как всемирный вопрос философии истории» [9, с. 7].

Враждебное отношение Европы к России имеет глубокие исторические корни. Противопоставление «цивилизованного» европейского мира враждебному «варварскому» окружению – один из архетипов, присущих европейским народам [8, с. 196–198].

Представления о «северных варварах», о периодически повторяющихся набегах с севера и востока были общим местом в системе мировоззрения «цивилизованных» европейцев еще со времен Античности. Представление о славянах как о варварах было распространено буквально с первых упоминаний о них в письменных источниках. Когда наряду с названием «скифы» («тавроскифы») греки стали называть восточных славян с их скандинавскими предводителями «росами», возникла устойчивая ассоциация с библейским именем Рош – предводители диких народов Севера Гог и Магог, которые в конце света нападут на цивилизованные страны. Росов называли народом «губительным и на деле, и по имени». При таком восприятии славян было совершенно неважно, что в общем потоке набегов на «цивилизованные» народы – от скифов до скандинавов – как раз они играли весьма скромную роль. Они были прочно вписаны в ряд кочевых народов, а их противостояние цивилизации рассматривалось в римско-византийской традиции, как правило, в рамках оппозиции Север – Юг.

В дихотомической модели «свои – чужие» славяне и русские прочно и надолго обосновались для жителей Западной Европы в классе «чужих» [10, с. 148, 149].

Такое представление о славянах не могло разрушить крещение Руси и установление отношений с европейскими странами, а после нашествия монголо-татар европейцы причисляли русских к татарскому миру.

Попытки прямых контактов с Московским царством, насколько позволяли конфессиональные различия, активизировались в Западной Европе с конца XV в. и несколько расширились в XVI столетии. Европейские путешественники того времени (Герберштейн, Флетчер, Маржерет, Омарий, Мейерберг, Корба и др.) в своих сочинениях сформировали образ «русского варварства» – отсталость, необразованность, деспотическая власть, рабство подданных, недоверие и ненависть к иностранцам, жестокость, агрессивность [10, с. 148, 149]. Как показал немецкий историк А. Каппелер, представления о русских в Германии в конце XVI в. определялись в основном впечатлениями, оставшимися от Ливонской войны, слившимися с воспоминаниями о войне с турками, а также сведениями и слухами об Иване Грозном.

Ф. Д. Лиштенан уточняет, что именно в годы Ливонской войны европейские авторы переходят от констатации культурного различия Европы и Азии к идее «русской угрозы» для всего континента. Так, в 1568 г. картезианский монах Сурий призывал к бдительности своих соотечественников – немцев и их соседей: москвиты, по его словам, готовятся к завоеванию континента, подобно туркам, гуннам, татарам [10, с. 148, 149].

В XVII в. в царствование Алексея Михайловича произошел поворот России в сторону Западной Европы. В то же время военное противоречие России и Европы (с конца XVI и на протяжении всего XVII в.) втянуло Москву в европейскую политику и способствовало тому, что Европа по-прежнему считала Россию частью Азии: по представлениям европейцев русские хуже турок и персов, это «грязные души», которые знают лишь насилие примитивной орды, неспособны жить в согласии с соседями. Как о «свирепых и крови жаждущих человеках» писал о русских немецкий ученый С. Пуфендорф [10, с. 149]. Истоки русской опасности многие авторы видели в особенностях национального характера русских, якобы особенно склонных к жестокости. Европейцы считали, что у «варваров» нет не только настоящего земледелия, ремесел городов, но и морали.

В XVIII в., в ходе Северной войны, окончательно сформировалась идея «русской угрозы». Деятельность Петра I внесла значительные коррективы в сложившиеся представления европейцев о России.

Победа России над шведами вызвала серьезные опасения у немецких авторов в связи с возросшей мощью русской армии. В ряде изданий появляются суждения, что реформаторские усилия Петра I направлены не на искоренение «народного варварства», а на усиление военной мощи и использование технических достижений Запада против него же самого. Эта

точка зрения особенно актуализировалась в связи с вступлением русской армии в Северную Германию [1, с. 73–76].

Делался вывод о том, что Петр I стал угрозой спокойствию не только своих соседей, но всей Европы.

В середине XVIII в. в Европе воскрешается образ врага «русского варварства». В общественном сознании Европы утверждается образ русских, отличный от европейцев – они хуже татар, которых угнетают. Их происхождение темно, они потомки скифских рабов, восставших когда-то против хозяев и укrywшихся затем в северных лесах. Татары – потомки скифов, а русские – потомки их подлых рабов. Рабство и невежество – их вечный удел. Россия вынашивает планы распространить свое владычество на соседние территории. Они уже завоевывали провинции, пролагающие путь в Германию. Они пытаются главенствовать на Балтике. Следует опасаться, как бы русские не проникли дальше в Европу, истребляя там все огнем и железом. Россия представлялась колоссом на глиняных ногах, ее могущество эфимерно, звучал призыв европейцев загнать москвитов «в их леса». По представлениям прусского короля Фридриха Вильгельма, Россия является потенциально опасной для Запада: москвиты – это медведи, которых нельзя спускать с цепи, на которую их обратно не посадишь [7, с. 80]. Ростом русских завоеваний во время Семилетней войны в Европе была озабочена даже союзница России в этой войне Франция. Королевская дипломатия заявляла о «русской опасности» для соседних государств и возрастающей роли, которую усилившаяся Россия будет играть «на мировой сцене» [15, с. 199, 200]. Эта же союзница России отказывалась считать Россию на равных европейским государством.

Мыслитель Просвещения Руссо не верил в возможность цивилизации России и пророчествовал о новом татарском нашествии на Европу. Демократизм и польские симпатии Руссо оборачивались откровенной русофобией. «Российская империя, – писал он, – пожелает покорить Европу – и сама будет покорена. Татары, ее подданные или ее соседи, станут ее, как и нашими повелителями...» [12, с. 183]

XIX в. открывается завоевательными походами Наполеона, объявившего себя императором.

Россия в коалиции с другими европейскими государствами вела войну против Наполеона, а затем, разгромив его в Отечественной войне 1812 г., приняла активное участие в освобождении Европы от Наполеона, явилась в лице императора Александра I инициатором создания Священного союза. И, тем не менее, несмотря на столь огромный вклад России в спасение европейских государств и стабилизацию положения в Европе, проблема «русской угрозы» не снимается с повестки для европейцев и в этом столетии. «Русские не могут считаться людьми цивилизованными. – Писал А. де Кюстин. – Это татары в военном строю – и не более» [6, с. 164].

По-прежнему французы называли русских чудовищами, варварами, скифами, навечно зараженными желтой, т.е. татарской кровью [11, с. 46].

Такое негативное отношение к русским, к России в XIX в. нашло свое отражение и в правительственных кругах европейских государств. Кайзер Вильгельм на предупреждение о «славянской угрозе» отмечал: «Нет!.. Никакой опасности от славян. Славяне вовсе не нация, это только удобрение для настоящей нации. Настоящая нация – это мы, немцы; и славяне призваны к тому, чтобы унавозить поля, на которых со временем раскинется будущая Германия...» [5, с. 65]

XX в. вошел в историю как век революций, гражданских и мировых войн. Этот век не явился временем переосмысления Западом своего негативного отношения к России – СССР. Наоборот, эта тема приобрела особое звучание.

К началу XX в. Германия становится империей и начинает борьбу за рынки сбыта, за сферы приложения своего капитала в уже поделенном мире между Англией и Францией, имеющих свои колонии на обширных пространствах земного шара. Проникновению Германии на Ближний Восток, установлению ею контроля над Черноморскими проливами мешает Россия, укрепляя экономически и в военном отношении к 1914 г. Усиливается проникновение Австро-Венгрии на Балканы, она аннексирует Боснию и Герцеговину. Расширению влияния в этом регионе Австро-Венгрии мешает также Россия. В ответ на ряд мероприятий по оказанию помощи Сербии в войне с Австро-Венгрией, в Австро-Венгрии и Германии в 1913 г. – первой половине 1914 г. была развернута антироссийская истерия, на антирусских демонстрациях там сжигали макеты Московского Кремля, избивали русских офицеров, находящихся в отпусках в этих странах.

В навязывании западноевропейскому общественному сознанию антирусских настроений участвовали и известные философы и историки. Чаще всего рассматривают философию истории Шпенглера лишь с одной стороны – в нем видят одного из теоретиков (наряду с Данилевским и Тойнби) идеи плюрализма цивилизаций. Однако, кроме критики «западно-центризма», философия истории Шпенглера включает в себя известные взгляды на русский большевизм и на Россию. Признавая, что с Достоевского начинается новая культура, культура следующего тысячелетия, в то же время Шпенглер подчеркивал, что с этой культурой «царизм и великая держава – Россия не имеют ничего общего» [14, с. 49]. Россия, по его мнению, представляет собой едва рождающуюся культуру, тогда как Запад вступил в эпоху цивилизации [13, с. 49].

В начале 20-х гг. XX в. автор «Третьего Рейха» и «Право молодых народов» М. Брук, являясь сторонником «Ostorientierung» писал: «Большевизм есть русский социализм, и столь же русским является то, что направляющая это движение воля находится в голове татарского деспота, засе-

шего в Кремле белых царей. Его страну составляют азиаты, палачами у него служат китайцы» [13, с. 51].

С позиций европоцентризма давались оценки России – СССР лидерами ряда западноевропейских государств. В июне 1941 г., в момент нападения фашистской Германии на СССР, премьер-министр Великобритании У. Черчилль заявлял: «На протяжении последних двадцати лет никто не был таким упорным противником коммунизма, как я. Я не откажусь ни от одного слова, которое я когда-то говорил о нем» [16, с. 265].

В книге «Моя борьба» А. Гитлер писал: «Не государственные дарования славянства дали силу и крепость русскому государству. Всем этим Россия была обязана германским элементам – превосходнейший пример той громадной государственной роли, которую способны играть германские элементы, действуя внутри более низкой культуры. Именно так были созданы многие могущественные государства на земле... В течение столетий Россия жила за счет именно германского ядра. Теперь это ядро истреблено полностью и до конца... Это гигантское восточное государство неизбежно обречено на гибель».

Возможно, имея в виду этот пассаж из книги «Моя борьба» А. Гитлера, Ф. Степун писал В. В. Вейдле в 1950 г.: «К сожалению, Гитлер весьма укрепил и, конечно, вульгаризировал евразийское понимание России в Германии. С этим приходится бороться. Даже толпу в “Борисе Годунове” гримируют под татар и черемисов, разрушая тем самым всю глубину пушкинской религиозно-нравственной концепции» [14, с. 126].

За годы Второй мировой войны сложившийся союз между СССР, США и Великобританией закладывал основы дальнейшего сотрудничества этих государств в послевоенном периоде. Однако этого не произошло. Наоборот, в первые послевоенные годы было положено начало «холодной войне» – политическому, экономическому, идеологическому и военному противостоянию двух мировых систем – капитализма и социализма. И вновь в общественном сознании Запада начинает формироваться образ врага в лице СССР. Начало этому было положено речью отставного премьер-министра Великобритании У. Черчилля «Мускулы мира» в марте 1946 г., в которой он призвал «мир, говорящий по-английски», объединиться к совместной борьбе с коммунизмом и его авангардом – СССР, защитить людей «от двух чудовищных мародеров – войны и тирании», «показать русским силу» [16, с. 465].

Далеко не последнюю роль в развязывании «холодной войны» и антисоветской истерии сыграл Президент США Гарри Трумэн. Еще весной 1945 г. он самоуверенно заявлял, что с русскими надо держаться тверже: «Они не умеют себя вести. Они похожи на слона в посудной лавке. Мы вынуждены научить их, как себя вести» [4, с. 1116].

И уже возведенной в ранг государственной политики прозвучала 12 марта 1947 г. речь Президента Трумэна в Американском парламенте,

вошедшая в историю как доктрина Трумэна. В ней он заявил, что впредь США согласны поддерживать все страны, правительства которых готовы противостоять «советской угрозе» [4, с. 1117]. С этого времени Запад начинает поход против коммунизма, а по сути против российского народа, стремясь навязать ему ценности некой «эталонной демократии», основанной на ценностях либеральной демократии.

Правящие элиты Запада вполне устраивал ельцинский режим, который пытался привить эти ценности российскому обществу через «либеральные» реформы и безудержную пропаганду капиталистического «бытия». Результаты хорошо известны: экономическая разруха, обнищание и бесправие большинства населения, установление подобия олигархического режима, политический хаос, всесторонняя деградация общества, обратившая в фикцию права и свободы рядовых граждан [2, с. 3].

В настоящее время Запад критикует российскую власть как антидемократическую, несовместимую с ценностями западной демократии, обвиняет ее в тоталитаристских наклонностях.

Список литературы

1. Еврасов Е. В. Северная война как фактор восприятия России в Германии в первой четверти XVIII века // Военно-исторические исследования в Поволжье. – Саратов, 1998. – Вып. 3.У.1.
2. Зеленко Б. И. Демократия и современная Россия: непростое сочетание // Вопр. философии. – 2008. – № 5.
3. Зубов А. Карта Европы: с Россией и без нее // Вопр. философии. – 2005. – № 12.
4. История России. С древнейших времен до начала XXI века / А. Н. Сахаров, Л. Е. Морозова, М. А. Рахматулин и др. ; под ред. А. Н. Сахарова. – М. : АСТ : Астрель : Хранитель, 2008.
5. Крюков, В. М. Вокруг России: синтаксис Василия Розанова // Вопр. философии. – 1994. – № 11.
6. Кюстин А. Россия в 1839 году : в 2 т. – М., 1996. – Т. 1.
7. Лиштенау Ф. Д. Вольтер: Фридрих II или Петр I // Вольтер и Россия. – М., 1999.
8. Лучицкая С. И. Образ другого: проблематика исследования // Восток – Запад: проблема взаимодействия и трансляции культур. – Саратов, 2001.
9. Масарик Т. Г. Россия и Европа : в 3 т. / отв. ред. М. А. Абрамов. – СПб. : РХГИ, 2003. – Т. III.
10. Мезин С. А. Стереотипы России в европейской общественной мысли XVIII века // Вопр. истории. – 2002. – № 10.
11. Менегальдо Е. Русские в Париже. 1919–1939. – М., 2001.
12. Руссо Ж. Ж. Трактаты. – М., 1969.

13. Руткевич А. М. Времена идеологов. Философия истории «консервативной революции» // Вопр. философии. – 2008. – № 4.
14. Степун Ф. А. Письма к В. В. Вейдле // Вопр. философии. – 2009. – № 6.
15. Черкасов П. П. Двуглавый орел и королевские лилии. Становление русско-французских отношений в XVIII веке. 1700–1775. – М., 1995.
16. Черчилль У. Мускулы мира. – М. : Эксмо, 2002.

С. В. Максимов

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЕННОГО ПРОГРЕССА КАК ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

В статье исследуются различные проявления военного прогресса в современном глобальном мире. Автором анализируются проблемы, которые сопутствуют современному мироустройству, определяя мирные и силовые сценарии развития военного прогресса. Исследуются перспективы военного прогресса в контексте общечеловеческого прогресса.

Актуальность исследования военного прогресса современности обусловлена тем, что современное управление обществом реализуется на основе сконструированных принципов, которые отражают аксиологическую шкалу вестернизированной части мира. Именно в этой парадигме формируются такие опасные сочетания, как «нецивилизованные страны», «ось зла» и т.п.

Важно учитывать особенности проявления военного прогресса в мировой истории, в частности, в течение пяти тысяч лет оседлой истории человечества ключевыми ресурсами, за которые шла ожесточенная борьба, были земля и вода. Тысячу лет назад к стратегическим ресурсам добавились металлы, включая золото и серебро, специи, шелк. Крестовые походы не что иное, как двухвековая идеологически легендированная баталия за контроль над ключевым торговым путем того времени и стратегическими ресурсами начала второго тысячелетия нашей эры.

С мировой войны начался XX в., она потрясла всех гуманистов и одним махом перечеркнула гуманистические идеалы. Но все дикости этой войны превратились в «детские игрушки» по сравнению с ужасами следующей – Второй мировой войны, которая началась всего через 20 лет после окончания первой и заставила думать о зловещей, апокалипсической

закономерности исторического развития. Конец Второй мировой войны – применение атомного оружия – стал началом новой конфронтации различных систем, гонки вооружений и выходом на такой ее виток, когда человечество зримо обнаружило возможности самоуничтожения.

Военный прогресс ясно и последовательно отражает ценности и стандарты новейшего западного сознания индивидуалистического типа общества. Такие модели и концепции, как «конец истории», «конфликт цивилизаций», «золотой миллиард человечества», «пределы роста», выгодны тем, кто сегодня устроился наилучшим образом и пытается навечно закрепить статус-кво, лишая будущего народы «периферии».

Понятие военного прогресса включает в себя не только развитие и совершенствование военной техники, тактики и стратегии ведения боевых действий, но и противодействие и нейтрализацию новых видов войн (информационной, идеологической, психологической и т.д.). Не менее важный фактор, влияющий на особенности военного прогресса в условиях глобализации, связан с принципами существования западного потребительского общества. В начале XX в. стала выстраиваться новая модель капитализма в идеологически привлекательном оформлении «общества всеобщего потребления и равных возможностей».

Важнейшая составляющая военного прогресса в интересующем нас комплексе приоритетов техногенной цивилизации – особая ценность научной рациональности, научно-технического взгляда на мир, так как научно-техническое отношение к миру является базисным для его преобразования. Оно создает уверенность в том, что человек способен, контролируя внешние обстоятельства, рационально-научно устроить свою жизнь, подчиняя себе природу, а затем и саму социальную жизнь. Ложное представление о своем всемогуществе, характерное для субъектов глобализационного давления, формирует иллюзию безнаказанности за военные преступления, что корректирует формы военного прогресса в XXI в. Предпочтение отдается тем видам вооружения, которые приносят максимальный эффект, не взирая на потери среди мирного населения и т.п.

Современный военный прогресс стран Запада связан с тем, что там еще не мало сил, стоящих на позициях подавления России, уничтожения ее как государственного образования, если не материальными, то духовными способами.

Дегероизация истории России, разрушающая привычные представления массового исторического сознания, стала одной из основных причин развития кризиса культурной и национальной идентичности. Привычный образ прошлого в массовом историческом сознании утратил свои четкие ориентиры и оценки. Концептуальные направления данных вкладов отражают объективную диалектику жизни российского общества и имеют в своей сути основы социальности жизни общества коллективистского типа.

Адекватное управление российским обществом, осуществляемое в рамках концепции русского социализма с учетом данных основ, предстает как придание его развитию антиэнтропийных векторных свойств – свойств совершенствования общественной жизни.

Таким образом, исследование сущности военного прогресса в условиях глобализации затрудняет тот факт, что в исторических подходах, различных видах прогресса часто отсутствует внимание к реальному самосознанию, нравственному характеру, духовным ценностям конкретного человека.

А. Малинин

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВСЕОБЩЕЙ СВЯЗИ КАК ИННОВАЦИОННОГО ЯВЛЕНИЯ

В статье анализируются принципиальные особенности познания всеобщей связи явлений в условиях глобализации. Автор доказывает, что идеологи глобализации часто спекулятивным образом используют систему всеобщих связей для оправдания глобализационного давления.

Проблематика исследования всеобщей связи явлений во многом детерминирована кризисом современной науки, это обусловлено различными методологическими подходами, формирующими в конечном счете принципиально разные картины окружающей действительности.

В результате безоглядной опоры на декартовскую методологическую основу наука пришла к своему современному состоянию, когда постепенно теряется всеобщая связь явлений и мир перестает восприниматься как целостный и единый, все больше приобретая дискретный и фрагментарный характер. Все в большей степени дает о себе знать кризисность бытия, которая в полной мере проявляет себя именно в проблеме понимания сущности всеобщих связей.

С ростом масштабности и сложности социальных явлений возрастает роль мировоззренчески обобщающей способности человека, его индивидуальность и активность не только в познании мира, но и в его преобразовании, что и отмечает современная наука. Возникновение и уничтожение телесных предметов позволяло за изменениями, в самих изменениях увидеть постоянное, за многообразием – единое. Это

первоначально принимавшее различный облик в разных учениях есть неуничтожимая, постоянная в себе субстанция – природа. Конечные вещи принимаются как определенные различия внутри единства, как модификации всеобщей субстанции, как конечные образы бесконечного содержания.

Исследование всеобщей связи явлений невозможно без анализа роли физики в современной науке, хотя, как отмечают ученые, и в физике помимо фундаментальных законов используется множество нестрогих правил, моделей, эмпирических закономерностей и т.д. Тем не менее, в профессиональный «символ веры» большинства научных работников входит утверждение, что все эти правила, а также законы химии, геологии и биологии не могут противоречить фундаментальным физическим законам и в принципе выводимы из них.

Противоречие между достижениями и негативными последствиями научно-технического прогресса приобретает все более драматическую социальную форму в современном обществе. Индивидуалистическая рациональность, развертывающая спектр ценностного многообразия мира, т.е. его человеческое измерение, показывает, как он может послужить удовлетворению эгоистических устремлений человека, подчиниться произволу человека и в системе произвола обрести отличные от природных закономерности. На деле выявляется свобода человека, его власть над природой, способность человека на основе свободы его воли покорять природу.

В настоящее время происходит чрезвычайно важный процесс осознания истинной сути всеобщей связи явлений, что возможно только на базе коренного переосмысления сложившегося образа науки, ее целей и методов. Обостряющиеся проблемы современности стимулируют процесс пересмотра представлений о всеобщей связи явлений в направлении осознания ее сущности и значимости. Научное изучение системы всеобщей связи явлений возможно на базе четкого различения двух проектов науки: диалектического и метафизического, в результате этого появляется возможность системного анализа тезиса о кризисе в современной науке, основанной на принципах метафизики.

Проблемы, возникающие во взаимодействии общества и природы, во многом обусловлены преобладанием в науке познавательного метафизического механизма над диалектическим. Взаимоотношения человека с окружающим миром все чаще носят деструктивный характер, потенциально предполагающий смену существующей гносеологической парадигмы в контексте всеобщей связи явлений. Взаимодействие человека с окружающим миром носит все более проблематичный характер, что предполагает смену существующей гносеологической парадигмы в естествознании на базе всеобщей связи явлений.

Степень приспособления человека к среде может определяться по уровню совпадения ритмов движения системы и окружающей среды, с учетом всеобщей связи явлений. Проблемы, возникающие во взаимоотношениях человека и природы, во многом обусловлены тем фактом, что отражение как основа приспособления организмов к окружающей среде неразрывно связано с процессами преобразования информации, осуществляющими функцию управления по отношению к окружающей среде.

Таким образом, установка философов на интеграцию всех сфер человеческой деятельности и человеческого знания в едином мировом процессе с неизбежностью подводит к проблемам, ставшими глобальными в современном обществе, но не решаемыми в рамках традиционных научных подходов.

М. И. Мель

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИДЕЙ В. И. ВЕРНАДСКОГО О НООСФЕРЕ

В статье показано, что в условиях глобализации особую значимость приобретают идеи представителей русского космизма. На примере В. И. Вернадского автор доказывает, что они оказываются востребованными и могут выступать альтернативой насильственной глобализации.

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что углубляющаяся глобализация обостряет проблему единства человечества и возникает потребность исследования имеющегося в этом плане теоретического наследия, к которому, безусловно, относится в первую очередь русский космизм.

Русский космизм получил свое всемирное признание в конце XX в., но история его становления и развития охватывает полтора столетия и связана, прежде всего, с именем В. И. Вернадского, в трудах которого наиболее полно выражены его существенные черты: человеческая деятельность рассматривается через призму космологических ориентиров; систематизирующим фактором космосоциальной деятельности выступает нравственно-этическое начало, т.е. все жизненно важные вопросы (научные, религиозные, образовательные и др.); в качестве механизма приобщения человека к Космосу используется механизм автотрофности, что свидетельствует о конструктивности, оптимизме устремлений русского духа.

Автотрофность можно определить как механизм резонансного преобразования низкоорганизованной энергии косного вещества в высокоорганизованную энергию белково-нуклеидного вещества под влиянием солнечных и космических излучений. Идея автотрофности, возникающая у В. Вернадского во время видений, являлась для него самой драгоценной и конструктивной идеей, над которой он размышлял до самой смерти.

Как известно, философия космизма возникла в качестве антитезы физикалистскому мышлению и развивала идеи единства человека и Космоса. Эти идеи разрабатывались как в религиозном (Н. Ф. Федоров, отчасти В. С. Соловьев, С. Н. Булгаков, Н. А. Бердяев), так и в естественнонаучном направлении (Н. Г. Холодный, К. Э. Циолковский, А. Л. Чижевский, В. И. Вернадский). И хотя в космизме, прежде всего в его религиозном направлении, содержалось немало мистических и утопических элементов, тем не менее, можно констатировать и немалый эвристический потенциал этой философии. В ней при всем многообразии подходов можно выделить общие идеи и тематические мотивы, которые оказываются созвучными современному мировоззренческому поиску.

Прежде всего это идея единения человека и природы, их совместного, взаимосвязанного развития. Человек и жизнь на Земле рассматриваются как результат космической эволюции. Кстати, эта идея, в разработке которой огромную роль сыграли исследования В. И. Вернадского, находит в современной науке все большие подтверждения. Но развитие человека и его разума на определенном этапе эволюции начинает оказывать все возрастающее влияние на природные процессы, становясь важным фактором их новой организации. Если эту мысль выразить в современных терминах, то русские космисты отстаивали принцип не только прямой, но и обратной связи между человеком и Космосом. И в качестве идеала полагалась такая деятельность людей, которая обеспечивает гармонизацию человека и природы, их согласованное совместное и гармоническое развитие (коэволюцию в современных терминах). Условием же реализации этого идеала русские философы считали единение человечества в планетарную общность и его духовное развитие, основанное на понимании органической целостности Космоса, соединении рационального и нравственного начал.

Многие из этих идей напоминают представления о человеке и мире, развитые в традиционных восточных культурах. Но философия русского космизма не редуцируется к ним. И более глубокий анализ обнаруживает здесь достаточно серьезные различия. Например, в восточных культурах ценность природы доминирует над ценностью человека. Вектор человеческой активности ориентирован не столько вовне, сколько вовнутрь, на самовоспитание и самоограничение, которые призваны обеспечить адаптацию человека к природному целому. Человек не воспринимается здесь как

выделенный из природы ее особый компонент, он включен в круговорот космического организма.

Противоположное понимание человека и его активности характерно для западной культуры. Ценность человеческой личности доминирует здесь над ценностью природы. Человек рассматривается как особая одухотворенная часть природы, продолжающая акты божественного творения. Вектор человеческой активности направлен вовне, на преобразование окружающего мира и подчинение его человеку. Полагалось, что в своей демиургической деятельности опирающийся на рациональное знание законов природы человек не имеет границ. Философия русского космизма не разделяла целиком ни первое, ни второе понимание. В ней была предпринята достаточно дерзкая, опережающая свой век попытка синтезировать эти противоположные подходы и предложить идею взаимной корреляции двух различных векторов человеческой активности.

Таким образом, несмотря на общность целей, между русским космизмом и современным глобализмом имеется существенная разница. Будущая справедливая глобализация будет естественным единением народов и стран только на основе русского космизма.

К. О. Новикова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТНОСА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

В статье поднимается проблема методологического кризиса в исследовании этноса. Автор рассматривает существующие на данный момент концепции этноса, останавливаясь более подробно на пассионарной теории этногенеза Л. Н. Гумилева.

Определяющим процессом развития человеческого общества на современном этапе выступает глобализация, т.е. процесс формирования общепланетарной общности людей. Необходимо отметить, что объектами ее в первую очередь являются национальные государства и этносы их составляющие. Диалектичность данного процесса состоит в следующем: чем сильнее «вызовы» глобализации, чем сильнее она размывает государственные границы, тем с большей настойчивостью народы стремятся сохранить свою культуру, язык, религию и традиции.

Оригинальная пассионарная теория этногенеза создана Львом Гумилевым. В ней *этнос* – естественно сложившийся на основе оригинального стереотипа поведения коллектив людей, существующий как системная целостность (структура), противопоставляющая себя всем другим коллективам исходя из ощущения комплиментарности и формирующая общую для всех своих представителей этническую традицию. Этнос является одним из видов этнических систем, всегда входит в состав суперэтносов и состоит из субэтносов, конвиксий и консорций.

Л. Н. Гумилев считал определяющим фактором этногенеза связи, возникающие между человеческим коллективом и природным ландшафтом. В процессе адаптации к климатическим и географическим условиям у коллектива вырабатывается определенная форма освоения окружающей среды – оригинальный стереотип поведения, который выступает одним из важнейших условий появления этноса. Этническое самосознание, в отличие от стереотипа поведения, производно от природной сущности этноса, оно «только опознавательный знак, а не сущность предмета». В данном утверждении коренится первый слабый элемент теории Гумилева в вопросе о том, почему одинаковые природно-географические условия формируют разные этносы. Гумилев вводит в оборот свой ключевой термин – *пассионарность*. Этносы и этнические системы других уровней, по Л. Н. Гумилеву, возникают в результате так называемого пассионарного толчка, который служит началом генезиса сразу нескольких этносов. *Пассионарный толчок* – это эффект работы в физическом смысле, получаемый от импульса энергии. В этносе (в данном случае популяции) возникают «мутанты-пассионарии», которые как бы несут в себе энергию певоначального энергетического импульса. Этнос, как замкнутая система дискретного типа, извне получает заряд энергии и, растратив его, переходит либо к равновесному состоянию со средой, либо распадается на части.

Таким образом, сущность этнических образований природная, а не социальная, при этом самосознание глубоко вторично по отношению к сущности этноса. В этом коренится второй слабый момент теории Гумилева. В первую очередь и ландшафт, и пассионарность есть явления сугубо природные, а следовательно, сами по себе, безусловно, преломляются социумом и культурой. Несмотря на то что Л. Н. Гумилев на обширном историческом материале упорно доказывает, что выход этноса за пределы сформировавшей его природной среды приводит его чаще всего к гибели, история свидетельствует о фактах более успешной адаптации этносов к новым природным условиям без утраты ими основополагающих признаков. Географический фактор в этногенезе предельно важен, как, впрочем, и другие факторы тоже. В связи с этим заявленная вторичность самосознания по отношению к природной составляющей ничего не решает, а самосознание в конечном счете проявляется как единственный признак этноса.

Основным плюсом, который многие ученые считают минусом, пассионарной теории этногенеза является ее доступное изложение. Все статьи и книги Л. Н. Гумилева написаны простым, ненаучным языком, что позволяет понять суть теории практически любому образованному человеку. При этом известный ученый утверждает, в соответствии со своей концепцией, что этнос – это не что иное, как популяция зоологического уровня. Л. Н. Гумилев, последовательно отрицая все основные социальные признаки этноса, фактически сводит его сущность к самосознанию.

Таким образом, в последнее время в общественных науках довольно много говорят о необходимости синтеза примордиалистских и конструктивистских парадигм. Формально это позволило бы сформировать синтетическую парадигму, свободную от крайностей двух противостоящих теорий. Главная проблема состоит не в том, чтобы создать новую продуктивную теорию на основе синтеза двух направлений, а в том, на какой методологической основе будет стоять данная теория. Существует возможность объединить схожие концепции и вывести новую, универсальную, которая будет лишена крайностей, присущих изначально взятым концепциям. Однако это возможно лишь в том случае, когда будет признана объективность существования этноса и его принципиальная познаваемость с учетом всеобщей связи всех явлений и процессов, происходящих как с ним, так и с окружающим миром.

В. Д. Роговий, В. Е. Кабаков

Руководители Л. В. Павлова, А. Ю. Шарифуллин

*КГБОУ кадетская школа-интернат «Ачинский кадетский корпус»
г. Ачинск, Россия*

ЗАВИСИМОСТЬ УРОВНЯ АГРЕССИВНОСТИ ОТ КОММУНИКАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ РАННЕГО ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Исследуется уровень агрессивности и коммуникативных способностей юношей и выявляются зависимости между данными аспектами.

Среди актуальных проблем раннего юношеского возраста выделяют неразвитость коммуникативной компетентности, что проявляется в неблагоприятных отношениях с одноклассниками, отсутствии близкого

© Роговий В. Д., Кабаков В. Е., Павлова Л. В., Шарифуллин А. Ю., 2013

друга или разрушении личных отношений. Школа и семья, образующие социальную среду ребенка, как правило, не занимаются выстраиванием индивидуальной стратегии взаимодействия личности с собой и миром. Семья формирует внешние социально приемлемые формы поведения ребенка, а школа занимается преимущественно интеллектуальным развитием. Между тем именно эти два социальных института, ответственные за трансляцию норм и ценностей, демонстрируют дефицит конструктивного и партнерского (а не догматического) диалога с подрастающим поколением.

Проблема: низкая коммуникативная культура современной молодежи и связанные с этим проблемы во взаимоотношениях, агрессивное поведение.

Гипотеза: учитывая актуальность и интерес к данной проблеме в стенах школы-интерната, мы выбрали ее для исследования, предположив, что уровень агрессивности будет зависеть от уровня развития коммуникативных способностей.

Методы исследования:

1. Анализ литературы.
2. Тестирование.
3. Методы математической статистики (предварительная обработка данных, анализ полученных результатов, составление регрессивной таблицы).

Коммуникативная культура личности, как и коммуникативная компетентность, не возникает на пустом месте, она формируется. Основу ее формирования составляет опыт человеческого общения. Опыт общения занимает особое место в структуре коммуникативной компетентности личности.

Коммуникативная компетентность рассматривается как система внутренних ресурсов, необходимых для построения эффективной коммуникации в определенном круге ситуаций личностного взаимодействия. Компетентность в общении, так называемый социальный интеллект, имеет следующие черты: понимание других людей, легкость установления контактов, стремление к достижениям, контроль над собственными эмоциональными проявлениями, достаточная уверенность в себе и т.д.

Компетентность в общении предполагает готовность и умение строить контакт на разной психологической дистанции – и отстраненной и близкой. Юношеский возраст – период, когда востребованы и окончательно отрабатываются социальные навыки, необходимые для взрослой жизни. В конце школы ученик получает уже почти все необходимые умения, достаточные для адаптации во взрослой жизни.

Агрессия как форма поведения встречается у значительного числа детей в раннем детстве как отражение слабой социализированности личности и отсутствия более сложных конструктивных навыков. Агрессивность – питательная среда, основа антисоциальности, индивидуальных и групповых насильственных актов, садизма, немотивированной, необъяснимой жестокости. В зависимости от того как выстраивались взаимоотношения и общение подростка в обществе и семье, на следующем возрастном этапе агрессивные реагирования могут преобразоваться в приемлемую для общества «боевитость», энергичность или закрепиться как враждебное по отношению к окружающим поведение, в агрессивность как свойство личности.

В своем исследовании мы поставили цель выяснить, зависит ли уровень агрессивности от уровня развития коммуникативных способностей.

На основании анализа результатов проведенной диагностики и расчета корреляции (см. таблицу) мы пришли к подтверждению нашей гипотезы: уровень агрессии и агрессивных проявлений в раннем юношеском возрасте действительно зависит от уровня развития коммуникативных способностей. Наблюдается обратная сильная связь.

Таблица

**Зависимость индекса агрессивности
от уровня коммуникативных способностей**

Уровень коммуникативных способностей	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
Индекс агрессивности, %	91	74	59	26	15

Полученные результаты имеют большое значение для более эффективного построения учебно-воспитательного процесса в школе. Необходимо развивать коммуникативную компетентность детей, начиная с раннего возраста.

Проблема общения и межличностного взаимодействия, на наш взгляд, очень актуальна. Затрагивая ее, хотелось бы показать важность и необходимость развития коммуникативных способностей. Для этого можно воспользоваться уже готовыми программами, такими как «Секреты общения» (Л. Г. Федорченко), «Учись владеть собой и сотрудничать с людьми» (М. М. Безруких, А. Г. Филлипова), «Приглашение в мир общения» (Н. В. Пилипко) и др., а также создавать свои, актуальные для вашего учреждения программы, тренинги.

Е. В. Сидоренко

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ПУТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ СОВРЕМЕННОГО ГЛОБАЛЬНОГО МИРА

В статье анализируются особенности современной геополитической картины мира и ее трансформации под воздействием глобализационных процессов. Автор исследует новые тенденции, которые привели к изменениям в системе международных отношений.

На современном этапе геополитики как сформировавшегося явления не существует. Между странами мира остаются различные барьеры и ограничения, нет общих правил регулирования экономик стран с переходной экономикой, развивающихся и развитых стран. Но вступление в XXI в. знаменуется новой эпохой глобализации экономики, которая имеет как положительное влияние на все сферы развития стран, так и негативные характеристики.

Одним из наиболее крупных и фундаментальных вопросов конца XX в. являются взаимоотношения между США и окружающими странами, под которыми понимаются не только и не столько американский внешнеполитический курс, а вся совокупность взаимосвязей, включающая и роль окружающего мира в становлении США как государства и мировой державы, и продолжение его воздействия на американское общество и государство на современном этапе, и обратную связь – от США к окружающему миру.

Учитывая мощь США, их роль в международных отношениях в начале нынешнего столетия, можно отметить, что в данном случае речь идет о таком сильном влиянии на окружающий мир, которое вряд ли сопоставимо с чем-либо еще. Во-первых, это воздействие последней оставшейся от эпохи холодной войны сверхдержавы, которая и сейчас ощущает себя таковой и – главное – хочет вести себя как сверхдержава. Во-вторых, это страна, которая давно, фактически со времен своего образования, привыкла ощущать себя «избранной», «особой», «наиболее любимой богом». В-третьих, США обладают крупнейшей военной силой современности, осуществляя контроль (самостоятельно или через систему союзов) практически над всеми ключевыми регионами мира. Наконец, США задали темп и вектор движения всему современному миру своей этикой, политическим мышлением, технологическими прорывами, а главное – гласным, публичным и обстоятельным разбором собственных

достижений и провалов, на чем учатся остальные члены международного сообщества.

После распада Советского Союза в Восточной Европе наблюдается смена систем в таком масштабе, которого до сих пор еще не знали – перемена одновременно политического, правового и экономического порядка. Эта перемена, затрагивая почти все области жизни, заставляет людей заново осмыслить их основную ориентацию, вообще их обыденные и знакомые ориентиры и нормы мышления. Как видим, эта перемена становится философской проблемой.

С начала XXI столетия западная стратегия стремится перекроить пространство распространения ислама, однако ей так и не удалось разработать четкую стратегию, поскольку существуют две противостоящие друг другу концепции того, как должен выглядеть «большой Ближний Восток». Среди популярных методов, используемых США, – раскол страны изнутри, появление пятой колонны, прежде всего в лице вестернизированной элиты. Учитывая притягательность западного типа потребления, это касается практически всех периферийных элит, включая даже мулл в Иране. Они уже хотят спокойной жизни, имеют детей и внуков, которые стремятся учиться на Западе, некоторые даже могут держать там счета. Заполучив союзников внутри страны, можно простимулировать гражданскую войну, где за западные идеалы умирают другие. Именно британцы поставили эту технологию на широкую ногу и сумели вырасти в доминанта почти исключительно на базе этого принципа, успешно применявшегося в массовых масштабах и на огромной мировой территории. Это позволило Британии, небольшой европейской стране с ограниченными ресурсно-демографическим потенциалом, стать глобальным доминантом XXI в. С одной стороны, за него выступают коррумпированные местные режимы, с другой – он приносит знамя свободы люмпенизированным низам. Жизнь доминанта тем самым продлена за счет значительного ослабления военного бремени, которое в условиях, когда одному приходится контролировать весь мир, становится практически неподъемным.

Нынешнему однополярному миру предшествовала биполярная система мироустройства, на десятилетия установившаяся после Второй мировой войны. И суть ее состояла не просто в том, что в тот период в мире противостояли друг другу две мощнейшие в военном отношении сверхдержавы и две относительно сопоставимые по величине национальные экономики. Суть заключалась в том, что соревновались две противоположные социально-экономические системы; они-то и были этими полюсами, а ведущими силами этих полюсов являлись, соответственно, СССР и США. Именно эта противоположность определила и суть всего послевоенного биполярного устройства мира, а также относительную междунаро-

ную безопасность, которую гарантировали и взаимный ядерный паритет, и примерное равенство вооруженных сил.

Таким образом, социально-философские особенности исследования геополитической картины мира дают возможность сформировать целостное представление о сути глобальных проблем современности как с позиции субъектов, так и объектов глобальной геополитики.

А. Шитикова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ГЛОБАЛИЗАЦИЯ: ОПЫТ КОМПАРАТИВНОЙ АНАЛИТИКИ В СФЕРЕ ИННОВАЦИИ

В статье проводится сравнительный анализ особенностей патентного права а современной России и США. Автор показывает, что в этом плане в нашей стране имеется отставание и требуется большая работа не только юристов.

Актуальность исследования инновационной деятельности с точки зрения защиты авторских прав обусловлена тем, что возросшие коммуникационные возможности, которые предлагает глобальный мир, создают дополнительные проблемы в сфере защиты авторского права.

Развитие инновационного потенциала напрямую зависит от количества креативных идей, которые в последующем получают официальный статус изобретения, полезной модели или промышленного образца, закрепленных в качестве патента. В ситуации глобализации основная угроза для отечественного изобретательства определяется легкомысленным и пренебрежительным отношением к оформлению авторских свидетельств, патентованию изобретений и в целом отношение к авторскому и патентному праву как к досадной бюрократической игре, не сулящей никаких выгод, но отнимающей много времени и сил.

На 2012 г. Россия стоит на 7-м месте по количеству заявок (41 414 заявок), в то время как США – на 2-м (503 582 заявок). Возможно ли, что одной из причин такого показателя является наша система патентного законодательства? Для того чтобы разобраться в этом вопросе, попробуем провести сравнение законов США и России в области охраны авторского права.

В России с XVII в. изобретателям по усмотрению царя давались «привилегии», закрепляющие за их обладателями особые права. Наиболее

четкая формулировка изобретения впервые появилась в привилегии 1749 г. купцам Сухареву и Беляеву на заведение красочного завода. В прошении купцов содержатся следующие принципиальные моменты: изобретатель имеет право на вознаграждение за потраченные усилия, которое он может получить только при содействии государства, так как в противном случае его секрет может быть разглашен рабочими «за малое лакомство».

Первым патентным законом России стал Высочайший Манифест 1812 г. «О привилегиях на разные изобретения и открытия в ремеслах и художествах», основанный на записке Сперанского, которую приказал ему составить Александр I.

Нарушителем авторского права, в соответствии со ст. 17, п. 501 Свода законов Соединенных Штатов Америки, считается любой, кто нарушает эксклюзивное право владельца авторского права и подлежит судебному преследованию за нарушение авторского права. В целях гражданской ответственности нарушение не обязательно должно быть преднамеренным. Для констатации нарушения владелец авторского права должен доказать принадлежность ему авторского права и недозволенное копирование.

На страже интересов, субъектов авторского права в России, стоят целых три кодекса – Административный, Уголовный и Гражданский кодекс. Нормы каких именно законодательных актов будут применяться в отношении действий, нарушающих авторское право, зависит лишь от того, какие именно нарушения были зафиксированы. Это означает, что к каждому отдельному случаю необходим индивидуальный подход, подразумевающий глубокий анализ нарушения.

Подводя итоги сравнению, можно сказать, что проблема патентного законодательства в России состоит не столько в содержании самих законов, сколько в их применении. По статистике в США наказывается 9 из 10 нарушителей, в России же лишь половина. Отсюда можно сделать вывод о незащищенности отечественных разработок, что снижает возможности получить прибыль от их внедрения. Кроме того, к потенциальным причинам низкого количества патентных заявок можно отнести отсутствие готовности у широкого круга целевых потребительских групп использовать нововведения, производимые в Отечестве; ограниченное доверие лишь иностранным инновациям, выражаемое в страхе отказаться от привычного, что выдает традиционалистическую ориентацию в культуре в целом. Одной из причин также может служить незаинтересованность инвесторов, не готовых вкладывать деньги в инновационные разработки на начальных этапах, отсутствие уверенности в том, что в последующем они будут приняты рынком. Все вышеобозначенные причины низкой активности отечественных инноваторов в сфере патентования изобретений ставят перед компаративистикой проблему выработки критериев сравнения нормотворческой и законодательной баз не только с формально-линейных по-

зиций, но и с учетом различия в геополитической и культурной ментальности, которая присутствует в восприятии законодательной базы. Можно отметить, что наравне с проблемой, связанной с законами и их применением, стоит проблема в сознании как потребителя, так и изобретателя. С этой стороны гипотеза о страхе перед новым и неуверенности в дальнейшем развитии и реализации идей нуждается в дальнейшем изучении с позиций кросс-культурной методологии и внедрения полученных результатов, исходя из ситуации глобализации, в обоснование критериев, действующих в компаративной методологии.

М. П. Яценко

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИННОВАЦИОННОСТЬ ИСТОРИИ В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

В статье ставится проблема нового статуса истории как науки и образовательной дисциплины в условиях углубляющихся глобализационных процессов. Автор доказывает, что традиционное историческое знание как информация о прошлом уже не в состоянии выполнять свою мировоззренческую функцию.

В условиях нарастающего глобализационного давления историческое познание предоставляет возможность адекватно определить роль каждого народа в истории и на этом основании сохранить национальные традиции, однако пока уровень и качество исторического знания не отвечает этим задачам. Роль истории в процессе изменения парадигмы гуманитарного познания пока изучена недостаточно.

Определяющими факторами развития исторического познания являются его внутренний механизм и отношение к специфическому объекту. Под внутренним механизмом подразумевается совокупность процедур и операций, которые применяются в процессе формирования исторического знания и, по существу, задают структуру исторического исследования.

Центральным для понимания отношения исторического познания к исторической реальности является вопрос о достоверности или истинности исторического знания, поскольку исследование методов установления истины вообще составляет главную проблему теории познания. Теоретически обоснованное представление о компетенции историков будет способствовать оптимальной реализации познавательных функций данной дисциплины. Этот аспект требует учета специфики аксиологической шкалы,

характеризующей исторические традиции социума, и играет решающую роль в формировании социокультурного мировоззрения на региональном уровне.

Исследуя систему взаимоотношений между историей и глобализацией, предстоит учитывать тот факт, что современное состояние исторической гносеологии является результатом постоянно происходящих сложнейших процессов дифференциации исторического познания и возникновения исторической науки. В философии истории появляется необходимость выделить два направления: одно генерирует знания, обращенные к исторической реальности, другое – знания, выявляющие логическую структуру и методологические основания самого исторического познания.

Выдвигая круг историко-культурных проблем, наиболее важно попытаться выяснить внутреннюю взаимосвязь между двумя сторонами бытия: прошедшим как таковым и собственно историческим прошлым; наметить зоны их наиболее активного взаимодействия. Все эти аспекты истории приобретают особую значимость в условиях глобализации.

Различные структуры исторической реальности, например события, процессы и т. п., предполагают использование различных моделей приобщения к истории. Одно из условий выбора пригодной модели определяется тем уровнем, который занимает рассматриваемое явление в данной системе, взятой как целое. На этом основании могут возникать специфические отрасли: политическая история, военная история и т. д.

Важно отметить, что в схеме общих структур знания философия истории представляет метаметодологический уровень исторического познания и знания, так как осуществляет рефлексию над деятельностью методологов истории. Таким образом, дисциплинарная структура исторического познания построена по принципу возведения рефлексивного мышления в степень. Роль методологического и философско-исторического знания прежде всего понимается с позиций его прагматической, функциональной значимости в системе исторического познания. Результаты его оформляются в отдельное систематизированное знание. Его объективированные формы вырастают из доминирующей на данный момент дискурсивной практики научного исследования и выступают своеобразной принудительной силой, диктующей выбор метода исследования.

Организация исторического знания на основе логических принципов отражала его динамику на макроуровне и была приспособлена для институционального функционирования в обществе. Однако такая организация проявляет свою ограниченность в осуществлении научного поиска и выражения динамики знания, обеспечивающей обновление им своих оснований. Систематики исторического знания имели крен либо в сторону описательной истории (максимальное количество фактов установленных, проинтерпретированных и концептуализированных на основе простейших

теоретических конструкций, заимствованных из неисторических дисциплин или из здравого смысла), либо склонялись к теоретизированной истории (максимум логических схем и минимум фактов).

Таким образом, центральным для понимания отношения исторического познания к исторической реальности является вопрос о достоверности или истинности исторического знания. Исследование методов установления истины вообще составляет главную проблему теории познания. Можно утверждать, что вопрос о правдивости историка во многом лишен смысла, так как любая концепция, интерпретация, написанная и переписанная история так или иначе презентуют содержательные моменты социального бытия, включая иллюзорные, превращенные формы сознания, сознательно провоцируемую ложь и т. д., поэтому «правда истории» у каждого своя, это «история здесь» и «история сейчас».

Секция 2

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ОБЩЕТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

С. А. Войскович, З. А. Зайнагабдинова, М. Ю. Цибулькина

*КГБОУ СПО «Ачинский профессионально-педагогический колледж»
г. Ачинск, Россия*

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Статья предназначена для использования преподавателями СПО и НПО при подготовке и проведении многопрофильных межрегиональных олимпиад.

На современном этапе в заданиях Единого государственного экзамена (ЕГЭ) школьникам предлагаются задачи повышенного уровня сложности в части С, так называемого олимпиадного характера. К выполнению этих заданий приступают те, кто умеет применить нестандартный подход в решении. Таких учащихся в школах и образовательных учреждениях НПО и СПО единицы, поэтому и форма работы с ними нетрадиционная. Одна из таких форм работы с одаренной молодежью – проведение олимпиад.

Олимпиадное движение в России зародилось в XIX в. Астрономическое общество Российской империи проводило «Олимпиады для учащейся молодежи». Историю олимпиадного движения в России определили преобразования государства и научно-технический прогресс. Некоторые учебные предметы становились главными, новые предметы активно входили в жизнь, а какие-то утрачивали свои позиции.

Современное образование призвано дать учащемуся не готовые знания и умение деятельности по образцу, а опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностных отношений личностного порядка.

Состояние окружающей среды, вызванное бурным промышленным ростом, актуализировало олимпиады по экологии. Высокий уровень ин-

формационных технологий современного общества заложил основу создания и развития олимпиад по информатике.

С переходом России на модель рыночной экономики возникают олимпиады по экономике и основам предпринимательской деятельности. Появляются олимпиады по технологии и политехнические олимпиады.

В настоящее время наряду с моноолимпиадами все чаще стали проводиться многопрофильные олимпиады технического направления, так как вновь актуальным стал вопрос выявления и привлечения одаренной молодежи для модернизации промышленности России и подъема отраслей народного хозяйства на новый уровень.

С 2010 г. на базе нашего колледжа стали проводиться традиционные многопрофильные межрегиональные олимпиады среди студентов НПО и СПО.

Цели проведения олимпиад:

1. Расширение и углубление профессиональной грамотности, распространение и популяризация научных, профессиональных, научно-технических знаний.

2. Создание условий для выявления одаренных к научно-технической и инженерной деятельности студентов, в том числе содействие им в профессиональной ориентации и продолжении образования.

3. Профессиональная ориентация абитуриентов, направленная на освоение образовательных программ подготовки по специальностям среднего профессионального образования.

Данное мероприятие планируется с целью привлечения в наше учебное заведение одаренных и талантливых студентов НПО, желающих продолжить обучение по специальностям СПО. К участию в олимпиаде приглашаются студенты, обучающиеся по техническим специальностям. Уникальность ее заключается в том, что она многопрофильная: задания по физике, математике, информатике и черчению выполняют одни и те же студенты. Иногда один участник олимпиады выходит победителем по нескольким дисциплинам. Например, в 2010 г. студент В. А. Горошко (ПЛ № 40) занял первое место по физике и математике, в 2012 г. М. А. Галимулин (ПЛ № 62) – второе место по тем же дисциплинам.

Так как наш колледж имеет техническую направленность и готовит специалистов для села, мы обратились к региональным ПУ, где обучаются сельские ребята.

В первый (2010) год в олимпиаде участвовало 6 команд: представители НПО из Ачинска, Назарово, Козульки и Шарыпово. С 2011 г. наша олимпиада проходит под эгидой городского отдела по делам молодежи, поэтому мы стали приглашать представителей СПО нашего города. В 2012 г. мероприятие получилось широкомасштабным, в нем участвовало 10 команд из 6 городов и поселков.

На каждую дисциплину отводится 20 мин, поэтому задания интересные, которые предполагают творческий, нестандартный подход к решению, логическое и конструкторское мышление.

После трудной умственной работы гостям предлагается обед или кофе-пауза и экскурсия по аудиториям, учебным мастерским и социально-бытовым помещениям. Заканчивается мероприятие награждением.

За анализируемый период из учебных заведений НПО в наш колледж поступило 38 человек (это немало), из них половина из Ачинска, остальные из регионов: ПЛ № 40 – 10 человек, ПЛ № 46 – 5 человек, ПЛ № 8 – 4 человека, ПУ № 77 – 4 человека, ПУ № 74 – 3 человека.

Добрая традиция сотрудничества учреждений СПО и НПО – новая площадка для проведения совместных мероприятий, способствующих выявлению одаренных и талантливых студентов.

Н. А. Гладкова

Руководитель О. Н. Патрушева

*КГБОУ СПО «Ачинский профессионально-педагогический колледж»
г. Ачинск, Россия*

ДЕЛОВАЯ ИГРА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Статья раскрывает основные функции деловой игры, ее возможности как средства развития познавательной активности, средства моделирования будущей профессиональной деятельности. Представлены содержание и результаты проведенного эксперимента, раскрывающего роль деловой игры в формировании мотивации студентов, направленной на овладение специальностью.

В современной образовательной практике большое распространение получили игровые технологии обучения, которые характеризуются наличием игровой модели, сценарием игры, ролевых позиций, возможностями альтернативных решений, предполагаемых результатов, критериями оценки результатов работы, управлением эмоционального напряжения.

В настоящее время игры используются в учебном процессе как педагогическая технология или как один из методов активного обучения.

Теоретические основы и практическое применение метода деловых игр изложили в своих трудах Я. М. Бельчиков, М. М. Бирштейн, Л. Г. Семушина.

Основными функциями деловой игры являются:

- формирование у будущих специалистов целостного представления профессиональной деятельности в динамике игры;
- приобретение профессионального и социального опыта, принятие совместных решений;
- развитие профессионального теоретического и практического мышления;
- формирование познавательной мотивации, создание условий для появления профессиональной мотивации.

Игровая технология выгодно отличается от других методов обучения тем, что позволяет нам, студентам, быть лично причастными к функционированию изучаемой системы, дает возможность «прожить» некоторое время в «реальных» жизненных условиях. В процессе игры вследствие гибкости игровой технологии мы сталкиваемся с ситуациями выбора, получая возможность проявлять свою индивидуальность.

В нашем учебном заведении активно используются деловые игры, выгодно отличающиеся от других методов обучения тем, что позволяют быть причастными к той или иной производственной ситуации, побывать в роли человека определенной профессии, научиться элементам деятельности в отдельной области.

В ходе игры мы получаем возможность встать на место любого руководителя, специалиста, потребителя и на «практике» ощутить результаты собственных действий.

В профессиональном образовании особую ценность приобретает ролевая игра благодаря возможности тренинга профессиональных навыков. Тренировка навыков происходит через проигрывание ситуаций делового межличностного общения: собеседование при приеме на работу, телефонные переговоры, консультации и общение с коллегами и клиентами. Проигрывание производственных ситуаций обеспечивает подготовку к серьезным испытаниям, которые ожидают нас в ближайшем будущем при трудоустройстве. Так, в процессе проведения игры «Оформление приема на работу» мы самостоятельно добывали информацию и старались творчески себя проявить при создании документов. Нашу хорошую подготовку достаточно высоко оценили руководители кадровых служб, где мы проходили преддипломную практику.

Выпускники нашего колледжа умеют себя представить на современном рынке труда, так как знают, как продемонстрировать свою профессиональную эрудицию и какие вопросы им может задать потенциальный работодатель.

Для изучения возможностей игровых технологий как средства развития познавательной активности и средства моделирования профессиональной деятельности нами был проведен эксперимент, в котором приняли участие 26 студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение» (квалификация – мастер производственного обучения).

Они были поделены на две группы: экспериментальную и контрольную (по 13 человек в каждой). Эксперимент состоял из трех этапов:

1. *Констатирующий* – на этом этапе была проведена первичная диагностика уровня сформированности познавательных интересов и мотивов к учебной деятельности в экспериментальной и контрольной группах.

2. *Формирующий* – на данном этапе проводились уроки – деловые игры, направленные на развитие познавательных интересов, мотивов учебной деятельности. Студенты контрольной группы не включались в формирующий эксперимент.

3. *Контрольный* – на этом этапе была осуществлена повторная диагностика уровня сформированности познавательных интересов, мотивов к учебной деятельности в экспериментальной и контрольной группах, проведен анализ полученных результатов.

Диагностика познавательного интереса к учебной деятельности показала средний уровень у студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение» в начале учебного года. В конце учебного года была проведена повторная диагностика познавательного интереса к учебной деятельности, которая выявила более высокий уровень познавательного интереса в целом в учебной группе, но в экспериментальной группе показатели были на порядок выше.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение в учебном процессе методики деловых игр способствует формированию мотивации студентов, направленной на овладение специальностью. Тот факт, что результаты обучения в экспериментальной группе выше результатов обучения студентов контрольной группы, свидетельствует об эффективности применения метода деловой игры.

Таким образом, использование деловых игр увеличивает уровень мотивации и влияет на эффективность образовательного процесса и повышение качества подготовки будущих мастеров производственного обучения.

С. В. Голухина

КГБОУ СПО «Ачинский профессионально-педагогический колледж»
г. Ачинск, Россия

ЗНАЧЕНИЕ ИНОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

В статье рассматривается роль иностранных языков в XXI в., их значимость для государства, общества и конкретной личности.

Как известно, с точки зрения интересов государства иноязычное образование можно рассматривать в качестве ключевого ресурса в таких направлениях, как инновационная экономика, сплочение общества и развитие его социальной структуры. Это дает возможность говорить о нем, как о социально-политическом феномене, имеющем в качестве своих ведущих функций культурно-интегрирующую и культурно-созидающую.

Для общества именно образование является одним из важнейших институтов социализации, т.е. приобщение подрастающего поколения к определенной системе ценностно-смысловых отношений, которая принята в том или ином лингвоэтносоциуме на конкретном историческом этапе его развития. В связи с этим об иноязычном образовании можно говорить как о социокультурном феномене, выходящем, в отличие от обучения языку, за рамки приобретения обучающимися знаний, навыков и умений в области его отношений к овладеваемой им деятельностью, к себе и к окружающему миру. Таким образом, образование в области иностранных языков выполняет аксиологическую функцию, формируя ценностные ориентации обучающихся, меняя их мотивы, личностные позиции и оказывая тем самым в конечном счете существенное влияние на ценностные ориентации общества.

На основании этого можно вывести *формулу «иноязычного образования»*, отражающую государственно-общественные интересы, а именно: лингвообразование = воспитание + развитие + познание + обучение.

Для конкретного человека иноязычное образование – это существенный фактор его (человека) «капитализации», как говорят сегодня, «человеческий капитал». Владея им, он получает реальные шансы для того, чтобы быть конкурентоспособным на современном рынке труда, мобильным и свободным в современном поликультурном и многоязычном мире.

Актуальность обращения к лингвообразовательным ценностям обусловлена спецификой той эпохи, в которую человеческое общество всту-

пило в конце прошлого века. Сегодня наша страна, а вслед за ней отечественное образование особенно остро ощущают на себе действие происходящих структурных и контентных изменений.

«Дыхание» времени можно почувствовать прежде всего в сфере экономики, которая приобретает все более ярко выраженный инновационный характер. Эпоха глобального инновационного уклада, с одной стороны, и необходимость построения экономики знаний, с другой, наделили образование новой функцией – *обслуживающей*, реализация которой заставляет рассматривать образование национального рынка образовательных услуг. Но что особенно важно, что эпоха стимулировала повсеместное появление ситуаций, требующих нестандартных решений. Следовательно, возник спрос на людей, умеющих и желающих принимать эти решения, действовать свободно, креативно.

Современную эпоху называют также «сетевой эпохой». Единый мир уплотняющейся информации делает образование массовой системой коммуникации. Данная система обеспечивает доступ к опыту и знаниям в мире, возможность выхода на контакты в виртуальном пространстве с разными культурами, ее представителями. Это коренным образом меняет стиль жизни современного человека, ускоряет ее темпы и темпы развития образовательной сферы.

Информатизация повседневной, профессиональной и образовательной сфер жизни человека предъявляет к нему новые требования: уметь «плавать» в бурном информационном потоке и при этом сохранять критический взгляд на все, что несет с собой этот поток.

В этих условиях формируется новое ценностное отношение к информации и знаниям, которые приобретают экономическую составляющую, превращаясь в ведущую преобразующую силу общества. Кроме того, ценность «образование на всю жизнь» меняется на ценность «образование через всю жизнь», концепция «знание» на концепцию «компетентность». Учить не иностранному языку, а с помощью иностранного языка ориентироваться в новом социокультурном контексте, в решении познавательных, учебных, профессиональных и личных проблем.

Знание иностранных языков приобретает особую остроту сейчас, потому что мы живем в глобализирующемся мире, или геоэкономическом мире. Эти понятия уверенно вошли в последние десятилетия в лексикон современного человека в связи с расширением мирового рынка, в котором особую роль играют транснациональные корпорации, политикой экономически развитых стран и распространением стандартов массовой культуры. Как следствие этих процессов – усиливающаяся межгосударственная интеграция, в том числе в образовательной области, интенсивные миграционные потоки, прежде всего рабочей силы, укрепляющиеся взаимосвязи в жизнедеятельности всех стран, народов и отдельной личности. Эти про-

цессы есть объективная данность современного исторического развития, которая закономерно ведет к международному и межличностному сближению и взаимодействию. Их основой выступают гуманистические ценности общечеловеческого порядка, к которым следует отнести ценность языкового и культурного многообразия, а своего рода медиумом является межкультурное образование, потенциал которого находится в плане гуманистического развития обучающегося, расширения его духовного пространства, обогащения знаниями о гуманистических, общечеловеческих ценностях. Язык выступает в качестве важного инструмента успешной деятельности современного человека в поликультурном и полилингвальном сообществе людей.

В настоящее время глобализирующиеся тенденции в экономической и общественной жизни превратили межкультурное образование в чрезвычайно востребованную категорию как в нашей стране, так и в мире, сделали его реально значимым для государства, общества и конкретной личности.

Государственная и общественная значимость обусловлена необходимостью развивать межличностное и межкультурное взаимодействие как условие мирного и эффективного существования в современном и мультилингвальном мире.

Одновременно с этим сегодня все более и более осознается тот факт, что богатством общества и государства в условиях современной рыночной экономики и развития информационных технологий становятся человеческие ресурсы, которые выступают в качестве основного стратегического фактора экономического и социального прогресса.

Межкультурное образование в новом социокультурном контексте становится определенным фактором человеческого капитала, так как превращает современного человека не только в развитую личность, но и личность социально и экономически свободную. Знание иностранного языка стало на современном этапе общественного развития естественной частью личной и профессиональной жизни человека, дает ему реальную возможность занять в обществе более престижное как в социальном, так и в материальном отношении положение.

В данном случае можно говорить о личностной ценности или субъективной потребности в изучении того или иного неродного языка. Последнее особенно важно, поскольку ценности, в том числе и в области межкультурного образования, всегда выполняют «функцию перспективных жизненных целей и главных мотивов жизнедеятельности».

Поэтому можно сказать, что межкультурное образование становится ценным для обеспечения конкурентоспособности не только отдельного человека, но и государства, а также общества в целом.

А. И. Кригер*, М. Г. Бойко*, М. А. Сыромятников*, А. А. Федоров*, Н. В. Фомин**

Руководитель Л. Ю. Фомина*

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

**Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

В статье рассматривается возможность повышения эффективности производительности труда горнорабочих за счет увеличения мощности рук рабочего при оптимальном угле сгиба.

Актуальность исследования: горный инженер должен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности горных работ, рациональному использованию рабочего времени горно-проходческих бригад на горных работах. Однако энергетическая мощность человека не велика, а потому и возможности в отношении увеличения рабочих скоростей и производительности при ручном труде крайне ограничены.

Проблема исследования связана с определением оптимальной траектории движения рук, позволяющей увеличить производительность горнорабочих.

Объект исследования – мощность человека.

Предмет исследования – мощность рук человека.

Цель исследования – определить взаимосвязь мощности рук человека и траектории их движения.

Гипотеза исследования: повышение эффективности горных работ может быть обеспечено за счет правильно выбранной траектории движения рук горнорабочих.

Задачи исследования:

- 1) определить силу рук при различных углах сгиба;
- 2) замерить высоту подъема груза и время выполнения данных операций;
- 3) выявить взаимосвязь мощности рук человека и траектории их движения.

Методологическую основу исследования составили следующие работы: труды в области механики, горного дела, энергетических возможностей человека.

Методы исследования: теоретический анализ научной, учебной литературы по проблематике исследования, эксперимент, обработка результатов.

Теоретическая и практическая значимость состоит в том, что определена взаимосвязь мощности рук человека и траектории их движения, позволяющая повысить эффективность горных работ.

Мощность человека – это количество механической работы, выполняемой человеком в единицу времени.

Мощность, развиваемая человеком, зависит от того, какие его мышцы включены в работу. При длительной работе (семичасовой рабочий день) он может ориентировочно реализовать мощность, приведенную в табл. 1.

Таблица 1

Мощность человека при различных видах работ

Вид работы	Мощность, Вт
Подъем воды ведрами:	
из колодца руками	15,6
с помощью блока	36
Выкачивание воды ручным насосом	70
Вращение ворота	70

Для определения величины мощности, которую способен выработать среднестатистический человек, был проведен эксперимент.

Мышцы человека способны создать максимальные силы, они зависят от угла сгиба руки в локте. Нами замерены время выполнения движений, количество, значения силы правой и левой рук пяти участников эксперимента, при различном угле сгиба и видах движения, высота подъема груза (см. рисунок, табл. 2, 3).

Работу силы вычислили по формуле $A = mgh$, где mg – вес поднимаемого груза; h – вертикальное перемещение центра тяжести груза (табл. 4).

Среднюю мощность рук человека рассчитали по формуле $P = \frac{A}{t}$, где t – время, в течение которого выполнялась работа (табл. 5).

Из полученных данных видно, что труднее всего перемещать груз внутрь и наружу.

Наибольшую мощность рука человека развивает при перемещении груза вниз из положений при углах сгиба в локте 180, 150, 120° и при тянущем движении при 180, 150, 120°.

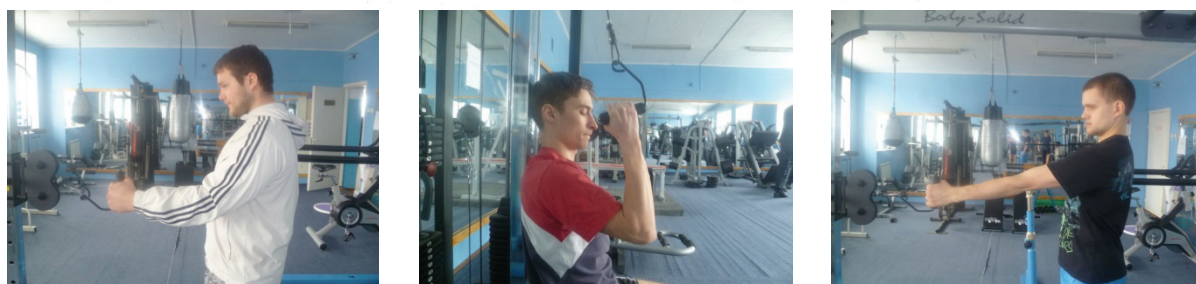
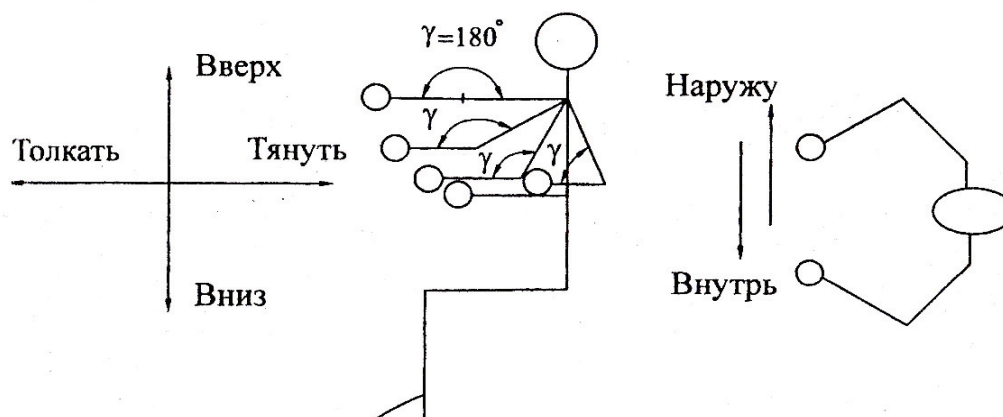


Рисунок. Измерение сил рук участников эксперимента

Таблица 2

Средние значения силы рук участников эксперимента, Н

Вид движения	Угол сгиба руки в локте γ , град				
	180	150	120	90	60
Тянущее	72,5/74	76/76,3	82/82	86/85,5	91/89
Вверх	9/9	9/9	9/9	9/9	9/9
Вниз	100/96	102,5/98	105,3/101	108,5/104	111/107
Наружу	9/9	9/9	9/9	9/9	9/9
Внутри	9/9	9/9	9/9	9/9	9/9

Примечание. Время движения составляло 2 мин.

Таблица 3

Высота подъема груза

Номер участника	$H_{гор}$	$H_{верх}$	$H_{низ}$	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5
Участник 1	136	56	58	49	40	30	20	6
Участник 2	145	58	64	51	42	35	20	8
Участник 3	147	58	58	42	33	26	18	6
Участник 4	146	59	62	51	38	32	17	8
Участник 5	142	57	60	51	39	31	19	7
Среднее значение	143,2	57,6	60,4	48,8	38,4	30,8	18,8	7

Таблица 4

Средние значения работы силы, Дж

Вид движения	Угол сгиба руки в локте γ , град				
	180	150	120	90	60
Тянущее	3 502/3 574	2 911/2 922	2 542/2 542	1 634/1 625	637/623
Вверх	435/435	345/345	279/279	171/171	63/63
Вниз	4 830/4 637	3 926/3 753	3 264/3 131	2 062/1 976	777/749
Наружу	435/435	345/345	279/279	171/171	63/63
Внутрь	435/435	345/345	279/279	171/171	63/63

Таблица 5

Средние значения мощности рук человека, Вт

Вид движения	Угол сгиба руки в локте γ , град				
	180	150	120	90	60
Тянущее	1 751/1 787	1 455,5/1 461	1 271/1 271	817/812,5	318,5/311,5
Вверх	217,5/217,5	172,5/172,5	139,5/139,5	85,5/85,5	31,5/31,5
Вниз	2 415/2 318,5	1 963/1 876,5	1 632/1 565,5	1 031/988	388,5/374,5
Наружу	217,5/217,5	172,5/172,5	139,5/139,5	85,5/85,5	31,5/31,5
Внутрь	217,5/217,5	172,5/172,5	139,5/139,5	85,5/85,5	31,5/31,5

Анализируя результаты исследования, можно сделать вывод, что для повышения эффективности горных работ и рационального использования рабочего времени необходимо располагать руки рабочего при тянущем движении под углами от 120 до 180° и рукоятку рычага, при ее движении вниз, под углом от 120 до 180°, т. е. наиболее производительная зона работы составляет от 1,0 до 1,6 м.

С. П. Крум*, М. В. Янченко**

* Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

**Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ДИАЛОГА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКЕ

В статье дано общее понятие проблемно-диалогического обучения, акцент сделан на побуждающий и подводный диалоги. Рассмотрен пример использования проблемной ситуации на занятии со студентами, выполнен сравнительный анализ занятия по традиционной системе обучения и развивающей.

Наиболее кардинальные изменения образования на современном этапе – смена образовательной парадигмы от авторитарно-репродуктивной к развивающей. В этой связи психолого-педагогическая наука активно пересматривает цели и принципы обучения, продолжается работа над обновлением его содержания и перестройкой педагогической методики. На основе многолетних отечественных исследований разработана технология проблемно-диалогического обучения, которая позволяет заменить объяснение нового материала «открытием» знаний. Технология проблемного диалога универсальна, т.е. применима на любом предметном содержании и любой ступени обучения: будь то дошкольное, школьное или вузовское обучение.

Проблемно-диалогическое обучение – это такое обучение, которое обеспечивает усвоение знаний обучаемыми на творческом уровне посредством организованного преподавателем диалога.

Для изучения нового материала должны быть рассмотрены две составляющие: постановка учебной проблемы и поиск решения. Постановка учебной проблемы – это этап формулирования темы занятия или вопроса для исследования. Поиск решения – это этап формулирования нового знания.

Различаются два вида диалога: побуждающий и подводный.

Побуждающий диалог состоит из отдельных стимулирующих вопросов, которые помогают студенту работать по-настоящему творчески, и поэтому развивают их творческие способности. На этапе постановки проблемы этот метод выглядит следующим образом: преподавателем создается проблемная ситуация, а затем воспроизводится специально подобранная серия вопросов для осознания противоречия и формулирования проблемы обучаемыми. На этапе поиска решения преподаватель побуждает студентов выдвинуть и проверить гипотезы, т.е. обеспечивает «открытие» знаний путем проб и ошибок.

Подводный диалог представляет собой систему сильных обучаемым вопросов и заданий, которая активно задействует и, соответственно, развивает их логическое мышление. На этапе постановки проблемы преподаватель последовательно подводит студентов к формулированию темы. На этапе поиска решения он выстраивает логическую цепочку к новому знанию, т.е. ведет к «открытию» прямой дорогой. При этом подведение к знанию может осуществляться как от поставленной проблемы, так и без нее:

Рассмотрим на конкретном примере прием проблемной ситуации с противоречием между необходимостью и невозможностью выполнить задание преподавателя, который создается практическим заданием, не сходным с уже известным типом задания:

Анализ	Преподаватель	Студент
Задание на известный материал	Найти неопределенный интеграл $\int (x^3 + \cos x) dx$	$\int (x^3 + \cos x) dx = \int x^3 dx + \int \cos x dx =$ $= \frac{x^4}{4} + \sin x + C$
	Проверить полученный результат дифференцированием	$\left(\frac{x^4}{4} + \sin x + C \right)' = \frac{4x^3}{4} + \cos x + 0 =$ $= x^3 + \cos x$
	Сделать вывод	Интеграл найден верно
Задание на новый материал	Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \sin x dx$	$\int x \cdot \sin x dx = \int x dx \cdot \int \sin x dx =$ $= \frac{x^2}{2} \cdot (-\cos x) + C = -\frac{x^2}{2} \cdot \cos x + C$
	Проверить полученный результат дифференцированием	$\left(-\frac{x^2}{2} \cdot \cos x + C \right)' = -\frac{2x}{2} \cdot \cos x =$ $= \frac{x^2}{2} \cdot (-\sin x) + 0 = -x \cdot \cos x + \frac{x^2}{2} \cdot \sin x$
	Сделать вывод	Интеграл найден не верно (проблемная ситуация)
Побуждение к осознанию	Смогли выполнить задание?	Нет, не смогли
	В чем затруднение?	Такие приемы интегрирования не изучали (осознание проблемы)
Побуждение к проблеме	Какой возникает вопрос?	Каким образом выполняется интегрирование произведения двух функций? (вопрос)
Тема	Интегрирование по частям	

Таким образом, на проблемно-диалогических занятиях преподаватель сначала посредством диалога (иногда побуждающего, иногда подводящего) помогает студентам поставить учебную проблему, т.е. сформулировать тему занятия или вопрос для исследования (в крайнем случае педагог сообщает тему с мотивирующим приемом). Тем самым у студентов вызывается интерес к новому материалу, формируется познавательная мотивация. Затем преподаватель посредством побуждающего или подводящего диалога организует поиск решения, т.е. «открытие» знания обучающимися. При этом достигается подлинное понимание материала студентами.

Традиционное обучение – это обучение, которое обеспечивает репродуктивное усвоение знаний. Постановка проблемы сводится к сообщению преподавателем темы занятия, что никак не способствует возникновению познавательного интереса у студентов. Поиск решения редуцирован до изложения готового знания, т.е. объяснения материала, что не гарантирует понимания материала большинством обучаемых.

Рассмотрим на примере изучения темы «Интегрирование по частям» использование двух технологий.

При традиционном обучении преподаватель выводит формулу интегрирования по частям $\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$ и обосновывает принцип выбора u и dv .

При проблемно-диалогическом обучении преподаватель посредством подводящего диалога выстраивает логическую цепочку:

$$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v' \rightarrow \int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du.$$

Предлагается решение двух примеров на использование полученной формулы:

$$\int x \cdot \sin x dx \left(\begin{array}{l|l} u = x & du = dx \\ \hline dv = \sin x dx & v = -\cos x \end{array} \right)$$

и

$$\int x \cdot \ln x dx \left(\begin{array}{l|l} u = \ln x & du = \frac{dx}{x} \\ \hline dv = x dx & v = \frac{x^2}{2} \end{array} \right).$$

У студентов возникает вопрос: почему в первом случае за u взяли x , а во втором нет? После проведенного анализа решения студенты самостоятельно делают вывод о выборе u и dv .

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что проблемные методы эффективнее традиционных, поскольку постановка проблемы обеспечивает познавательную мотивацию студентов, а поиск решения – понимание материала большинством из них.

Е. Б. Лученкова

Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗОВ

В статье выявлено нарушение принципа системности в обучении математических и естественно-научных учебных дисциплин студентов инженерных вузов. Предложен проективно-информационный подход как способ, обеспечивающий преемственность и интеграцию учебных дисциплин математического и естественно-научного циклов, определены его принципы.

Современные производства требуют принципиально новых технических, технологических и организационно-управленческих подходов, которые могут разрабатывать специалисты, обладающие глубокими профессиональными знаниями, способные интегрировать идеи из различных областей науки. Это, в свою очередь, влечет необходимость оперативности в управлении и переработке новой информации, повышая роль базовых знаний в системе высшего образования.

В соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки 270800.62 «Строительство», образовательная программа бакалавриата предусматривает изучение трех учебных блоков с набором соответствующих учебных дисциплин:

Б–I. Гуманитарный, социальный и экономический циклы.

Б–II. Математический, естественно-научный и общетехнический цикл.

Б–III. Профессиональный цикл.

Студенты начальных курсов изучают общеобразовательные дисциплины Б–II, к которым относятся: математика, информатика, физика, теоретическая и техническая механика, механика грунтов, начертательная геометрия (инженерная графика), геодезия, химия, экология. Данные дисциплины являются базовыми. Под *базовыми учебными дисциплинами* в инженерных вузах будем понимать совокупность учебных дисциплин, адекватно представляющих фундаментальные закономерности, логику и структуру соответствующих наук, объединенных логико-содержательными связями и сопрягающихся с профессиональными компетентностями (ПК), обеспечивающими целостность обучения выбранной специальности. Временные рамки изучения базовых дисциплин – первые четыре семестра.

«Вес» каждой из базовых дисциплин наглядно представлен диаграммой (см. рисунок).



Рисунок. Соотношение учебной нагрузки базовых дисциплин по направлению подготовки 270800.62 «Строительство»

«Математика» среди базовых учебных дисциплин является важнейшим системообразующим предметом и занимает третью часть академической нагрузки. Цели, задачи изучения математики по разным направлениям подготовки инженеров обусловлены профессиональными компетенциями, которые формируют умение использовать различные математические модели в инженерной практике.

Исследователями был проведен анализ учебных программ математического, естественно-научного, общетехнического и профессионального циклов учебных дисциплин, в ходе которого было выявлено, что при построении учебных курсов Б–II в инженерно-строительных вузах практически не реализуется принцип преемственности содержательной компоненты базовых учебных дисциплин. В учебниках и учебных пособиях, например, по математике, физике, строительной механике отсутствует общность научно-методических установок. Это приводит к разрыву логико-содержательных связей между ними.

Как способ, реализующий преемственность и интеграцию содержания математического, общепрофессионального и профессионального циклов учебных дисциплин выбран **проективно-информационный подход** [1]. В рамках проективно-информационного подхода создана информационная

предметная среда, наполненная предметным содержанием, а также обеспечивающая осуществление деятельности с информационными ресурсами предметной области с помощью интерактивных средств информационных технологий. Содержательная компонента математических дисциплин в предметной среде скорректирована на основе следующих принципов:

- *преемственности учебных дисциплин математического и профессионального циклов*, обеспечивающей сопряжение с математическим аппаратом базовых учебных дисциплин и ценность математических знаний;

- *целесообразной строгости* – предполагает деление учебного материала на модули с определенными содержательными и дидактическими целями, многоуровневыми по сложности и глубине учебного материала.

Функционирование информационной предметной среды обусловлено образовательными ресурсами конкретных предметных областей, возможностью работать в условиях реализации встроенных технологий обучения, ориентированных на обучение закономерностей в предметных областях.

В аспекте проективно-информационного подхода самостоятельная учебная деятельность студентов первых курсов обучения ориентирована на познавательную деятельность, организационно и методически планируемую студентами совместно с преподавателем для достижения конкретного результата.

Учебная информация, добытая студентами самостоятельно, переводит процесс обучения с уровня «пассивного потребления информации» на уровень «активного преобразования информации». Если на лекциях раскрывается генезис и эволюция основных понятий, идей и законов в необходимом объеме, то на практических занятиях определяются круг заданий для самостоятельной учебной деятельности студентов, при выполнении которых изучаемый предмет осваивается естественней, глубже и поэтому прочнее.

На базе изложенных принципов авторами предложена экспериментальная учебная программа, в процессе обучения по которой математике было выявлено, что у большинства студентов сформировалась способность строить математические модели и выявлять естественно-научную сущность в математических задачах. Осознанное освоение алгоритмов в решении математических задач позволяет студентам достаточно просто решать задачи естественно-научного, общетехнического и профессионального циклов, а значит, в будущем грамотно и профессионально решать задачи, привлекая для этого соответствующий математический аппарат.

Настоящее исследование, по существу, решает задачу создания системы обучения по учебным дисциплинам блока Б–II. Это, в свою очередь, требует написания учебников и разработки новых методик обучения по комплексам учебных естественно-научных дисциплин, основанных на интегративных принципах так, чтобы методы изучения одного предмета обеспечивали необходимым учебным материалом и

методологией смежные специальные и профилирующие учебные дисциплины, стимулируя студентов изучать математику на качественном уровне.

Список литературы

1. Богомаз И. В. Научно-методические основы базовой подготовки студентов инженерно-строительных специальностей в условиях проективно-информационного подхода : автореф. дис. ... д-ра пед. наук (13.00.02.). – М., 2012.

О. Н. Патрушева, А. Ф. Быстрова

*КГБОУ СПО «Ачинский профессионально-педагогический колледж»
г. Ачинск, Россия*

РОЛЬ РАЗВИВАЮЩЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ССУЗА В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

Статья раскрывает деятельность педагогического коллектива ссуза по формированию развивающей образовательной среды. Дана характеристика условий, необходимых для создания этой среды, раскрыто содержание учебного и внеучебного образовательных пространств, способствующих формированию инновационного мышления будущего профессионала.

Идеология компетентностного подхода, реализуемая Федеральным государственным образовательным стандартом третьего поколения, заключается в том, что результатом образовательного процесса должна стать личность специалиста с определенными психологическими профессионально важными качествами, необходимыми для обеспечения востребованности выпускника на современном рынке труда и дальнейшего профессионального роста.

Формирование данной личности будущего специалиста возможно только в условиях постоянно развивающейся образовательной среды профессионального учебного заведения.

В целом создание образовательной среды – сложный и длительный процесс формирования прочной и высокой репутации, создание ситуации успеха на всех уровнях работы учебного заведения. Тема образовательной среды и образовательного пространства учебного заведения и сегодня продолжает разрабатываться и обсуждаться. Данная тема интересна и для профессионального обучения, так как одним из направлений подготовки

успешного специалиста, отвечающего современным требованиям рынка труда, является создание условий для развития его профессионально и социально значимых компетенций, которые в своей совокупности представляют профессиональную образовательную среду.

Активизация работы над созданием образовательной среды в целом необходима по следующим причинам:

- 1) образовательная среда – это подвижная система, которую необходимо развивать и поддерживать, адаптировать к изменяющимся условиям;
- 2) существующие социально-экономические условия создают предпосылки для ее развития.

Желаемая образовательная среда – тот образ или представление о себе, которое образовательному учреждению (ОУ) хотелось бы сформировать у целевой аудитории и которое могло бы повысить эффективность достижения ключевых результатов.

Для успешной работы по формированию развивающейся образовательной среды необходимо создать следующие условия:

- оценить реальные характеристики учебного заведения, т.е. выделить все достоинства и недостатки;
- на основе анализа достоинств и недостатков формировать новые образовательные пространства.

Данные функции определяют выбор творческой среды, которая отличается высокой внутренней мотивированностью деятельности, эмоциональным подъемом, позитивным, оптимистическим настроением, терпимостью и уважением к человеческой мысли. В творческой среде формируется личность, которой свойственна активность в освоении и преобразовании окружающего мира, высокая самооценка, открытость, а также свобода суждений и поступков.

Таким образом, создание развивающей образовательной среды ссуза, изучение ее влияний на становление, реализацию, раскрытие, самосовершенствование личности специалиста с высоким уровнем готовности к профессиональной деятельности – актуальная проблема современной педагогики.

Разрешение проблемы развития образовательного учреждения видится в формировании новых стратегий развития с тем, чтобы в ином качественном ключе описать все процессы и подсистемы его образовательной системы, провести детальный анализ всех условий, в которых протекает образовательный процесс, и условий организационно-педагогического и социально-педагогического характера, которые должны быть созданы в ОУ для начала накопления новшеств и нововведений и дальнейшего перехода на новый качественный уровень.

Образовательная среда, как правило, состоит из нескольких образовательных пространств:

- информационного;
- социального;
- учебного;
- внеучебного.

Целью и результатом обучения в системе профессионального образования является определенный тип самостоятельного человека – компетентного профессионала, подготовленного к включению в производственный процесс, что вызывает необходимость проектирования в ссузе соответствующего *информационно-образовательного пространства*. Современный уровень информационного пространства значительно расширяет возможности доступа к образовательной и профессиональной информации, способствует доступу к международным источникам информации в области образования, науки, культуры.

Информационно-образовательная среда обеспечивает решение следующих задач:

- 1) удовлетворение потребностей участников образовательного процесса в оперативном получении информации;
- 2) создание каталогов учебных информационных материалов и баз данных нормативно-правовых документов;
- 3) внедрение информационно-коммуникационных технологий в преподавание различных предметов;
- 4) накопление и тиражирование различных информационных материалов;
- 5) наиболее полное использование возможностей глобальных сетей России и всего мира.

Решению этих задач способствует создание информационного центра, основными направлениями деятельности которого являются:

- помощь в методическом обеспечении образовательного процесса;
- повышение квалификации сотрудников образовательного учреждения;
- программно-методическое обеспечение;
- обеспечение функционирования поста электронной почты и доступа в Интернет;
- проведение мероприятий по информационной безопасности.

Информационными источниками также являются библиотека (учебные пособия, учебники, справочная и дополнительная литература, энциклопедии, художественные тексты, электронные учебники и мультимедиа-энциклопедии), ТВ-студия (способствует реализации лингвоориентирующей функции, развитию эмоционально-эстетических чувств) и студенческая газета.

В *социальном пространстве* значительное место отведено выстраиванию системы работы по сотрудничеству с работодателями, городским центром занятости населения и образовательными учреждениями.

Эта деятельность осуществляется службой содействия трудоустройству выпускников.

Для решения проблемы трудоустройства для выпускников используется несколько путей:

1. Работа с предприятиями (привлечение представителей предприятий к мероприятиям по профориентации, проведение совместных мероприятий (Дни открытых дверей, олимпиады, конкурсы); заключение договоров с предприятиями о предоставлении мест обучающимся для проведения стажировок и/или для работы во время каникул).

2. Работа с обучающимися и выпускниками, обучение навыкам трудоустройства и общения с потенциальными работодателями, обеспечение регулярной связи с практикой (экскурсии и стажировки).

3. Работа с родителями: активное участие родителей в планировании и проведении мероприятий по профориентации (например, экскурсии по предприятиям).

Учебное пространство в соответствии с ФГОС СПО-3 ориентировано на формирование системы общих и профессиональных компетенций. В формировании компетентностей особую роль играют способы организации деятельности студентов, педагогические технологии, методы и приемы, применяемые педагогами в образовательном процессе. В методическом арсенале педагогов находится ряд современных эффективных способов деятельности. В преподавании широко используются игровые технологии, позволяющие студенту быть лично причастным к функционированию системы, технология модульного обучения, технология развития критического мышления, ТРИЗ-технология, технология контекстного обучения, активные методы и методические приемы, способствующие реализации компетентностного подхода (кейс-стади, проблемное обучение, проекты и др.).

Также успешно применяется индивидуально-ориентированная система обучения, дающая возможность выстроить образовательный процесс с максимальным учетом возможностей и потребностей, уровнем их базовой подготовленности. Апробируются и техники коллективного взаимодействия с учетом индивидуально-ориентированной направленности – технологии разноуровневого обучения.

Большая часть преподавателей на учебных занятиях используют информационные технологии. В то же время следует признать, что некоторые технические и информационные средства (например, интерактивная доска) и возможности локальной сети учебного заведения используются все же ограниченным числом педагогов и студентов.

Качество профессиональной компетенции выпускника зависит и от сотрудничества работодателей и представителей образовательного учреждения, заинтересованных в высококвалифицированных выпускниках, поэтому с целью совершенствования образовательного процесса необходи-

мо согласование разработанных учебных планов, составленных по новым стандартам, с работодателями.

Во время прохождения производственной практики студенты не только знакомятся с технологическим процессом, но также собирают материал для выполнения курсовых и дипломных проектов, поскольку в техникумах и колледжах выполняются и реальные проекты, актуальные в производстве.

Преподаватели и мастера производственного обучения проходят стажировку на объектах предприятия, где могут ознакомиться с новейшим оборудованием и технологиями. Приобретенные знания используются в теоретическом обучении студентов.

Учебное пространство включает и дополнительное профессиональное образование, которое является составной частью непрерывного профессионального образования. Студенты на протяжении всего периода обучения могут приобрести несколько рабочих профессий и/или повысить разряд по профессии.

Внеучебное пространство, организация досуговой деятельности способствуют формированию универсальных социальных компетенций студентов.

Воспитательная деятельность в учебных заведениях СПО осуществляется в соответствии с основными приоритетными направлениями системы образования, миссией учебного заведения и требованиями ФГОС СПО-3, в которых особо подчеркнута необходимость создания культурно-образовательной среды образовательного учреждения. В связи с этим особое значение приобретает организация внеаудиторного образовательного пространства как средства профессионализации студентов.

Досуговая деятельность студентов может быть реализована по следующим направлениям: кружковая и клубная деятельность, участие в системе самоуправления, участие в мероприятиях внутри учебного заведения, проектах, участие в мероприятиях и событиях города, края, России.

Студенческое самоуправление, представленное работой секторов (научного, творческого, спортивного, художественного, работой студенческого совета и др.), направлено на развитие потенциальных творческих способностей и формирование ключевых универсальных и профессиональных компетенций студентов.

Содержание таких форм внеучебного пространства, как концерты, фестивали, конференции, конкурсы профессионального мастерства, студенческое самоуправление, волонтерство, создает условия для развития личности и самореализации каждого обучающегося.

Наиболее эффективными формами деятельности по силе воспитательного воздействия на сознание личности в стадии самоактуализации являются, на наш взгляд, молодежные акции милосердия и благотвори-

тельности в ситуации нравственно-эстетического выбора, круглые столы, встречи с ветеранами Великой Отечественной войны, участниками локальных войн и т.д.

Учебное и внеучебное пространства включают также такие формы, как научное студенческое общество, организация и проведение предметных недель, олимпиад, конкурсов профессионального мастерства.

Результаты работы студенческого научного общества представлены на студенческих научно-практических конференциях, в сборниках материалов докладов.

Разработка, апробация и внедрение новых эффективных образовательных пространств ссуза – одна из важных задач учебного заведения, способствующая формированию инновационного мышления будущего профессионала.

О. П. Селиванов, Р. А. Кривцов

Руководитель А. С. Дубовицкая

*КГБОУ кадетская школа-интернат «Ачинский кадетский корпус»
г. Ачинск, Россия*

ОРИГАМЕТРИЯ

Авторы исследования устанавливают взаимосвязь искусства оригами и науки геометрии, выявляют, какие виды многогранников существуют, и доказывают результативность их использования в современном мире.

Оригами – это идеальный конструктор, состоящий из одной детали (листа), с помощью которой создается бесконечное разнообразие форм, складываются различные геометрические тела.

Если построение многогранника с помощью оригами приводит к появлению множества геометрических вопросов и задач, то можно предположить, что существует взаимосвязь искусства оригами и науки геометрии.

Сейчас в оригами существует три основных течения.

Первое течение – традиционное оригами, где в качестве основы используется квадрат.

Второе течение – модели складываются из листов треугольной, прямоугольной, пяти-, шести-, восьмиугольной формы.

Третье течение – модульное оригами, модели изготавливаются из некоторого, иногда довольно большого числа однотипных модулей. Мо-

дуль – это часть, деталь, элемент фигуры. Этот вид оригами подобен сборке, когда объединяется множество одинаковых модулей, образующих ту или иную бумажную конструкцию.

Все фигуры в оригами выполняются из геометрических фигур, значит, это одна из точек соприкосновения оригами с математикой. Но в оригами фигуры можно построить без чертежных инструментов, используя несколько сгибов. Продолжая исследование, складывая модульные конструкции, мы заметили, что они напоминают геометрические тела. И мы погрузилась в оригаметрию. **Оригаметрия** – это сочетание искусства оригами и геометрии, которое несет в себе оригинальность другого подхода к геометрическим задачам.

В оригаметрии нас заинтересовало моделирование многогранников. *Многогранником* называется тело, граница которого является объединением конечного числа многоугольников. Многогранники имеют красивые формы, например, правильные, полуправильные и звездчатые многогранники. Они обладают богатой историей, которая связана с именами таких ученых, как Пифагор, Евклид, Архимед. Их поражала красота, совершенство, гармония этих фигур. Пифагорейцы считали правильные многогранники божественными фигурами и использовали в своих философских сочинениях: первоосновам бытия – огню, земле, воздуху, воде – придавалась форма, соответственно, тетраэдра, куба, октаэдра, икосаэдра, а вся Вселенная имела форму додекаэдра. Позже учение пифагорейцев о правильных многогранниках изложил в своих трудах другой древнегреческий ученый, философ-идеалист Платон. С тех пор правильные многогранники стали называться платоновыми телами.

Существует пять видов правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр (куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр. Но есть и такие многогранники, у которых все многогранные углы равны, а грани – разноименные правильные многоугольники. Впервые многогранники такого типа открыл Архимед. Им подробно описаны 13 многогранников, которые позже в честь великого ученого были названы телами Архимеда. Это усеченный тетраэдр, усеченный оксаэдр, усеченный икосаэдр, усеченный куб, усеченный додекаэдр, кубооктаэдр, икосододекаэдр, усеченный кубооктаэдр, усеченный икосододекаэдр, ромбокубооктаэдр, ромбоикосододекаэдр, «плосконосый» (курносый) куб, «плосконосый» (курносый) додекаэдр.

Кроме полуправильных многогранников из правильных многогранников – Платоновых тел можно получить так называемые правильные звездчатые многогранники.

В результате данного исследования мы нашли ответ на вопрос: какие виды многогранников существуют (правильные, неправильные, звездчатые) и какими свойствами они обладают? Нашли приемы моделирования многогранников с помощью оригами, установили взаимосвязь искусства оригами и геометрии.

Секция 3

ЭКОНОМИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ВУЗЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ

А. Б. Данилович, А. В. Шкуратова

Руководители Я. В. Савченко, Т. И. Зубенко

*КГБОУ СПО «Ачинский торгово-экономический техникум»
г. Ачинск, Россия*

СОЗДАНИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ ТОВАРА-НОВИНКИ

В статье приводится информация о необходимости создания нового товара, способах изучения потребностей потенциальных покупателей, результаты анализа рынка и особенности продвижения нового товара на рынок.

Что же такое товар в маркетинге? Большинство современных маркетологов считают, что маркетинг имеет отношение не только к производству и сбыту товаров и услуг, а охватывает все, что способно удовлетворить разнообразные людские нужды, – организации, личности, идеи, все виды человеческой деятельности. Однако главное – это товар. Коммерческий успех любого предприятия зависит от наличия современного, высококачественного, выгодного для покупателя и потребителя товара.

Нами, будущими работниками торговли, в рамках изучения дисциплин «Маркетинг» и «Рекламная деятельность» была проведена творческо-исследовательская работа по выявлению новых для потребительского рынка потребностей. Данные исследования послужили основанием для создания нового товара.

Для создания нового товара необходимо знать, с чего формируется новинка. И для нас стало очевидно, что «душой» маркетинга являются потребности людей. Выявление потребностей, анализ их структуры, изменений – ключевой элемент успешной продажи.

Мы решили создать коллекцию купальников для любителей водных стихий, но не умеющих плавать – «Air Body» (что в переводе означает «воздушное тело»). Гелевые вставки купальника являются его основой, они не только удерживают человека на воде, но и не изменяют очертания фигуры и придают неповторимый эффект купальнику (рис. 1).

© Данилович А. Б., Шкуратова А. В., Савченко Я. В., Зубенко Т.И., 2013

Процесс создания нового товара включает следующие этапы:

- 1) определение проблемы;
- 2) постановка целей и задач;
- 3) составление плана исследования;
- 4) выбор метода получения информации;
- 5) разработка и тиражирование анкеты;
- 6) анализ полученных данных;
- 7) формирование выводов.

Для того чтобы определить, будет ли наш товар востребован на рынке, мы провели анкетирование, проанализировали количество потенциальных потребителей в возрасте от 18 до 45 лет. Опрос показал, что 61 % опрошенных потребителей хотели бы иметь наш товар, 26 % опрошенных не заинтересовал новый товар, а 13 % не смогли определиться с ответом. Целевой аудиторией стала возрастная группа девушек и женщин, которые хотели бы обладать новинкой, от 18 до 30 лет, что составляет 55 %, от 30 до 45 лет – 30 %, старше 45 лет – 15 %.



Рис. 1. Коллекция купальников «Air Body»



Рис. 2. Средства распространения рекламы

Для осведомленности населения мы использовали такие средства распространения рекламы, как рекламный ролик на телевидении, реклама в прессе, баннер, листовка (рис. 2).

От рекламной кампании мы ожидаем увеличение объема продаж, доли рынка, создание марочного капитала, привлечение целевых и потенциальных потребителей, получение прибыли.

Для осуществления подобных концепций нужны квалифицированные специалисты торговли, которые будут заинтересованы дальнейшим развитием рынка.

Е. А. Демидова

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТЕХНИКО-ОРГАНИЗАЦИОННОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Теоретические концепции и практические методики осуществления оценки технико-организационного уровня развития металлургических предприятий должны ориентироваться на учет специфических особенностей отрасли. Это даст возможность своевременно и правильно выявлять проблемы как стратегического, так и оперативного характера, формировать объекты, субъекты и процессы управления металлургическим предприятием.

Роль и значение оценки технико-организационного уровня развития предприятий заключается в формировании необходимой основы эффективного функционирования в сложившихся условиях рыночной экономики. Объективная оценка возможностей предприятия имеет основополагающее значение при принятии экономических, технических и социальных решений как для текущего, так и для перспективного развития.

Совершенствование технико-организационного уровня хозяйственной деятельности – это комплексный непрерывный процесс ее рационализации, который охватывает:

- научно-технический прогресс и научно-технический уровень производства продукции;
- структуру хозяйственной системы и уровень организации производства и труда;
- хозяйственный механизм и уровень организации управления и использования методов хозяйствования.

Среди авторов, исследующих показатели оценки технико-организационного уровня промышленных предприятий, необходимо отметить А. Д. Шеремета, Д. В. Лысенко, Н. П. Любушина, А. И. Алексееву,

Ю. В. Васильева, А. В. Малееву, Л. И. Ушвицкого, Л. Т. Гиляровскую, Д. А. Ендовицкого. Расчет и анализ показателей, по мнению этих авторов, осуществляется в рамках трех групп: научно-технического уровня производства; уровня организации производства и труда; уровня управления хозяйственной деятельностью, внепроизводственной сферой. При этом состав показателей для оценки каждого уровня в представлении каждого автора различен.

Первая группа показателей характеризует качество продукции, состояние и прогрессивность применяемой техники и технологии, уровень научно-исследовательской работы, поточность производства и техническую оснащенность предприятия, степень и эффективность внедрения новой техники и др. *Вторая группа показателей* позволяет оценить уровень организации производства, уровень концентрации и размещения производства, длительность производственного цикла, уровень организации труда и управления, состояние социальных условий работы коллектива. *Третья группа показателей* определяет соответствие управляющей системы объекту управления, способность выбора обоснованных управленческих решений.

В частности, по мнению А. Д. Шеремета, А. И. Алексеевой, Ю. В. Васильева, А. В. Малеевой и Л. И. Ушвицкого, технико-организационный уровень и другие условия (экономические связи, в том числе внешнеэкономические, социальные и природные) хозяйственной деятельности предприятия являются основными факторами формирования важнейших показателей интенсификации использования производственных ресурсов – фондоотдачи основных средств, материалоотдачи и производительности труда, которые, в свою очередь, во многом определяют объем продаж, себестоимость продукции и величину необходимого авансирования капитала (основного и оборотного). Анализ технического уровня, уровня организации и управления, включая управление внешними связями предприятия, использования человеческого фактора, природоохранной деятельности проводится как с целью обоснования бизнес-планов в части планов продаж, затрат и необходимой величины авансированных основных и оборотных средств, так и с целью оценки факторов, повлиявших на фактически достигнутые результаты хозяйственной деятельности [2, 7].

Совокупность исследуемых в процессе анализа организационно-технических показателей, по мнению Д. В. Лысенко, дает комплексную характеристику организационно-технического уровня и условий производства в организации. Автором предлагается расчет интегрального показателя комплексной оценки организационно-технического уровня предприятия K_J , включающего совокупность обобщающих коэффициентов оценки различных уровней:

$$K_J = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot k_8},$$

где n – количество исследуемых показателей (коэффициентов их роста или снижения) организационно-технического уровня и условий производства; k_1 – совокупность показателей (коэффициентов их роста или снижения) анализа научно-технического уровня; k_2 – совокупность показателей (коэффициентов) анализа уровня технологии производства; k_3 – совокупность показателей (коэффициентов) анализа организации производства; k_4 – совокупность показателей (коэффициентов) оценки уровня управления организацией; k_5 – совокупность показателей (коэффициентов) оценки уровня организации и оплаты труда; k_6 – совокупность показателей (коэффициентов) анализа социальных условий работы коллектива; k_7 – совокупность показателей (коэффициентов) анализа и оценки развития внешнеэкономической деятельности; k_8 – совокупность показателей (коэффициентов) анализа и оценки прочих условий развития производства [3].

Центральное место в оценке технико-организационного уровня развития предприятия по методике Н. П. Любушина занимает определение стадии жизненного цикла развития системы, состав показателей освещается в аспекте обобщенности и возможности универсального применения в деятельности любого предприятия, акцентируется внимание на необходимости учета факторов внутренней и внешней среды.

Отдельные участки кривой жизненного цикла характеризуют стадии развития организации: зарождение, рост (развитие), зрелость, старение. В то же время каждой стадии развития соответствует одна из конкурентных позиций производимых товаров на рынке: ведущая, сильная, заметная, прочная, слабая. Все многообразие состояний в финансово-хозяйственной деятельности организации представляется в виде матрицы, где по строкам отражается конкурентная позиция товара на рынке (результаты маркетинговых исследований), а по столбцам – стадия развития технологических систем в соответствии с кривой жизненного цикла.

В целом анализ технико-организационного уровня, внешних условий и стадии жизненного цикла товара предполагает, что количественная оценка показателей финансово-хозяйственной деятельности организации будет различной на отдельных участках кривой жизненного цикла систем и соответствующих конкурентных позициях производимых товаров на рынке [4].

В основе оценки технико-организационного уровня предприятия, по мнению Л. Т. Гиляровской, Д. В. Лысенко, Д. А. Ендовицкого, лежит изучение трех групп аналитических показателей: состояния уровня техники и технологии; организационного уровня производства; показателей прочих условий производства. Особенным в оценке является авторское представление показателей в виде системы комплексного экономического анализа организационно-технического уровня производства, цель которого – получение достоверных результатов, выявление резервов и разработка управ-

ленческих решений, направленных на оптимизацию хозяйственных процессов [1].

В целом показатели всех названных авторов носят общий рекомендательный характер и не учитывают отраслевые особенности предприятий, в то время как они оказывают значительное воздействие на формирование конечных результатов деятельности и являются определяющими в объективности полученных результатов оценки.

В то же время обнаружено, что в связи с необходимостью адаптации к современным тенденциям и задачам развития экономики страны в целом и металлургической отрасли в частности с целью наиболее объективной оценки оснащенности техникой и организации технологии предприятия требуется определять *уровень инновационного развития*. Это обосновано тем, что согласно «Стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2020 года», разработанной Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, инновационная стратегия развития металлургической промышленности выступает в качестве целевой, поскольку позволяет в полной мере реализовать стратегические ориентиры развития России [5, 6]. Особое внимание необходимо уделить тому, что проведение анализа и оценки инновационного уровня развития предприятия особенно актуально и необходимо в аспекте определения целесообразности внедрения в деятельности предприятия инновационных решений.

С целью выявления согласованности показателей, применяемых авторами для оценки технико-организационного уровня развития предприятия, с современными требованиями развития экономики и металлургической промышленности сформирована матрица (рис. 1). Высокий уровень согласованности по выявленным факторам присутствует только для нескольких групп показателей оценки научно-технического уровня производства.

В целом же наблюдается одинаковое соотношение среднего и низкого уровней согласованности, в частности по фактору «Учет специфики металлургического производства» чаще всего отмечается низкая степень согласованности, в связи с этим применение существующих показателей для предприятий данной отрасли не всегда возможно. Показатели оценки инновационного уровня развития производства не рассматриваются, что не позволяет определить наличие и результативность разработки и применения инноваций в деятельности предприятия. В связи с этим предлагается включить группу показателей, дающих возможность оценить инновационный уровень развития производства.

С учетом выявленных проблем в оценке технико-организационного уровня развития металлургического предприятия предлагается формализация показателей с учетом специфических особенностей производства с объединением в три группы: показатели уровня управления хозяйственной деятель-

ностью, внепроизводственной сферой; показатели уровня организации производства и труда; показатели научно-технического уровня производства.

Объективность оценки результатов деятельности предприятия, уровня использования производственных и финансовых ресурсов требует комплексного подхода.

Применение данного подхода особенно актуально в связи с обособленностью функционирования структурных подразделений крупных промышленных предприятий и их результатов – остро встает проблема необходимости обеспечения взаимодействия горизонтальных и вертикальных сфер деятельности. В данном случае применение комплексного подхода к оценке технико-организационного уровня развития является наиболее рациональным и целесообразным, поскольку предполагает исследование деятельности предприятия как единой системы.

В этой связи наиболее рациональным видом экономического анализа для оценки технико-организационного уровня является *комплексный анализ*. Он основывается на системном подходе к оценке экономических процессов на предприятии, которые исследуются в динамике и во взаимосвязи со всеми частными элементами процессов и отражаются в системе показателей. Многообразие и сложность процессов деятельности предприятий требуют классификации этапов исследования, выделения первичных и вторичных элементов, их взаимной увязки.

Сущность комплексности как одного из принципов системного подхода в экономическом анализе заключается в выявлении производственных факторов с точки зрения их влияния на обобщающие показатели хозяйственной деятельности. В процессе комплексной оценки особо важно учитывать обратную связь, определяемую как воздействие результативных показателей на отдельные стороны работы предприятия.

Проведение комплексной оценки требует не только соответствующей информационной базы, но и четкой классификации факторов, влияющих на деятельность предприятия. Основу классификации составляет деление их по характеру воздействия на результативные показатели (экстенсивные и интенсивные).

Преимущества комплексной системной оценки выражаются в том, что позволяют осуществлять комплексный поиск резервов повышения эффективности производства. Их оценка дает возможность представлять деятельность предприятия как единый механизм, выделять наиболее важные звенья и на их основе разрабатывать комплекс мероприятий по мобилизации неиспользованных резервов.

Применение комплексного подхода подразумевает необходимость учета технических, экологических, экономических, организационных, социальных, психологических, при необходимости, и других аспектов деятельности организации в их взаимосвязи (рис. 2).

Показатели оценки	Фактор			
	Конкретизация состава показателей оценки	Современные тенденции развития экономики	Возможность количественного выражения показателя	Учет специфики металлургического производства
<i>Показатели уровня управления хозяйственной деятельностью, внепроизводственной сферой</i>				
Показатели структуры органов управления организацией	С	В	С	С
Показатели технического обеспечения систем управления	Н	С	Н	С
Показатели производственной структуры предприятия и ее рациональности	Н	С	В	В
Показатели внешнеэкономических условий и связей организации	Н	Н	Н	Н
Показатели социальных условий персонала	С	С	С	С
Показатели использования экономических организационно-административных и социально-психологических методов управления	Н	С	С	С
Показатели постановки нормирования, планирования и учетно-контрольной работы, управления персоналом	Н	С	Н	Н
Показатели рациональности природопользования и охраны окружающей среды	Н	Н	Н	Н
<i>Показатели уровня организации производства и труда</i>				
Показатели специализации и кооперирования производства	С	С	Н	Н
Показатели длительности и структуры производственного цикла	С	С	С	Н
Показатели принципов рациональной организации производства	Н	Н	Н	Н
Показатели организации труда	Н	Н	С	Н
Показатели состояния промышленной эстетики и культуры производства	Н	Н	Н	Н

<i>Показатели научно-технического уровня производства</i>					
Показатели оценки вооруженности труда	В	В	В	В	В
Показатели оценки степеней механизации и автоматизации труда и производства	В	В	В	В	В
Показатели уровня техники и технологии производства	В	В	В	В	В
Показатели уровня эффективности технологических процессов и ресурсоемкости производства	В	В	В	В	В
Показатели выполнения плана технического развития, внедрения новой техники и экономической эффективности от их внедрения	С	С	С	Н	Н
Показатели оценки инновационного уровня развития производства	О	О	О	О	О

Рис. 1. Матрица согласованности показателей оценки технико-организационного уровня развития предприятия с современными требованиями развития экономики и металлургической промышленности. Уровень согласованности:

В – высокий (показатели соответствуют фактору);

С – средний (показатели требуют уточнения);

Н – низкий (показатели практически не отражают фактор);

О – согласованность отсутствует (показатели не отражают фактор)

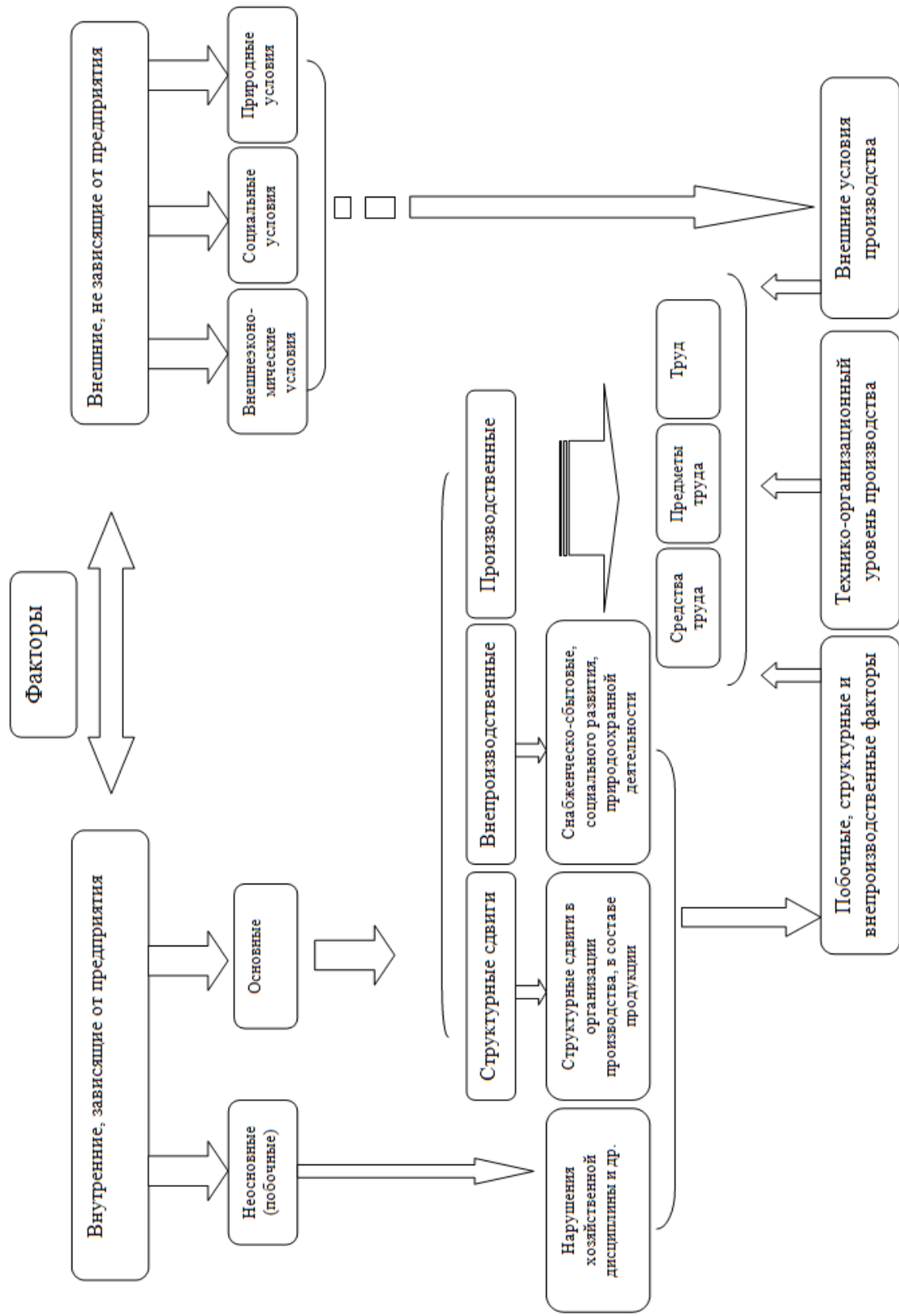


Рис. 2. Факторы, составляющие деятельность предприятия при комплексном подходе к оценке технико-организационного уровня

Если упустить один из обязательных аспектов анализа, то проблема не будет полностью решена. При системном подходе любой объект рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов, имеющая выход (цель), вход, связь с внешней средой, обратную связь. Системный подход способствует адекватной постановке проблем и выработке эффективной стратегии их разрешения.

Системный анализ представляет собой совокупность определенных методов и практических приемов решения разнообразных проблем на основе системного подхода и представления объекта исследования в виде системы. Анализ представляет собой разбивку предмета на составные элементы для изучения их как частей целого, такой процесс позволяет определить исключительную роль каждого элемента.

Можно выделить следующие важнейшие принципы системного подхода в рамках комплексной оценки:

- процесс принятия решений начинается с определения важнейших проблем и четкого формулирования конкретных целей системы;
- при рассмотрении проблемы в целом необходимо выявлять все последствия и взаимосвязи каждого частного решения;
- требуется определить и исследовать возможные альтернативы путей разрешения проблемы и достижения цели;
- цели отдельных подсистем должны быть согласованы с целями всей системы;
- в процессе анализа целесообразно перейти от абстрактного к конкретному (от формулировок к количественным оценкам);
- необходимо выявлять связи между элементами системы, исследовать их взаимодействие.

Таким образом, предлагается новый концептуальный подход к оценке технико-организационного уровня развития металлургических предприятий, который предполагает:

- 1) отражение в системе показателей отраслевых особенностей и важнейших направлений развития металлургического комплекса;
- 2) выделение инновационной составляющей как приоритетного направления развития предприятия;
- 3) обеспечение системности и целостности оценки деятельности предприятия на основе применения комплексного подхода.

В повышении эффективности деятельности предприятия важное значение принадлежит управлению первичными производственными звеньями, такими как производственные цехи, участки, и, следовательно, объективно необходимо проведение систематического и всестороннего внутрипроизводственного анализа.

При оценке технико-организационного уровня развития крупных промышленных предприятий, к которым относятся предприятия металлур-

гического производства, целесообразно применение комплексного подхода с формализацией показателей, с учетом отраслевой специфики и расширением состава показателей в направлении оценки инновационной активности, что позволит обеспечить объективность оценки в соответствии с современными условиями развития экономики.

Список литературы

1. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. / Л. Т. Гиляровская и др. – М. : ТК Велби ; Проспект, 2006.
2. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. пособие / А. И. Алексеева, Ю. В. Васильев, А. В. Малеева, Л. И. Ушвицкий. – М. : Финансы и статистика, 2006.
3. Лысенко Д. В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. для вузов. – М. : ИНФРА-М, 2008.
4. Любушин Н. П. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 060500 «Бухгалтерский учет, анализ» и 060400 «Финансы и кредит». – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
5. Основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020–2030 годов // Приложение к Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации / М-во экон. развития Российской Федерации. – М., 2008.
6. Стратегии развития металлургической промышленности России на период до 2020 года : приказ от 18 марта 2009 г. № 150 / М-во пром-ти и торговли Российской Федерации. – М., 2009.
7. Шеремет А. Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности. – М. : ИНФРА-М, 2006.

Е. А. Демидова

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

УЧЕТ СПЕЦИФИКИ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНИКО-ОРГАНИЗАЦИОННОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Технико-организационный уровень развития производства объединяет три основных элемента: технический уровень производства, уровень его организации и уровень управления. Большинство имеющихся в настоящее время показателей носят общий рекомендательный ха-

рактер и не учитывают отраслевые особенности предприятий, в то время как они оказывают значительное воздействие на формирование конечных результатов деятельности и являются определяющими в объективности полученных результатов оценки.

В современных рыночных условиях к предприятиям предъявляется множество требований, ко многим из которых российское производство не готово. Требуется выпускать конкурентоспособную продукцию, систематически ее обновлять в соответствии с рыночными условиями, рационально использовать производственные ресурсы, обеспечивать прогрессивное совершенствование средств производства, технологических процессов, методов и способов организации труда, максимально использовать автоматизированные системы управления.

Технико-организационный уровень предприятия характеризуется прогрессивностью применяемого технологического оборудования, уровнем совершенства технологических процессов, состоянием организации труда и производства, эффективностью применяемых методов управления, использованием в производстве достижений научно-технического прогресса, уровнем качества производимой продукции.

Металлургическая промышленность, являясь базовой отраслью, вносит существенный вклад в экономику России. Успехи в ее развитии в период 2000–2007 гг. были обусловлены, с одной стороны, общей политической стабильностью, проведенными структурными и институциональными реформами, с другой – исключительно благоприятной внешнеэкономической конъюнктурой вплоть до 2008 г. Высокие цены на металлопродукцию и возможности наращивания ее экспорта обусловили в последние годы значительный вклад металлургической промышленности в прирост ВВП и других макроэкономических показателей страны.

Современный период промышленного развития страны характеризуется возрастающей ролью алюминия в технике и производстве. Широкое распространение алюминий получил в машиностроении, строительстве, производстве товаров повседневного спроса, в электротехнике. Цветная промышленность является одной из ведущих отраслей в индустриальных странах и во многом определяет темпы развития и технического прогресса экономики. Практически нет ни одной отрасли экономики, которая бы не была потребителем цветных металлов.

Тем не менее, имеется ряд проблем и факторов, затрудняющих развитие отрасли, которые делятся на две группы. Первая – внутриотраслевые факторы, вторая – внешние по отношению к металлургической промышленности факторы.

В рамках *внутриотраслевых факторов* проявились следующие негативные тенденции:

- высокий уровень износа основных промышленно-производственных фондов на ряде предприятий;

- неконкурентность многих видов используемого рудного сырья и ограниченность ряда видов сырьевых ресурсов. Низкая конкурентоспособность рудно-сырьевой базы обусловлена неудовлетворительным качеством добываемого минерального сырья по ряду черных и большинству цветных металлов (кроме никеля, сурьмы), уступающего качеству сырья ведущих стран, формирующих мировой рынок, а также связана со сложными горно-геологическими и экономико-географическими условиями разработки многих месторождений;

- нарушение ранее действовавшего механизма воспроизводства рудно-сырьевой базы металлургической промышленности. Недостаточна железорудная база черной металлургической промышленности Урала и Западной Сибири; не имеется достаточной рудной базы по бокситам, олову, вольфраму, редкоземельному сырью (иттриевой группы), по отдельным стратегическим металлам – марганец, хром, титан – рудная база в России не освоена; в современных экономических условиях освоение большинства имеющихся месторождений нерентабельно и их запасы числятся как забалансовые;

- дефицит некоторых видов металлопродукции;
- снижение объемов производства специальных сталей и сплавов;
- неразвитость сети малых и средних предприятий, производящих широкую номенклатуру металлоизделий в соответствии с требованиями рынка металлопродукции, особенно при реализации инновационных проектов в машиностроении;

- повышенные, по сравнению с зарубежными предприятиями-аналогами, удельные расходы сырья, материальных и энергоресурсов в натуральном выражении на производство однотипных видов металлопродукции;

- низкий уровень производительности труда;
- недостаточное внимание к проблемам охраны окружающей среды на ряде производств, что обуславливает сверхнормативные выбросы вредных веществ в атмосферу и водные бассейны;

- низкая восприимчивость предприятий к внедрению инноваций, прежде всего отечественных;

- резкое обострение проблемы обеспечения предприятий квалифицированными кадрами.

Внешние факторы, сдерживающие развитие металлургической промышленности, следующие:

- недостаточная востребованность металлопродукции на внутреннем рынке вследствие его низкой емкости, прежде всего отраслей машиностроения и металлообработки;

- высокие объемы российского импорта машин, оборудования, механизмов;

- низкая восприимчивость внешних рынков к российской металлопродукции высоких переделов;

- резкое усиление экспансии Китая и других стран азиатского региона на мировых рынках металлопродукции [1].

Действующая модель металлургии, включая ее организационные и производственные составляющие, построена по жесткому технологическому принципу (конвейер), ориентированному на массовый выпуск продукции. Это ограничивает возможности частичной модернизации отдельных производственных элементов системы. Отсутствие значимых рисков позволяет предприятиям придерживаться выжидательной тактики в отношении модернизации производства, ограничивая инвестиционную деятельность решением только неотложных проблем (замена устаревшего оборудования, поддержание масштабов добычи сырья и т.д.). Инерция развития за счет инвестиционных заделов (строительных, проектных, складских запасов оборудования) дает возможность при относительно небольших инвестициях модернизировать производство, повышать его технический уровень.

Поэтому задача приведения технического уровня производственного аппарата металлургического комплекса в соответствие с современными требованиями к уровню эффективности использования ресурсов (ресурсосбережению) имеет стратегическое значение для российской экономики [2].

Таким образом, для металлургического производства прежде всего следует отметить такие специфические особенности, характерные для современного этапа развития отрасли:

- высокая степень концентрации и комбинирования производства, что делает зависимым общее состояние отрасли от стабильности внутриотраслевых связей. В условиях производственно-экономической самостоятельности и процессов раздельной приватизации технологически связанных производств нарушилась система кооперации поставок, что не могло не повлиять на состояние отрасли;

- высокая капиталоемкость металлургического производства, что делает зависимой инвестиционную деятельность предприятий от состояния банковско-финансового сектора экономики. Суммы амортизационных отчислений и прибыли предприятий позволяют осуществлять только плано-предупредительный ремонт, модернизация производства возможна только при осуществлении крупных капиталовложений;

- высокая доля материальных и энергетических затрат, связанных с устаревшим технологическим оснащением основных переделов;

- тяжелые условия труда, связанные с работой при повышенных температурах, с воздействием агрессивных производственных сред, высоким уровнем шума и пылеобразования;

- зависимость месторасположения предприятия от источника сырьевых и энергетических ресурсов и возможностей снижения транспортной и энергетической составляющей в себестоимости продукции;

- повышенные масштабы экологически вредных выделений (около 20 % всех выбросов российской промышленности). По уровню выбросов вредных веществ в атмосферу и водоемы, образованию твердых отходов металлургия превосходит все сырьевые отрасли промышленности, создавая высокую экологическую опасность ее производства и повышенную напряженность в районах действия металлургических предприятий;

- сложная социальная обстановка в большинстве металлургических регионов, поскольку все предприятия являются градообразующими. В настоящее время снижение социальной напряженности в районах действия металлургических предприятий может быть обеспечено, прежде всего, снижением экологической опасности, внедрением экологически чистых технологий и созданием безотходных производств [3].

Увеличение мирового потребления продукции металлургической отрасли приводит к необходимости наращивания объемов отечественного производства, достижение которого неразрывно связано с повышением уровня технической оснащенности производства. В данном направлении развития предприятий отрасли первостепенное значение имеет обновление имеющихся средств труда из-за практически полного износа. Для металлургической промышленности актуальным вопросом является обеспечение технического и технологического совершенствования производства с целью реализации инновационной стратегии развития промышленности страны.

Все это требует совершенствования методов управления, применения действенных механизмов планирования, учета, контроля и оценки деятельности металлургических предприятий. Для обеспечения эффективности цикла управленческих решений необходима система комплексной технико-организационной оценки, охватывающая все направления деятельности предприятия и отражающая через систему показателей ее результаты.

Список литературы

1. Долгосрочная государственная программа изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья : приказ от 16 июля 2008 г. № 151 / М-во природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – М., 2008.

2. Перспективы развития российской металлургии [Электронный ресурс] // Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года) – Федеральный портал PROTOWN.RU. – URL : <http://protown.ru/information/hidden/4487.html>

3. Специфические особенности и функции черной металлургии в России [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=books/budanov>

Секция 4

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Д. В. Мачехина

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА. ИНТЕРНЕТ: «ЗА» И «ПРОТИВ»

В статье анализируются положительные и отрицательные последствия массового использования Интернета в образовательном пространстве современной России. В частности, автор показывает, что негативные результаты могут в значительной степени нивелировать образовательный эффект.

Современное общество требует перехода к принципиально новому уровню доступности высококачественного образования. Состояние сферы образования России и тенденции развития общества требуют безотлагательного решения проблемы опережающего развития системы образования на основе информационных технологий, создания в стране единой образовательной информационной среды. Тем не менее, использование системы Интернет предполагает учет неоднозначности влияния современных информационных технологий на идентичность, поскольку единая общечеловеческая информационная система нивелирует или даже упраздняет принципиальные культурно-национальные особенности, делая учащихся и студентов однотипной массой.

Возможности абонентов Интернета по использованию его информационных ресурсов в значительной степени определяются скоростью передачи данных в точке доступа пользователя. Кардинальное решение этой проблемы видится на пути развития системы космической связи, а также технологий широкополосного доступа в Интернет с использованием возможностей уже существующих проводных радиотрансляционных сетей и сетей электроснабжения производственных и жилых помещений (так называемые PCL-технологии).

Интернет-технологии в образовании отвечают реалиям настоящего времени. Внедрение интернет-технологий в процесс образования определяется знаниями, которые были получены ранее, и получаемыми сегодня результатами, которые формируют процесс обучения. Мощное программное обеспечение, его полное интегрирование с Интернетом дает студентам возможность обмениваться информацией, полученной во время освоения новых знаний.

Сеть Интернет создавалась прежде всего для того, чтобы людям была доступна какая-либо интересующая их информация, есть сервисы так называемых социальных закладок, где любой человек может поделиться ссылкой на интересный ресурс. И если некоторые ищут информацию для того, чтобы не отставать от жизни, быть всегда в курсе событий и происшествий, то другим она нужна для того, чтобы развить свои умения, навыки или научиться чему-то новому. Интернет поможет именно тем, кто не перестает интеллектуально развиваться и не имеет ничего против того, чтобы посвятить свое свободное, а некоторые и рабочее время на изучение чего-то нового и полезного для себя и своего развития. Ресурсов в Интернете достаточно много, и их количество постоянно растет. Администраторы сайтов не знают, что действительно будет нужно большой аудитории, и некоторые из них создают тематические сайты и располагают там информацию, соответствующую выбранной тематике, а другие открывают порталы общей тематики, на которых выкладывают информацию различной направленности. Это является одним из минусов интернет-технологий в образовании.

В настоящее время происходит внедрение системы дистанционного обучения в образовании, которая предусматривает информационное взаимодействие удаленных друг от друга преподавателей и студентов при помощи телекоммуникационных технологий и сети Интернет.

Как и всякое относительно новое явление, Интернет порождает множество противоречивых ожиданий – от необоснованных страхов до необоснованных надежд, что приводит к неоднозначности этических оценок этого феномена. Специфика виртуальной этики определяется спецификой объекта исследования. Интернет никому не принадлежит, никем не контролируется, а следовательно, не управляется; участник виртуальной коммуникации, как правило, анонимен и в любой момент может уйти от контакта, а возможности законодательного регулирования этой области жизнедеятельности сравнительно невелики, по крайней мере, на данный момент. Это дает пользователю иллюзорное ощущение неограниченной свободы, вплоть до вседозволенности.

Для характеристики особенностей сети Интернет в образовательном пространстве также важно подчеркнуть, что сегодня как в развитых, так и во многих развивающихся странах все большее количество информационных услуг оказывается населению бесплатно. Затраты на их обеспечение принимают на себя муниципальные, региональные и национальные бюд-

жеты. Именно поэтому в последние годы появились такие новые понятия, как «информационная бедность», «информационное неравенство», «информационная безопасность». Эти понятия сегодня используются не только по отношению к отдельным людям, но также и для характеристики уровня развития целых стран и регионов мира.

Таким образом, развитие информационного общества в настоящее время является не столько технологической, сколько информационно-психологической проблемой, ведь для ее решения необходимо существенным образом изменить общественное сознание.

Ю. И. Меньшикова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Автор исследует положительные и отрицательные последствия компьютерных технологий в образовании. В статье доказывается, что использование компьютеров носит амбивалентный характер, поскольку наряду с новыми методиками приводит к гносеологическим проблемам.

В современном мире информация становится реальной производственной силой, от количества и качества которой зависит результат многих производственных и непроизводственных процессов. Компьютер используется как новый графический инструмент при решении традиционных учебных задач и служит целью повышения качества обучения в профессиональной деятельности, причем не только в инженерной и естественно-научной области, но и гуманитарной сфере, бизнесе, экономике, образовании.

Приоритетным направлением совершенствования традиционных методов обучения при графической подготовке студентов технических специальностей является использование информационных технологий при организации учебного процесса, т.е. использование средств компьютерной графики в процессе обучения.

В целом компьютерные технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни современного человека. Преимущества компьютерной технологии заключаются в интенсификации и активизации обучения, индивидуализации учебного процесса, реализации творческого характера обучения.

Применение компьютерных технологий в образовании представляет большие возможности как преподавателю, так и студентам. С помощью компьютера активизируется работа студентов с учебным материалом, повышается их активность и развиваются творческие способности.

Большое влияние на профессиональное становление будущих специалистов, развитие их пространственного воображения, проективного видения, мышления и интеллекта оказывают графические дисциплины, изучение которых закладывает основы знаний, необходимые для освоения других технических дисциплин.

Использование средств компьютерной графики позволяет на современном уровне решать такие учебно-воспитательные задачи, как трудовая политехническая и профессиональная подготовка студентов технических специальностей к условиям современного производства; формирование основ компьютерной инженерной графики; умение составлять чертежно-графическую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР). Покадровая разбивка материала с краткими пояснениями каждого кадра позволяет более наглядно и доходчиво показать студентам поэтапное выполнение задания – от выбора формата листа бумаги и оптимального количества видов до окончательного оформления эскиза.

Таким образом, в результате использования на практических занятиях тематических презентаций, электронных слайдов, отличающихся от традиционных методов обучения наглядностью, повысилась эффективность работы студентов, сократилось время выполнения работы. Общая успеваемость в группах, где преподаватели используют современные методики и технические средства обучения, значительно повышается.

Вместе с тем в современном информационном обществе отсутствие непосредственного межличностного контакта отделяет людей друг от друга. Утрата чувства солидарности в конечном счете ведет к появлению эгоистических стремлений и деградации личности.

Информационная емкость технического воплощения человека через виртуальный мир вполне заменяет ему навыки познания и веры. Однажды вырвавшись за пределы естественно-природного равновесия, общество обрело себя на вечную смену технологических ступеней, не будучи в состоянии окончательно закрепиться на какой-либо из них, поскольку безвозвратно исчерпывает невозобновляемые ресурсы и превышает уровень восстановления возобновляемых ресурсов. В целом материально-техническое развитие общества предстает перед нами как поступательный необратимый процесс, при этом каждый новый производственно-технологический переход осуществляется ценой все более возрастающих дополнительных затрат.

Общественная практика в настоящее время поставила вопрос о наличии всеобщих абсолютных границ, связываемых в общественном созна-

нии с достижением планетарного рубежа материально-технической деятельности. При невозможности изменения материального субстрата техники и перехода к новому технологическому способу производства общество не может выйти из кризиса и разрушается. С усилением компьютерной оснащённости человеческой деятельности связывается уверенность в росте общественного богатства и возможности массового потребления, т.е. всеобщего благополучия. Однако сущностное понимание общественной жизни заключается в понимании техносциальной формулы общества, с учетом действия которой прогнозы материально-технического развития будут хоть как-то обоснованы.

Таким образом, глобальные компьютерные технологии играют принципиальную, хотя и неоднозначную роль в образовании и формировании мировоззрения молодого человека XXI в.

О. Ю. Ненастьева

*МКОУ Каменская средняя общеобразовательная школа
Ачинский район, д. Каменка, Россия*

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информатизация образования – это не только установка компьютеров в школе или подключение к сети Интернет. Это, прежде всего, процесс изменения содержания, методов, организационных форм общеобразовательной подготовки школьников на этапе перехода школы к жизни в условиях информационного общества. Информатизация школы вызвана необходимостью использования больших объемов информации во всех сферах деятельности школы, с одной стороны, и невозможностью формирования и обработки информации с помощью традиционных технологий и средств связи – с другой.

Основной целью информатизации нашей школы является создание единого информационно-образовательного пространства, которое включает в себя совокупность технических, программных, телекоммуникационных и методических средств, позволяющих применять в образовательном процессе новые информационные технологии и выполнять сбор, хранение и обработку данных системы образования. Единое информационно-образовательное пространство осуществляет поддержку образовательного процесса и автоматизацию управленческой деятельности, обеспечивает повышение качества образования и

строится на основе развития ИКТ-компетенций администрации, учителей и учащихся. Основными участниками и пользователями единого информационно-образовательного пространства школы являются педагоги, ученики, родители (законные представители) и администрация школы.

В нашей школе центром всех учебно-воспитательных воздействий является конкретный ученик, и, соответственно, все способы и формы организации школьной жизни подчинены цели его всестороннего личностного развития, что требует разработки новых подходов к информационному обеспечению управления и развития новых информационных технологий.

На первый план выходят такие формы деятельности учителя, как разработка индивидуальных стратегий обучения разных детей, учебно-педагогическая диагностика, индивидуальное консультирование и т.д.

В этих условиях именно внедрение новых информационных технологий определяет получение необходимой управленческой информации, которая имеет не усредненный, а индивидуально-личностный характер, позволяет увидеть продвижение каждого ребенка в процессе обучения. С внедрением новых информационных технологий связано более широкое понимание управления обучением, осознаваемое не только как управление школой, но и управление процессом обучения каждого учащегося. При этом субъектами управления выступают уже не только администрация школы, а учитель и сам ученик.

В этом направлении в школе ведется очень серьезная работа, так, например, оснащен всем необходимым оборудованием кабинет информатики и информационных технологий, есть медиатека по большинству учебных предметов. Школа имеет скоростной выход в Интернет. Все учителя школы прошли курсы повышения квалификации и успешно применяют на уроках мультимедийные программы. Удалось организовать зону свободного доступа к персональным компьютерам для учителей и учащихся.

Локальная сеть в здании школы охватывает все учебные и административные кабинеты. В школе используется радиосеть Wi-Fi. Все участники образовательных отношений школы могут подключиться к беспроводной сети школы при помощи своих мобильных устройств и получить доступ к сетевым ресурсам локальной сети учреждения и Интернету.

С целью ограждения детей от негативного влияния сети Интернет используется система контентной фильтрации. В рамках проекта «Информатизация нашей Новой школы» мы активно развиваем локальную сеть и сетевые сервисы, направленные на удобство обмена информацией на территории школы среди администрации школы, учителей и учеников. Это необходимо:

- для формирования условий, способствующих реализации индивидуальных образовательных программ обучающихся;
- создания системы поддержки и сопровождения воспитательной и инновационной деятельности в школе;

- повышения мотивации обучающихся к получению знаний путем введения разнообразных форм урока, внеклассных мероприятий по предметам, элективных курсов различного направления;
- автоматизации документооборота всех участников единого информационно-образовательного пространства школы;
- автоматизации учета кадров и учащихся;
- автоматизации финансовой деятельности образовательного учреждения (учет материальных ценностей и т.д.);
- сбора и обработки данных о состоянии педагогического процесса в образовательном учреждении;
- дистанционного обучения педагогов и учащихся;
- доступа к системе электронного тестирования и др.

Впервые в 2012–2013 учебном году апробировали подписку на профессиональные журналы в электронном варианте, например, через информационный центр МЦФЭР «Ресурсы образования». Любой документ из журнала можно распечатать, отредактировать, сохранить в электронном виде. Также мы размещаем электронные версии журналов на сервере школы, что очень удобно для пользования учителям и учащимся.

Мы успешно работаем на портале сообщества специалистов сферы образования «Менеджер образования», считаем, что этот портал предназначен для тех, кто является профессионалом в управлении школой, интересуется современными тенденциями сферы образования и активно работает в этой области.

Информатизация школы – достаточно длительный процесс изменений. Информатизация образования не ограничивается «механизацией» существующих образовательных практик, реализацией их с помощью ИКТ.

Ее главная отличительная черта – создание условий для появления новых образовательных практик, новых методов и организационных форм учебной работы, увеличение разнообразия, широты и интенсивности их применения.

Информатизацию можно определить как одну из областей педагогических инноваций, которые так или иначе связаны с использованием средств ИКТ и подготовкой учащихся к жизни в условиях информационного общества.

Мир не стоит на месте, возникают все новые и новые технологии, и наше поколение тесно с ними связано. Для получения новых знаний необходима современная школа. На наш взгляд, она должна быть технически развитой, а современный учитель должен владеть навыками использования компьютерной техники в образовательном процессе.

Современная тенденция развития глобального информационного пространства человеческого общества требует адекватных преобразований в образовании. В школу приходят новые интеллектуальные и учебные технологии.

Секция 5

СОВРЕМЕННОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

А. В. Догодаева

Руководитель Н. Н. Ананьева

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ПОВЫШЕНИЕ ГЛУБИНЫ ВЫКРУТКИ ГЛИНОЗЕМА ЗА СЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ АЛЮМИНАТНОГО РАСТВОРА ПЕРЕД ДЕКОМПОЗИЦИЕЙ

Разложение алюминатного раствора с получением гидроксида алюминия в содощелочной ветви отделения карбонизации на ОАО «РУСАЛ Ачинск» осуществляется за счет декомпозиции в интервале температур 80–75 °С. При таком режиме степень выкрутки глинозема не превышает 45–50 %. Увеличения глубины выкрутки и улучшения технико-экономических показателей можно достичь за счет снижения температуры процесса декомпозиции на 5–7 °С. В статье предлагается дополнительное охлаждение алюминатного раствора посредством установки вакуум-испарителя перед декомпозицией.

Производство глинозема на ОАО «Ачинский глиноземный комбинат» (АГК) осуществляется способом спекания кия-шалтырских нефелинов с известняком. Потребителями глинозема АГК являются заводы Сибирского региона, основные из них Красноярский и Братский алюминиевые заводы.

Глинозем является основным сырьем, используемым при электролитическом производстве алюминия. В нем должно быть минимально возможное содержание оксидов железа, кремния и других более электроположительных, чем алюминий, элементов, так как они снижают технико-экономические показатели электролиза. Кроме того, значительное влияние на показатели электролиза оказывает гранулометрический состав. В глиноземе ограничено содержание класса 45 мкм не более 25 % и содержание SiO_2 – 0,02 %.

Одним из важных технологических переделов является передел разложения алюминатных растворов. В способе спекания нефелинов на АГК гидроокись алюминия из раствора выделяют карбонизацией и декомпозицией (выкручиванием).

Карбонизация определяет и лимитирует требуемый химический и гранулометрический состав глинозема, который формируется на переделе разложения алюминатных растворов. Карбонизация – пропускание через алюминатный раствор печного газа (барботаж), содержащего углекислоту. При этом щелочь нейтрализуется, а гидроокись алюминия выпадает в осадок. Декомпозиция ведется при длительном перемешивании с добавкой затравки и при $t = 80\text{--}75$ °С. При этом достигается глубина разложения алюминатного раствора, которая в содощелочной ветви составляет 45–50 %.

Декомпозиция (или **выкручивание**) представляет собой процесс самопроизвольного разложения алюминатного раствора с выделением в осадок гидроксида алюминия: $\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}$.

Кристаллооптические исследования показывают, что продуктом разложения алюминатных растворов является гидраргиллит в виде зерен сферолитоподобного (шарообразного) строения. Эти зерна состоят из деформированных кристаллов, расположенных радиально вокруг начальных центров кристаллизации. Такими центрами являются частицы затравки. Кроме того, в процессе разложения появляются новые центры кристаллизации в результате гидролитического разложения алюмината натрия, а также разрушения зерен гидроксида и отщепления от них мельчайших частиц.

На процесс декомпозиции оказывает влияние целый ряд факторов: температура, каустический модуль и концентрация алюминатного раствора, количество и качество затравки, наличие примесей в растворе.

С понижением температуры раствор становится все более пересыщенным и выход глинозема, который можно достичь при его разложении, увеличивается. Однако понижение температуры вызывает образование мелкозернистого гидроксида алюминия, который плохо фильтруется и отмывается от щелочи, а полученный из него глинозем сильно пылит при кальцинации, что приводит к его потерям. На практике разложение алюминатного раствора ведут при понижающейся температуре, что дает возможность получить осадок необходимой крупности при достаточно высоком выходе глинозема и заданной продолжительности процесса декомпозиции.

С повышением температуры понижается степень пересыщения растворов и при выбранной продолжительности разложения выход Al_2O_3 уменьшается; с охлаждением происходит обратное явление. Нагрев сопровождается также укрупнением зерен выделяющегося гидроксида алюминия. Практика показывает, что если долю раствора, смешиваемого с затравкой, предварительно охлаждать до 45–50 °С, то время декомпозиции

можно сократить на 10 %. Опытами было доказано, что за 48 ч декомпозиции при температуре 53–40 °С можно разложить раствор на 51–52 % при затравочном отношении 1,3 ед.

Исследования показали, что в процессе декомпозиции химические свойства поверхности затравки периодически меняются. Это вызвано периодическим накоплением мелких частиц (новых центров кристаллизации) на поверхности гидроксида алюминия и их последующего ухода в раствор. Амплитуда колебаний химических свойств поверхности зависит от вида затравки (крупная/мелкая) и от температуры процесса. Опыты показали, что периодическим изменением температуры можно существенно сократить амплитуду и периодичность колебаний химических свойств затравки и тем самым уменьшить колебания гранулометрического состава гидроксида алюминия.

Положительный эффект от применения предлагаемого способа управления заключается в увеличении крупности гидроксида алюминия за счет выбора оптимального температурного режима в работающих батареях с учетом изменения гранулометрического состава гидроксида алюминия в затравочной суспензии. В настоящее время алюминатный раствор на декомпозицию поступает без охлаждения с температурой 75–80 °С.

Для снижения температуры предлагается строительство установки вакуум-охлаждения пульпы гидроксида алюминия в содощелочной ветви, которая будет служить устройством для охлаждения алюминатного раствора перед декомпозицией.

Известно, что одним из основных факторов, влияющих на показатели разложения растворов в батареях декомпозиции содощелочной ветви, является температурный режим процесса.

Кроме того, схема получения крупнозернистого гидроксида алюминия из алюминатных растворов низкой концентрации предусматривает внедрение технологии 2-стадийной декомпозиции. В этом случае первая стадия разложения (так называемая стадия агломерации мелких частиц гидрата) должна осуществляться при относительно высокой (72–68 °С) температуре и низких затравочных отношениях, а вторая – при температуре 65–55 °С.

Таким образом, возникает необходимость в резком охлаждении большого потока пульпы на 5–8 °С. Существует множество аппаратов для охлаждения растворов и пульп, в том числе теплообменники («труба в трубе», пластинчатые и т.д.) .

Теплообменники «труба в трубе» включают несколько расположенных друг над другом элементов, причем каждый элемент состоит из двух труб: наружной трубы большего диаметра и концентрически расположенной внутри нее трубы. Преимуществами таких теплообменников являются высокий коэффициент теплопередачи и простота изготовления. Недостатки:

громоздкость, высокая стоимость, трудность очистки межтрубного пространства.

Также известны *пластинчатые теплообменники*. К недостаткам этих аппаратов при использовании для переработки алюминатных растворов следует отнести быстрое «зарастание» твердыми отложениями гидрата, что приводит к повышению гидравлического сопротивления, ухудшению условий теплообмена и снижению производительности.

Находит применение *циклонный сепаратор жидкости*, предназначенный для использования в вакуумных установках охлаждения алюминатных растворов перед декомпозицией. Внутренний объем аппарата разделен на две части горизонтальной перегородкой, имеющей штуцеры для подвода горячего и отвода охлажденного раствора, патрубки для отбора пара самоиспарения и конденсата. Недостатком этого аппарата является то, что он не позволяет утилизировать тепло пара самоиспарения, поскольку последний для поддержания в сепараторе заданного вакуума должен направляться на конденсацию в барометрический конденсатор.

Анализ показателей указанных выше аппаратов свидетельствует о целесообразности применения циклонно-пленочного испарителя, обеспечивающего стабильное охлаждение растворов и пульп при высоких (по сравнению с другими подобными аппаратами) напряжениях парового пространства.

Аппарат состоит из коническо-цилиндрического корпуса с эллипсной крышкой. В верхнюю часть корпуса тангенциально врезан патрубок, имеющий форму плоского сопла Лавала. Горизонтальной перегородкой корпус испарителя делится на две части.

Верхняя из них предназначена для охлаждения пульпы, которая стекает пленкой по внутренней поверхности аппарата к разгрузочному патрубку, нижняя – для доочистки пара от капель жидкости. К перегородке приваривается труба, к верхней части которой крепится раструб-отбойник, предназначенный для изменения направления движения пара с целью первичного отделения от него капель охлажденной суспензии. Коаксиально в трубу вставлен паропровод, нижний торец которого помещен в циклонную ловушку, а верхний – вварен в крышку. Циклонная ловушка, в свою очередь, состоит из цилиндрической обечайки, которая нижним торцом опирается на поверхность конусного днища испарителя. В верхней части обечайки расположены окна (250–250 мм – 6 шт.). Конструкция последних (лепестки загнуты внутрь) обеспечивает тангенциальный вход пара в ловушку.

Скапливающаяся в нижней зоне аппарата жидкость через щелевидные отверстия ($h = 40$ мм, $l = 150$ мм – 6 шт.) и патрубков отводится в гидрозатвор. Верхний торец патрубка должен располагаться выше щелевидных окон. К верхней кромке цилиндрического корпуса ловушки крепится отбойник, выполненный в виде усеченного конуса с цилиндрической юб-

кой. Свободный торец юбки располагается ниже окон. Непосредственно над горизонтальной перегородкой тангенциально к корпусу расположен патрубок для выхода охлажденного раствора.

Горячая суспензия, подлежащая охлаждению, поступает в испаритель по патрубку. Конструкция последнего (сопло Лавалья) обеспечивает равномерное изменение скорости потока, что предотвращает мгновенное вскипание жидкости непосредственно в трубопроводе подачи пульпы при изменении давления. Тангенциальное расположение патрубка входа и геометрия выходного отверстия (прямоугольная) способствуют образованию «закрученной» пленки жидкости, равномерно стекающей по внутренней поверхности испарителя к патрубку выхода охлажденной суспензии. Испарение осуществляется с поверхности турбулентно стекающей пленки жидкости, что сводит к минимуму вероятность уноса капель паром самоиспарения. Пар, образующийся в результате кипения суспензии, движется вверх и с помощью раструба изменяет направление движения. При этом за счет центробежных сил капли жидкости, имеющиеся в паре, отбрасываются к стенке аппарата и, смешиваясь с основной массой охлаждаемой суспензии, стекают к разгрузочному патрубку. Частично очищенный пар по кольцевому каналу, образованному трубой и поверхностью паропровода, поступает в камеру доочистки. Конический отбойник вновь изменяет направление движения пара, что обеспечивает вторичную очистку пара от капель жидкой фазы. Очищенный пар через окна циклонной ловушки поступает в паропровод.

Таким образом, в циклонной ловушке происходит окончательная очистка пара, что практически полностью исключает зашлаковывание конденсата и барометрической воды. При этом нет необходимости охлаждать весь поток суспензии, поступающей на декомпозицию. Достаточно охладить только ~50 % потока на 10–12 °С.

Применение вакуум-испарителей в содощелочной ветви отделении карбонизации ОАО «РУСАЛ Ачинск» позволяет повысить производительность цеха и улучшить технико-экономические показатели.

Усовершенствование схемы декомпозиции за счет установки вакуум-испарителей дает возможность:

- снизить температуру алюминатного раствора на 5–8 °С, при этом глубина выкрутки увеличится на 3–4 %;
- стабилизировать рост кристаллов затравочного гидроксида и увеличить извлечение Al_2O_3 и Na_2O на 0,98 и 0,47 %;
- повысить выпуск глинозема на 2 000 т, что в денежном выражении составит 17 000 тыс. руб.;
- получить годовой экономический эффект 1 480 тыс. руб.

Проведенные расчеты свидетельствуют об экономической эффективности данного предложения.

С. Ю. Кислов, Е. В. Дудина, А. В. Демченко, К. В. Миленков

Руководитель Р. Я. Дашкевич

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

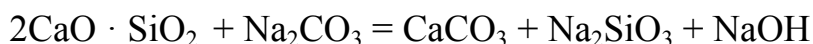
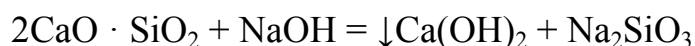
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СПЕКА НА ВЕЛИЧИНУ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГЛИНОЗЕМА И ЩЕЛОЧИ

Для качественной работы передела агитационного выщелачивания важное значение имеет уровень вторичных потерь, связанный с поведением двухкальцевого силиката. Известно, что растворимость двухкальцевого силиката зависит от температуры выщелачивания. В статье исследуется влияние температуры выщелачивания на уровень извлечения глинозема и щелочи.

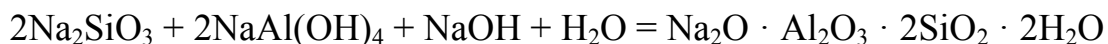
Главными составляющими глиноземсодержащих спеков являются: алюминат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), феррит натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) и двухкальцевый силикат ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$). Кроме того, в меньших количествах в спеке могут присутствовать силикат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), алюмосиликат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), алюминат кальция ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) и титанат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2$).

В заводской практике выщелачивание спека можно осуществлять различными способами: перемешиванием пульпы с одновременным измельчением, диффузионным или проточным методом.

Двухкальцевый силикат в щелочных растворах способен растворяться, реагируя с Na_2O_k и Na_2O_y с образованием силиката натрия:



Силикат натрия (Na_2SiO_3) реагирует с другими составляющими раствора:



Вследствие чего образуется гидроалюмосиликат натрия (ГАСН), который практически нерастворим, что и приводит к потерям глинозема и щелочи в целом.

Эти потери называются вторичными и зависят главным образом от продолжительности, концентрации раствора и температуры выщелачивания.

Для исследования были взяты спек, поступающий на агитационное выщелачивание (табл. 1), и оборотный содощелочной раствор (табл. 2).

Таблица 1

Состав спека, %

Al ₂ O ₃	R ₂ O	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	M _щ
15,3	9,9	43,1	24,1	3,2	1,05

Таблица 2

Состав содощелочного раствора, г/дм³

Al ₂ O ₃	R ₂ O _{общ}	R ₂ O _к	α _к
35	52,7	36,4	1,7

Исследуемая температура – 60, 70, 80, 90 °С; масса навеска – 50 г; Ж:Т = 2,5; количество раствора – 125 г; продолжительность выщелачивания τ – 15 мин.

Для проведения опытов был взят раствор, предварительно нагретый до 60 °С. При достижении нужной температуры в раствор был добавлен спек. При равномерном перемешивании (для более полного перехода алюмината натрия в раствор) выщелачивание длилось 15 мин.

После выщелачивания раствор подвергли фильтрации, так как большая часть кремнезема при выщелачивании спека, а также титанат кальция и оксиды железа не переходят в раствор и остаются в нерастворимом остатке (красном шламе), а затем трехразовой промывке горячей водой.

Выщелачивание проводили при температурах 60, 70, 80, 90 °С. В шламах после фильтрации был определен полный химический состав (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав шламов, %

Температура °С	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃
60	1,25	2,45	30,4	0,47	56,2	4,0
70	1,37	2,73	30,4	0,49	56,1	4,0
80	1,38	2,97	30,2	0,52	55,5	4,0
90	1,59	3,18	29,9	0,59	54,9	3,9

По химическому составу шлама рассчитывали извлечение глинозема и щелочи по содержанию CaO и Fe₂O₃ в шламе и спеке по следующим формулам:

- извлечение по CaO:

$$\eta_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \left(1 - \frac{\text{Al}_2\text{O}_{3\text{шл}} \cdot \text{CaO}_{\text{сп}}}{\text{Al}_2\text{O}_{3\text{сп}} \cdot \text{CaO}_{\text{шл}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

$$\eta_{\text{R}_2\text{O}} = \left(1 - \frac{\text{R}_2\text{O}_{\text{шл}} \cdot \text{CaO}_{\text{сп}}}{\text{R}_2\text{O}_{\text{сп}} \cdot \text{CaO}_{\text{шл}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

- извлечение по Fe₂O₃:

$$\eta_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \left(1 - \frac{\text{Al}_2\text{O}_{3\text{шл}} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_{3\text{сп}}}{\text{Al}_2\text{O}_{3\text{сп}} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_{3\text{шл}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

$$\eta_{\text{R}_2\text{O}} = \left(1 - \frac{\text{R}_2\text{O}_{\text{шл}} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_{3\text{сп}}}{\text{R}_2\text{O}_{\text{сп}} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_{3\text{шл}}} \right) \cdot 100 \%. \quad (4)$$

Таблица 4

**Изменение величины извлечения полезных компонентов
в зависимости от температуры**

Температура, °С	Извлечение, %			
	Al ₂ O ₃		R ₂ O	
	по CaO	по Fe ₂ O ₃	по CaO	по Fe ₂ O ₃
60	87,7	87,2	87,9	87,4
70	86,3	85,7	86,9	86,3
80	84,9	84,5	86,5	86,1
90	83,7	83,3	84,3	83,9

Согласно табл. 4 извлечение глинозема при повышении температуры от 60 до 90 °С снизилось на 4 %, а щелочи – на 3,5 %.

Из проведенных исследований следует, что при увеличении температуры выщелачивания потери глинозема и щелочи со шламом возрастают. Отсюда можно сделать вывод, что оптимальная температура выщелачивания составляет 60–70 °С.

В промышленных условиях обеспечить оптимальную температуру довольно сложно, так как спек, поступающий на выщелачивание после печей спекания, имеет температуру порядка 150 °С. Фактическая температура выщелачивания в настоящее время составляет порядка 90–95 °С. Для обеспечения оптимальной температуры требуется дополнительное охлаждение спека или раствора.

В. С. Рыхтиков

Руководитель Р. Я. Дашкевич

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОАО «КРАСЦВЕТМЕТ» НА АЧИНСКОМ ГЛИНОЗЕМНОМ КОМБИНАТЕ

Производство практически всех цветных металлов сопряжено с образованием большого количества отходов различной степени токсичности. Все это создает напряженность на территориях, где работают эти предприятия. Особенно напряженная ситуация с накоплением отходов складывается при расположении производственной площадки промышленных предприятий в крупных городах и населенных пунктах.

В г. Красноярске на заводе «Красцветмет» при получении благородных металлов накапливаются отходы, содержащие до 60 % гидроксида алюминия, объемом примерно 600 т/год. Это создает определенные проблемы на заводе, учитывая его местоположение.

Целесообразность переработки тех или иных отходов должна определяться исходя из реальных условий и возможности гармонично вписаться в существующие на предприятии технологии (без ухудшения экологической обстановки на нем) и обеспечить требуемое потребителем качество товарной продукции. На основании вышеизложенного можно считать, что ОАО «РУСАЛ Ачинск», имея комплексную безотходную технологию переработки нефелиновой руды, обладает существенным резервом вовлечения в технологический цикл техногенных отходов черной и цветной металлургии с химическим и фазовым составом, позволяющим вводить их на определенном технологическом переделе.

Химический состав концентрата ОАО «Красцветмет» на основании выполненного анализа ЦИЛ ОАО «РУСАЛ Ачинск» представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав концентрата ОАО «Красцветмет», %

Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Прочие
40,0	26,2	1,6	0,11	0,13	31,89

Данные в табл. 1 показывают, что основным компонентом является оксид алюминия, в концентрате также присутствуют значительные

количества соединений натрия. Прочие компоненты содержат соединения хлоридов, химически связанной воды и др. По фазовому составу концентрат представляет собой гидроксид алюминия в аморфной форме. Известно, что он отличается повышенной реакционной способностью при взаимодействии в щелочных и кислых средах.

Были проведены исследования процесса растворения концентрата в содощелочном растворе с каустическим модулем 3,0–3,4 ед., т.е. условий переработки концентрата в процессе выщелачивания глиноземсодержащего спека. Для выщелачивания был взят промышленный содощелочной раствор, состав которого приведен в табл. 2.

Таблица 2

Состав содощелочного раствора ОАО «РУСАЛ Ачинск», г/м³

Al ₂ O ₃	R ₂ O _{общ}	R ₂ O _{кв}	R ₂ O _{кб}	M _{кв} , ед.	SiO ₂
18,87	66,65	34,1	32,55	2,97	0,066

Степень растворимости концентрата ОАО «Красцветмет» 96,4 %.

Следовательно, оптимальной точкой ввода концентрата ОАО «Красцветмет» в технологическую схему получения глинозема ОАО «РУСАЛ Ачинск» является агитационное выщелачивание.

Для внедрения концентрата ОАО «Красцветмет» в аппаратно-технологическую схему агитационного выщелачивания необходимо установить дополнительную мешалку, куда будет поступать концентрат и содощелочной раствор, идущий на выщелачивание спека.

Известно, что количество концентрата составляет 600 т/год. Следовательно, при 12-месячной подаче концентрата на агитационное выщелачивание добавка составляет 68,5 кг/ч к 1 т глинозема. Однако концентрат имеет высокую влажность (60–70 %), это может вызвать замерзание и трудности транспортировки в зимний период. Поэтому подачу концентрата необходимо осуществлять в летний период. Если принять продолжительность летнего периода 6 месяцев, то добавку концентрата следует увеличить до 137 кг/ч, что приведет к снижению каустического модуля алюминатного раствора до 1,45 ед. при допустимом, согласно технологической инструкции ОАО «РУСАЛ Ачинск», 1,4–1,5 ед., т.е. эта дозировка укладывается в уровень колебаний по технологической инструкции.

Таким образом, определена оптимальная точка ввода концентрата ОАО «Красцветмет» в технологию получения глинозема на АГК. При внедрении концентрата в аппаратно-технологическую схему агитационного выщелачивания ОАО «РУСАЛ Ачинск» получит дополнительный выпуск глинозема в объеме 240 т/год, что обеспечит годовой экономический эффект 520 тыс. руб.

К. М. Турсунова, Ю. В. Гилязитдинова, Н. П. Гриб

Руководитель Н. Н. Ананьева

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРУПНОСТИ ЧАСТИЦ ГИДРОКСИДА НА ЕГО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Для технико-экономических показателей алюминиевого производства важно качество используемого глинозема. Поведение глинозема при электролизе зависит от его свойств, таких как гранулометрический состав (наличие пылящих фракций < 45 мкм), угол естественного откоса, скорость истечения. Поэтому свойства глинозема формируются на стадии получения гидроксида алюминия при разложении алюминатного раствора. В статье исследовано влияние крупности частиц на угол естественного откоса, процесс фильтрации и скорость истечения.

Глинозем получают кальцинацией гидроксида алюминия. Поведение глинозема при электролизе зависит от его свойств. Для технологии электролиза наиболее важными являются следующие свойства:

- размер частиц и их распределение по размерам (гранулометрический состав) – влияют на растворимость, образование корки, пыление, теплопроводность и текучесть глинозема;
- содержание влаги или потери при прокаливании – физически адсорбированная вода определяет активность при растворении и контактировании с электролитом, химически связанная вода влияет на растворение, на образование корки;
- угол откоса – характеризует способность глинозема вытекать из бункеров или отверстий, а также стабильность корки на ванне.

Рассмотрим более детально некоторые из вышеперечисленных свойств (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики глинозема

Характеристика	Пылевидный	Песчаный	Промежуточный	АГК
Содержание фракции < 45 мкм, %	20–50	10	10–20	22–25
Средний диаметр частиц, мкм	<50	80–100	50–80	90–100
Угол естественного откоса, град	>45	30–35	30–40	34–35
Удельная поверхность, м ² /г	<5	>35	>35	44–52
Насыпной вес, г/см ³	0,75	>0,85	>0,85	0,93–0,98

В глиноземе, получаемом на АГК, присутствует большое содержание мелкой фракции (–45 мкм до 25 %) несмотря на то, что средний диаметр частиц довольно большой (90–100 мкм).

К глинозему предъявляются также определенные требования, которые ограничивают не только содержание вредных примесей в нем, но и другие свойства (табл. 2).

Таблица 2

Требования к свойствам металлургического глинозема

Свойство	Значения
Угол откоса, град	29–36
Индекс истирания (–45 мкм)	10
Содержание фракции, %:	
–45 мкм	3–6
+150 мкм	2–5

Размер и распределение частиц гидроксида по крупности являются главнейшими свойствами, которые надо контролировать и регулировать.

Наличие большого количества фракций –45 мкм (более 10 %) приводит к значительным потерям глинозема. Большое количество глинозема уходит в систему газоочистки, «не допитывая» ванну. Мелкий глинозем плохо диспергирует в расплаве из-за плохой смачиваемости, поэтому увеличивается агломерация, а следовательно, уменьшается площадь растворения.

Содержание мелочи влияет на образование и свойства корки. Увеличение фракций –45 мкм на 1 % повышает объемную плотность корки на 0,04 г/см³, изменяя тем самым ее прочность, уменьшая адсорбционную способность, увеличивает теплопроводность.

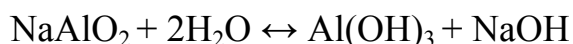
Большое содержание мелочи уменьшает текучесть глинозема, что увеличивает возможность зависания глинозема в бункерах.

Исходя из вышесказанного, средний размер частиц глинозема должен быть не менее 70 мкм, а содержание фракции –45 мкм – не более 3–8 %. В глиноземе АГК фракция –45 мкм составляет 22–25 %, что значительно больше и определяется условиями кристаллизации гидроксида алюминия.

Промышленными способами получения гидроксида алюминия являются декомпозиция (выкручивание) в способе Байера или карбонизация в способе спекания.

Цель карбонизации – разложение алюминатного раствора для выделения в осадок гидроксида алюминия. Следовательно, в способе спекания карбонизация играет такую же роль, что и декомпозиция в способе Байера. Карбонизация состоит в обработке алюминатного раствора газами, содержащими СО₂. В результате каустический модуль раствора понижается,

раствор становится нестойким и создаются условия для гидролитического разложения алюмината натрия:



Параметры процесса карбонизации и декомпозиции напрямую влияют на гранулометрический и химический состав, что впоследствии после кальцинации определяет основные свойства получаемого глинозема. Поэтому необходимо исследовать свойства получаемого гидроксида алюминия. В статье исследуется влияние крупности частиц гидроксида алюминия на скорость истечения, угол естественного откоса и процесс фильтрации.

Опыт по расसेву гидроксида алюминия на классы. Для исследования использовался гидроксид алюминия. Для оценки влияния крупности гидроксида алюминия был выполнен рассев. Выбранные сита мы сложили в возрастающем порядке. Далее был произведен рассев гидроксида стандартным методом. Время рассевания составило около 10 мин. По окончании рассева фракции разного размера были рассыпаны по чашкам и взвешены. Сумма масс всех фракций получилась не менее 99 % от массы пробы.

Опыт по определению текучести гидроксида алюминия. Текучесть глинозема, как и гидроксида алюминия, является важной характеристикой для того, чтобы обеспечить возможность использования стандартных конвейерных систем. Она зависит от таких факторов, как размер частиц и влажность.

Для проведения опыта текучести гидроксида взвешивалась проба массой 50 г. Затем сухим пальцем снизу закрывали отверстие воронки и заполняли ее порошком. Далее открывали отверстие, включали секундомер и давали порошку истечь в мерную емкость.

В момент прекращения истечения порошка секундомер выключали. Каждый опыт проводили 3 раза, среднее значение из трех опытов указано в табл. 3.

Таблица 3

Время истечения порошка различных фракций

Размер фракций, мкм	Время, с	Размер фракций, мкм	Время, с
<40	Не течет	71–140	5,4
40–71	15,5	>140	2,2

Согласно полученным данным время истечения возрастает с увеличением содержания фракций –45 мкм (рис. 1). Следовательно, для улучшения скорости истечения глинозема необходимо снизить содержание фракции –45 мкм путем улучшения условий кристаллизации на переделе карбонизации.

Опыт по определению угла естественного откоса. Угол откоса – это угол между горизонтальной плоскостью и образующей конуса порош-

ка гидроксида алюминия или глинозема, высыпанного из воронки на эту плоскость.

Опыт по определению угла откоса проводился на лабораторной установке, состоящей из подставки со штативом, на котором закреплена воронка.

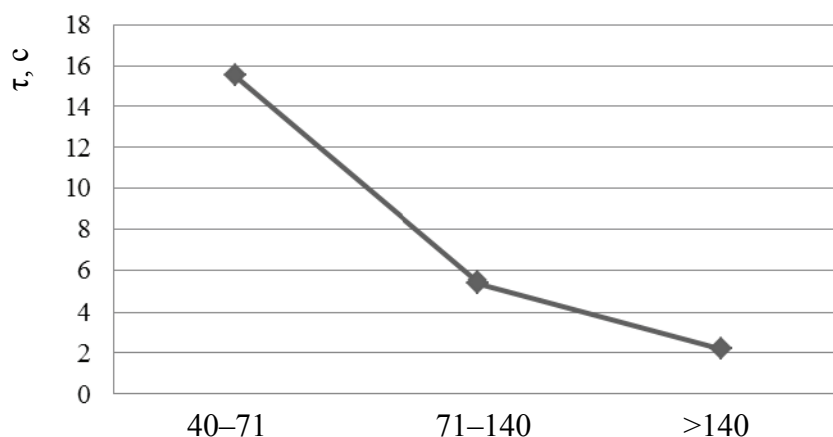


Рис. 1. Зависимость времени истечения от размеров фракции

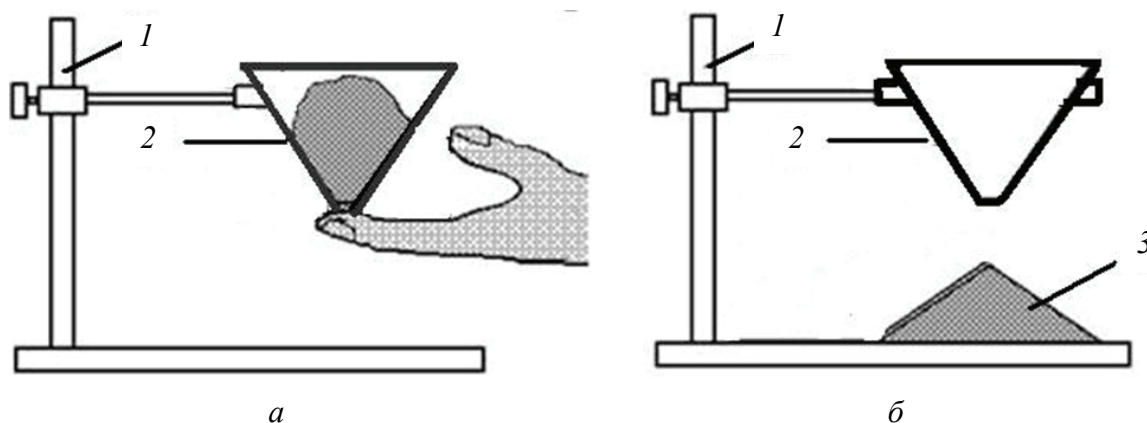


Рис. 2. Установка для определения угла естественного откоса: *а* – установка воронки и засыпка порошка в воронку; *б* – истечение порошка; *1* – штатив; *2* – воронка; *3* – порошок $\text{Al}(\text{OH})_3$

Для начала опыта мы взвешивали пробу гидроксида алюминия массой 50 г. Воронку с одной стороны закрывали пальцем и внутрь засыпали сухой порошок. Далее открывали отверстие и давали порошку истечь на плоскую поверхность основания штатива. Гидроксид алюминия высыпается на площадку, образуя конус.

Затем, стараясь не повредить поверхность насыпавшейся горки порошка, измеряли диаметр D конуса и его высоту h . Высота и диаметр конуса будут зависеть от размера частиц гидроксида алюминия.

Опыт проводили три раза для более точного результата и брали средние значения.

Расчет угла естественного откоса, град, вычисляли по следующей формуле:

$$\alpha = \arctg \frac{2h}{r - d},$$

где h – высота насыпанного конуса гидроксида алюминия; r – средняя арифметическая длина четырех пересекающих линий, мм; d – внутренний диаметр отверстия хвостика воронки, мм.

Результаты расчета угла откоса приведены в табл. 4.

Таблица 4

Угол естественного откоса гидроксида алюминия различных фракций (среднее значение из трех опытов)

Показатель	Размер фракций, мкм			
	<40	40–71	71–140	>140
h , мм	2,6	2,2	1,8	1,5
D , мм	8,2	9,9	9,1	9,0
α , град	59,7	48,8	46,2	40,8

По результатам определений получена зависимость угла естественного откоса от содержаний фракций различных размеров (рис. 3). С увеличением содержания фракций <45 мкм угол естественного откоса увеличивается.

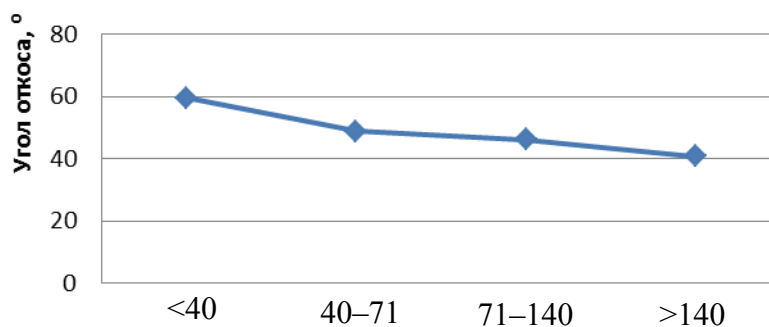


Рис. 3. Зависимость угла откоса от размеров фракции

Опыт по фильтрации гидроксида алюминия. Фильтрация – это процесс разделения пульпы на твердую и жидкую фазу при помощи фильтровальных перегородок, пропускающих жидкость, но задерживающих твердые частицы. Фильтрация осуществляется в специальных аппаратах – фильтрах. Важным показателем при фильтрации считается количество остаточной влаги в отфильтрованном кеке. Снижение влажности является актуальным показателем, так как определяет расход топлива в последующих процессах сушки и прокалики. Количество влаги в кеке зависит от размера частиц.

Для опыта мы приготовили пульпу из различных фракций рассеянного гидроксида алюминия. Соотношение Ж:Т = 1:1, массу гидроксида алюминия брали 40 г.

Фильтрация проводилась на вакуумной воронке, соединенной с вакуум-системой. В качестве фильтрующей поверхности использовалась фильтровальная бумага. Вся пульпа, подготовленная для фильтрования, выливалась на воронку под вакуумом за один прием. Полное время фильтрации отсчитывалось от момента начала загрузки по нескольким этапам: 1-й – до появления бугорка осушенного шлама; 2-й – через 30 с после появления бугорка (после чего вакуум снимали). Отфильтрованный гидроксид снимался вместе с бумагой, взвешивался и высушивался при $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. После сушки по разнице массы определялась влажность осадка, %. Каждый опыт повторялся три раза, среднее значение от трех опытов представлено в табл. 5.

Таблица 5

Показатели фильтрации

Показатель	Размер фракций, мкм			
	<40	40–71	71–140	>140
Масса, г: мокрой фракции после сушки	54,9	53,5	51,6	45,8
	39,4	39,5	38,7	39,1
Время, с: фильтрации осушки	50,5	48,1	47,8	42,8
	20,5	18,1	17,8	12,8
Влажность, г	15,5	14	12,9	6,7
Содержание влаги, %	28,2	26,2	25	14,6

По результатам опыта самая высокая влажность получена для фракции <45 мкм – 28,2 % , что на 13,6 % выше, чем в гидроксида крупностью >140 мкм (рис. 4).

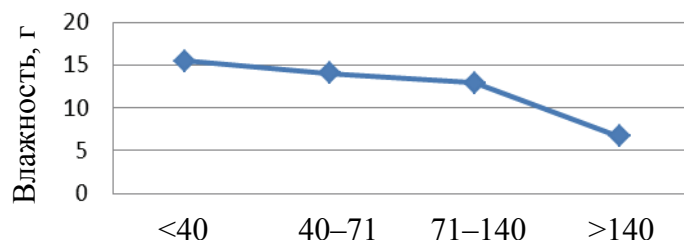


Рис. 4. Зависимость остаточной влаги гидроксида алюминия от крупности частиц

Таким образом, для глиноземного производства укрупнение гидроксида алюминия дает положительный эффект:

- влажность гидроксида алюминия, поступающего на кальцинацию после фильтрации, при снижении содержания мелких фракций с 23 до 9,5 % уменьшается на 2 %, что дает экономию мазута на кальцинации на 1,6 кг/т глинозема. Так при цене мазута 100 долл./т это составит $100 \cdot 1,6 / 1000 = 0,16$ долл./т глинозема;

- уменьшение количества мелких фракций в гидроксиде алюминия значительно снижает пылеоборот на печах кальцинации. Так, при уменьшении содержания мелочи с 28 до 8 % уменьшается пылеунос с 18 до 10 кг Al_2O_3 на 1 т алюминия, что дает экономию 2,4 долл./т алюминия;

- укрупнение гидроксида алюминия за счет снижения содержания классов -45 мкм на 12–15 % дает возможность повысить производительность печей кальцинации без дополнительных капитальных вложений.

Е. А. Флеглер

Руководитель Р. Я. Дашкевич

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ ДОМОЛЬНЫХ МЕЛЬНИЦ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Одной из ответственных операций в отделении приготовления шихты сырьевого цеха ОАО «Ачинский глиноземный комбинат» при подготовке сырьевых материалов к обжигу в цехе спекания является помол, в процессе которого материалы (руда, известняк с размером частиц 20–25 мм) превращаются в сметанообразную пульпу с размером частиц 50–60 мкм. Чтобы добиться желаемого, необходимо пройти несколько стадий дробления и размола. Используются при этом различные мелющие тела. У каждого имеются свои преимущества и недостатки.

Передел спекания – это один из основных переделов в схеме переработки нефелинового сырья с известняком с целью получения глинозема. При спекании происходят физико-химические реакции, которые определяют дальнейшее поведение спека при гидрохимической переработке, поэтому следует приготовить такую шихту, которая будет соответствовать получению высококачественного спека. Для этого необходимо соблюдать требования, предъявляемые к химическому, фазовому, гранулометрическому составу шихты, соответствующие молярные отношения и т.д.

Все эти составляющие оказывают влияние на качество спека. Основным фактором все же является тонина помола известняково-нефелиновой шихты.

В соответствии с механизмом спекания оптимальным для получения качественного спека является размер частиц нефелина и известняка, при котором обеспечивается их равномерное и полное взаимодействие. Этим требованиям в большей степени отвечает помол шихты при остатке на сите 0,08 мм 5–7 %.

В настоящее время на АГК схема шихтоподготовки включает четыре стадии приготовления шихты:

- 1) размол нефелиновой руды с добавлением оборотного раствора;
- 2) домол нефелиновой пульпы;
- 3) размол известняка совместно с нефелиновой пульпой;
- 4) домол известняково-нефелиновой шихты.

Данные о содержании фракции +0,08 мм по стадиям следующие:

Стадия	I	II	III	IV
Содержание, %	25–35	12	15–20	8,6

Шихта, подаваемая в печь спекания, должна содержать фракции +0,08 мм не более 8,2–8,6 %; $M_{изв} = (2,04 \pm 0,02)$ ед. и $M_{шел} = (1,12 \pm 0,02)$ ед.

Достаточно значительным фактором в процессе измельчения является твердость исходных материалов. Нефелиновая руда в 2–2,5 раза тверже и прочнее известняка. По шкале Мооса твердость нефелина составляет 5–6 ед., известняка – 2 ед., при этом он пористый и рыхлый. В связи с этим и была разработана схема приготовления шихты с четырьмя стадиями измельчения в зависимости от прочности материалов, чтобы в результате добиться нужного соотношения в классах крупности шихты.

Заключительной в этом процессе является четвертая стадия в домольных мельницах. В ней происходит домол известняково-нефелиновой шихты с помощью цельпесов.

Цельпесы – мелющие тела, используемые для домола на второй стадии шихтоподготовки и на четвертой стадии домола нефелиновой пульпы (рис. 1).

Цельпесы изготавливаются в форме усеченного конуса, они чугунные размерами 25×40 и 18×25 мм производства РМБ. Цельпесы имеют поверхностный, линейный и точечный характер соприкосновения с материалом, это хорошее преимущество по сравнению с шарами. Но при этом чугунные цельпесы производства РМБ по качеству не удовлетворяют требованиям измельчения шихты по прочности, раскалываются и забивают разгрузочные решетки мельниц (рис. 2). Это приводит к остановкам мельниц, вводу в процесс дополнительных объемов воды для промывки решеток. Это снижает коэффициент использования мельниц, ввод в процесс воды увеличивает количество топлива на процесс спекания.

В настоящее время альтернативой цельпесам являются *стальные ролики ШХ-15* производства ООО «НПК» (г. Челябинск) размером 32×52 мм (рис. 3).



Рис. 1. Цильпессы

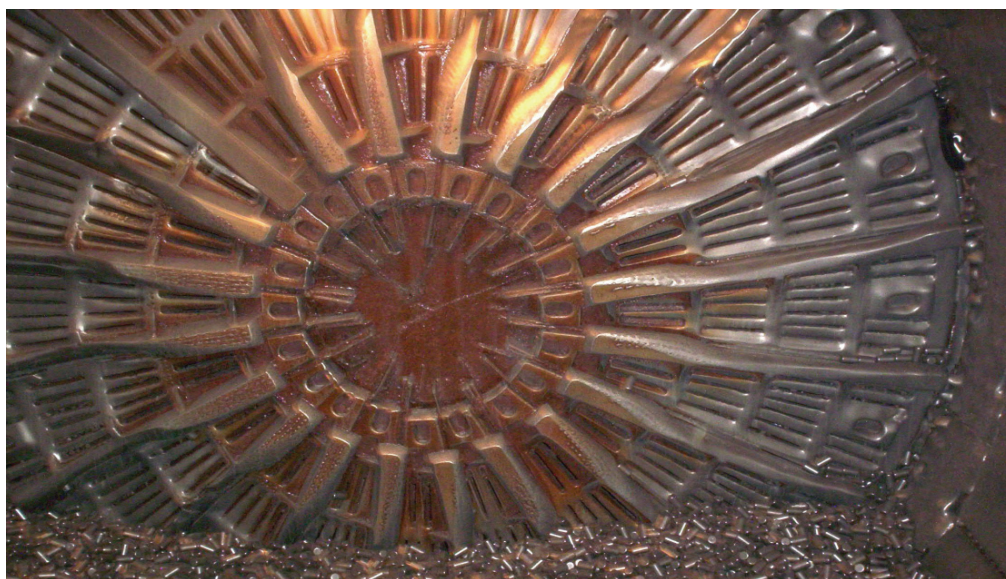


Рис. 2. Забивание разгрузочных решеток при работе домольных мельниц с применением в виде мелющих тел чугуных цильпессов производства РМБ

Основные преимущества их по сравнению с цельпесами:

- равномерный износ роликов в процессе эксплуатации;
- отсутствие колотых и деформированных роликов, а следовательно, забивки выходной решетки;
- повышение коэффициента использования мельницы за счет снижения простоев на чистку выходных решеток;
- значительное снижение крупки с мельницы;
- увеличение выпуска продукции за счет улучшения качества измельчения шихты;
- снижение износа, а следовательно, меньший расход мелющих тел (удельный расход стальных роликов производства ООО «НПК» за период испытаний составил 0,211 кг/т нефелиновой руды, удельный расход чугунных цельпесов производства РМБ – 0,466 кг/т нефелиновой руды).



Рис. 3. Стальные ролики ШХ-15
производства ООО «НПК» г. Челябинск

Таким образом, стальные ролики марки ШХ-15 имеют целый ряд преимуществ по сравнению с цельпесами и наиболее целесообразным будет замена последних на стальные ролики в домольных мельницах.

А. С. Хомутова

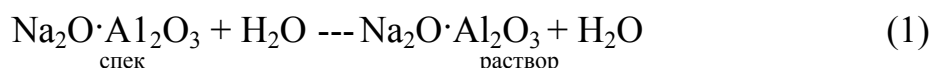
Руководитель Н. Н. Ананьева

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

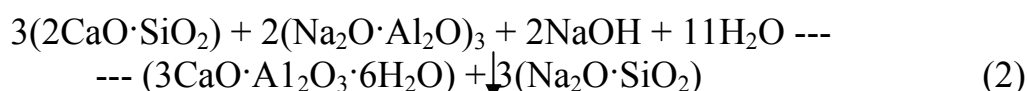
ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗДЕЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛКИХ И КРУПНЫХ ФРАКЦИЙ НЕФЕЛИНОВОГО СПЕКА НА ПРОТОЧНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ

При выщелачивании алюминатных спеков в трубчатых аппаратах на ОАО «РУСАЛ Ачинск» существует проблема неоднородности гранулометрического состава. В спеке присутствует примерно 40–50 % крупной фракции, но наряду с этим значительное количество мелкой фракции размером менее 2 мм (до 60 %). Большое количество мелочи выщелачивается быстрее, длительность процесса – не более 10 мин. При нахождении в трубчатом аппарате в течение 30 мин это приводит к снижению выхода глинозема в растворах за счет вторичных потерь. Уменьшение извлечения приводит к ухудшению экономических показателей процесса. В статье предлагается вывод мелкой фракции на отдельную переработку за счет предварительной стадии грохочения, что позволит улучшить не только экономические показатели, но и само извлечение глинозема из мелкой фракции.

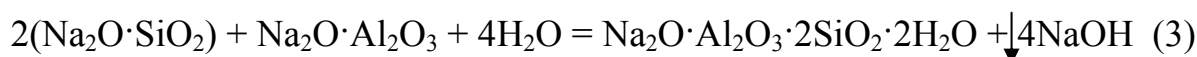
Назначение передела – перевести как можно больше глинозема и щелочи из спека в алюминатный раствор и более полно отмыть оставшийся шлам от алюминатного раствора. Алюминат натрия и калия при выщелачивании с избытком щелочи переходит в раствор:



Двухкальциевый силикат в алюминатных растворах медленно разлагается:



Силикат натрия при взаимодействии с алюминатным раствором образует нерастворимый гидроалюмосиликат (ГАСН):



Степень разложения двухкальциевого силиката возрастает с увеличением концентрации оксида алюминия в растворе, температуры, продолжительности процесса, содержания тонких фракций шлама. При этом происходят так называемые вторичные потери глинозема и щелочи из раство-

ра вследствие образования в качестве конечных фаз гидрогранатов и гидроалюмосиликата натрия в результате прохождения реакций (2), (3). Для обеспечения стойкости раствора в процесс вводят едкую щелочь в составе оборотного содощелочного раствора. Каустический модуль в растворе после выщелачивания должен быть на уровне 1,4–1,5. В результате частичного разложения ортосиликата кальция в процессе выщелачивания в алюминатный раствор переходит кремнезем в количестве, соответствующем $M_{Si} = 30\text{--}40$ ед. Такие растворы направляют на обескремнивание.

Спек – материал серого цвета с зеленоватым оттенком, представляет собой смесь твердых растворов химических соединений, основными из которых являются алюминат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{NA}$) и двухкальциевый силикат ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{C}_2\text{S}$). Качество спека должно соответствовать требованиям СТП СМК 09.04–2002.

Величина извлечения оксида алюминия из спека при выщелачивании, проводимом при стандартных условиях, показывает, какая часть оксида алюминия, находящегося в спеке, может перейти в раствор и при дальнейшей переработке образовывать готовый продукт – глинозем. Алюминат натрия – это основной минерал, из которого извлекают оксид алюминия при гидрохимической переработке. В рентгеновском спектре спека ему принадлежит дифракционный максимум – 0,295 нм. Чем выше высота данного дифракционного максимума, тем больше прогнозируемое извлечение оксида алюминия в этом спеке. Прогнозируемое извлечение определяют в спеке с каждой печи и в объединенной пробе. Уровень извлечения колеблется от 80 до 92 %, поскольку часть оксида алюминия образует нерастворимые в щелочах соединения с рядом компонентов, входящих в состав спека, и 100-процентное извлечение оксида алюминия получить невозможно.

Не допускается большое количество оплавленного спека, так как это приводит к потерям глинозема из-за трудной вскрываемости оплавленных частиц. Присутствие в большом количестве мелкой фракции (спек «пылит») свидетельствует о неполном прохождении реакций, т.е. о наличии бракованного спека, что может являться также следствием присадки значительного количества технологической пыли с горячего конца, не прошедшей достаточной термической обработки. Поэтому ведут отбор спека с каждого конвейера для отдельного анализа. Содержание фракции +20 мм не должно превышать 5 %, так как при этом снижается степень извлечения из спека.

В связи с тем что в схеме контроля отделений выщелачивания не предусмотрен ситовой анализ спека в периоды нестабильной работы отделения проточного выщелачивания (В-1), с повышением содержания твердой фазы в алюминатном растворе (в сливе трубчатых аппаратов) и ухудшением сгущения шлама в нитках промывки проводилось технологи-

ческое обследование с отбором проб спека на ситовой анализ. Отбор спека производился с каждого конвейера для отдельного анализа либо составлялась средняя проба со всех конвейеров.

Среднегодовые данные по содержанию класса $-1,25$ мм в спеке с конвейеров отделения проточного выщелачивания за период 2002–2006 гг. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение содержания фракции $-1,25$ мм в спеке с конвейеров В-1 за 2002–2006 гг.

Год	2002	2003	2004	2005	2006
Содержание фракции $-1,25$ мм, %	31,8	32,4	34,8	39,2	43,3

По результатам ситовых анализов проб спека содержание фракции $-1,25$ мм в 2002 г. составило 31,8 % и увеличилось до 43,3 % в 2006 г. Содержание твердого в алюминатном растворе на обескремнивание, соответственно, увеличивалось с 8,7 г/дм³ в 2002 г. до 14,8 г/дм³ в 2006 г. (табл. 2).

Таблица 2

Изменение содержания твердого в алюминатном растворе в 2002–2006 гг.

Год	2002	2003	2004	2005	2006
Содержание твердого, г/дм ³	8,7	11,2	13,7	13,5	14,8

Зависимость чистоты алюминатного раствора от содержания класса $-1,25$ мм в спеке в среднем по годовым данным с 2002 по 2006 г. представлена на рис. 1. Как видно из рисунка, увеличение содержания класса $-1,25$ мм в спеке приводит к выносу твердого в слив трубчатых аппаратов В-1, а также к увеличению содержания твердого в сливах «головных» сгустителей В-2, т.е. повышенному содержанию твердого в алюминатном растворе на обескремнивание.

По данным обследований отделения проточного выщелачивания, выполненных в 2002–2007 гг., в связи со снижением технологических показателей увеличение содержания мелких фракций в спеке, поступающем на выщелачивание, является одной из причин снижения извлечения Al_2O_3 при стандартных условиях (зависимость с коэффициентом корреляции 0,4) и технологического по шламу В-1 (зависимость с коэффициентом корреляции 1,0). Увеличение содержания фракции $-1,25$ мм в спеке с 15 до 30 % приводит к снижению технологического извлечения Al_2O_3 по шламу В-1 на 2 % (рис. 2).

Наряду с этим показателем на снижение извлечения Al_2O_3 из спека при стандартных условиях большое влияние оказывает влагоемкость спека (рис. 3). Оптимальная влагоемкость спека составляет 11,5–12,5 %.

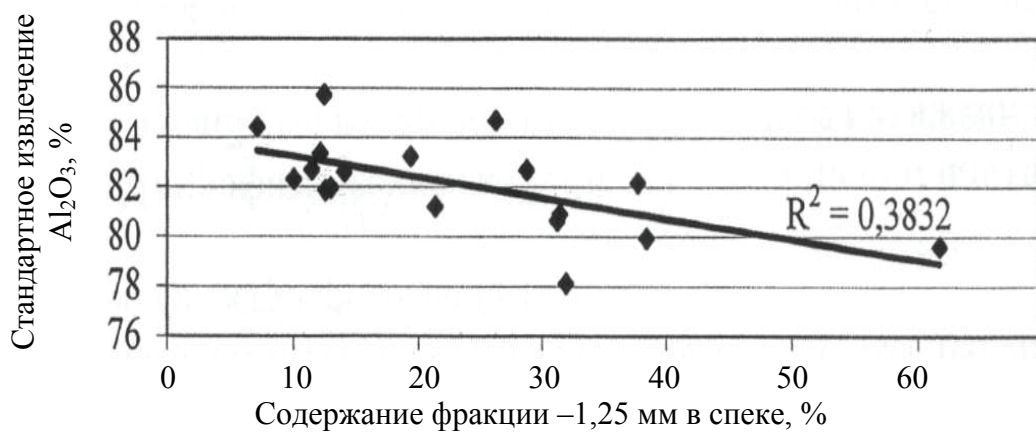


Рис. 1. Зависимость стандартного извлечения Al₂O₃ от содержания фракции -1,25 мм в спеке В-1

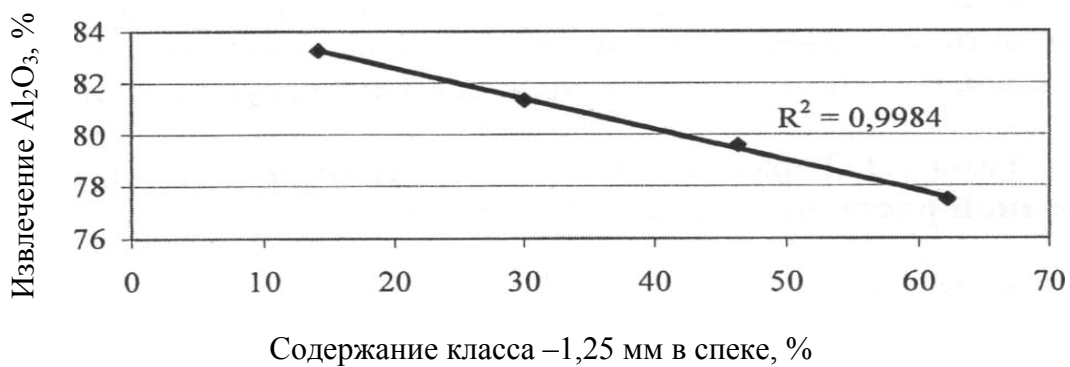


Рис. 2. Зависимость технологического извлечения Al₂O₃ по шламу В-1 от содержания фракции -1,25 мм в спеке

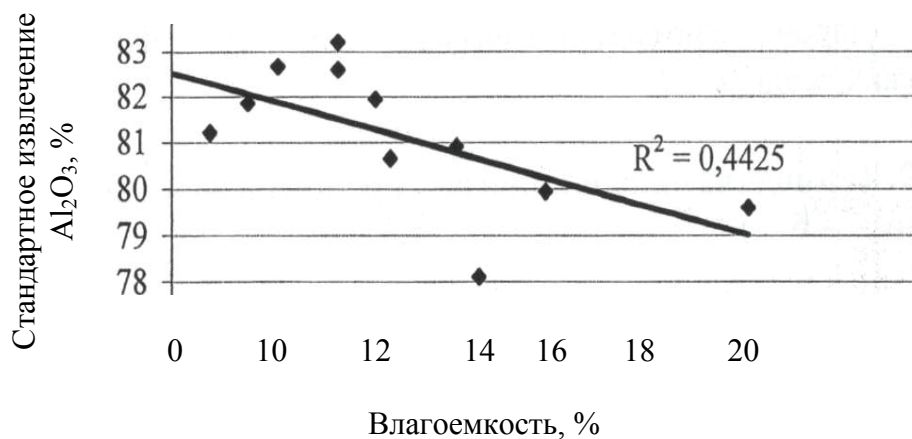


Рис. 3. Зависимость стандартного извлечения Al₂O₃ от влагоемкости спека В-1

Для улучшения показателей выщелачивания в трубчатом аппарате необходимо вывести мелкую фракцию на отдельную переработку за счет классификации спека. Наиболее распространенным способом является грохочение.

Реконструкция аппаратурно-технологической схемы проточного выщелачивания за счет внедрения грохота позволит увеличить экономические показатели по получению глинозема и снизить вторичные потери.

Грохочение – наиболее универсальный способ классификации, применяемый для разделения материалов различной крупности (от 250 до 1 мм). При помощи гидравлической классификации и воздушной сепарации можно разделять только зерна крупностью менее 2 мм. *Классификация* применяется как вспомогательная операция для предварительной подготовки материала к дроблению (удаление мелочи) или для возврата слишком крупного материала на повторное измельчение, а также как самостоятельная операция для получения готового продукта с заданным зернистым составом. В последнем случае процесс классификации называется *сортировкой*.

Выделяют несколько видов грохотов: барабанные, плоские качающиеся, вибрационные и др. В нашем случае подойдет вибрационный (инерционный) грохот.

В *вибрационных грохотах* плоское и обычно наклонное сито совершает при помощи специального механизма (вибратора) частые колебания небольшого размаха. Число вибраций сита находится в пределах 900–1 500 в 1 мин (иногда до 3 600) при амплитуде колебаний от 0,5 до 12. Жесткая связь между элементами вибрационных грохотов полностью или частично отсутствует, вследствие чего колебания сита в различных точках его поверхности неодинаковы и зависят от угловой скорости вала, упругости опорных пружин, движущейся массы грохота вместе с материалом и других динамических факторов.

Вибрационные грохоты появились в промышленности только 25–30 лет тому назад, однако в настоящее время они успешно вытесняют грохоты всех других типов. Это объясняется их следующими достоинствами (по сравнению с грохотами других типов):

- почти полным отсутствием забивания материалом отверстий сита при высокой частоте его колебаний;
- более высокой производительностью и точностью грохочения;
- пригодностью для крупного и тонкого грохочения разнообразных материалов (в том числе влажных и глинистых) с размерами кусков и зерен от 250 до 0,1 мм;
- компактностью, легкостью регулирования и смены сит;
- меньшим расходом энергии.

На рис. 4 показана схема вибрационного (инерционного) грохота. Короб 1 и сита 2 установлены на пружинах 3. На стойках и подшипниках вращается вал 4 (без эксцентриков) с двумя шкивами 5, несущими неуравновешенные грузы 6 (дебаланс). При вращении шкивов возникают центробежные силы инерции, под действием которых коробу сообщаются вибрации. Траектории точек короба и амплитуда его колебаний определяются динамическими факторами, перечисленными выше. Для вибрационных грохотов требуется весьма равномерное питание материалом. По такому же принципу работают электровибрационные грохоты.

По производительности и техническим характеристикам больше всего подходит грохот ГИС-61 (рис. 5). Он позволит разделять мелкую и крупную фракцию, которая будет менее 2 мм. Высокая производительность, габаритные размеры – все это даст возможность увеличить экономические показатели и повысит производство глинозема на 0,5 %.

Грохот инерционный СМД-125А (ГИС-62) имеет число ярусов сит – 2 шт.; габаритные размеры, мм: длину – 7 500, ширину – 3 000, высоту – 1 650; массу колеблющейся части грохота – 6 500 кг.

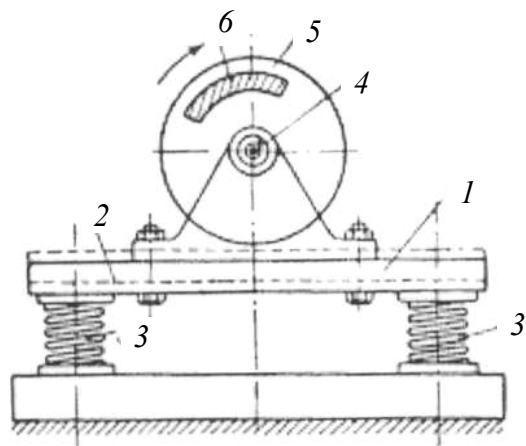


Рис. 4. Схема вибрационного (инерционного) грохота

В статье рассмотрено отделение проточного выщелачивания спека в составе цеха гидрохимии ОАО «РУСАЛ Ачинск» и предложено мероприятие реконструкции трубчатого аппарата за счет внедрения грохота, рассчитано экономическое обоснование данного мероприятия.

Реконструкция процесса, проводимая с целью вывода мелкой фракции на отдельную переработку в отделении проточного выщелачивания, как показали расчеты, позволяет улучшить технико-экономические показатели:

- увеличить извлечение Al_2O_3 на 0,6 %;
- повысить выпуск глинозема на 6 586,8 т;
- снизить скорость заростания рабочей поверхности трубчатого выщелачивателя;
- сократить количество остановок процесса до двух раз в полгода.

Прирост выпуска глинозема в денежном выражении составит 26 430,4 тыс. руб. и даст возможность получить годовой экономический эффект 57 192,18 тыс. руб.

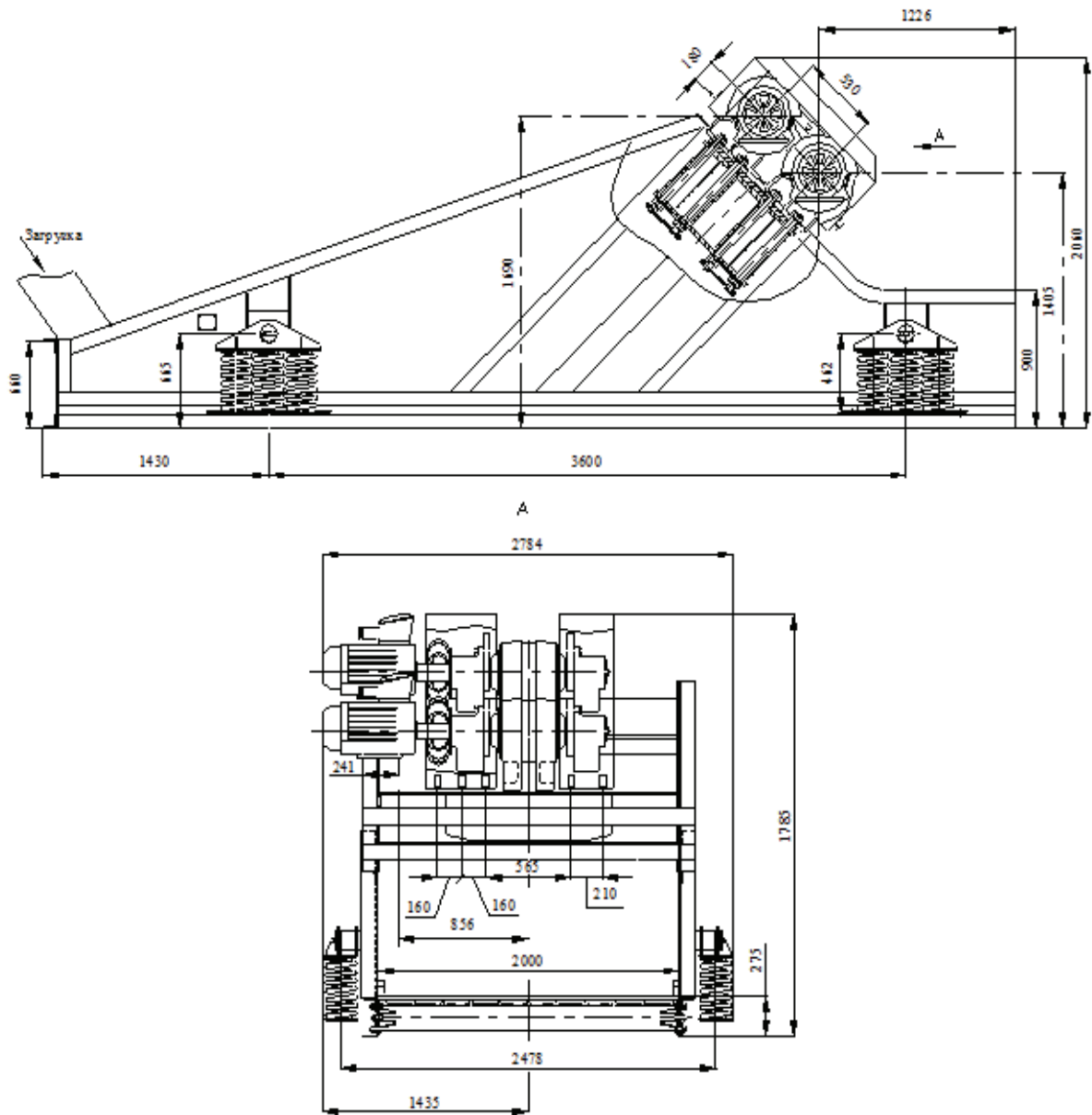


Рис. 5. Грохот инерционный самобалансный ГИс-10,5х1-М (ГИСТ61): вибратор, корпус, короб, пружина, вал, связь-балка, сито, секция сита, рама, изделия к грохотам (болты специальные с гайкой и шайбой)

М. А. Черепушкина

Руководитель Н. Н. Ананьева

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ ПРОМЫВКИ ШЛАМА ЗА СЧЕТ РЕКОНСТРУКЦИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В статье проанализированы основные проблемы, возникающие в ходе эксплуатации аппаратов АТК «Слой» диаметром 1,8 м на ОАО «РУСАЛ Ачинск» при промывке нефелинового шлама: зарастание внутренней поверхности, неравномерное распределение шлама, снижение промывки шлама. Для устранения этих недостатков предложена реконструкция вертикальных аппаратов (ВА) типа АТК «Слой» за счет увеличения диаметра с 1,8 до 2 м.

При получении Al_2O_3 на АГК способом спекания выщелачивание спека производится агитационным способом. Назначение процесса агитационного выщелачивания заключается в максимально возможном переводе в раствор из спека оксида алюминия, оксидов натрия и калия и отделении раствора от белитового шлама. В этом способе выщелачивание спека совмещено с его размолотом. Размол и выщелачивание спека проводятся в стержневых мельницах, куда подается содощелочной раствор карбонизации и промывода от промывки шлама. Полученная пульпа направляется на классификацию и промывку шлама в вертикальные аппараты, затем шлам промывается в схеме противоточной промывки в сгустителях с добавлением флокулянта. В работе вертикальных аппаратов АТК «Слой» диаметром 1,8 м существуют определенные проблемы: потери при промывке, неравномерное распределение шлама, образование застойных зон. Это ведет к снижению качества шлама, налипанию крупного шлама на стенки аппарата, уменьшению товарного выхода.

Проблема снижения потерь Al_2O_3 и Na_2O при переработке алюминийсодержащего сырья является актуальной. Значительные потери этих важнейших компонентов на ОАО «РУСАЛ Ачинск» в цехе гидрохимии при выщелачивании спека связаны с недостатками технологии производства, а также с особенностями работы оборудования. Одной из причин роста потерь глинозема и щелочи с жидкой фазой нефелинового шлама является нарушение гидродинамического режима его промывки при неравномерном распределении крупной фракции по объему вертикальных аппаратов в отделении агитационного выщелачивания.

Для классификации нефелинового шлама после размолоты и выщелачивания в мельнице нефелинового спека по классу 0,2 мм,

доизвлечения в раствор растворимых компонентов из песковых фракций в противотоке твердой и жидкой фаз используется вертикальный аппарат (табл. 1).

Таблица 1

Техническая характеристика вертикального аппарата

Показатель	Диаметр аппарата, мм	
	1 800	2 000
Производительность по спеку	107 т/ч	120 т/с
Высота аппарата, мм	25 000	25 000
Время выдержки шлама (рабочее), мин	20	20
Рабочая вместимость по твердой фазе, м ³	44,5	50
Полная вместимость, м ³	63,6	78,5
Количество разгрузочных кранов, шт.	2	2
Время разгрузки шлама, с	2–15	2–15

Количество перерабатываемого спека в отделении агитационного выщелачивания определяется пропускной способностью технологических ниток сгущения и промывки нефелинового шлама. Из-за небольшого диаметра вертикальных аппаратов, а именно 1,8 м, загружаемый материал находится в них недостаточное количество времени, так как потоком горячей воды, предназначенной для промывки шлама (фракция +0,2 мм), выносятся в сливы аппаратов, из-за чего происходит увеличение потока пульпы в промывные сгустителя. Как следствие, головные сгустители не справляются с потоком, и в связи с этим алюминатный раствор с большим содержанием шлама поступает на обескремнивание. При внедрении вертикальных аппаратов с большим диаметром уменьшится вынос шлама в сливы из-за того, что увеличится общий объем вертикального аппарата, другими словами, пульпа, поступающая для промывки, будет больше по времени находится в аппарате, а значит, улучшится не только классификация шлама, но и его промывка. Технические характеристики, приведенные выше, свидетельствуют о том, что в настоящее время первая очередь агитационного отделения работает с перегрузкой. Это происходит из-за того, что спек, подаваемый из спекания, в силосе подвергается естественному процессу – сегрегации, из-за чего на первую очередь в мельницу поступает более мелкий спек, и для того чтобы выдержать необходимые показатели по сити (+1 мм 15–25 %), на первую очередь берется большее количество спека, чем на вторую. И так как вертикальные аппараты диаметром 1,8 м имеют меньшую производительность, чем ВА с диаметром 2 м, то происходит частичный вынос шлама в слив аппарата и его неполная отмывка.

Вертикальный аппарат, установленный в отделении агитационного выщелачивания ОАО «АГК», представляет собой цельносварную металлическую конструкцию колонного типа 1 с устройствами для загрузки

пульпы и слива с аппарата, подачи горячей воды на промывку, разгрузки отмытого шлама (см. рисунок).

Верхняя часть аппарата является загрузочной частью для поступления шламовой пульпы и слива алюминатного раствора в смеси с выносными шламами. Загрузочная часть выполнена в виде стакана 2, состоящего из цилиндрической части и конического днища. Длина стакана составляет 2,4 м. Через сливной карман 3 алюминатный раствор поступает на технологические нитки сгущения шлама.

Крупные частицы шлама (+0,2 мм) остаются в аппарате, под действием силы тяжести осаждаются, уплотняются и движутся вниз к разгрузке, по мере движения частицы шлама промываются горячей водой 4, которая подается на уровне 3 м высоты аппарата. Промывка шлама в аппарате осуществляется до содержания общей щелочи 1,0 г/дм³, разгружается промытый шлам через разгрузочные краны 5, которые открываются автоматически с помощью пневмоцилиндров 6. Концентрация щелочи в аппарате измеряется перед разгрузочными кранами щелочемерами. Время разгрузки регулируется в зависимости от уровня шлама в аппарате и составляет 2–15 с, общий цикл времени разгрузки – 30 с. Уровень шлама в аппарате замеряется с помощью уровнемера 7.

При повышении температуры материала в аппарате выше 90 °С насосом-повысителем в центре аппарата на 15 м подается холодная вода. Промытый в аппарате шлам с транспортной водой центробежными насосами откачивается в мельницы домола. После двухстадийного домола шлам влажностью 40 % пригоден для цементного производства.

Использование вертикальных аппаратов в аппаратурно-технологической схеме агитационного выщелачивания дает возможность увеличить товарный выход глинозема, снизить вторичные потери глинозема и щелочи, уменьшить расход флокулянта, получить нефелиновый шлам, пригодный для цементного производства. Все это позволяет уменьшить себестоимость глинозема.

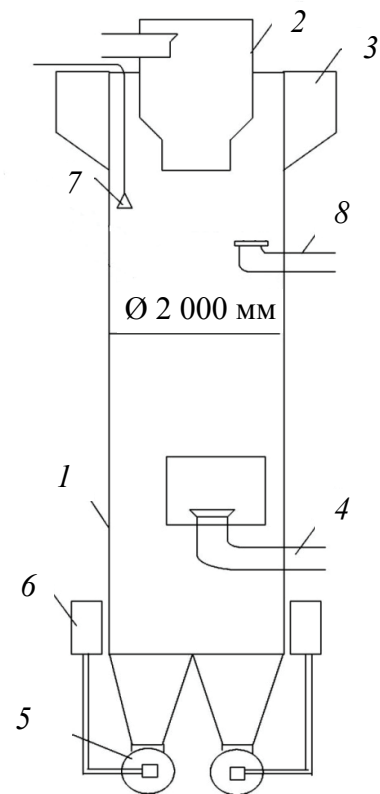


Рисунок. Предлагаемая схема реконструкции вертикального аппарата: 1 – корпус; 2 – патрубок загрузки пульпы; 3 – сливной карман; 4 – патрубок горячей воды на промывку; 5 – разгрузочный кран; 6 – пневмоцилиндр; 7 – уровнемер; 8 – патрубок воды на охлаждение

Увеличение диаметра вертикального аппарата АТК «Слой» с 1,8 до 2 м в отделении агитационного выщелачивания спека позволит:

- увеличить количество перерабатываемого в отделении агитационного выщелачивания спека за счет повышения производительности мельниц размола;
- увеличить извлечение глинозема из спека на нитках с использованием вертикальных аппаратов;
- повысить качество белитового шлама за счет снижения содержания в нем щелочи.

Рассчитаем дополнительное извлечение глинозема за счет улучшения выщелачивания и промывки шлама с использованием вертикальных аппаратов. Химическое извлечение глинозема при работе с вертикальными диаметром 1,8 м составляет 86,29 %; при работе с вертикальными аппаратами диаметром 2 м – 87 %, т.е. прирост извлечения составил

$$\varepsilon = 87 - 86,29 = 0,71 \text{ \%}.$$

Тогда

$$B_1 = (0,71/100) \cdot 360 \cdot 8\,760 \cdot 0,9 \cdot 0,156\,9 = 3\,161,77 \text{ т},$$

где B_1 – дополнительный выпуск глинозема за счет увеличения извлечения, т; 360 – производительность мельниц размола, т/ч; 8 760 – количество часов в году; 0,9 – коэффициент использования оборудования; 0,156 9 – содержание Al_2O_3 в спеке, %.

Таким образом, прирост извлечения глинозема по отделению агитационного выщелачивания составит 3 161,77 т, внедрение новой схемы агитационного выщелачивания позволит улучшить технико-экономические показатели работы цеха гидрохимии: себестоимость гидрата алюминия будет снижена на 4,67 руб./т, что увеличит чистую прибыль на 540 915,79 тыс. руб. и повысит рентабельность гидрата на 0,6 % (табл. 2).

Таблица 2

Технико-экономические показатели проекта

Показатель	Аналог	Проект	Отклонение
Объем продукции:			
в натуральном выражении, т	600 000	603 161,77	+3 161,77
в стоимостном выражении, тыс. руб.	5 190 000	5 217 349,3	+27 349,3
Фондоотдача, т/тыс. руб.	2,34	3,07	+0,73
Производительность труда, тыс. т/чел.	8,96	9,7	+0,74
Производственная себестоимость, руб./т	7 470	7 465,3	-4,67
Прибыль, тыс. руб.:			
валовая		711 731,3	
чистая		540 915,79	
Рентабельность продукции, %	15,1	15,7	+0,6
Приростный чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	–	62 440,02	–

Проведенные расчеты свидетельствуют об экономической эффективности проекта.

К. А. Чужикова

Руководитель Р. Я. Дашкевич

Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ШАРОВОЙ ЗАГРУЗКИ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ МЕЛЬНИЦ

Процесс спекания относится к типу твердофазной реакции, где необходимо обеспечить оптимальную степень измельчения компонентов, входящих в шихту. В связи с этим в работе обосновано применение оптимальной шаровой загрузки мельниц с исключительным использованием для догрузки мельниц шаров диаметром 100 мм как более низкокачественных в соответствии с техническим изготовлением.

Спекание шихты осуществляется при температурах 1 250–1 270 °С во вращающихся печах. При этом образование алюмината натрия и двухкальциевого силиката осуществляется в основном в твердой фазе и реакции спекообразования относятся к типу твердофазных реакции.

Всякая химическая реакция возможна лишь в том случае, если взаимодействующие частицы, например ионы, обладают достаточной энергией и подвижностью. Твердофазным реакциям способствует тонкое измельчение исходных веществ, поскольку от этого возрастает их удельная поверхность, а с ней – поверхностная энергия и число точек соприкосновения разнородных веществ. Поэтому для спекания на заводах всегда тонко измельчают все составные части шихты. На основании опыта работы АГК в течение длительного периода для известково-нефелиновой шихты, учитывая различные прочностные характеристики нефелина и известняка, оптимальной крупностью для известняка принята величина 7–10 % класса +0,08 мм. Переизмельчение известняка нежелательно, так как это может вызвать дополнительные потери с отходящими газами. Для достижения указанной выше крупности измельчения необходимо выбрать оптимальный состав шаровой загрузки на стадии измельчения известняка.

Мельница – это машина, в которой материал измельчается внутри вращающегося барабана под воздействием измельчающих тел. Они делятся:

- на механические мельницы с мелющими телами;
- аэродинамические мельницы.

Особенностью процессов подготовки сырьевой шихты в глиноземной промышленности является раздельное и на определенной стадии совместное измельчение разнопрочных компонентов (нефелиновая руда и известняк) с целью доизмельчения до требуемой крупности и гомогенизации вещественного состава с необходимостью получения заданного соот-

ношения их в классах крупности. Нефелиновая руда по своим физико-химическим свойствам в 2–2,5 раза тверже, прочнее известняка.

При совместном помоле твердого и мягкого компонентов, когда не учтена оптимальная исходная крупность их перед смешением, крупные классы шихты оказываются обогащенными более твердым минералом, более мягкий компонент концентрируется в мелких классах, что в последующих процессах переработки затрудняет прохождение твердофазных реакций в классах крупности шихты, определяет избирательный пылеунос мягкой составляющей из печей спекания и приводит к безвозвратным потерям полезных компонентов, так как часть их остается в нерастворимых соединениях. В результате снижается качество спека, полезные компоненты недоизвлекаются из сырья, снижаются технико-экономические показатели всего процесса комплексной переработки алюминийсодержащего сырья, возникает ряд других проблем. Этих недостатков удастся избежать, если схемы шихтоподготовки компоновать с учетом закономерностей совместного измельчения разнопрочных компонентов.

Для совершенствования процесса измельчения сырьевых компонентов из известняковых мельниц были удалены межкамерные перегородки. При этом гладкая футеровка вторых камер была заменена на ступенчато-шиповую самосортирующую. Вместо цельпесков во вторую камеру были загружены мелкие шары диаметром 40–60 мм.

В процессе дальнейшей эксплуатации однокамерных мельниц в сырьевом цехе ОАО «РУСАЛ Ачинск» была проведена работа по выбору оптимальной шаровой загрузки известняковых мельниц.

Исследования, проведенные на известняковых мельницах, имеющих шаровую загрузку 140–150 т (диаметром 100–80 мм – 80–60 т; диаметром 60–40 мм – 60–80 т) и производительность 95–100 т/ч, показали, что снятие перегородки и замена цельпесков на мелкие шары диаметром 40 мм обеспечивает незначительное закругление помола известняка. Содержание фракции +0,08 мм в известняковой пульпе составляло 16–18 % по сравнению с 10–11 % при работе на двухкамерных мельницах. Такое закругление является полезным, так как позволяет избежать переизмельчения известняка в готовой шихте.

Дальнейшая работа цеха в указанном выше режиме показала, что для размола известняка крупностью +20–25 мм до заданной тонины (13–15 % остатка +0,08 мм) крупные шары диаметром 100 мм не требуются, шаровая загрузка общим весом 140–150 т должна состоять из шаров диаметром 80, 60, 40 мм в соотношении 1:1.

Увеличение доли мелких шаров в загрузке известняковых мельниц и постоянное поддержание количества мелющих тел в мельницах на уровне 150 т является важным резервом улучшения технико-экономических показателей работы цеха, повышения качества помола шихты, снижения расхо-

дов мелющих тел и футеровки, увеличения коэффициента использования оборудования, снижения удельного расхода энергии.

Известно, что площадь поверхности шаров диаметром 100 мм меньше, чем шаров диаметром 80 и 60 мм. Кроме того, шары диаметром 100 мм по технологии изготавливаются путем формовки из двух полусфер, что приводит к тому, что такие шары не обладают достаточной механической прочностью. В результате шары при работе раскалываются и повышаются затраты на измельчение.

Шары изготавливают в соответствии с требованиями стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке (ГОСТ 7524–89).

Шары диаметром 40–120 мм изготавливают из углеродистой, низколегированной и легированной конструкционной стали.

Твердость шаров должна соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Твердость шаров по группам

Условный диаметр шара, мм	Твердость HRC ₀ (HB), не менее, для групп				
	1	2	3	4	
	на поверхности шара				на глубине ½ радиуса шара
15–70	43(401)	49(461)	55(534)	55(534)	45(415)
80–100	40(352)	42(375)	52(495)	–	–
110–120	35(302)	38(331)	50(477)	–	–

Как следует из данных табл. 1, для процесса измельчения относительно мягких материалов в виде крупинок требуется не ударная сила, присущая крупным шарам, а возможно большая истирающая площадь поверхности мелющих тел. В табл. 2 показана зависимость поверхности шаровой загрузки от диаметра шара.

Таблица 2

Зависимость поверхности шаровой загрузки от диаметра шаров

Диаметр шаров, мм	Масса одного шара, кг	Количество шаров, шт.		Суммарная поверхность шаров, м ²	
		1 т	80 т	1 т	80 т
100	4,087	245	19 600	7,7	616
80	2,093	477	38 160	9,6	768
60	0,883	1 132	90 560	12,8	1 024
40	0,262	3 817	305 360	19,2	1 536

Из приведенных данных видно, что чем меньше диаметр шаров, тем больше их суммарная поверхность, а значит, истирание будет протекать эффективнее.

При периодической загрузке необходимо обеспечивать вес шаровой загрузки на уровне паспортной – 150 т. Как показали промышленные испытания, проведенные на АГК, при таком режиме загрузки в известняковой мельнице установлен следующий состав шаровой загрузки: шары диаметром 80 мм – 30–40 %; 60 мм – 20 %; 40 мм – 40–50 %. Мелкие шары обладают повышенной твердостью, поэтому срок их использования больше, а это значит, что расход меньше почти в 2 раза. В цехе отведена площадка, куда завозят новые шары и сортировку проходят шары, находившиеся в эксплуатации. Сортировка проводится для того, чтобы изношенные шары отправить на переработку, а еще годные вернуть в процесс.

Таким образом, для известняковых мельниц рекомендуется следующий состав шаровой загрузки: диаметром 80 мм – 30–40 %; диаметром 60 мм – 20 %; диаметром 40 мм – 40–50 %, т.е. исключается применение шаров диаметром 100 мм.

Секция 6

МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В. А. Ковалев, И. И. Демченко, А. О. Муленкова

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ СИБИРИ

В статье приведен обобщенный опыт по разработке современных технологий в области организации контейнерных и пакетных перевозок. Показаны средства технического оснащения подвижного состава для перевозки и механизированной погрузки, разгрузки средне- и крупнотоннажных контейнеров, позволяющих оптимизировать транспортный процесс, снизить транспортные издержки и повысить эффективность перевозок в целом. Сформулированы направления снижения трудоемкости и энергоемкости автомобильных перевозок, повышения эффективности использования подвижного состава, что связано с расширением парка специализированных автомобилей как одного из звеньев комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ в производственных процессах в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Современные проблемы развития специализированного парка подвижного состава автомобильного транспорта приобретают особо важное значение для таких регионов страны, как Сибирь и Дальний Восток. Так, например, в повышении эффективности производительных сил и решении комплексных экономических проблем Красноярского края большое значение имеет развитие транспортной системы. Необходимость первоочередного развития и технического оснащения всех видов транспорта в восточных регионах обусловлена ускоренным развитием производительных сил Сибири и улучшением производственных связей в условиях известной территориальной разобщенности.

Постановка задачи. Развитие производительных сил Красноярского края, расширение внешнего и внутреннего грузооборота невозможно без дальнейшей рационализации транспортно-экономических связей – одной из крупнейших комплексных проблем. Ее решение имеет большое значение для повышения эффективности перевозок, кооперации, специализации

транспорта и играет важную роль в перераспределении перевозочной работы между различными видами транспорта.

Особое место в решении вышестоящих задач отводится автомобильному транспорту. Это объясняется тем, что на каждую единицу транспортной работы, выполняемой автомобильным транспортом, требуется почти в 8 раз больше трудовых затрат, чем на железнодорожном транспорте.

Себестоимость единицы транспортной работы на автомобильном транспорте в 20 раз дороже, чем на железнодорожном и речном транспорте.

В настоящее время на одну и ту же транспортную работу автомобильный транспорт расходует в 13,8 раз больше топлива, чем железнодорожный, и в 13–14 раз больше, чем морской и речной транспорт. Однако это не стало препятствием на пути широкого использования автомобильного транспорта. Более того, развитие этого вида транспорта все сильнее утверждает себя в экономике края не только как средство удовлетворения постоянно растущих общественно необходимых потребностей, но и как один из важнейших процессов, связанный с ускорением развития производительных сил, повышением эффективности общественного производства, реализацией программ социального развития.

В этих условиях задача снижения трудоемкости и энергоемкости автомобильных перевозок, повышение эффективности использования подвижного состава становится еще острее и неотложнее. Ее решение связано с расширением специализированного подвижного состава как одного из звеньев комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ в производственных процессах в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Метод решения. Практика перевозок показала, что большую часть номенклатуры грузов целесообразно перевозить контейнерным и пакетным способами. В первую очередь это касается грузов предприятий торговли, системы материально-технического снабжения и ряда других отраслей, где имеют место наибольшие простои автомобильного транспорта. Например, доставка грузов торговли в пакетированном виде специализированным подвижным составом повышает социальную и экономическую эффективность реализации товаров. Это позволяет уменьшить затраты времени населения на покупку товаров в среднем на 20–25 %, на $\frac{1}{3}$ сократить количество рабочих, в 1,5–2 раза увеличить уровень механизации труда, на 20–25 % повысить эффективность использования торговых площадей. Экономическая эффективность от внедрения прогрессивной технологии распределяется в следующем соотношении: торговля – 15 %, промышленность – 36 %, автомобильный транспорт – 9 %.

При контейнерном и пакетном способах перевозок грузов вопросы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ на предприяти-

ях с крупными постоянными грузопотоками решаются за счет оснащения их постоянными подъемно-транспортными механизмами.

Расширение пакетных и контейнерных перевозок грузов вовлекает в сферу все большее число предприятий с небольшим грузооборотом, где установка и содержание подъемно-транспортных машин невозможна или экономически нецелесообразна. В этих условиях повышение уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ может быть достигнуто за счет использования специализированных автотранспортных средств, оборудованных необходимыми грузоподъемными устройствами.

Проблема повышения эффективности перевозок грузов пакетным и контейнерным способами успешно решается в Политехническом институте Сибирского федерального университета на кафедре транспорта. Коллектив кафедры работает в направлении разработки транспортных средств, предназначенных для перевозки и механизированной погрузки, разгрузки грузов в контейнерах (см. рисунок) или пакетированных на поддонах на любую из боковых сторон от транспортного средства.

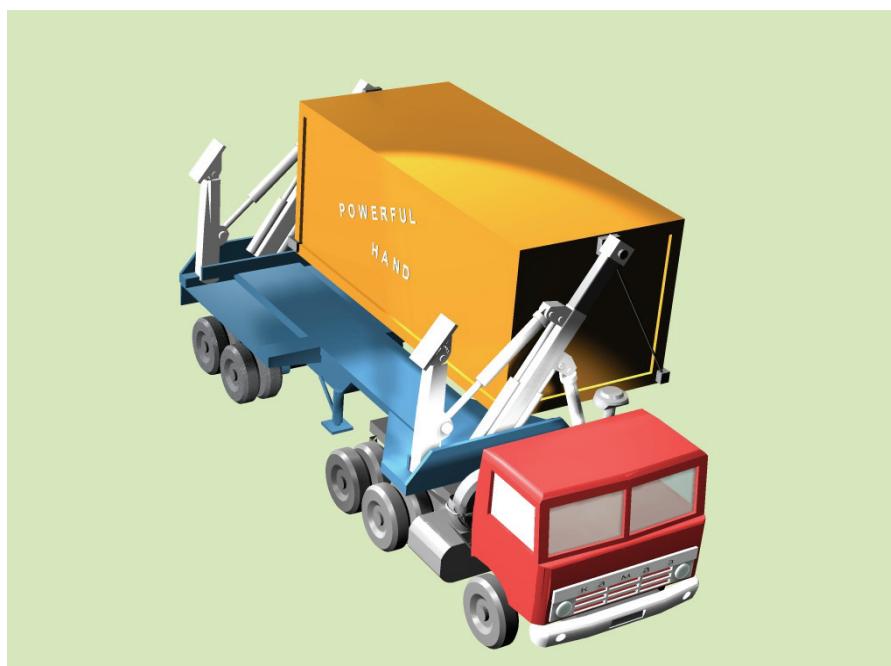


Рисунок. Транспортное средство для перевозки и механизированной погрузки, разгрузки крупнотоннажных контейнеров

Анализ полученных результатов. Применение предлагаемого транспортного средства позволит сократить простой транспортных средств в 10–15 раз по сравнению с ручной переработкой грузов (в 3–4 раза – по сравнению с механизированной переработкой контейнеров с помощью крана); в 2,5–3,5 раза уменьшить численность водителей и вспомогательных рабочих; в 1,5 раза сократить площади приобъектных складских помещений; на 12–13 % снизить себестоимость перевозок.

Практическое приложение результатов. Данная разработка может найти широкое применение в доставке объектов стратегического назначения, например, на предприятия топливно-энергетического комплекса (уголь); в места чрезвычайных ситуаций (передвижные пункты оперативной связи, управления); перевозке грузов промышленности (газовое и нефтяное технологическое оборудование), наливных грузов в цистернах, а также длинномерных грузов (трубы, лес).

Таким образом, снижение трудоемкости и энергоемкости автомобильных перевозок, повышение эффективности использования подвижного состава становится связано с расширением специализированного подвижного состава как одного из звеньев комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ в производственных процессах в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, торговле и других отраслях экономики.

А. В. Серебренников, И. И. Демченко, В. Л. Серебренников

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Разработан ультразвуковой способ определения локальных внутренних механических напряжений в конструкционных материалах, пригодный для диагностики и мониторинга ответственных деталей и узлов горных машин. Предложен способ измерения скорости ультразвука в локальных областях элементов горного оборудования. По скорости ультразвука в указанных областях определяются механические напряжения. Сконструирована экспериментальная установка для регистрации эхо-сигналов от внутренних локальных областей конструкций, подверженных внешним нагрузкам. Зарегистрированы эхо-сигналы ультразвуковых волн от внутренних областей образцов (сталь марки Ст. 3), направленных перпендикулярно распространению ультразвуковых импульсов, генерируемых пьезопреобразователем. Полученные результаты являются весомым вкладом в разработку устройства для определения локальных внутренних напряжений в ответственных конструкциях горных машин, а именно стрелы, рукояти экскаватора и т.п.

Актуальной проблемой при эксплуатации горного оборудования, находящегося под большими нагрузками, является определение локальных внутренних механических напряжений в ответственных конструкциях. В настоящее время нет практически реализуемого способа определения локальных внутренних механических напряжений по глубине сечения конструкционных материалов, деталей механизмов, резьбовых соединений и сварных швов. Эти механические напряжения могут достигать критических значений, при которых снижается прочность материалов и происхо-

© Серебренников А. В., Демченко И. И., Серебренников В. Л., 2013

дит их разрушение. Поэтому необходим мониторинг состояния внутренних структур изделий ультразвуковым методом, не разрушающим конструкционный материал.

В статье приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на создание прибора, регистрирующего подобные напряжения.

Моделирование распространения ультразвуковых волн в конструкционных материалах. Известно, что скорость ультразвука в твердых веществах зависит от механического напряжения [1]. Ультразвуковой способ определения внутренних механических напряжений в конструкционных материалах описан в патенте РФ [2]. Схема установки (рис. 1) состоит из исследуемого образца материала 1, ультразвукового преобразователя 9, сферического сегмента 12, двух собирающих перемещаемых акустических линз 7 и 6, имеющих общую главную акустическую ось 2, и двух пьезоэлектрических датчиков 4 и 5, регистрирующих ультразвуковые колебания. Все элементы помещены в иммерсионную жидкость 8. Импульсы ультразвуковых колебаний 10, генерируемые ультразвуковым преобразователем 9 в образце, распространяются в направлении, перпендикулярном главной акустической оси линз 2. Указанная установка позволяет получать ультразвуковые эхо-сигналы от двух напряженных областей 11 и 13 исследуемого образца, находящихся в фокальной плоскости 14 линзы 7 и в фокальной плоскости 3 линзы 6, в которой расположены пьезоэлектрические датчики 4 и 5.

В предлагаемом способе измерения скорости ультразвука [3] импульсы ультразвуковых колебаний с частотой заполнения f_1 пропускают через конструкционный материал. Приемные пьезоэлектрические датчики 4 и 5, расположенные в иммерсионной жидкости, регистрируют последовательность ультразвуковых эхо-сигналов, отраженных частицами, находящимися во внутренних областях 11 и 13 материала. Последовательность импульсов напряжения раскладывают во временной ряд Фурье по периоду повторения T_2 . Изменяя частоту повторения ультразвуковых импульсов ($f_2 = 1/T_2$), достигают такого значения f_2 , при котором амплитуды гармоник ряда Фурье не равны нулю, а фазы этих гармоник претерпевают изменение на π радиан. Эта частота f_2 соответствует определенному значению скорости ультразвука v , которая зависит от механического напряжения во внутренней области материала.

Для моделирования процесса прохождения ультразвуковых импульсов через образец (материал – сталь марки Ст. 3) и расчетов эхо-сигналов был выбран ультразвуковой импульс с формой, близкой к реальной. Расчеты проводили с помощью программы Mathematica 7. Частота заполнения импульса составляла $f_1 = 5 \cdot 10^6$ Гц, длительность импульса – пять полных

колебаний с периодом $T_1 = 1/f_1$, время релаксации $\tau = 2,5T_1$, коэффициент затухания $\delta = 2 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$.

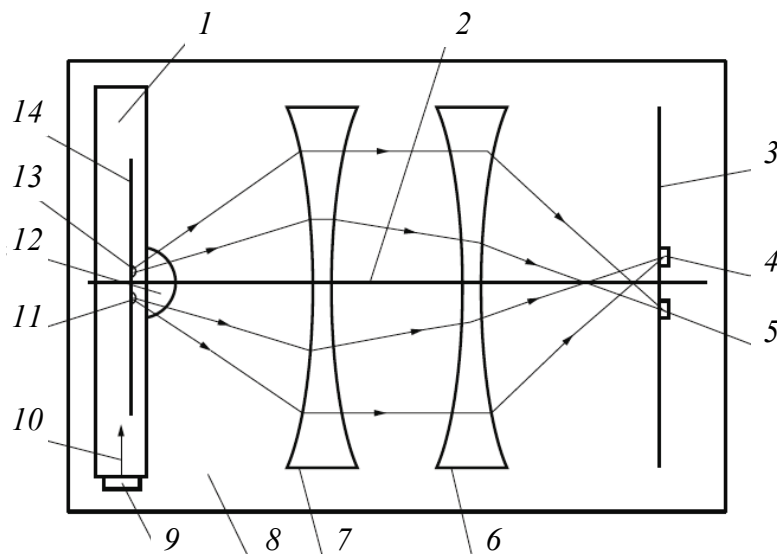


Рис. 1. Схема установки для определения локальных внутренних напряжений в конструкционных материалах по скорости ультразвука

Были рассчитаны зависимости фаз вторых гармоник ($n = 2$) от частоты повторения ультразвуковых импульсов f_2 при $L = 0,005 \text{ м}$ и $S = 0,025 \text{ м}$. На рис. 2, а показана зависимость фазы второй гармоники φ от частоты повторения импульсов f_2 в диапазоне частот от 0 до $1,2 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ при скорости ультразвука $v = 5\,930 \text{ м/с}$. Видно, что при определенных значениях частоты f_2 фаза φ гармоники скачком изменяется на π радиан. Также была получена зависимость амплитуды второй гармоники от частоты f_2 и выбран интервал частот, в котором амплитуда достигает максимального значения. Проведен расчет зависимости частоты повторения импульсов f_2 , при которой фаза второй гармоники изменяется на π радиан, от скорости ультразвука v с шагом 1 м/с (рис. 3). Полученная зависимость линейна: $f_2 = 24\,183,6 + 56,955\,8v$. При увеличении скорости ультразвука на 1 м/с частота f_2 изменяется на 57 Гц .

Чтобы уменьшить размер области, в которой определяется скорость ультразвука, были рассчитаны зависимости фаз вторых гармоник ($n = 2$) от частоты повторения ультразвуковых импульсов f_2 при $L = 0,001 \text{ м}$ и $S = 0,002 \text{ м}$, построен график зависимости электрического напряжения $U_1(t)$ от времени на датчике 4 при скорости ультразвука $v = 5\,930 \text{ м/с}$ в образце из стали марки Ст. 3. На рис. 2, б показана зависимость фазы второй гармоники φ от частоты повторения импульсов f_2 в диапазоне частот от 0 до $1,2 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ при скорости ультразвука $v = 5\,930 \text{ м/с}$. Видно, что график этой зависимости существенно отличается от графика, представленного на

рис. 2, а. Только при двух значениях частоты f_2 фаза гармоник скачком изменяется на π радиан. Возможно, это обусловлено тем, что в некоторый промежуток времени при прохождении импульса колебания частиц происходят одновременно в областях 11 и 13, а ультразвуковые волны одновременно регистрируются датчиками 4 и 5. Построена зависимость фазы второй гармоники φ от частоты повторения импульсов f_2 в интервале частот, в котором находится значение 605 190 Гц. Проведен расчет зависимости частоты повторения импульсов f_2 , при которой фаза второй гармоники изменяется на π радиан, от скорости ультразвука v с шагом 1 м/с. Полученная зависимость близка к линейной: $f_2 = -3,57\ 494 \cdot 10^6 + 1\ 282,6v - 0,097\ 417\ 5v_2$. При увеличении скорости ультразвука на 1 м/с f_2 изменяется в среднем на 125 Гц.

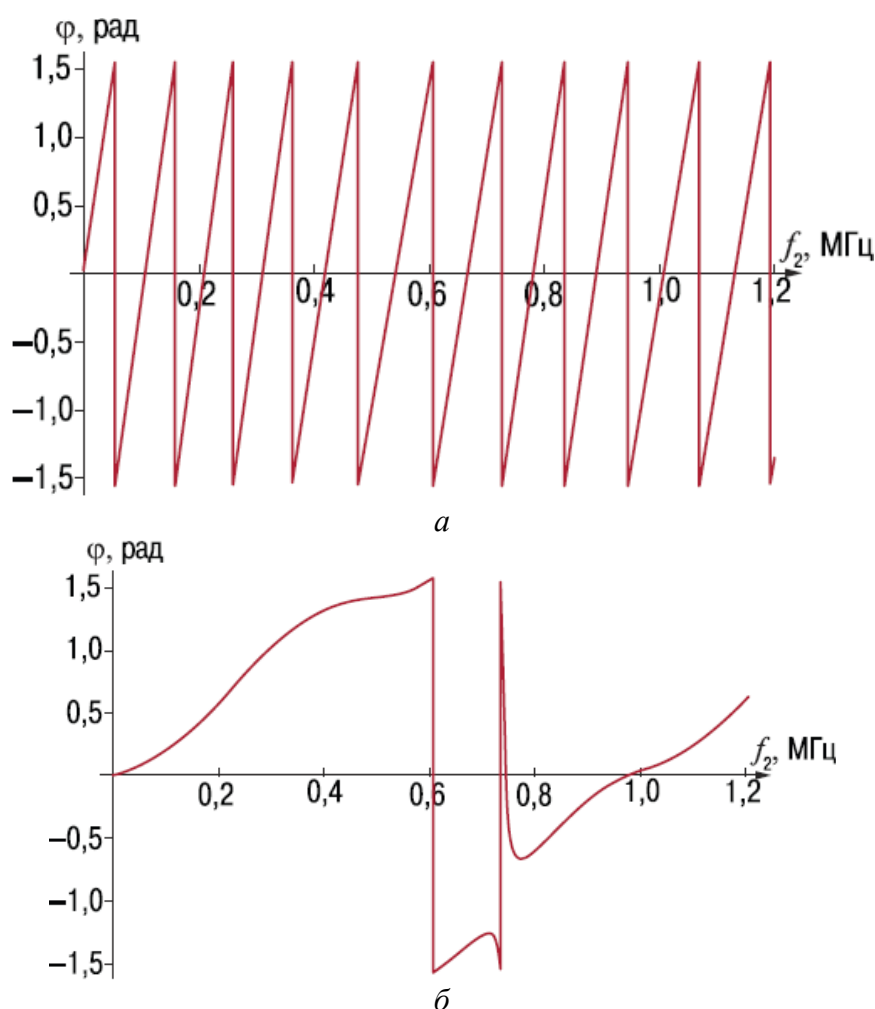


Рис. 2. Зависимости фазы второй гармоники φ от частоты повторения импульсов f_2 в диапазоне частот от 0 до $1,2 \cdot 10^6$ Гц при скорости ультразвука $v = 5\ 930$ м/с

Размеры двух внутренних областей материала, от которых регистрируются эхо-сигналы, и расстояние между этими областями равны, соответ-

ственно, размерам рабочих поверхностей приемных пьезоэлектрических датчиков и расстоянию между этими датчиками. При деформировании материала под действием нагрузки не изменяются размеры внутренних областей материала и расстояние между ними. Поэтому при фиксированных положениях рабочих поверхностей приемных пьезоэлектрических датчиков и расстоянии между ними можно непосредственно измерять зависимость локального механического напряжения σ от частоты повторения ультразвуковых импульсов f_2 .

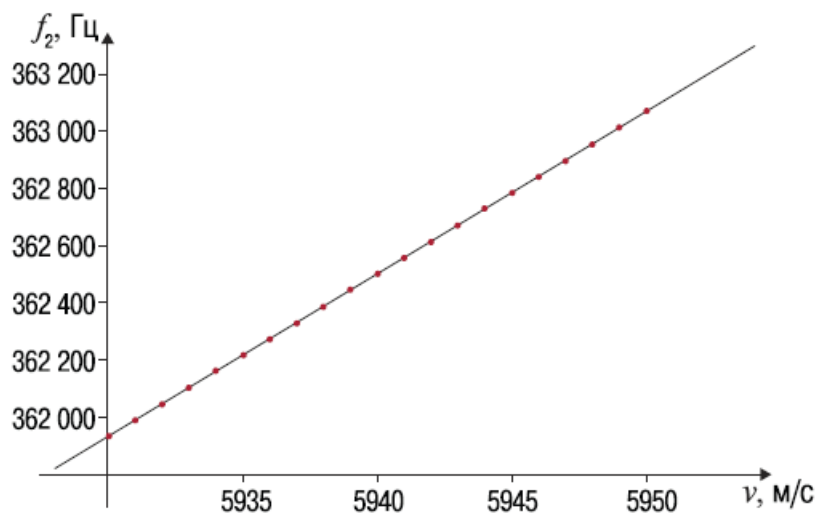


Рис. 3. Зависимость частоты повторения импульсов f_2 , при которой фаза второй гармоники изменяется на π радиан, от скорости ультразвука v с шагом 1 м/с

Для определения зависимости механического напряжения σ от частоты повторения ультразвуковых импульсов f_2 необходимо использовать образец материала, имеющий форму цилиндра, при растяжении или сжатии которого в нем возникают однородные напряжения. Из экспериментальных данных находится функция $\sigma = F(f_2)$. После чего измеряется частота f_2 во внутренней области конструкции, изготовленной из того же материала и имеющей произвольную форму. По найденной частоте повторения ультразвуковых импульсов f_2 определяется локальное механическое напряжение внутри конструкции, подверженной нагрузкам.

Результаты экспериментов по регистрации эхо-сигналов в направлении, перпендикулярном распространению ультразвука в воде и стали марки Ст. 3. Цель данного экспериментального исследования состояла в том, чтобы выяснить возможность регистрации дифрагированных ультразвуковых волн в направлении, перпендикулярном направлению распространения ультразвука в исследуемых образцах.

Установка для измерения дифракции ультразвуковых волн [4] содержит корпус δ , заполненный водой (рис. 4). В корпусе расположен обра-

зец *1*. На торцевой поверхности исследуемого образца установлен генерирующий пьезоэлектрический преобразователь *2* с возможностью пропускания ультразвуковых колебаний вдоль исследуемого образца, а также сферический элемент, выполненный из того же материала, что и исследуемый образец. Сферический элемент обращен полусферой к вогнутым акустическим линзам *4* и *5* с возможностью перемещения его вдоль исследуемого образца с помощью шпилек *3* и пропускания ультразвуковых колебаний в направлении акустических вогнутых линз. На корпусе *8* сверху находится металлическая рама *9*, на которой закреплена металлическая скамья *7*. Линзы расположены на одной общей главной акустической оси, имеют с одной стороны сферическую поверхность, а с другой – поверхность с переменными радиусами кривизны. Причем линзы расположены поверхностями с переменными радиусами кривизны навстречу друг к другу, а сферическими поверхностями – наружу. Они закреплены на металлической скамье *7* с возможностью перемещения вдоль общей главной акустической оси посредством перемещения скоб. Пьезоэлектрический преобразователь *6*, регистрирующий дифрагированные ультразвуковые волны от образца *1*, можно перемещать вдоль вертикальной оси.

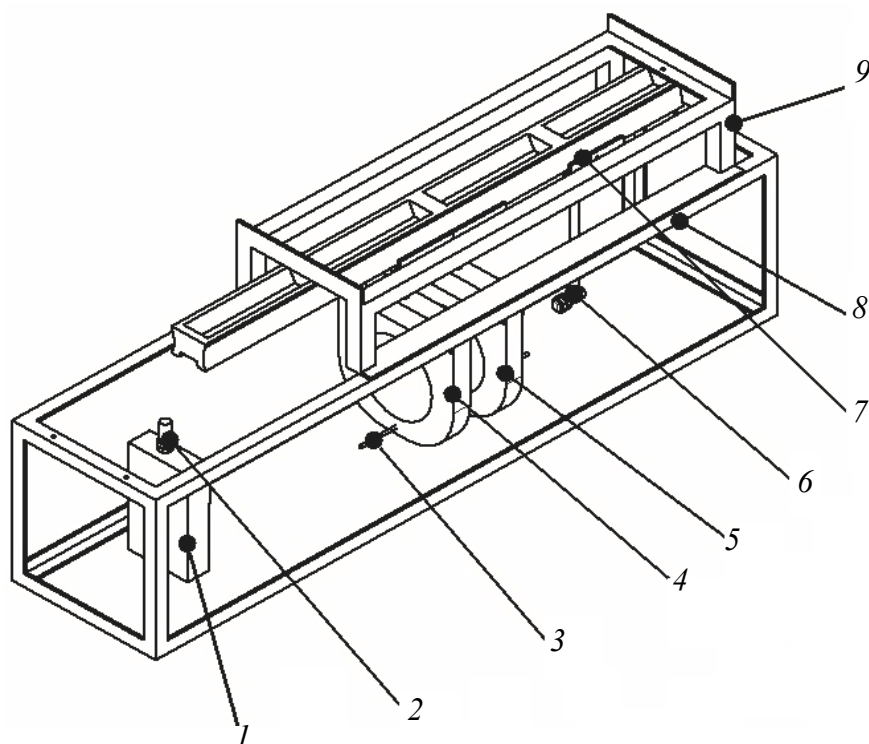


Рис. 4. Экспериментальная установка для измерения дифракции ультразвуковых волн

Установка работает следующим образом. В корпус *8* наливают воду таким образом, чтобы скрылись акустические вогнутые линзы *4* и *5*. Им-

пульсы ультразвуковых колебаний в исследуемом образце 1 генерируются пьезоэлектрическим преобразователем 2 и пропускаются в направлении, перпендикулярном общей главной акустической оси линз 4 и 5. Импульсы ультразвуковых волн рассеиваются от внутренней области исследуемого образца 1, находящейся в фокальной плоскости первой линзы 4.

Поскольку скорость ультразвуковых волн в исследуемом образце значительно больше, чем их скорость в воде, передающей ультразвуковые колебания, то на границе исследуемого образца 1 и воды указанные волны испытывают значительное преломление. Сферический элемент, изготовленный из того же материала, что и исследуемый образец, уменьшает углы преломления ультразвуковых волн на поверхности исследуемого образца 1. Рассеянные ультразвуковые волны проходят через первую 4 и вторую 5 линзы, расположенные в воде, и регистрируются пьезоэлектрическим преобразователем 6.

Две одинаковые акустические линзы были изготовлены из органического стекла на токарном станке с числовым программным управлением (ЧПУ) по патенту [5]. При этом коэффициент уменьшения линейных размеров линз по сравнению с размерами, заявленными в патенте, составил 0,875. Одна из вогнутых поверхностей линзы была сферической с радиусом $R_1 = 23,81$ см, а другая – с переменным радиусом кривизны R_2 от 23,809 до 24,766 см для исключения астигматизма линзы.

Для регистрации дифрагированных ультразвуковых волн использовался следующий рабочий режим ультразвукового дефектоскопа УСД-60: амплитуда напряжения, подаваемого на генерирующий пьезоэлектрический преобразователь, составляла 200 В; частота заполнения импульсов – 5 МГц; количество полных колебаний в импульсе – 5; частота следования импульсов – 2 000 Гц; усиление – 87 дБ.

На главной акустической оси системы линз устанавливались ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и центр бокового отверстия пенопластового прямоугольного параллелепипеда, имеющего центральное глухое вертикальное отверстие диаметром 1,2 см. Генерирующий пьезоэлектрический преобразователь находился в центре торца параллелепипеда так, что ось симметрии этого преобразователя была перпендикулярна главной акустической оси. Рабочая поверхность регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и вертикальная ось глухого отверстия устанавливались на расстояниях, равных фокусному расстоянию системы линз $F = 27$ см от соответствующих главных плоскостей линз. Проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн, в импульсном режиме (рис. 5, а).

Затем устанавливалась ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см ниже этой акустической оси. В импульсном

режиме проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн (рис. 5, б).

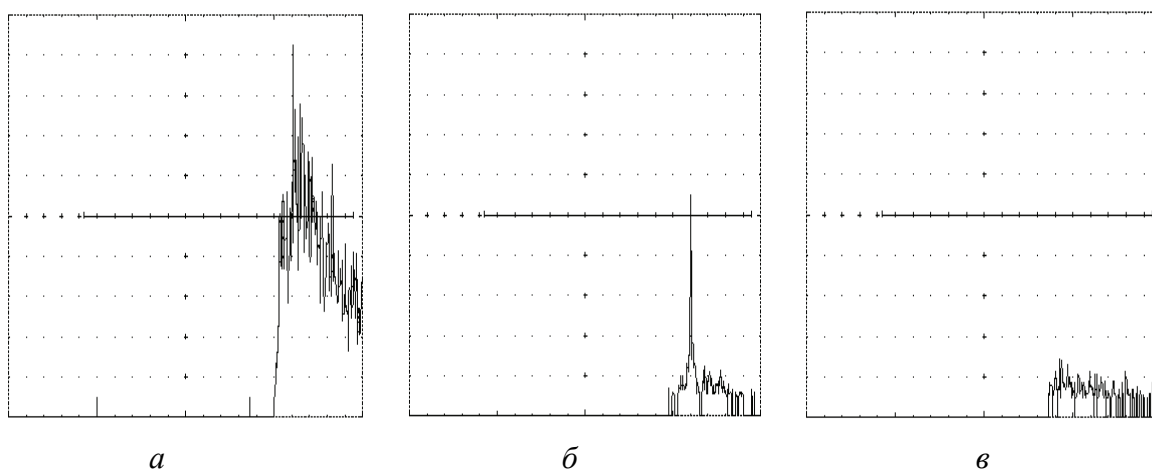


Рис. 5. Сигналы, полученные от дифрагированных ультразвуковых волн в воде при распространении импульсов в канале диаметром 1,2 см

После этого ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя устанавливалась параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см выше этой акустической оси. Далее в импульсном режиме проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн (рис. 5, в).

На главной акустической оси системы линз устанавливались ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и центр бокового отверстия пустого пенопластового прямоугольного параллелепипеда, имеющего внутреннюю форму стального прямоугольного параллелепипеда. Генерирующий пьезоэлектрический преобразователь находился в центре верхнего торца параллелепипеда так, что ось симметрии этого преобразователя была перпендикулярна главной акустической оси. Рабочая поверхность регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и ось симметрии этого генерирующего пьезоэлектрического преобразователя устанавливались на расстояниях, равных фокусному расстоянию системы линз $F = 27$ см от соответствующих главных плоскостей линз. Проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн, в импульсном режиме (рис. 6, а).

Затем устанавливалась ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см ниже этой акустической оси и также в импульсном режиме. Проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн (рис. 6, б).

Далее устанавливалась ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см выше этой акустической оси, и измеряли сигналы, полученные от дифрагированных ультразвуковых волн, в импульсном режиме (рис. 6, в).

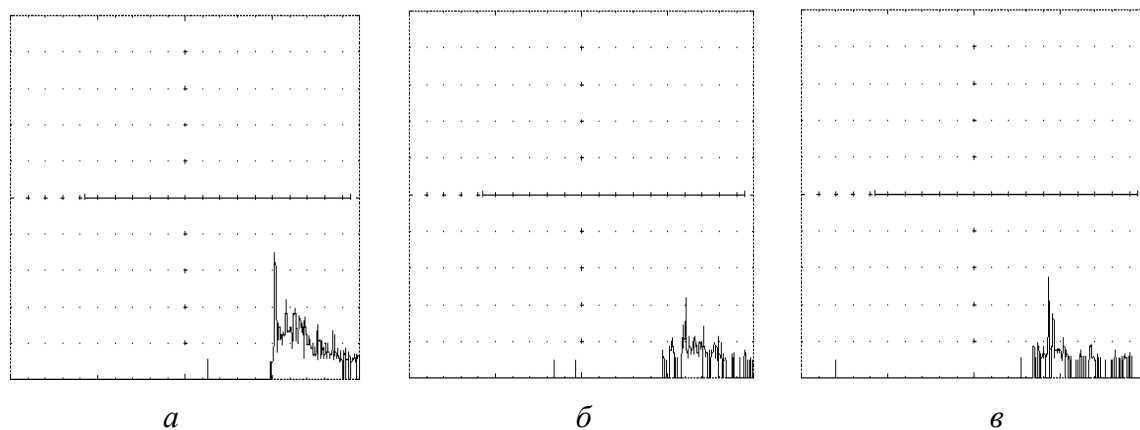


Рис. 6. Сигналы, полученные от дифрагированных ультразвуковых волн в воде при распространении импульсов в объеме, равном объему стального прямоугольного параллелепипеда

Стальной образец в форме прямоугольного параллелепипеда помещался в пенопластовый контейнер с боковым отверстием для стального сферического сегмента. На главной акустической оси системы линз устанавливались ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и ось симметрии сферического стального сегмента, расположенного на боковой поверхности стального образца с генерирующим пьезоэлектрическим преобразователем на верхнем торце этого образца. Рабочая поверхность регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя и вертикальная ось, проходящая через ось симметрии генерирующего пьезоэлектрического преобразователя, устанавливались на расстояниях, равных фокусному расстоянию системы линз $F = 27$ см от соответствующих главных плоскостей линз (рис. 7, а).

Затем устанавливалась ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см ниже этой акустической оси. Проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн, в импульсном режиме (рис. 7, б).

После этого устанавливалась ось симметрии регистрирующего пьезоэлектрического преобразователя параллельно главной акустической оси системы линз на расстоянии 1,5 см выше этой акустической оси, и также в импульсном режиме проводилось измерение сигналов, полученных от дифрагированных ультразвуковых волн (рис. 7, в).

Из рис. 5–7 видно, что устойчиво зарегистрированы сигналы, полученные от дифрагированных ультразвуковых волн в воде и стали при распространении ультразвуковых импульсов в направлении, перпендикулярном направлению распространения ультразвука, или в направлениях, близких к этому направлению. Причем амплитуды этих сигналов в несколько раз превосходят амплитуды случайных помех.

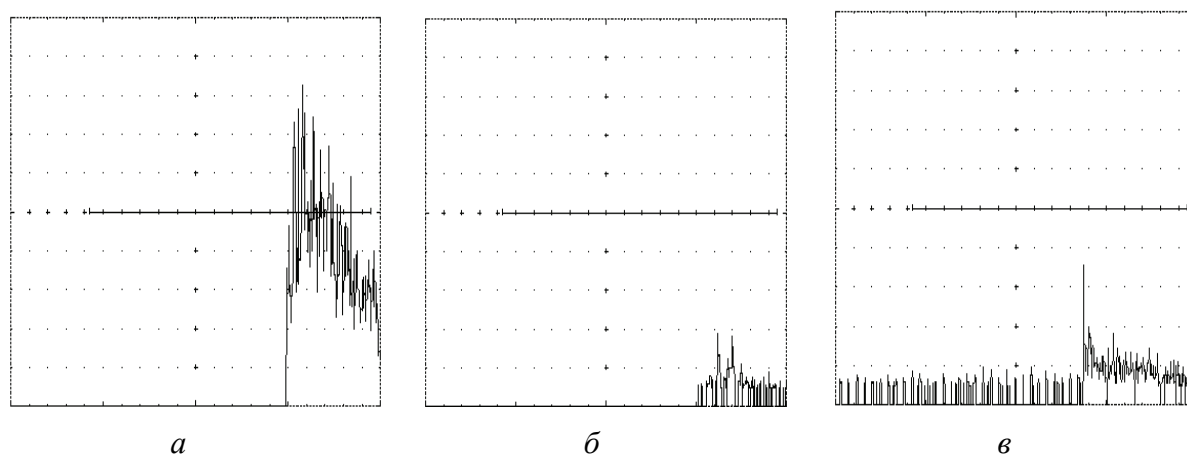


Рис. 7. Сигналы, полученные от дифрагированных ультразвуковых волн в стали при распространении импульсов в стальном прямоугольном параллелепипеде

Таким образом, результаты экспериментов показали возможность регистрации рассеянных ультразвуковых волн в направлении, перпендикулярном направлению распространения ультразвука в исследуемых образцах Ст. 3. Были зарегистрированы сигналы, полученные от дифрагированных и рассеянных ультразвуковых волн, соответственно, в воде и стали при распространении ультразвуковых импульсов в перпендикулярном или близком к этому направлению распространения ультразвука. Это позволяет использовать способ определения локальных внутренних механических напряжений, в котором измеряется время прохождения ультразвуковых импульсов между двумя внутренними областями образца, находящимися в фокальной плоскости одной акустической линзы, с помощью двух пьезоэлектрических преобразователей, расположенных в фокальной плоскости другой акустической линзы.

Измеряя частоту повторения f_2 ультразвуковых импульсов, при которой происходит скачок фазы на π радиан, можно определять локальные внутренние напряжения в конструкционном материале, находящемся под нагрузкой.

Полученные результаты являются весомым вкладом в разработку устройства для определения локальных внутренних напряжений в ответственных конструкциях горных машин, а именно стрелы, рукояти экскаватора и т.п.

Список литературы

1. Ермилов И. Н., Ланге Ю. В. Неразрушающий контроль. Т. 3. Ультразвуковой контроль : справ. – М. : Машиностроение, 2004.
2. Пат. 2455637 Российская Федерация, МПК G 01 N 29/04. Ультразвуковой способ определения внутренних механических напряжений в конструкционных материалах / В. Л. Серебренников, И. И. Демченко, А. В. Серебренников, В. И. Мигунов. – № 2011109192/28; заявл. 11.03.2011; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19.
3. Пат. 2464556 Российская Федерация, МПК G 01 N 29/00. Способ измерения скорости ультразвука / В. Л. Серебренников, И. И. Демченко, А. В. Серебренников, В. И. Мигунов. – № 2011124273/28; заявл. 15.06.2011; опубл. 20.10.2012, Бюл. № 29.
4. Пат. 2465583 Российская Федерация, МПК G 01 N 29/04. Установка для определения механических напряжений в конструкционных материалах / В. Л. Серебренников, И. И. Демченко, А. В. Серебренников, В. И. Мигунов. – № 2011124425/28; заявл. 16.06.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
5. George F. Garlick, Victor I. Neeley. Solid ultrasonic lens // Patent United States № 5235553, 1993.

А. О. Шигин, А. А. Шигина

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «БУРОВОЙ СТАНОК – ШАРОШЕЧНОЕ ДОЛОТО – ГОРНАЯ ПОРОДА»*

В условиях открытых горных работ сложная система «буровой станок – шарошечное долото – горная порода» образована при взаимодействии всех систем бурового станка, предназначенных для бурения, и горной породы. Со стороны бурового станка особое влияние на процесс оказывают усилие подачи и частота вращения рабочего органа, а также устройство и свойства материалов бурового инструмента. Со стороны горной породы наиболее важное значение имеют прочностные характеристики, которые могут выражаться через показатель буримости, а также структура массива горной породы.

Проблема оценки эффективности функционирования системы «буровой станок – шарошечное долото – горная порода» в горной отрасли связана со взаимодействием большого количества элементов. Буровые станки

© Шигин А. О., Шигина А. А., 2013

* НИР выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.

представляют собой сложные агрегаты, состоящие из узлов и механизмов, объединенных целевым назначением. Основными системами, отвечающими за процесс бурения, являются: вращательно-подающий механизм, мачта, энергетическая система и двигатели различного назначения, буровой став и буровой инструмент. Все указанные системы, помимо выполнения определенной функции, объединены общим назначением передавать механическую энергию для разрушения горной породы в забое скважины.

Эффективность функционирования буровых станков может оцениваться с точки зрения максимальной надежности, максимальной производительности и оптимального соотношения этих параметров [4]. Оценка надежности позволяет увеличить ресурс бурового станка, межремонтный период и снизить затраты на ремонт и эксплуатацию. Для объективной оценки надежности необходимо исследовать условия эксплуатации, диагностировать техническое состояние и смоделировать отказы буровых станков. Оценка производительности позволяет максимально эффективно использовать время работы бурового станка. Для этого требуется эффективно регулировать режимы бурения.

Для оценки эффективности функционирования бурового станка необходимо рассматривать множество структурно взаимосвязанных и функционально взаимодействующих разнотипных систем. В данных условиях сложная система образована при взаимодействии всех систем бурового станка, предназначенных для бурения, и горной породы. Со стороны бурового станка особое влияние на процесс оказывают усилие подачи и частота вращения рабочего органа, а также устройство и свойства материалов бурового инструмента. Со стороны горной породы наибольшую значимость имеют прочностные характеристики, которые могут выражаться через показатель буримости [2], а также структура массива горной породы. Массив горной породы может характеризоваться такими свойствами, как трещиноватость, слоистость и другие нарушения однородности горной породы. Проходка буровым инструментом границ или областей с изменяющимися физико-механическими свойствами неизменно сопровождается ударами и толчками. Непрогнозируемые ударные нагрузки, как правило, не приводят к увеличению скорости бурения, но при этом негативно сказываются на ресурсе бурового инструмента и бурового станка в целом. В условиях неопределенности и неполной информации о свойствах породы при моделировании процессов необходимо использовать среднестатистические данные, включающие показатель буримости и его изменение, количество и размеры областей с изменяющимися физико-механическими свойствами на погонный метр скважины.

При бурении горных пород буровой инструмент и буровой став испытывают спектр сложных нагрузок. Наиболее сложным механическим узлом бурового става является буровой инструмент. С одной стороны, его

детали испытывают сложнейшие по структуре и величине нагрузки, а с другой – он имеет ресурс, в основе которого лежат механические свойства материалов. В 80 % случаев шарошечный буровой инструмент (ШД) отказывает в работе из-за разрушения подшипниковых узлов [3]. Подшипники качения шарошек испытывают сложную циклическую нагрузку: циклическая нагрузка на тело качения подшипника при качении шарошки по забою; циклическая нагрузка при перекачивании шарошки с зубка на зубок; циклическая нагрузка, характеризующаяся изменением физико-механических свойств горной породы.

При этом можно выделить три вида условий нагружения:

1. Бурение однородной породы без нарушений целостности с приблизительно одинаковыми свойствами или изменением показателя буримости в пределах $\Delta\Pi_6 < 1$. Бурение таких массивов горной породы сопровождается только циклической нагрузкой с максимальными напряжениями в телах качения, определяемыми с учетом коэффициента формы инденторов шарошек $k_{инд}$ [5]:

$$\sigma_{р.уд}^{\Sigma} = 600 \cdot \sqrt[3]{\frac{F_r}{z \cdot D_p \cdot L_p}} \cdot \frac{2(v_6 + v_s/2)}{2(v_6 + v_s/2) - v_s/2} k_{инд}. \quad (1)$$

2. Бурение слоистой породы со значительными ударными нагрузками при прохождении шарошечным долотом границ между слоями породы с различными физико-механическими свойствами. Чтобы найти количество циклов нагружения при переходе границы между слоями породы с разными физико-механическими свойствами, необходимо учитывать количество слоев породы на один погонный метр. Значение этого показателя варьируется от 0 до 20 и более [1]. Максимальные напряжения для данных условий нагружения находятся по выражению

$$\sigma_{р.уд}^{\Sigma} = 600 \cdot \sqrt[3]{\frac{F_r}{z \cdot D_p \cdot L_p}} \cdot \frac{2(v_6 + v_s/2)}{2(v_6 + v_s/2) - v_s/2} \cdot \frac{2\Pi_6^1 + 2\Delta\Pi_6}{2\Pi_6^1 + \Delta\Pi_6} k_{инд}. \quad (2)$$

3. Бурение трещиноватой породы со значительными ударными нагрузками при прохождении шарошечным долотом трещин или несплошностей в массиве горной породы. Количество трещин на один погонный метр скважины приблизительно находится в пределах от 0 до 20 [1]. Максимальные напряжения для данных условий нагружения также определяются по выражению (2), однако в отличие от бурения слоистой породы прохождение трещины сопровождается более значительным ударом. Условно можно принять, что в данный момент показатель буримости снижается до нуля и возрастает до прежнего значения, в то время как прохождение границы между слоями сопровождается скачком показателя буримости $\Delta\Pi_6 < \Pi_6$.

Подводя итог, можно отметить необходимость определения рекомендуемых значений соотношения стойкости шарошечного долота и скорости бурения, соответствующего оптимальной эффективности функционирования технической системы «буровой станок – шарошечное долото – горная порода». В свою очередь, значения стойкости долота и скорости бурения должны контролироваться в постоянном режиме с учетом изменяющихся свойств горной породы.

Применение разработанной методики и учет данных рекомендаций позволят повысить эффективность функционирования системы «буровой станок – шарошечное долото – горная порода» и снизить эксплуатационные затраты при оптимальной производительности в условиях непрогнозируемых изменяющихся и ударных нагрузок.

Список литературы

1. Борисов А. А. Механика горных пород и массивов. – М. : Недра, 1980.
2. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : учеб. пособие. – 4-е изд. – М. : Изд-во МГГУ, 2001.
3. Техника, технология и опыт бурения скважин на карьерах / под ред. В. А. Перетолчина. – М. : Недра, 1993.
4. Шигина А. А., Шигин А. О., Ступина А. А. Сравнительная оценка методов анализа эффективности функционирования буровых станков // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.
5. Шигин А. О., Гилев А. В. Методика расчета усталостной прочности как основного фактора стойкости шарошечных долот // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2012. – № 3.

А. О. Шигин

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА ПОДАЧИ БУРОВОГО СТАНКА С ЗАДАНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ*

Разработана методика расчета электромагнитного привода подачи бурового станка на напряжение 380 и 660 В на заданную рабочую скорость и усилие подачи бурового става. Рассчитаны характеристики электромагнитного привода подачи для бурения горных пород при показателе буримости до $P_6 = 20$. Рассмотрена возможность электропитания от дизель-генератора выходным напряжением 380 и 660 В.

© Шигин А. О., 2013

* НИР выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.

Проблема оценки эффективности функционирования системы «буровой станок – шарошечное долото – горная порода» в горной отрасли связана со взаимодействием большого количества элементов. Буровые станки представляют собой сложные агрегаты, состоящие из узлов и механизмов, объединенных целевым назначением. Основными системами, отвечающими за процесс бурения, являются: вращательно-подающий механизм, мачта, энергетическая система и двигатели различного назначения, буровой став и буровой инструмент. Все указанные системы, помимо выполнения определенной функции, объединены общим назначением передавать механическую энергию для разрушения горной породы в забое скважины.

Привод подачи современных буровых станков СБШ-250, МНА-32 способен развивать усилие подачи до 340 кН. Однако реальные технические условия при бурении сложноструктурных, трещиноватых и абразивных горных массивов дают возможность бурить при усиллии подачи рабочего органа немногим более 200 кН.

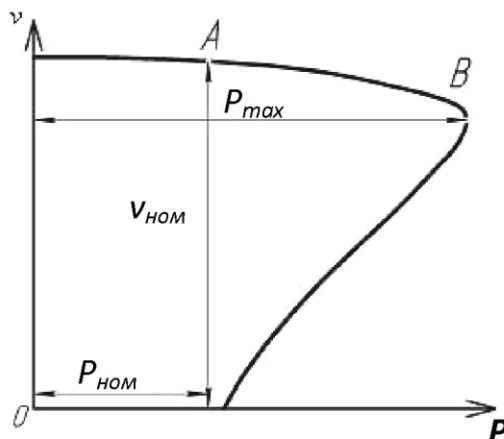


Рис. 1. Механическая характеристика линейного асинхронного двигателя

Характеристика линейного электродвигателя электромагнитного механизма подачи бурового станка (рис. 1) имеет схожий вид зависимости усилия подачи от скорости перемещения $F = f(v)$ с механической характеристикой асинхронной машины.

Минимальная линейная скорость двигателя в точке B должна соответствовать скорости подачи рабочего органа при бурении наиболее крепких пород с максимальным усилием подачи при условии рационального применения шарошечного бурения. Шарошечное бурение применяют при крепости пород до 14 по шкале Протодяконова. В условиях нефелинового рудника ОАО «РУСАЛ» шарошечное бурения применяется при крепости до 16 с пропластками до 18 по шкале Протодяконова. Принимаем максимальную крепость породы при условии рационального применения ша-

рошечного бурения 16 по шкале Протодьяконова. В переводе на показатель буримости это значение приблизительно соответствует $\Pi_6 \approx 20$.

Скорость бурения v_6 , м/ч, можно найти из уравнения [1]

$$v_6 = \frac{40P_{oc} \cdot n_{вр}}{\Pi_6 \cdot D_1^2},$$

где P_{oc} – осевое усилие, МН; $n_{вр}$ – частота вращения бурового става, c^{-1} ; D_1 – диаметр долота, м.

При усиллии подачи 300 кН, среднем значении частоты вращения бурового става 1,5 об/с, показателе буримости 20 и диаметре шарошечного долота 244,5 мм скорость бурения составит приблизительно $v_6^{\min} = 15,1$ м/ч.

Экспериментальные исследования показали [2, 4], что двигатель мощностью 37,2 кВт·А, имеющий число пар полюсов $p_{ст} = 4$, развивает скорость подачи при максимальном усиллии $v_{ст}^{\min} = 17$ см/с. При этом скорость бурения 15,1 м/ч соответствует значению $v_6^{\min} = 0,42$ см/с. Таким образом, скорость линейного двигателя необходимо уменьшить в $v_{ст}^{\min} / v_6^{\min} = 17/0,42 = 40$ раз.

При проектировании асинхронного электродвигателя уменьшить его рабочую скорость можно, увеличив число пар полюсов [3]:

$$v_0 \sim l \frac{60f}{p}, \quad (1)$$

где v_0 – скорость ротора линейного двигателя в холостом режиме; l – длина статора линейного двигателя, м; f – частота напряжения сети, Гц; p – число пар полюсов статора.

Таким образом, ориентировочное количество обмоток статора будет равно

$$n_{обм} = p_{ст} \cdot \frac{v_{ст}^{\min}}{v_6^{\min}} i = 4 \cdot 40 \cdot 3 = 480, \quad (2)$$

где $p_{ст}$ – число пар полюсов двигателя исследовательского стенда; $v_{ст}^{\min}$ – скорость подачи при максимальном усиллии двигателя исследовательского стенда, см/с; v_6^{\min} – скорость подачи рабочего органа при бурении наиболее крепких пород, см/с; i – количество обмоток, соответствующих одной паре полюсов, для трехфазного двигателя $i = 3$.

Линейный двигатель лабораторного стенда при наличии ферромагнитного магнитопровода будет развивать максимальное усиллие

$$P_2 = P_1 \frac{R_{1m}}{R_{2m}} = 270 \cdot 97,072 = 26\,209 \text{ Н}.$$

При увеличении числа пар полюсов изменяется также максимальное и номинальное усиллие подачи линейного двигателя.

Электромагнитный момент асинхронной машины вращательного действия находится из следующего соотношения:

$$M = C \cdot \Phi \cdot I_2 \cdot \cos \psi_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} w_2 \cdot k_2 \cdot p \cdot \Phi \cdot I_2 \cdot \cos \psi_2, \quad (3)$$

где C – конструктивный коэффициент; Φ – результирующее магнитное поле в машине; I_2 – ток в обмотке ротора; ψ – сдвиг по фазе между электродвижущей силой (ЭДС) и током ротора; w_2 и k_2 – соответственно, число витков и обмоточный коэффициент обмотки ротора.

Из выражения (3) видно, что электромагнитный момент асинхронной машины находится в прямой зависимости от числа пар полюсов. Для асинхронной машины можно записать выражение

$$F \sim \frac{3}{\sqrt{2}} w_2 \cdot k_2 \cdot p \cdot \Phi \cdot I_2 \cdot \cos \psi_2. \quad (4)$$

С учетом формулы (4) линейный двигатель мощностью 37,2 кВт, имеющий число пар полюсов $p_{дв1} = p_{ст} \cdot \frac{v_{ст}^{\min}}{v_6^{\min}} = 4 \cdot 40 = 160$, будет создавать максимальное усилие подачи:

$$P_2^{дв1} = P_1 \cdot \frac{R_{1m}}{R_{2m}} \cdot \frac{v_{ст}^{\min}}{v_6^{\min}} = 270 \cdot 97,072 \cdot 40 = 1\,048\,378 \text{ Н}.$$

Таким образом, расчетная мощность линейного асинхронного двигателя на рабочее напряжение 380 В механизма подачи бурового станка, создающего максимальное усилие $P_{под}^{б.ст} = 300$ кН при минимальной рабочей скорости $v_6^{\min} = 15,1$ м/ч (см. рис. 1, точка B), составит

$$N_{расч}^{б.ст} = N_{ст} \frac{P_{под}^{б.ст}}{P_2^{дв1}} = 37,2 \frac{300\,000}{1\,048\,378} = 10,65 \text{ кВт}. \quad (5)$$

Полученная в выражении (5) мощность является активной. При проведении экспериментальных исследований было выяснено, что в случае применения ферромагнитного магнитопровода величина тока с учетом индуктивного сопротивления оказывалась приблизительно в 2,5 раза ниже значения, рассчитанного через активное сопротивление.

В случае двигателя без ферромагнитного магнитопровода полная и активная мощности приблизительно равны, поскольку индуктивное сопротивление близко к нулю.

С учетом значительных и часто повторяющихся перегрузок при бурении сложноструктурных горных массивов, выражающихся в колебании величины тока в обмотках статора, принимаем ориентировочный коэффициент запаса мощности электромагнитного привода подачи $k_{зап.мощ} = 2$. Коэффициент запаса мощности электромагнитного привода подачи выражается в увеличении сечения провода обмоток двигателя.

Расчет обмоток двигателя. Ориентировочная мощность одной кольцевой обмотки статора линейного двигателя общей мощностью с учетом ориентировочного коэффициента запаса мощности 22 кВт, с рабочим напряжением 380 В и количеством обмоток $n_{\text{обм}} = 480$ находится из следующего выражения:

$$N_{\text{обм}} = \frac{N_{\text{расч.з}}^{\text{б.ст}}}{n_{\text{обм}}} = \frac{22\,000}{480} = 45,8 \text{ Вт}.$$

С учетом запаса мощности принимаем ориентировочный допустимый номинальный ток $I_{\text{ном}} = 3,5$ А. Согласно Каталогу стандартных намоточных проводов с допустимым номинальным током 3,6 А принимаем намоточный провод диаметром медной жилы 1,32 мм, площадью сечения медной жилы 1,362, сопротивлением одного метра провода при 20 °С – 0,0129 Ом/м.

Для работы обмоток с допустимым значением номинального тока их необходимо объединить в секции с последовательным соединением обмоток. Ориентировочное количество обмоток в секции из расчета на одну фазу находится из следующего выражения:

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} = \frac{I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}}{N_{\text{обм}}} = \frac{3,6 \cdot 380}{45,8} = 30.$$

Из расчета на три фазы ориентировочное количество обмоток одной секции составляет

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек3}} = n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} \cdot 3 = 30 \cdot 3 = 90.$$

Отсюда ориентировочное количество секций двигателя будет

$$n_{\text{сек.дв}}^{\text{ор}} = \frac{n_{\text{обм}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек3}}} = \frac{480}{90} = 5,33.$$

Принимаем количество секций двигателя $n_{\text{сек.дв}} = 5$. Тогда количество обмоток одной секции из расчета на три фазы составит

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек3}} = \frac{n_{\text{обм}}}{n_{\text{сек.дв}}} = \frac{480}{5} = 96.$$

Количество обмоток одной секции из расчета на одну фазу

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} = \frac{n_{\text{обм}}^{\text{сек3}}}{3} = \frac{96}{3} = 32.$$

Отсюда мощность одной обмотки

$$N_{\text{обм}} = \frac{I_{\text{ном.доп}} \cdot U_{\text{ном}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек1}}} = \frac{3,6 \cdot 380}{32} = 42,75 \text{ Вт}.$$

Тогда проектная мощность линейного асинхронного двигателя на рабочее напряжение 380 В механизма подачи бурового станка, создающего

максимальное усилие $P_{\text{под}}^{\text{б.ст}} = 300$ кН при минимальной рабочей скорости $v_6^{\text{min}} = 15,1$ м/ч (см. рис. 1, точка B), с учетом коэффициента запаса мощности составит

$$N_{\text{под.пр}}^{\text{б.ст}} = N_{\text{обм}} \cdot n_{\text{обм}} = 42,75 \cdot 480 = 20\,520 \text{ Вт}.$$

При этом коэффициент запаса мощности равен

$$k_{\text{зап.мощ}} = \frac{N_{\text{под.пр}}^{\text{б.ст}}}{N_{\text{расч}}^{\text{б.ст}}} = \frac{20\,520}{10\,650} = 1,93.$$

Поскольку схема соединения секций параллельная, необходимо увеличить сопротивление каждой секции в 5 раз. Таким образом, длину провода одной обмотки можно определить из следующего выражения:

$$l_{\text{обм}} = \frac{5R_{\text{сек}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} \cdot \rho_{1,32}} = \frac{5 \cdot 42,22}{32 \cdot 0,0129} = 511 \text{ м}.$$

Для рационального использования обмоточного провода двигателя большой мощности, как правило, запитывают от источников электропитания высокого напряжения.

Наиболее рационально использовать дизель-генератор с трехфазным номинальным линейным напряжением 660 В и фазным напряжением 380 В на необходимую мощность для работы всех двигателей бурового станка. Такой дизель-электрический агрегат позволит наиболее экономично эксплуатировать электрические машины большой мощности и при этом подключать менее мощные электродвигатели на напряжение 380 В. Данным требованиям удовлетворяет синхронный генератор СГД-85/36-4В (рис. 2).

При расчете двигателя на напряжение 660 В необходимо определить длину секции обмоток, включенных последовательно на данное напряжение, и рассчитать количество секций.

Расчет обмоток двигателя на напряжение 660 В. Ориентировочная мощность одной кольцевой обмотки статора линейного двигателя общей мощностью с учетом ориентировочного коэффициента запаса мощности 22 кВт, с рабочим напряжением 660 В и количеством обмоток $n_{\text{обм}} = 480$ находится из следующего выражения

$$N_{\text{обм}} = \frac{N_{\text{расч.з}}^{\text{б.ст}}}{n_{\text{обм}}} = \frac{22\,000}{480} = 45,8 \text{ Вт}.$$

С учетом запаса мощности принимаем ориентировочный допустимый номинальный ток $I_{\text{ном}} = 3,5$ А. Согласно Каталогу стандартных намоточных проводов с допустимым номинальным током 3,6 А принимаем намоточный провод диаметром медной жилы 1,32 мм, площадью сечения медной жилы 1,362, сопротивлением одного метра провода при 20 °С – 0,0129 Ом/м.

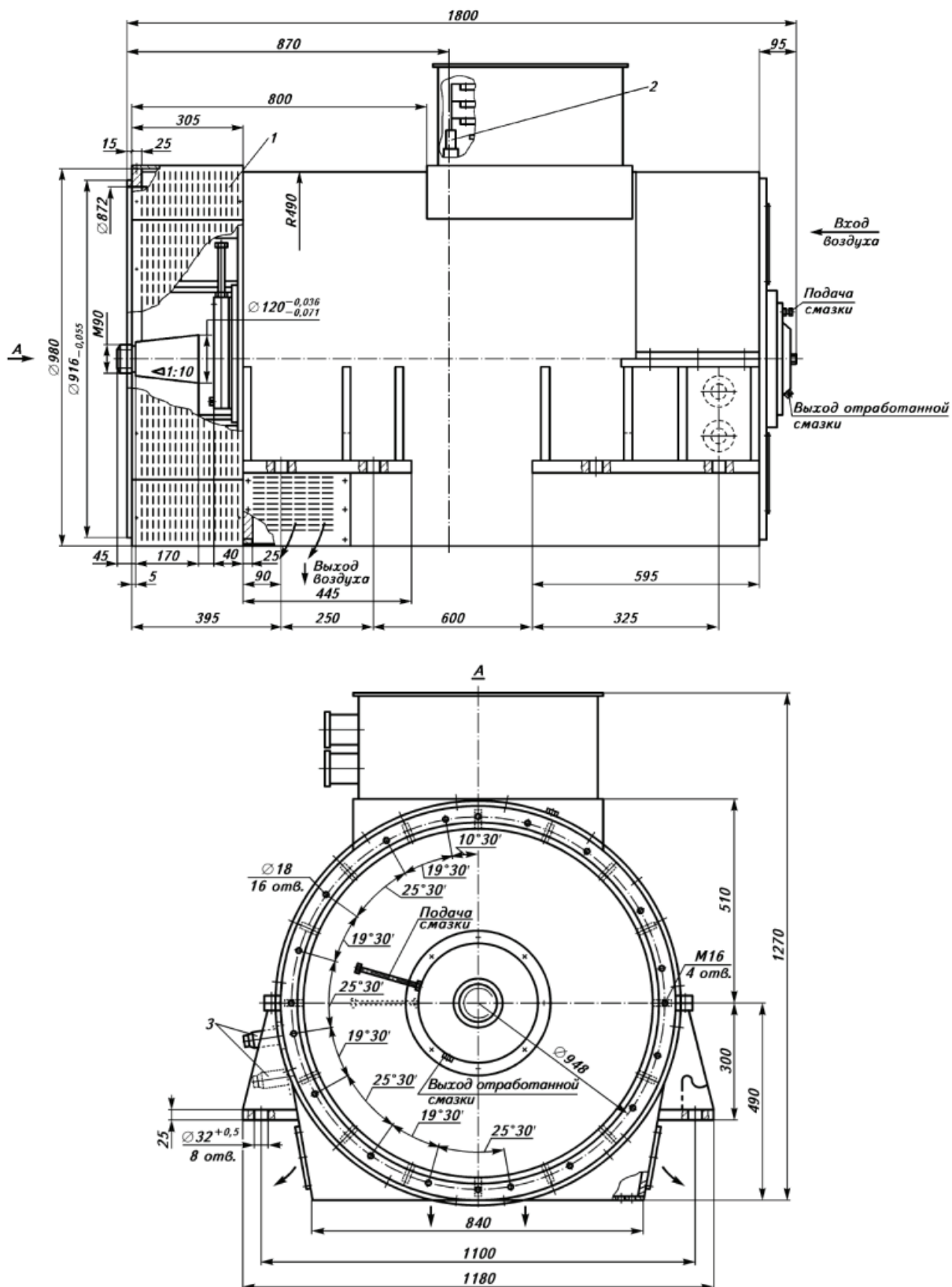


Рис. 2. Синхронный генератор СГД-85/36-4В с трехфазным номинальным линейным напряжением 660 В и фазным напряжением 380 В, номинальной активной мощностью 630 кВт при номинальной частоте вращения 1 500 об/мин

Для работы обмоток с допустимым значением номинального тока их необходимо объединить в секции с последовательным соединением обмоток. Ориентировочное количество обмоток в секции из расчета на одну фазу находится из следующего выражения:

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} = \frac{I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}}{N_{\text{обм}}} = \frac{3,6 \cdot 660}{45,8} = 52.$$

Из расчета на три фазы ориентировочное количество обмоток одной секции составляет

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек3}} = n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} \cdot 3 = 52 \cdot 3 = 156.$$

Отсюда ориентировочное количество секций двигателя будет

$$n_{\text{сек.дв}}^{\text{ор}} = \frac{n_{\text{обм}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек3}}} = \frac{480}{156} = 3,1.$$

Принимаем количество секций двигателя $n_{\text{сек.дв}} = 3$. Тогда количество обмоток одной секции из расчета на три фазы составит

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек3}} = \frac{n_{\text{обм}}}{n_{\text{сек.дв}}} = \frac{480}{3} = 160.$$

Количество обмоток одной секции из расчета на одну фазу равно

$$n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} = \frac{n_{\text{обм}}^{\text{сек3}}}{3} = \frac{160}{3} \approx 54.$$

Тогда уточненное количество обмоток двигателя

$$n_{\text{обм}} = n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} \cdot n_{\text{сек.дв}} \cdot 3 = 54 \cdot 3 \cdot 3 = 486.$$

Отсюда мощность одной обмотки составит

$$N_{\text{обм}} = \frac{I_{\text{ном.доп}} \cdot U_{\text{ном}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек1}}} = \frac{3,6 \cdot 660}{54} = 44 \text{ Вт}.$$

Тогда проектная мощность линейного асинхронного двигателя на рабочее напряжение 660 В механизма подачи бурового станка, создающего максимальное усилие $P_{\text{под}}^{\text{б.ст}} = 300 \text{ кН}$ при минимальной рабочей скорости $v_{\text{б}}^{\text{min}} = 15,1 \text{ м/ч}$ (см. рис. 1, точка B), с учетом коэффициента запаса мощности составит

$$N_{\text{под.пр}}^{\text{б.ст}} = N_{\text{обм}} \cdot n_{\text{обм}} = 44 \cdot 486 = 21\,384 \text{ Вт}.$$

При этом коэффициент запаса мощности равен

$$k_{\text{зап.мощ}} = \frac{N_{\text{под.пр}}^{\text{б.ст}}}{N_{\text{расч}}^{\text{б.ст}}} = \frac{21\,384}{10\,650} = 2,01.$$

Поскольку схема соединения секций параллельная, необходимо увеличить сопротивление каждой секции в 3 раза. Таким образом, длину провода одной обмотки можно определить из следующего выражения:

$$l_{\text{обм}} = \frac{3 \cdot R_{\text{сек}}}{n_{\text{обм}}^{\text{сек1}} \cdot \rho_{1,32}} = \frac{3 \cdot 44}{54 \cdot 0,0129} = 189,5 \text{ м.}$$

Внешний диаметр обмотки можно найти по формуле

$$D_{\text{внеш}} = \sqrt{\frac{l_{\text{обм}} S_{\text{пров}} k_{\text{зап}} + \frac{\pi}{4} \cdot D_{\text{внут}}^2 \cdot \delta \cdot k_{\text{зап}}}{\frac{\pi}{4} \cdot \delta \cdot k_{\text{зап}}}},$$

где $S_{\text{пров}}$ – сечение медной жилы обмоточного провода, мм^2 ; $k_{\text{зап}}$ – коэффициент заполнения обмотки с учетом изоляционных материалов; δ – размер обмотки вдоль оси бурового става, мм ; $D_{\text{внут}}$ – внутренний диаметр обмотки, $D_{\text{внут}} = D_{\text{б.ст}} + 2\Delta_{\text{обм}}$ ($D_{\text{б.ст}}$ – диаметр бурового става, для СБШ-250 $D_{\text{б.ст}} = 215 \text{ мм}$, $\Delta_{\text{обм}}$ – зазор между кольцевой обмоткой и стенкой бурового става, $\Delta_{\text{обм}} = 10 \text{ мм}$);

$$D_{\text{внеш}} = \sqrt{\frac{189\,500 \cdot 1,362 \cdot 2 + \frac{\pi}{4} \cdot 235^2 \cdot 3 \cdot 2}{\frac{\pi}{4} \cdot 3 \cdot 2}} = 406 \text{ мм.}$$

Таким образом, продольный размер статора асинхронного линейного двигателя подачи рабочего органа бурового станка, имеющего минимальную рабочую скорость 0,25 м/мин, составит 2,004 м.

Список литературы

1. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ : учеб. пособие. – 4-е изд. – М. : Изд-во МГГУ, 2001.
2. Шигин А. О., Гилев А. В. Расчет и обоснование режимных параметров электромагнитного механизма подачи рабочего органа бурового станка // Изв. вузов. Горн. журн. – Екатеринбург : Изд-во ФГБОУ ВПО «Урал. гос. горн. ун-т», 2013. – № 1.
3. Шигин А. О., Гилев А. В. Исследование режимов работы электромагнитного привода подачи бурового станка // Изв. вузов. Горн. журн. – Екатеринбург : Изд-во ФГБОУ ВПО «Урал. гос. горн. ун-т», 2013. – № 4.
4. Шигин А. О., Чикуров И. А., Овчинников И. Л. Исследование характеристик электромагнитного механизма подачи бурового станка // Молодежь и наука : Всерос. конф. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012.

Секция 7

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

А. С. Архипов, К. С. Аксенова, Е. Е. Шундеев, Д. И. Малышенко

Руководитель С. И. Мурашкин

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ДАТЧИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

В статье рассматривается классификация датчиков перемещения по принципу действия, дается анализ их характеристик, достоинств и недостатков, что значительно облегчает выбор датчиков для того или иного электропривода.

Датчик перемещения – это прибор, предназначенный для определения величины линейного или углового механического перемещения какого-либо объекта. Подобные приборы имеют колоссальное количество практических применений в самых разнообразных областях, а главным образом в автоматизированном электроприводе, поэтому существует множество классов датчиков перемещения, которые различаются по принципу действия, точности, цене и прочим параметрам. Следует сразу отметить, что все датчики перемещения можно разделить на две основные категории – датчики линейного перемещения и датчики углового перемещения. В статье проведены классификация и анализ датчиков, отличающихся между собой принципом действия, регулировочными характеристиками и предъявляемыми к ним требованиями, что значительно облегчает их выбор.

По принципу действия датчики перемещения могут быть:

- емкостными;
- оптическими;
- индуктивными;
- вихретоковыми;
- ультразвуковыми;
- магниторезистивными;
- потенциометрическими;
- магнитострикционными;
- на основе эффекта Холла.

Емкостным датчиком перемещения (рис. 1, 2) называют преобразователь параметрического типа, в котором изменение измеряемой величины, т.е. перемещение, преобразуется в изменение емкостного сопротивления.

Принцип действия *емкостного датчика линейного перемещения* основан на взаимосвязи емкости конденсатора с его геометрической конфигурацией. В простейшем случае (рис. 2, а) речь идет об изменении расстояния между пластинами вследствие внешнего физического воздействия. Поскольку емкость конденсатора изменяется обратно пропорционально величине зазора между пластинами, определение емкости при прочих известных параметрах позволяет судить о расстоянии между пластинами. Изменение емкости можно зафиксировать различными способами (например, измеряя его импеданс), однако в любом случае конденсатор необходимо включить в электрическую цепь.



Рис. 1. Общий вид емкостных датчиков перемещения

Другой схемой (рис. 2, б), где выходным параметром является электрическая емкость, является схема, содержащая конденсатор с подвижным диэлектриком. Перемещение диэлектрической пластины между обкладками конденсатора также приводит к изменению его емкости. Пластина может быть механически связана с интересующим объектом, и в этом случае изменение емкости свидетельствует о перемещении объекта. Кроме того, если сам объект обладает свойствами диэлектрика и имеет подходящие габариты, то он может быть использован непосредственно в качестве диэлектрической среды в конденсаторе.

Обычно для *угловых перемещений* используют многосекционные преобразователи с переменной площадью обкладок конденсатора. В таких датчиках один из электродов конденсатора крепится к валу объекта и при вращении смещается относительно неподвижного, меняя площадь перекрытия пластин конденсатора. Это, в свою очередь, вызывает изменение емкости, что фиксируется измерительной схемой.

Устройство *емкостного бесконтактного датчика перемещения* приведено на рис. 3.

Емкостной бесконтактный датчик функционирует следующим образом. Генератор обеспечивает электрическое поле взаимодействия с объектом. Демодулятор преобразует изменение амплитуды высокочастотных колебаний генератора в изменение постоянного напряжения. Триггер обеспечивает необходимую крутизну фронта сигнала переключения и значение гистерезиса. Усилитель увеличивает выходной сигнал до необходимого значения. Светодиодный индикатор показывает состояние выключа-

теля, обеспечивает работоспособность, оперативность настройки. Компонд обеспечивает необходимую степень защиты от проникновения твердых частиц и воды.

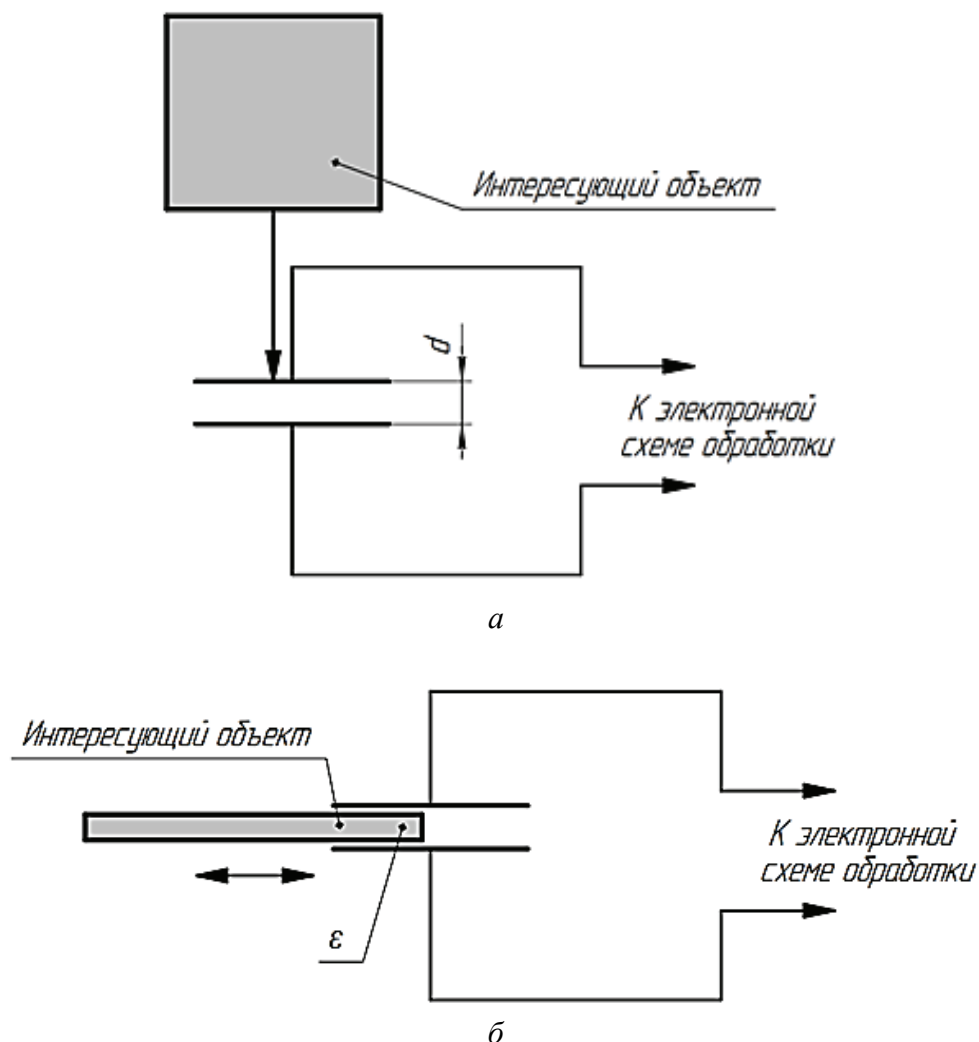


Рис. 2. Принцип действия емкостного датчика линейного перемещения:
а – с изменением расстояния между пластинами; *б* – с подвижным диэлектриком

Активная поверхность емкостного бесконтактного датчика образована двумя металлическими электродами, которые можно представить как обкладки «развернутого» конденсатора. Электроды включены в цепь обратной связи высокочастотного автогенератора, настроенного таким образом, что при отсутствии объекта вблизи активной поверхности он не генерирует. При приближении к активной поверхности емкостного бесконтактного датчика объект попадает в электрическое поле и изменяет емкость обратной связи. Генератор начинает вырабатывать колебания, амплитуда которых возрастает по мере приближения объекта. Амплитуда оценивается последующей схемой обработки, формирующей выходной сигнал.

Емкостные бесконтактные датчики срабатывают как от электропроводящих объектов, так и от диэлектриков. При воздействии объектов из электропроводящих материалов реальное расстояние срабатывания Sr максимально, а при воздействии объектов из диэлектрических материалов расстояние Sr уменьшается в зависимости от диэлектрической проницаемости материала Er . При работе с объектами из различных материалов, с разной диэлектрической проницаемостью необходимо пользоваться (рис. 4) графиком зависимости Sr от Er .

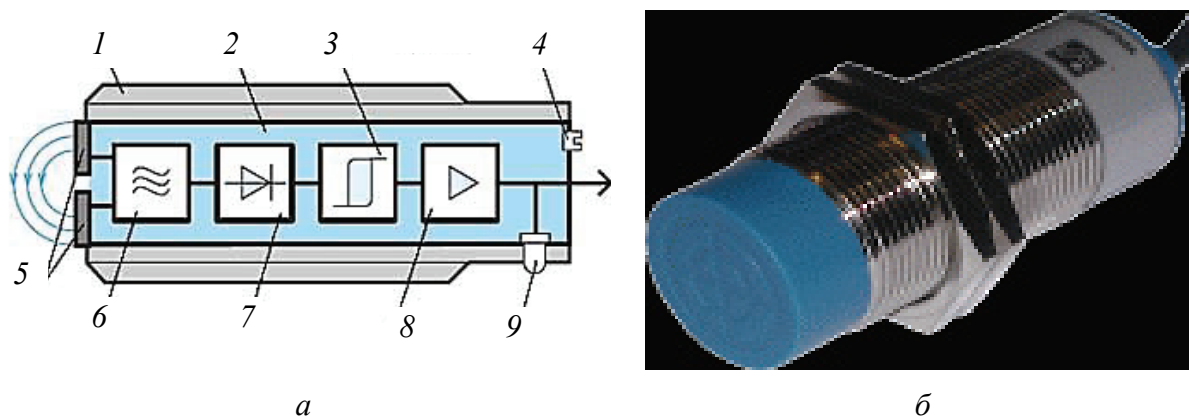


Рис. 3. Устройство (а) и общий вид (б) емкостного бесконтактного датчика перемещения: 1 – корпус; 2 – компаунд; 3 – триггер; 4 – подстроечный элемент; 5 – электроды; 6 – генератор; 7 – демодулятор; 8 – усилитель; 9 – индикатор

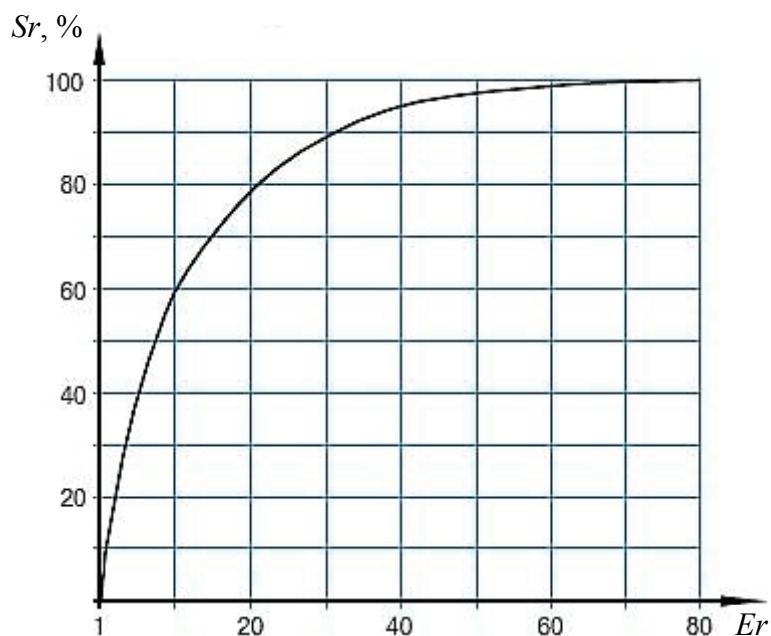


Рис. 4. Зависимость реального расстояния срабатывания Sr от диэлектрической проницаемости материала объекта Er

Емкостные бесконтактные датчики перемещения используются в системах регулирования и управления производственными процессами

почти во всех отраслях промышленности. Емкостные датчики применяются для контроля заполнения резервуаров жидким, порошкообразным или зернистым веществом, как конечные выключатели на автоматизированных линиях, конвейерах, роботах, обрабатывающих центрах, станках, в системах сигнализации, для позиционирования различных механизмов и т.д.

Типичными областями использования бесконтактных емкостных датчиков являются:

- сигнализация заполнения емкостей из пластика или стекла;
- контроль уровня заполнения прозрачных упаковок;
- сигнализация обрыва обмоточного провода;
- регулирование натяжения ленты;
- поштучный счет любого вида и др.

Далее рассмотрим сравнительно новый прибор *инклинометр* (датчик крена), который представляет собой дифференциальный емкостной преобразователь наклона, включающий в себя чувствительный элемент в форме капсулы (рис. 5).

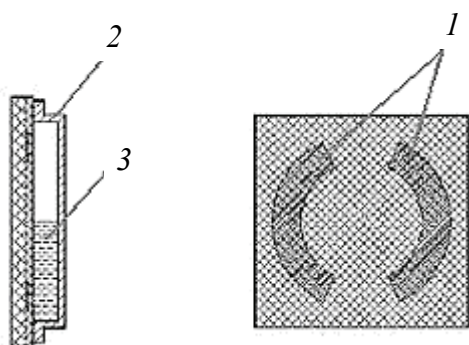


Рис. 5. Устройство емкостного инклинометра

Капсула состоит из подложки с двумя планарными электродами *1*, покрытыми изолирующим слоем, и герметично закрепленного на подложке корпуса *2*. Внутренняя полость корпуса частично заполнена проводящей жидкостью *3*, которая является общим электродом чувствительного элемента. Общий электрод образует с планарными электродами дифференциальный конденсатор. Выходной сигнал датчика пропорционален величине емкости дифференциального конденсатора, которая линейно зависит от положения корпуса в вертикальной плоскости.

Инклинометр спроектирован так, что имеет линейную зависимость выходного сигнала от угла наклона в одной (так называемой рабочей) плоскости и практически не изменяет показания в другой (нерабочей) плоскости, при этом его сигнал слабо зависит от изменения температуры. Для определения положения плоскости в пространстве используется два расположенных под углом 90° друг к другу инклинометра.

Малогабаритные инклинометры с электрическим выходным сигналом, пропорциональным углу наклона датчика, являются сравнительно новыми приборами. Их высокая точность, миниатюрные размеры, отсутствие подвижных механических узлов, простота крепления на объекте и низкая стоимость делают целесообразным не только их использование в качестве

датчиков крена, но и замену ими угловых датчиков как на стационарных, так и на подвижных объектах.

В качестве основных можно считать следующие области применения инклинометров:

- использование в системах горизонтирования платформ;
- определение величины прогибов и деформаций различного рода опор и балок;
- контроль углов наклона автомобильных и железных дорог при их строительстве, ремонте и эксплуатации;
- определение крена автомобилей, кораблей и подводных роботов, подъемников и кранов, экскаваторов, сельскохозяйственных машин;
- определение углового перемещения различного рода вращающихся объектов – валов, колес, механизмов редукторов как на стационарных, так и на подвижных объектах.

В качестве вывода рассмотрим преимущества и недостатки емкостных датчиков перемещения. По сравнению с датчиками других типов емкостные датчики обладают следующими *достоинствами*:

- простота изготовления, использование недорогих материалов для производства;
- малые габариты и вес;
- низкое потребление энергии;
- высокая чувствительность;
- отсутствие контактов (в некоторых случаях один токоъем);
- долгий срок эксплуатации;
- потребность весьма малых усилий для перемещения подвижной части емкостного датчика;
- простота приспособления формы датчика к различным задачам и конструкциям.

К недостаткам емкостных датчиков следует отнести: сравнительно небольшой коэффициент передачи (преобразования); высокие требования к экранировке деталей; необходимость работы на повышенной (по сравнению с 50 Гц) частоте.

Другим типом датчика перемещения является *оптический датчик*, который называют еще оптическим дальномером (рис. 6).

Промышленные оптические дальномеры могут работать по принципу измерения времени пролета луча, в этом случае короткие световые импульсы испускаются лазерным диодом, а объект измерения отражает эти импульсы обратно в приемник, где они обрабатываются для определения расстояния до объекта.

Еще один принцип – это принцип триангуляции, в котором оценивается угол луча вернувшегося света. Излучатель посылает луч к объекту, который отражает свет обратно, где он проходит через линзу и попадает на

фотоэлемент. Электроника определяет точку наибольшей интенсивности, угол и расстояние. Наиболее точные измерения обеспечивают именно триангуляционные датчики расстояния, однако применение их ограничено небольшими расстояниями и высокой стоимостью.

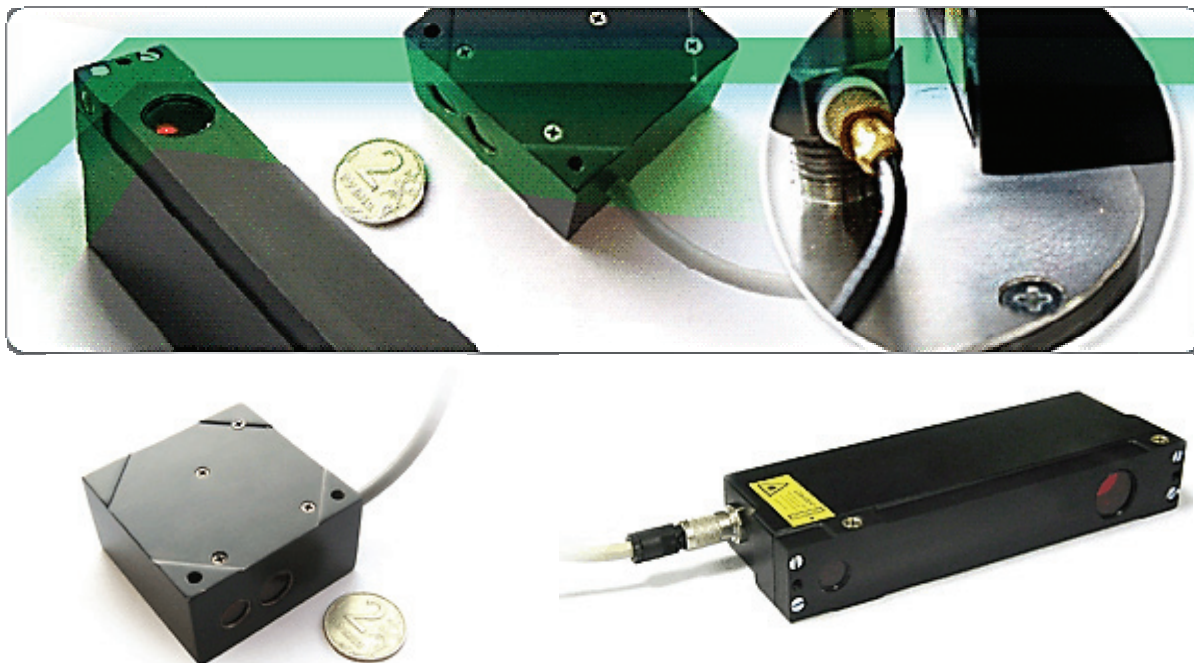


Рис. 6. Оптический датчик перемещения

В основу работы датчика (рис. 7) положен принцип оптической триангуляции. Излучение полупроводникового лазера 1 фокусируется объективом 2 на объекте 6. Рассеянное на объекте излучение объективом 3 собирается на CCD-линейке 4. Процессор сигналов 5 рассчитывает расстояние до объекта по положению изображения светового пятна на линейке 4.

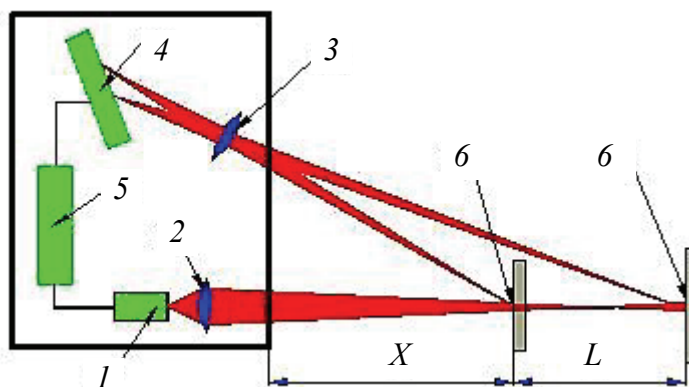


Рис. 7. Принцип работы оптического датчика перемещения

В другой реализации оптического датчика (рис. 8), предназначенной для регистрации и определения параметров малых перемещений и vibra-

ций, используется двойная решетчатая конструкция, а также источник света 1 и фотодетектор. Одна решетка 2 неподвижна, вторая 3 – подвижна и может быть механически закреплена на интересующем объекте 5 или каким-либо способом передавать датчику его движение. Малое смещение подвижной решетки приводит к изменению интенсивности света, регистрируемой фотодетектором 4, причем с уменьшением периода решетки точность датчика возрастает, однако сужается его динамический диапазон.

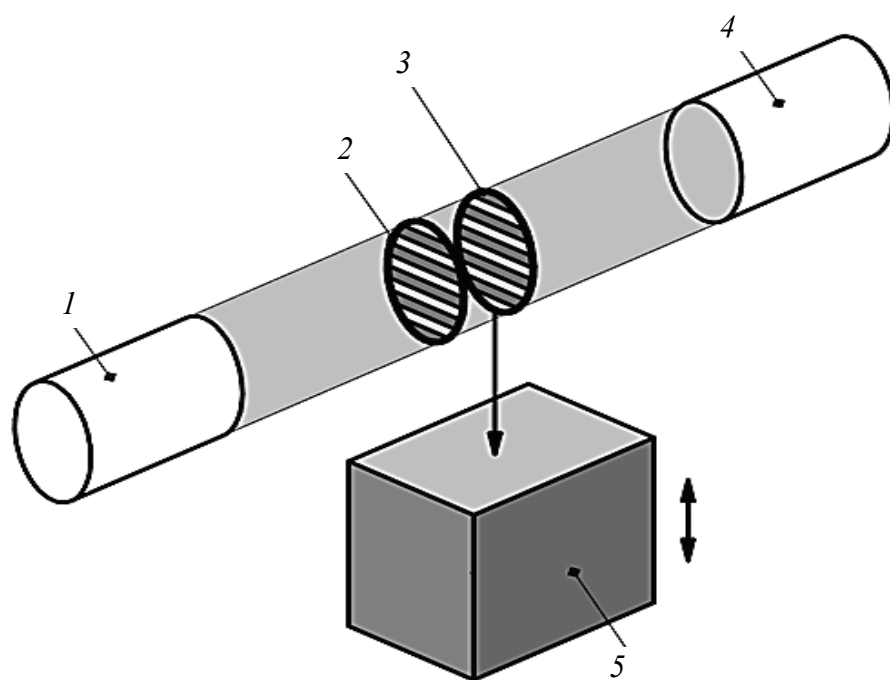


Рис. 8. Принцип действия оптического датчика перемещения на основе дифракционных решеток

Дополнительными возможностями применения обладают *оптические датчики, учитывающие поляризацию света*. В таких датчиках может быть реализован алгоритм селекции объектов по отражательным свойствам поверхности, т.е. датчик может «обращать внимание» только на объекты с хорошей отражающей способностью, прочие объекты игнорируются. Разумеется, чувствительность к поляризации негативно сказывается на стоимости подобных устройств.

Области применения оптических датчиков:

- проводные и беспроводные мыши для игровых консолей, настольных ПК и ноутбуков;
- трекболы (шаровой манипулятор);
- интегрированные устройства ввода.

Датчики предназначены для бесконтактного измерения вибрации: виброперемещения, виброскорости и виброускорения. Датчик используется для калибровки акселерометров в низкочастотном диапазоне.

Основные параметры и технические характеристики оптических датчиков перемещения приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Основные параметры оптических датчиков

Параметр	Значение
Скорость (максимальная), дюйм/с	60
Разрешение (максимальное), точек/дюйм	2 000
Ускорение g	20
Интерфейс	SPI
V_{CC} , В	От 2,8 до 3
I_{CC} , мА	26,604
T_A , °С	От -15 до 55
Корпус	DIP-8

Таблица 2

Основные технические характеристики оптических датчиков

Характеристики	Значения
Базовое расстояние X , мм	10, 15, 25, 30, 35, 45, 55, 60, 65, 80, 90, 95, 105, 125, 140, 145, 150, 185, 230, 300
Измерительный диапазон L , мм	2, 5, 10, 15, 25, 30, 50, 100, 250, 500, 600, 750, 1 000, 2 000
Линейность, % от измерительного диапазона	От $\pm 0,1$ до $\pm 0,3$
Разрешение, % от измерительного диапазона	0,01; 0,03; 0,04
Максимальная частота выборки, кГц	2 или 5, или 8
Тип лазера	3 или 5 мВт, длина волны 660 нм
Цифровой интерфейс	RS232 (максимально 460,8 кбит/с) или RS485 (максимально 460,8 кбит/с) или RS232 и CAN (максимально 1 Мбит/с)
Аналоговый интерфейс	4–20 мА или 0–10 В
Вход синхронизации	2,4–5 В (CMOS, TTL)
Логический выход	NPN, 100 мА максимум, 40 В максимум
Напряжение питания, В	5 (4,5–9) или 12 (9–18) или 24 (18–36)
Потребление, Вт	1,5–2
Класс защиты	IP67
Рабочая температура, °С	-10–(+60)
Габариты, мм	65×50×20, 63×170×30, 217×87×38
Масса без кабеля, г	100, 500, 800

Следующий тип датчика перемещения – это **индуктивный датчик перемещения** (рис. 9).

Индуктивный датчик – это преобразователь параметрического типа, принцип действия которого основан на изменении индуктивности L или взаимоиנדуктивности обмотки с сердечником вследствие изменения магнитного сопротивления магнитной цепи датчика, в которую входит сердечник.

Датчик работает следующим образом. В одной из конфигураций датчика данного типа (рис. 10, *а*) чувствительным элементом является *трансформатор с подвижным сердечником*. Перемещение внешнего объекта приводит к перемещению сердечника, что вызывает изменение потокосцепления между первичной и вторичной обмотками трансформатора. Поскольку амплитуда сигнала во вторичной обмотке зависит от потокосцепления, по величине амплитуды вторичной обмотки можно судить о положении сердечника, а значит, и о положении внешнего объекта.



Рис. 9. Общий вид индуктивных датчиков перемещения

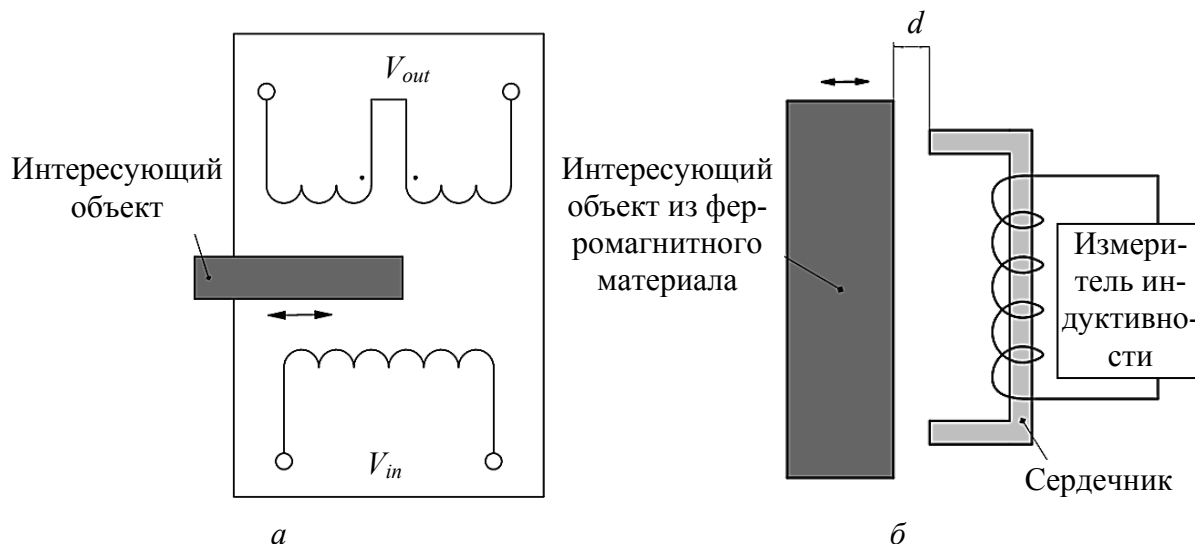


Рис. 10. Принцип действия индуктивного датчика перемещения: *а* – трансформатор с подвижным сердечником; *б* – трансформатор с ферромагнитным материалом

Другая конфигурация (рис. 10, *б*) имеет более простую схему, однако она пригодна лишь для небольшого количества приложений, где требуется

определять незначительные перемещения или вибрации объектов, состоящих из *ферромагнитного материала*. В данной схеме интересующий ферромагнитный объект играет роль магнитопровода, положение которого влияет на индуктивность измерительной катушки.

Ниже приведены основные характеристики индуктивных датчиков перемещения:

Диапазон измерений	(0–10)–600 мм
Тип штока	Свободный или с направляющими
Точность	±0,3 %, опционально ±0,2 %
Аналоговый выход	АС, 0–10 В, ±5 В, ±10 В, 4–20 мА
Питание	24V (12–36VDC), 15V (12–18VDC)
Входной ток	65 мА
Класс защиты	IP65, опционально IP68
Рабочая температура	–40–(+120) °С, опционально +150 °С
Рабочее давление	150 бар
Крепление	резьба Ø12 мм, фланец Ø18 мм

К достоинствам индуктивных датчиков можно отнести:

- простоту и прочность конструкции, отсутствие скользящих контактов;
- возможность подключения к источникам промышленной частоты;
- относительно большую выходную мощность (до десятков ватт);
- значительную чувствительность.

Недостатками индуктивных датчиков являются:

- зависимость точности работы от стабильности питающего напряжения по частоте;
- возможность работы только на переменном токе.

Широкое применение индуктивные датчики находят в промышленности для измерения перемещений и покрывают диапазон от 1 мкм до 20 мм. Несмотря на небольшие диапазоны измерений (максимум несколько десятков миллиметров), есть ряд задач, в которых использование именно данного типа сенсоров целесообразно. Например, в станках происходит постоянное воздействие пыли и смазки на датчик, однако индуктивные датчики перемещения очень устойчивы к ним. Кроме того, индуктивные датчики перемещения обладают высоким быстродействием, точностью и малыми габаритами.

Еще один тип датчика перемещения – *вихретоковый* (рис. 11).

Применяемые бесконтактные датчики специально спроектированы для соответствия строгим требованиям международных и российских стандартов в области бесконтактных измерений. Датчики основаны на принципе вихревых токов и измеряют динамическое и/или статическое перемещение объекта относительно жесткого крепления. Система состоит из датчика, соединительного кабеля и осциллятора-демодулятора (драйвера

датчика). Суммарная длина кабеля от датчика до преобразователя может быть 5 или 9 м. Рабочий температурный диапазон датчиков от -40 до $+177$ °С, преобразователей – до $+85$ °С. Диапазон измерения перемещения составляет от 2 до 26 мм. Данные датчики обычно используются для измерения относительной вибрации вала, эксцентриситета, осевого смещения ротора, относительного расширения.



Рис. 11. Вихретоковый датчик

На рис. 12 приведена принципиальная схема вихретокового датчика. Это бесконтактный преобразователь, работающий на принципе вихревых токов. Осциллятор, расположенный в драйвере, генерирует сигнал частотой около 1 МГц. Таким образом, датчик создает высокочастотное магнитное поле, и в материале наблюдаемого объекта возникают вихревые токи. Вихревые токи в объекте изменяют магнитное поле датчика, в результате вызывая изменение импеданса датчика пропорционально зазору между датчиком и объектом. Соответственно, зная импеданс датчика, можно определить зазор. Выходной сигнал с осциллятора детектируется, а затем линейризуется с целью получения на выходе напряжения, пропорционального зазору.

Области применения вихретоковых датчиков перемещения:

- бесконтактный контроль качества;
- измерение осевого смещения в турбинах и моторах;
- волновые движения ходовых винтов;
- измерение разбаланса и вибрации;
- определение плотности материалов и позиционирования вальцов.

Особенности вихретоковых датчиков перемещения: бесконтактное измерение расстояния на алюминиевых и стальных объектах; высокое разрешение (до 1 мкм); быстрые реверсивные движения (до 35 кГц); отсутствие влияния немагнитических материалов на работу датчика; измерение расстояния статических и вращающихся объектов; индивидуальные модификации.

Следующий тип датчика перемещения – это *ультразвуковой датчик*.

Ультразвуковые датчики способны даже при бесконтактном способе работы обнаружить мелкие объекты (например, провод сечением в 1 мм)

на большом расстоянии. Они способны игнорировать фоновые шумы и работать в условиях тумана, пыли или очень плохого освещения. Не нужно применять коррекцию, и цвет тоже не имеет значения.

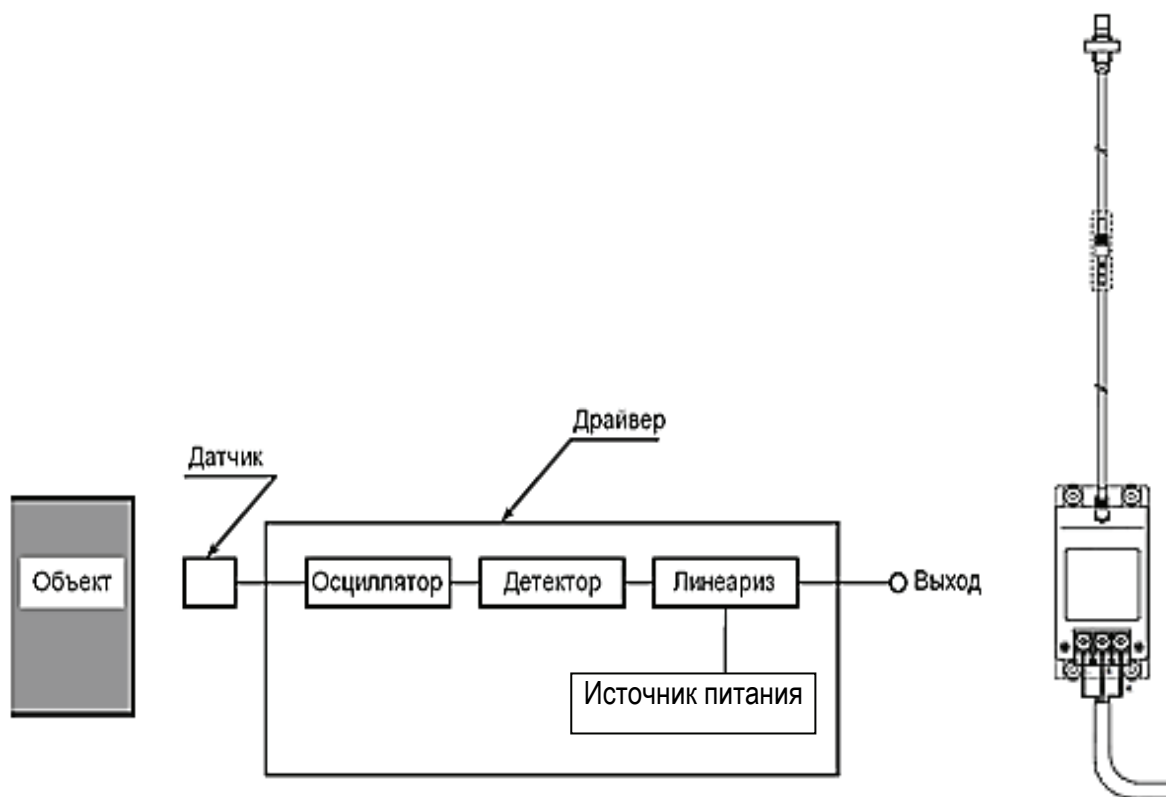


Рис. 12. Принцип действия вихретокового датчика перемещения

Звук с частотой более чем 16 кГц не воспринимается человеческим слухом. Подобные звуки называют ультразвуками. Акустика ультразвуковых частот движется со скоростью 344 м/с в воздушной среде, равно как и слышимый звук. Оценивая скорость звука и его рабочий цикл, можно определить точное расстояние до предмета. Ультразвуковые датчики работают с пьезоэлектрическим преобразователем, который является как звуковым излучателем, так и приемником. Преобразователь посылает пакет звуковых импульсов и преобразовывает импульс эха в напряжение (рис. 13). Интегрируемый контроллер вычисляет расстояние по времени эха и скорости звука. Длительность излучаемого импульса Δt и время затухания $t_{\text{зат}}$ звукового преобразователя являются причиной для формирования слепой зоны, в которой ультразвуковой датчик не может обнаружить предмет. Ультразвуковая частота находится между 65 и 400 кГц (в зависимости от типа датчика), частота следования импульсов – между 14 и 140 Гц.

Активный диапазон ультразвукового датчика обозначается как рабочий диапазон обнаружения. Диапазон обнаружения – расстояние, в пределах которого ультразвуковой датчик обнаруживает объект, незави-

симо от того, приближаются ли эти объекты к чувствительному элементу в осевом направлении или двигаются через звуковой конус в поперечном направлении.



Рис. 13. График затухания звуковых импульсов

Принцип действия: ультразвуковой датчик вычисляет время, которое требуется звуку для движения от датчика до объекта и назад на датчик (диффузионный режим работы) или проверяет, был ли получен посланный сигнал отдельным приемником (оппозитный режим работы).

Оппозитный режим работы – передатчик и приемник (рис. 14) являются отдельными устройствами и монтируются друг напротив друга, выход выключателя активизируется, если ультразвуковой пучок прерывается объектом.

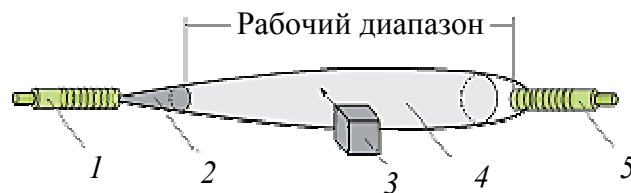


Рис. 14. Оппозитный режим работы:
1 – датчик (излучатель); 2 – слепая зона; 3 – объект;
4 – конус излучения; 5 – датчик (приемник)

Особенностями таких датчиков являются:

- широкий диапазон, так как ультразвуковой пучок проходит сигнальное расстояние один раз;
- меньшая восприимчивость к интерференции (подходит для работы в трудных условиях);
- очень быстрые переключения;
- повышенная стоимость монтажа, так как должны быть подключены два датчика (излучатель и приемник).

Диффузионный режим работы – передатчик и приемник (рис. 15) находятся в одном корпусе. Это минимизирует стоимость монтажа, так как необходимо монтировать и подключить только один прибор. Время срабатывания дольше, чем у датчиков в оппозитном режиме.

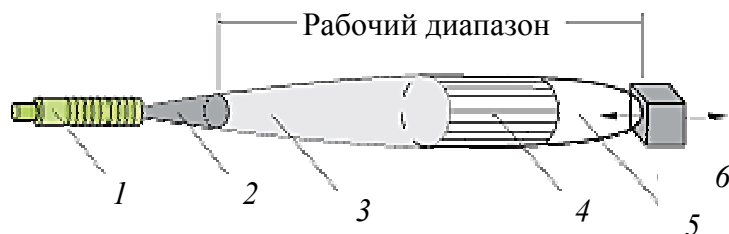


Рис. 15. Диффузионный режим работы: 1 – датчик; 2 – слепая зона; 3 – диапазон переключения 1; 4 – диапазон переключения 2; 5 – конус излучения; 6 – объект

Области применения ультразвуковых датчиков:

- медицинские системы;
- контроль напряжения или провисания ремней;
- предотвращение столкновений;
- обнаружение объектов в захватных устройствах роботов;
- контроль уровня гранулированного материала в литьевых машинах;
- наблюдение.

Особенностями ультразвуковых датчиков являются обнаружение мелких объектов; бесконтактный принцип работы; независимость от материала объекта; легкая установка; аналоговый и переключающийся выход; шумовая устойчивость; водо- и пыленепроницаемы, IP 67; долгий срок службы.

Еще один тип датчика перемещения – это **магниторезистивный датчик**. Магниторезистивные датчики (рис. 16) отличаются высокой чувствительностью и позволяют измерять самые малые изменения магнитного поля. Они применяются в магнитометрии для решения различных задач: определения угла поворота, положения объекта относительно магнитного поля Земли, измерения частоты вращения зубчатых колес и др.

В магниторезистивных датчиках перемещения используется зависимость электрического сопротивления магниторезистивных пластинок от направления и величины индукции внешнего магнитного поля. Датчик, как правило, состоит (рис. 17) из постоянного магнита и электрической схемы, содержащей включенные по мостовой схеме магниторезистивные пластинки и источник постоянного напряжения. Интересующий объект, состоящий из ферромагнитного материала, перемещаясь в магнитном поле, изменяет его конфигурацию, вследствие чего изменяется сопротивление пластинок, и мостовая схема регистрирует рассогласование, по величине которого можно судить о положении объекта.

Датчики позволяют измерять самые слабые магнитные поля (от 30 мкГ) с последующим их преобразованием в выходное напряжение. В конструкции датчика могут быть объединены несколько мостовых схем, образуя таким образом двух- и трехосевые сенсоры.



Рис. 16. Принцип действия магниторезистивного датчика перемещения

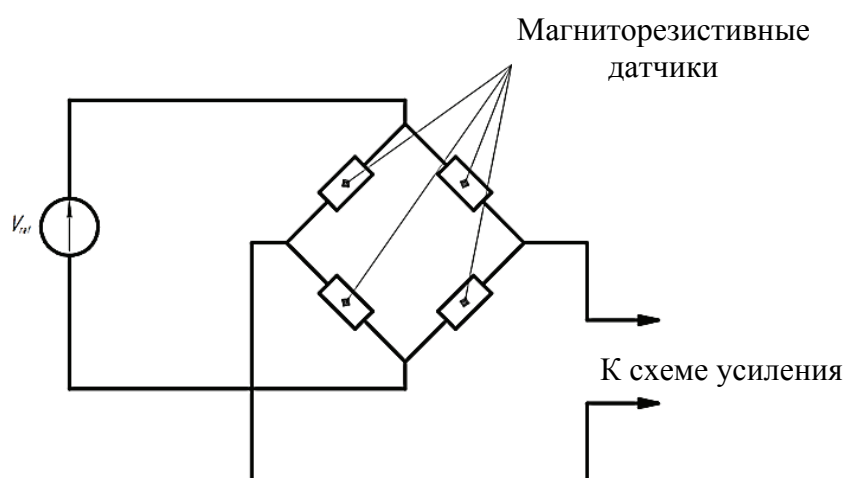


Рис. 17. Устройство магниторезистивного датчика перемещения

К преимуществам магниторезистивных датчиков можно отнести:

- отсутствие зависимости от расстояния между магнитом и датчиком;
- широкий диапазон рабочих температур (от -55 до 150 °С);
- зависимость только от направления поля, а не его интенсивности;
- долгий срок службы, независимость от магнитного дрейфа.

Магниторезистивные датчики применяются:

- для контроля перемещений объектов в робототехнике;
- измерения слабых полей (системы навигации, компенсация поля Земли, электронные и цифровые компасы и т.д.);
- измерения частоты вращения (КПП, АБС, системы управления двигателем);
- измерения угловой координаты (например, для регулировки сидения, в посудомоечных машинах, в системах рулевого управления, для регулировки фаз и т.д.);
- построения бесконтактных датчиков тока с гальванической развязкой.

Теперь рассмотрим еще один тип датчика перемещения – это **датчик на основе эффекта Холла**.

Датчики этого типа (рис. 18) имеют конструкцию, подобную конструкции магниторезистивных датчиков, однако в основу их работы положен эффект Холла – прохождение тока через проводник, на который воздействует внешнее магнитное поле, приводит к возникновению разности потенциалов в поперечном сечении проводника.

Датчик Холла представляет собой устройство, которое обнаруживает присутствие магнитного поля. Основан он на эффекте Холла, который был обнаружен Эдвином Холлом в 1869 г.

Принцип работы датчика. Если через полупроводник (рис. 19) в одном направлении пропускать постоянный ток I плотностью j , а в другом направлении воздействовать магнитным полем B , то в третьем направлении можно измерить напряжение V , меняющееся пропорционально силе магнитного поля:

$$V = RBbj,$$

где R – постоянная Холла; b – расстояние между гранями, на которых возникает измеряемое напряжение.



Рис. 18. Датчик на основе эффекта Холла

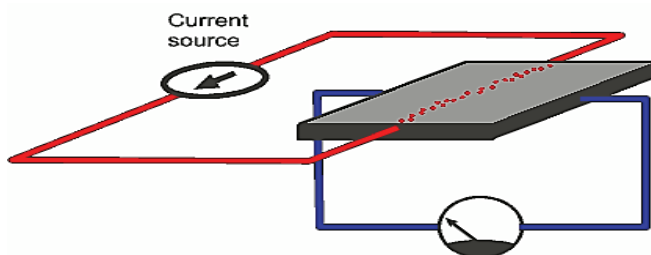


Рис. 19. Принцип действия датчика на основе эффекта Холла

В отсутствие магнитного поля в виде проводника используется тонкий полупроводниковый материал (элемент Холла), когда напряжение Холла равно нулю. При приложении внешнего магнитного поля к проводящему ток перпендикулярному элементу Холла напряжение генерируется перпендикулярно току и магнитному полю. Это напряжение очень мало (в пределах микровольт) и нуждается в усилении.

Преимущества датчиков Холла:

- не нуждаются в непосредственном контакте, поэтому нет износа и трения. Таким образом, возможно неограниченное количество циклов;
- высокая скорость работы – частота более 100 кГц (на таких высоких частотах индуктивный или емкостной датчик начинает искажать данные);
- устойчивость к пыли, воздуху, воде;
- возможность измерения нулевой скорости;

- широкий диапазон рабочих температур;
- часто повторяемые операции;
- возможность измерения большого тока.

К недостаткам датчиков эффекта Холла относятся зависимость от внешних помех магнитного поля, большой температурный дрейф и большие напряжения смещения.

Датчики эффекта Холла используются для измерения тока, мощности, расстояний и скорости.

Также в электроприводах используются **магнитострикционные датчики**.

Магнитострикционные датчики линейных перемещений (рис. 20) в прочном корпусе оптимально подходят для измерения перемещений в диапазоне от 50 до 5 500 мм при самых неблагоприятных условиях окружающей среды.



Рис. 20. Магнитострикционные датчики перемещения

Принцип действия: магнитострикционный датчик представляет собой протяженный канал-волновод (рис. 21), вдоль которого может свободно перемещаться постоянный кольцевой магнит. Внутри волновода содержится проводник, способный при подаче на него электрических импульсов создавать магнитное поле вдоль всей своей длины. Полученное магнитное поле складывается с полем постоянного магнита, и результирующее поле создает момент вращения канала, содержащего волновод (эффект Вайдемана). Импульсы вращения распространяются по каналу в обе стороны со скоростью звука материала канала. Регистрация временной задержки между отправкой электрического импульса и приемом импульса вращения позволяет определить расстояние до постоянного магнита, т.е. его положение. Канал может иметь довольно большую длину (до нескольких метров), а положение магнита может быть определено с точностью до нескольких микрометров.

Данный магнитострикционный датчик предназначен для контроля перемещения и позиционирования с высокой точностью и надежностью. Также он используется для определения положения поршня в различных цилиндрах.

Магнитострикционные датчики обладают отличной повторяемостью, разрешением, устойчивостью к неблагоприятным условиям и низкой чувствительностью к температурным изменениям (табл. 3).

Основные характеристики магнитострикционного датчика

Характеристика	Значения
Сфера измерения, мм	80, 150, 300, 800, 1 000, 1 200, 1 500, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000
Выход/рабочее давление	А. аналогичный выход 0~5V/+24VDC+10 %, 0~10V/+24VDC+10 %, (-5~+5)V/+15VDC+10 %, (-10~+10)V/+15VDC+10 % или 4–20 мА/+24VDC+10 % В. цифровой выход (RS485); SSI
Рабочая температура, °С	T_1 : 0~70; T_2 : -25~+80; T_3 : -40~+85
Запасная температура, °С	-40~100
Присоединение	Винтовое присоединение: M18×1,5; M20×1,5; 3/4-16UNF. Присоединение фланца. Материал фланца: 1Cr18Ni9Ti
Точность, %FS	±0,05
Погрешность, %FS	0,01
Разрешающая способность, %FS	0,01
Гистерезис, %FS	0,01
Температурное влияние, % FS / °С	+0,007
Сфера установки нуля, %FS	20
Сфера установки под диапазон, %FS	±10
Время действия, мс	0,2~5

И последний вид датчика перемещения, который мы рассмотрим, – это **потенциометрический датчик перемещения**. Эти датчики предназначены для преобразования линейных или угловых перемещений в электрический сигнал, а также для воспроизведения простейших функциональных зависимостей в автоматических устройствах непрерывного типа. Потенциометрический датчик перемещения (рис. 22) представляет собой переменный резистор, к которому приложено питающее напряжение, его входной величиной является линейное или угловое перемещение токосъемного контакта, а выходной величиной – напряжение, снимаемое с этого контакта, изменяющееся по величине при изменении его положения.

Принцип действия: датчик данного типа в своей основе имеет электрический контур, содержащий потенциометр (рис. 23). Линейное перемещение объекта приводит к изменению сопротивления потенциометра (переменного резистора). Если через потенциометр пропускать постоянный ток, то падение напряжения на нем будет пропорционально величине сопротивления, а следовательно, величине линейного перемещения интересующего объекта.

По способу выполнения сопротивления потенциметрические датчики делятся:

- на ламельные с постоянными сопротивлениями;
- проволочные с непрерывной намоткой;
- с резистивным слоем.

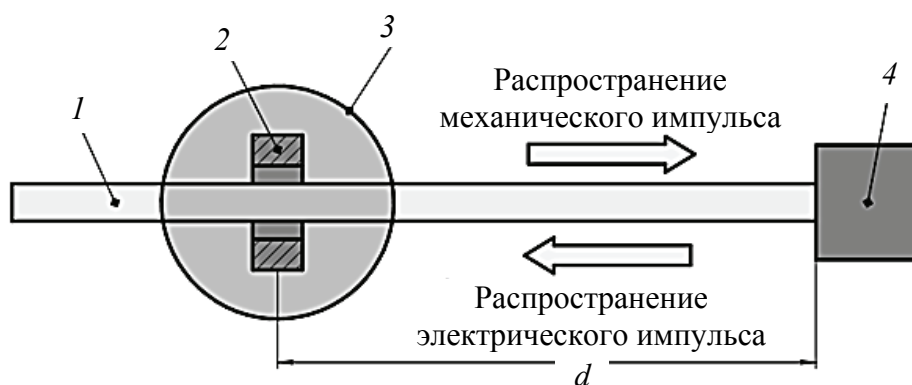


Рис. 21. Принцип действия магнитострикционного датчика перемещения: 1 – волновод; 2 – постоянный кольцевой магнит; 3 – зона взаимодействия магнитных полей; 4 – блок генерации и обработки импульсов



Рис. 22. Общий вид потенциметрических датчиков перемещения

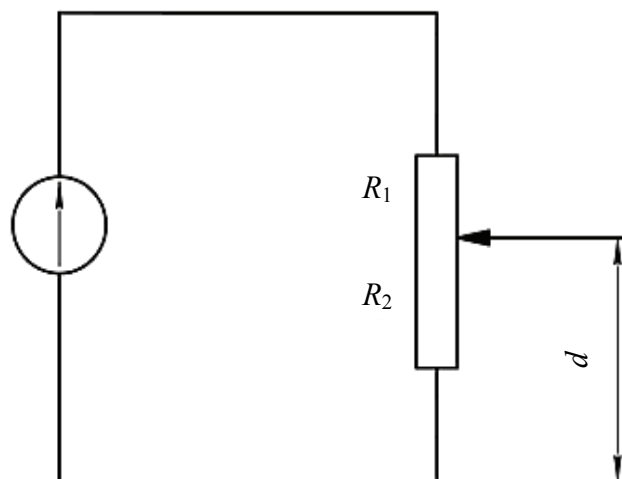


Рис. 23. Принцип действия потенциметрического датчика

Ламельные потенциметрические датчики использовались для проведения относительно грубых измерений в силу определенных конструктивных недостатков.

В таких датчиках (рис. 24) постоянные резисторы, подобранные по номиналу специальным образом, припаиваются к ламелям. Ламель представляет собой конструкцию с чередующимися проводящими и непроводящими элементами, по которой скользит токоъемный контакт. При движении токоъемника от одного проводящего элемента к другому суммарное сопротивление подключенных к нему резисторов меняется на величину, соответствующую номиналу одного сопротивления. Изменение сопротивлений может происходить в широких пределах. Погрешность измерений определяется размерами контактных площадок.

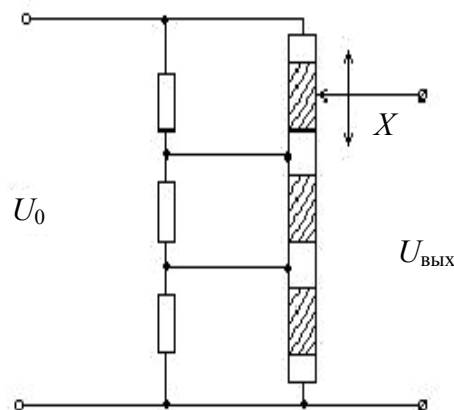


Рис. 24. Ламельный потенциометрический датчик перемещения

Проволочные потенциометрические датчики предназначены для более точных измерений. Как правило, их конструкции представляют собой каркас из гетинакса, текстолита или керамики, на который в один слой, виток к витку намотана тонкая проволока, по зачищенной поверхности которой скользит токоъемник.

Диаметр проволоки определяет класс точности потенциометрического датчика (высокий – 0,03–0,1 мм, низкий – 0,1–0,4 мм). Материалы провода: манганин, фехраль, сплавы на основе благородных металлов. Токоъемник выполнен из более мягкого материала, чтобы исключить перетирание провода.

Преимущества потенциометрических датчиков являются:

- простота конструкции;
- малые габариты и вес;
- высокая степень линейности статических характеристик;
- стабильность характеристик;
- возможность работы на переменном и постоянном токе.

К недостаткам потенциометрических датчиков можно отнести:

- наличие скользящего контакта, который может стать причиной отказов из-за окисления контактной дорожки, перетирания витков или отгибания ползунка;
- погрешность в работе за счет нагрузки;

- сравнительно небольшой коэффициент преобразования;
- высокий порог чувствительности;
- наличие шумов;
- подверженность электроэрозии под действием импульсных разрядов.

В заключение можно отметить, что анализ и систематизация существующих датчиков перемещения существенно облегчают их выбор и применение в системах автоматизации производственных процессов.

А. А. Волков, А. О. Шигин

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПОДОБИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ АДАПТИВНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ

Исследования процессов, протекающих в технологических установках, установление закономерностей их протекания, нахождение зависимостей, необходимых для их анализа и расчета, можно проводить методом подобия, дающим возможность изучать сложные процессы на более простых моделях.

Метод подобия позволяет с достаточной для практики точностью изучать сложные процессы на более простых моделях, обобщать результаты опытов и получать закономерности, справедливые не только для данного процесса, но и для всей группы подобных процессов. При моделировании процессов можно вместо дорогостоящих трудоемких опытов на промышленных установках проводить исследования на моделях значительно меньших размеров, а вместо зачастую опасных и вредных веществ использовать безопасные модельные вещества, опыты проводить в условиях, отличных от производственных. Кроме того, материальную модель можно заменить физической схемой (моделью), отражающей существенные особенности данного процесса.

Различают следующие виды подобия: геометрическое, временное, физических величин, начальных и граничных условий.

Для исследования ударных нагрузок на созданном нами стенде «Исследовательский стенд для моделирования ударных нагрузок при бурении сложноструктурных горных пород» был использован вид подобия физических величин.

Проведение эксперимента заключается в следующем. Стенд имеет один регулировочный кран и три крана сброса давления в гидросистеме. На штоке гидроцилиндра через каждый сантиметр нанесены риски, необ-

ходимые для определения величины, на которую опускается шток гидроцилиндра. Регулировочный кран также имеет шкалу деления в процентах от угла открытия и закрытия крана, который составляет 90° .

Степень открытия регулировочного крана характеризует жесткость удара рабочего органа бурового става о поверхность забоя. Таким образом, полностью закрытый регулировочный кран (положение 0°) моделирует абсолютно жесткий удар, который смягчается только упругим сжатием жидкости в гидроцилиндре системы подачи. Такой режим работы бурового станка соответствует резкому изменению линейной скорости движения бурового става, например в результате заклинивания. Частично открытый регулировочный кран моделирует определенную жесткость горной породы, характеризующую уменьшение скорости бурения в результате увеличения показателя буримости горной породы. Полностью открытый регулировочный кран (положение 90°) характеризует отсутствие сопротивления движению бурового става.

В лабораторном стенде имеется рабочий гидроцилиндр по подобию как и на буровом станке, но меньших размеров, в который подается рабочая жидкость при помощи насоса объемного действия, исключающего обратное перетекание жидкости в камере насоса в случае гидроудара. Это необходимо для обеспечения жесткой связи между создаваемыми скачками давления в измерительном гидроцилиндре и скачками тока в обмотке двигателя, вращающего вал насоса. Двигатель лабораторного стенда имеет такую же конструкцию, как и на рабочем буровом станке. Моделируемые в стенде ударные нагрузки фиксируются в виде скачков тока в обмотке двигателя при помощи осциллографа и амперметра.

В результате проведения экспериментов была условно установлена степень открывания регулировочного крана и соотнесена с показателем буримости Π_b , и было выявлено, что он меняется от 0 до 25. Также получены и другие показатели для необходимых расчетов.

А. О. Липнягов, А. В. Чуринин

Руководитель С. И. Мурашкин

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассматривается классификация датчиков положения по принципу действия, дается анализ их характеристик, достоинств и недостатков, что значительно облегчает выбор датчиков для автоматизации того или иного процесса.

© Липнягов А. О., Чуринин А. В., Мурашкин С. И., 2013

В то время как производственный мир становится все более автоматизированным, промышленные датчики играют все большую роль в увеличении продуктивности и безопасности. Во всех отраслях производства успешно применяются датчики и измерители пути: датчики положения и датчики перемещения. Являясь связующим звеном между электронной и механической частями приборов, датчики положения стали неотъемлемым элементом оборудования для автоматизации различных процессов.

Датчики положения широко используются во многих видах производства (рис. 1). Их применение не привязано только лишь к дискретному производству, как это может показаться. Согласно данным опроса, 45 % респондентов используют датчики положения как в непрерывных, так и в серийных процессах. Дискретному производству соответствует величина 28 %. Около 10 % респондентов указали непрерывные процессы, 5 % – сырьевое снабжение и только 3 % – серийное производство. К последней категории, которая включает научно-исследовательские работы, транспортную сферу, правительственное и военное применение отнесли себя 9 % респондентов.

На диаграмме промышленного применения датчиков положения видны некоторые изменения, произошедшие за последние пять лет. Хотя использование в тяжелом оборудовании и остается самым распространенным, на втором, третьем и пятом местах произошли значительные сдвиги. Задачи сборки и укладки вышли по популярности на второе место вместо пятого, обработка сырья теперь занимает пятую позицию. Контроль заполнения (жидкости) перешел на третье место. Эти изменения отражают усовершенствование технологий. Например, датчики положения всех типов стали более функциональными, появилась поддержка сетей, что упростило их применение в сложных сборочных процессах.

Со времени предыдущего опроса, который проводился пять лет назад, произошли существенные сдвиги в сфере применения датчиков. Согласно данным респондентов, первое место в списке используемых на их предприятиях датчиков положения занимают индуктивные датчики. Самым большим изменением за последние пять лет стало снижение популярности концевых выключателей, которые долгое время доминировали в задачах контроля положения. Последний опрос показал, что категория концевых переключателей и переключателей систем безопасности получила всего 7 % голосов респондентов, хотя эти категории находились, соответственно, на первом и втором местах. Развитие технологий привело к значительным переменам во многих отраслях промышленности. По данным опроса, следующие характеристики датчиков оказались наиболее важными для респондентов: защита от короткого замыкания; наличие средств настройки и регулировки; защита от неправильной полярности; автоматическая регулировка чувствительности; устойчивость к коррозии; защита от

влаги; функции автоподстройки; поддержка функций безопасности; устойчивость к сильным электромагнитным помехам.

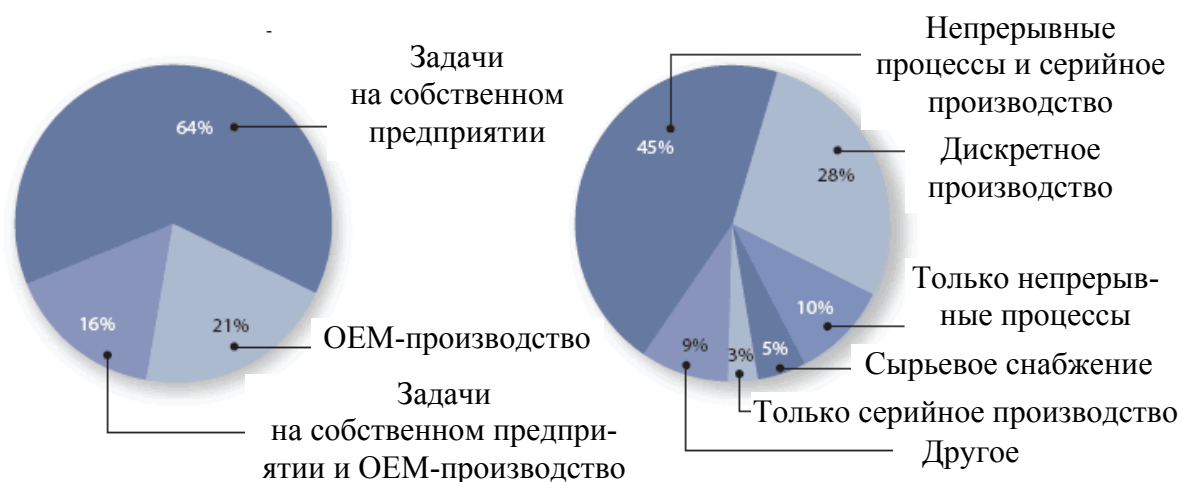


Рис. 1. Диаграммы промышленного применения датчиков положения

Становится понятно, что новые возможности более востребованы, чем привычные, но устаревшие технологии. Однако здесь есть определенные тонкости. Некоторые респонденты рекомендуют внимательно изучать особенности современных датчиков перед покупкой: «при необходимости консультируйтесь с производителем», «обращайте особое внимание на технические характеристики», «если это возможно, проверяйте пробные образцы датчиков в производственных условиях».

Основными параметрами датчиков являются статическая характеристика, чувствительность датчика, порог чувствительности и инерционность.

Статическая характеристика датчика представляет собой зависимость изменения выходной величины от входной величины:

$$y = f(x).$$

Чувствительность датчика – отношение приращения выходной величины к приращению входной величины:

$$S = \Delta y / \Delta x.$$

Порог чувствительности датчика – наименьшее значение входной величины, которое вызывает появление сигнала на выходе.

Инерционность датчика – время, в течение которого выходная величина принимает значение, соответствующее входной величине.

Датчики положения делятся на контактные и бесконтактные.

Датчики положения контактного типа. Концевой выключатель – электрическое устройство, применяемое в системах управления в качестве

здатчика, формирующего сигнал при возникновении определенного события, как правило, механическом контакте пары подвижных механизмов. Сам выключатель выполняет функции, аналогичные обычному выключателю.

Конструкция концевого выключателя оптимизирована для использования в системах управления: малогабаритный прочный корпус (обычно изготавливаемый из металла) имеет элементы конструкции, позволяющие легко закрепить и сориентировать в пространстве.

Достоинства: простая конструкция; дешевое изготовление.

Недостатки: наличие скользящих контактов, возможное окисление контактов.

Бесконтактные датчики положения. Бесконтактным конечным выключателем называется выключатель, приводимый в действие внешним объектом без механического контакта выключателя и объекта. Коммутация нагрузки производится полупроводниковыми элементами. Все это обеспечивает высокую надежность работы бесконтактных выключателей. В системах управления они, как правило, выполняют функции датчиков обратной связи, сигнализируя о завершении выполнения конкретным элементом оборудования команды на перемещение. Но этим их применение не ограничивается. Упрощенная функциональная схема бесконтактного выключателя состоит из трех блоков: чувствительный элемент – схема преобразования – коммутационный элемент. Входя в зону чувствительности бесконтактного выключателя, движущийся объект вызывает его срабатывание, при этом коммутационный элемент включает или отключает ток нагрузки. В качестве нагрузки на сенсор может быть использован вход контроллера или логического реле, электронной схемы управления или непосредственно обмотка электромеханического реле. Электрическая часть сенсора обычно помещена в корпус из пластмассы, никелированной латуни или нержавеющей стали. Для обеспечения работоспособности в экстремальных условиях эксплуатации электрическая часть герметизируется компаундом.

По принципу действия различают:

- бесконтактные индуктивные датчики положения, реагирующие на объекты из металлов;
- бесконтактные емкостные датчики положения, сенсор которых помещен в емкость с водой (применяются в качестве датчиков уровня либо в качестве датчиков положения немаetalлических объектов);
- бесконтактные оптические датчики положения.

Индуктивный бесконтактный датчик положения – бесконтактный датчик (рис. 2), предназначенный для бесконтактного получения информации о перемещениях рабочих органов машин, механизмов, роботов и преобразования этой информации в электрический сигнал.

Принцип работы индуктивных датчиков основан на изменении индуктивного сопротивления катушки со сталью. Индуктивный датчик распознает и, соответственно, реагирует на все токопроводящие предметы.

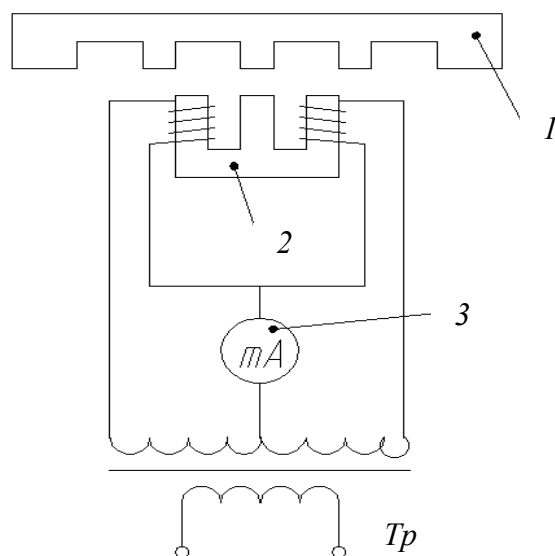


Рис. 2. Бесконтактный индуктивный датчик положения: 1 – сталь; 2 – катушка; 3 – измерительное устройство

Принцип действия основан на изменении параметров магнитного поля, создаваемого катушкой индуктивности внутри датчика бесконтактного конечного выключателя (ВК) при внесении в активную зону датчика металлического, магнитного, ферромагнитного или аморфного материала определенных размеров. При подаче питания на конечный выключатель в области его чувствительной поверхности образуется изменяющееся магнитное поле, наводящее во внесенном в зону материале вихревые токи, которые приводят к изменению амплитуды колебаний генератора. В результате вырабатывается аналоговый выходной сигнал, величина которого изменяется от расстояния между датчиком и контролируемым предметом. Триггер преобразует аналоговый сигнал в логический, устанавливая уровень переключения и величину гистерезиса.

Общетехнические характеристики индуктивных датчиков положения:

- диапазон срабатывания – от 0,6 до 60 мм;
- рабочая температура – от $-25-70$ °С;
- класс защиты – IP 67, IP 68, IP 69К;
- защита от короткого замыкания;
- три диапазона срабатывания.

Преимуществами бесконтактных индуктивных датчиков положения являются:

- отсутствие механического износа, отказов, связанных с состоянием контактов;

- отсутствие дребезг контактов и ложных срабатываний;
- высокая частота переключений (до 3 000 Гц);
- устойчивость к механическим воздействиям.

К недостаткам бесконтактных индуктивных датчиков положения относятся: сравнительно малая чувствительность; зависимость индуктивного сопротивления от частоты питающего напряжения; значительное обратное воздействие датчика на измеряемую величину (за счет притяжения якоря к сердечнику).

Бесконтактные индуктивные датчики положения устанавливаются на станки с ЧПУ, прессы, термопластавтоматы, конвейерные линии, автоматические задвижки, упаковочные автоматы и т.п. Индуктивные датчики широко используются для решения задач АСУ ТП.

Емкостный бесконтактный датчик положения является измерительным преобразователем неэлектрических величин (уровня жидкости, механических усилий, давления, влажности и др.) в значения электрической емкости.

Конструктивно емкостный датчик (рис. 3) представляет собой конденсатор электрический плоскопараллельный или цилиндрический. Различают емкостные датчики, действие которых основано на изменении зазора между пластинами или площади их взаимного перекрытия, деформации диэлектрика, изменении его положения, состава или диэлектрической проницаемости.

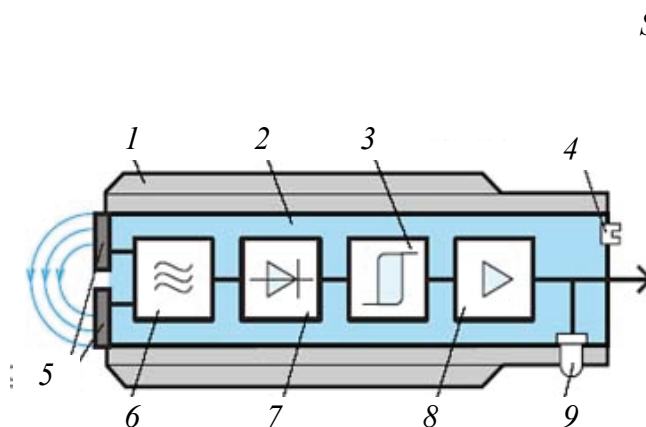


Рис. 3. Функциональная схема емкостного бесконтактного датчика положения: 1 – корпус; 2 – компаунд; 3 – триггер; 4 – подстроечный элемент; 5 – электроды; 6 – генератор; 7 – демодулятор; 8 – усилитель; 9 – индикатор

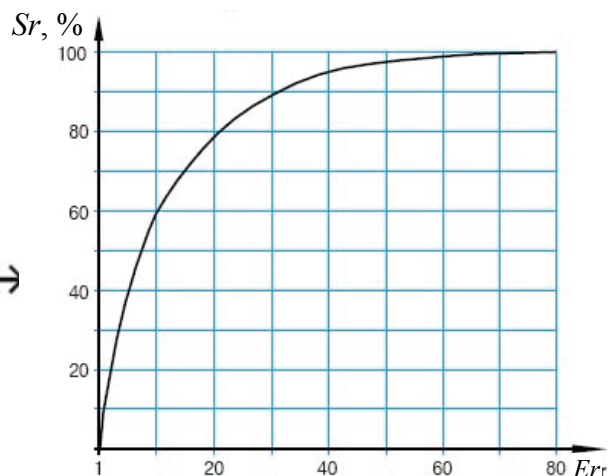


Рис. 4. Зависимость реального расстояния срабатывания Sr от диэлектрической проницаемости материала объекта Er

Емкостной бесконтактный датчик функционирует следующим образом. Генератор обеспечивает электрическое поле взаимодействия с объектом.

Демодулятор преобразует изменение амплитуды высокочастотных колебаний генератора в изменение постоянного напряжения. Триггер обеспечивает необходимую крутизну фронта сигнала переключения и значение гистерезиса. Усилитель увеличивает выходной сигнал до необходимого значения. Светодиодный индикатор показывает состояние выключателя, обеспечение работоспособности, оперативность настройки. Компаунд обеспечивает необходимую степень защиты от проникновения твердых частиц и воды. Корпус обеспечивает монтаж выключателя, защищает от механических воздействий. Выполняется из латуни или полиамида, комплектуется метизными изделиями.

Активная поверхность емкостного бесконтактного датчика образована двумя металлическими электродами, которые можно представить как обкладки «развернутого» конденсатора (рис. 3). Электроды включены в цепь обратной связи высокочастотного автогенератора, настроенного таким образом, что при отсутствии объекта вблизи активной поверхности он не генерирует. При приближении к активной поверхности емкостного бесконтактного датчика объект попадает в электрическое поле и изменяет емкость обратной связи. Генератор начинает вырабатывать колебания, амплитуда которых возрастает по мере приближения объекта. Амплитуда оценивается последующей схемой обработки, формирующей выходной сигнал. Емкостные бесконтактные датчики срабатывают как от электропроводящих объектов, так и от диэлектриков. При воздействии объектов из электропроводящих материалов реальное расстояние срабатывания S_r максимально, а при воздействии объектов из диэлектрических материалов расстояние S_r уменьшается в зависимости от диэлектрической проницаемости материала (рис. 4).

Диэлектрическая проницаемость некоторых материалов:

Бумага	2,3	Нефть	2,2
Бумага промасленная	4,0	Спирт этиловый	25,8
Вода	80	Стекло	5,0
Воздух	1,0	Фторопласт (тефлон)	2,0
Древесина	2–7	Фарфор	4,4
Керосин	2,2	Фанера	4,0
Мрамор	8,0		

При эксплуатации емкостных датчиков важно защититься от ложных срабатываний, которые могут быть вызваны, например, атмосферными осадками (налипание снега), технологическими жидкостями и др. (случайное прикосновение оператора к выключателю также вызовет его срабатывание). Чтобы скомпенсировать влияние осадков, пыли (при производстве стройматериалов), защитных перегородок, введена регулировка чувствительности выключателя. Разнообразие объектов воздействия, вызывающих

срабатывание емкостных датчиков, обуславливает широкий список областей, в которых они применяются.

Достоинствами емкостных датчиков положения являются простота, высокая чувствительность и малая инерционность.

Недостатки емкостных датчиков положения – влияние внешних электрических полей, относительная сложность измерительных устройств.

Наибольший эффект достигается при использовании емкостных датчиков положения в системах:

- контроля уровня наполнения резервуаров, емкостей, контейнеров сыпучими и жидкими материалами;
- контроля уровня содержимого в упаковке, в таре;
- сигнализации разрыва лент;
- счета и позиционирования объектов любого рода;
- измерений меняющихся давления или уровня, точных измерений механических перемещений;
- измерений угловых перемещений, очень малых линейных перемещений, вибраций, скорости движения;
- воспроизведения заданных функций (гармонических, пилообразных, прямоугольных и т.п.).

Емкостные преобразователи, диэлектрическая проницаемость ϵ которых изменяется за счет перемещения, деформации или изменения состава диэлектрика, применяют в качестве датчиков уровня непроводящих жидкостей, сыпучих и порошкообразных материалов, толщины слоя непроводящих материалов (толщиномеры), а также контроля влажности и состава вещества.

Оптические бесконтактные датчики положения. Фотосенсор – это устройство, которое регистрирует и реагирует на изменение интенсивности светового потока. Различают *аналоговые* и *дискретные* оптические датчики. У аналоговых датчиков выходной сигнал изменяется пропорционально внешней освещенности. Основная область применения – автоматизированные системы управления освещением. Датчики дискретного типа изменяют выходное состояние на противоположное при достижении заданного значения освещенности.

Оптические датчики применяются во всех отраслях для позиционирования или счета объектов. После механических контактных и потенциометрических сенсоров оптические детекторы, возможно, являются наиболее популярными устройствами для определения положения и перемещений объектов.

В состав оптического датчика перемещений, как правило, входят три компонента: источник света, фотодетектор и устройства, управляющие светом (линзы, зеркала, оптические волокна и т.д.).

С использованием защитных экранов или охлаждения оптические датчики применяются для позиционирования или счета нагретых объектов.

В соответствии с ГОСТ Р 50030.5.2 оптические бесконтактные выключатели классифицируются на три группы:

- тип Т – с приемом прямого луча от излучателя;
- тип R – с приемом луча, возвращенного от отражателя;
- тип D – с приемом луча, рассеянно отраженного от объекта.

В *оптическом датчике положения типа Т* излучатель и приемник размещены в отдельных корпусах (рис. 5).

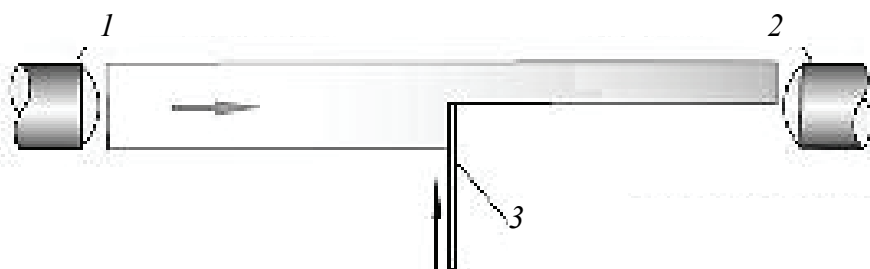


Рис. 5. Оптический датчик положения типа Т: 1 – излучатель; 2 – приемник; 3 – объект воздействия

Прямой оптический луч идет от излучателя к приемнику и может быть перекрыт объектом воздействия. Излучатель и приемник могут получать напряжение питания от различных источников питания. Индикатор излучателя сигнализирует о подаче напряжения питания, индикатор приемника – о срабатывании приемника. Элемент коммутации расположен в приемнике.

В *оптическом датчике положения типа R* излучатель и приемник размещены в одном корпусе (рис. 6).



Рис. 6. Оптический датчик положения типа R: 1 – излучатель и приемник; 2 – отражатель; 3 – объект воздействия

Приемник принимает луч излучателя, отраженный от специального отражателя.

В оптическом датчике положения типа D излучатель и приемник размещен в одном корпусе (рис. 7).

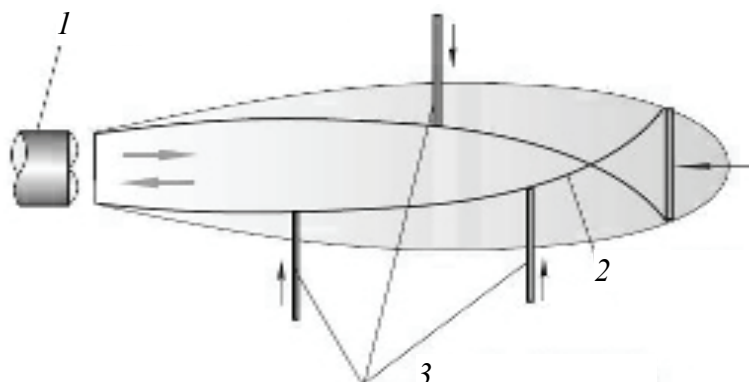


Рис. 7. Оптический датчик положения типа D: 1 – излучатель и приемник; 2 – граница срабатывания; 3 – объект воздействия

Приемник принимает луч, рассеяно отраженный от объекта воздействия. Объект может перемещаться как вдоль относительной оси, так и под углом к ней.

Благодаря большим расстояниям срабатывания (до 50 м) оптические бесконтактные датчики нашли широкое применение в промышленности и не только. Они нечувствительны к паразитным магнитным полям и электростатическим помехам, что делает их незаменимыми в некоторых случаях.

Оптические датчики применяются во всех отраслях для позиционирования или счета объектов. Они распространены повсеместно и используются в повседневной жизни. Датчики помогают контролировать процесс открытия и закрытия гаражных ворот, бесконтактно включать и выключать воду в раковине, контролировать движение эскалатора, открывать двери в супермаркете, обеспечивать фотофиниш.

В статье были рассмотрены основные виды датчиков положения, особенности и принципы их работы, сферы их применения, положительные и отрицательные качества. Датчики положения являются первичными приборами в автоматизации различных процессов, и от них зависит степень автоматизации и надежность работы. Систематизация и анализ существующих датчиков положения существенно облегчают их выбор и применение в системах автоматизации производственных процессов.

И. А. Логинов, А. С. Мартынюк

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

ДВИГАТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Построена установка для воспроизведения электрогидравлического эффекта (ЭГЭ), предложен вариант его использования в поршневом двигателе. Построена рабочая модель ЭГЭ-двигателя с использованием неньютоновской жидкости. В настоящее время ведется работа по оптимизации конструкции с целью увеличения ее коэффициента полезного действия (КПД).

Всестороннее использование двигателей внутреннего сгорания (ДВС) ведет к загрязнению окружающей среды и истощению природных ресурсов нефти и газа. Пытаясь решить данную проблему, разрабатываются технологии экологически чистых двигателей, но ни одна из них не может завоевать достаточную популярность. Все они имеют плюсы и минусы, используются там, где это наиболее выгодно.

Нами предлагается идея создания двигателя, в основе которого лежит электрогидравлический эффект (ЭГЭ эффект Юткина). Сегодня мы не используем и малой толики того потенциала, что заложен в ЭГЭ. Поэтому так важно его изучение и новые идеи по использованию этого эффекта.

В наши дни эффект Юткина имеет огромное распространение, его применяют в широчайшем спектре производств благодаря поразительным свойствам и эффективности. Но несмотря на это, еще никто не построил двигатель на ЭГЭ. Хотя очевидно, что это может стать решением многих проблем, связанных с использованием двигателей внутреннего сгорания.

Не имея недостатков электродвигателя, ЭГЭ-двигатель обладает рядом преимуществ по сравнению с ДВС: высокий КПД; экологическая чистота; отсутствие необходимости в системе охлаждения и сложной системе подачи топлива, что упрощает конструкцию. Преимуществом ЭГЭ-двигателя перед электродвигателем является его стоимость

П. А. Осецимский*

Руководитель И. А. Чикуров**

*КГБОУ СПО «Ачинский политехнический техникум»
г. Ачинск, Россия

**Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

В статье рассматриваются вопросы нанотехнологии, позволяющие проектировать электростанцию, составные ее компоненты и связующие элементы из материалов с определенными свойствами.

Энергия приливов и отливов в будущем, возможно, станет экологически чистым, возобновляемым источником энергии. В реализации этого могут помочь нанотехнологии. Они позволяют проектировать электростанцию, а точнее составные ее компоненты и связующие элементы, из материалов с определенными свойствами. От данных материалов требуется прочность в сочетании с легкостью. Углеродные нанотрубки по теоретическим расчетам представляются подходящим материалом.

Приливы и отливы океанских вод вдоль береговых линий – природные явления. Одним из самых главных требований, предъявляемых к использованию этой энергии, считается аккумуляция энергии, генерируемой на глубине 25–70 м под толщей океана, при скорости течения 1,5–3,0 м/с. Использование данного типа генерации электроэнергии не только реальность, но также довольно выгодный метод получения энергии из чистого альтернативного возобновляемого источника энергии.

Несмотря на то что энергия приливов и отливов океана является перспективным проектом, энергия волн также открывает доступ к более дешевой и чистой электроэнергии. Доступность и возможность преобразования энергии волн в электроэнергию широко исследуется в гонке за получением недорогого, экологически безопасного и возобновляемого источника энергии. Данный способ получения электроэнергии становится наиболее эффективным, если в систему включить ветрогенератор, а то и несколько ветряных турбин.

Физики изучили гравитацию Луны по фазам и ее влияние на течения океана. Приливы и отливы океана – это явления, которые можно предсказать. На этот источник энергии не оказывают никакого воздействия ни погодные условия, ни изменения климата. Это идеальный способ получения

энергии для дальнейшего исследования и применения в подходящих географических точках планеты.

Для реализации проекта необходимы нанотехнологии (нанотехнология – это технология объектов с размерами порядка 10^{-9} м; процессы нанотехнологий подчиняются законам квантовой механики), которые помогут использовать энергию океана с помощью искусственных дамб, разработанных специально для генерации электроэнергии по средствам приливов и отливов. Заранее созданные пути позволят водам океана протекать через них в заливы, где вода будет забираться заграждением, а затем выпускаться через водоотводные ворота и пропускаться через турбину, которая, генерирует электроэнергию.

Аналогичный проект данного источника энергии (пока без внедренной нанотехнологии) хорошо освоено во Франции, где работает станция мощностью 240 МВт. В Канаде также существуют подобные проекты, а в Южной Корее планируется построить электростанцию большей мощности, чем во Франции. Несмотря на все плюсы, данный способ получения энергии имеет недостаток. Экологи обеспокоены тем, что постоянные наводнения нанесут вред хрупким экосистемам заливов.

Ученые-нанотехнологи работают совместно с передовыми экологами над исправлением данного недостатка при проектировании турбин в лагунах.

Вместо создания дамбы в пределах устья предлагается использовать разработки нанотехнологии и искусственные лагуны вдоль береговых линий на уровне, превышающем максимальный подъем приливов хотя бы на метр. Турбины будут расположены вблизи ко дну океана, но не будут касаться его самого. Во время прилива вода будет протекать через турбину, заставляя ее вращаться, а во время отлива вытекать обратно, и турбина будет вращаться в противоположном направлении. В результате генерируется электричество в обоих направлениях вращения турбины (4 раза в день). Аккуратность расположения лагуны зависит от разницы между уровнями прилива и отлива. Как ожидается, производство энергии этим путем будет обходиться намного дешевле получения энергии при сжигании угля, и в то же самое время окружающая среда остается под защитой.

Углеродные нанотрубки – это протяженные цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров. Углеродные нанотрубки делятся на однослойные и многослойные.

Однослойные – это простейший вид нанотрубок. Большинство из них имеют диаметр около 1 нм при длине, которая может быть во много тысяч раз больше. Структуру однослойных нанотрубок можно представить как «обертывание» гексагональной сетки графита (графена), основу которой составляют шестиугольники с расположенными в вершинах углов атомами углерода, в бесшовный цилиндр (рис. 1). Верхние концы трубок закрыты полу-

сферическими крышечками, каждый слой которых составлен из шести- и пятиугольников, напоминающих структуру половины молекулы фуллерена.

Многослойные нанотрубки состоят из нескольких слоев графена, сложенных в форме трубки. Расстояние между слоями равно 0,34 нм, т.е. такое же, как и между слоями в кристаллическом графите.

Существуют две модели, использующиеся для описания их структуры. Многослойные нанотрубки могут представлять собой несколько однослойных нанотрубок, вложенных одна в другую – так называемая матрешка (рис. 2). В другом случае один «лист» графена оборачивается несколько раз вокруг себя, что похоже на прокрутку пергамента или газеты (модель «пергамент»).

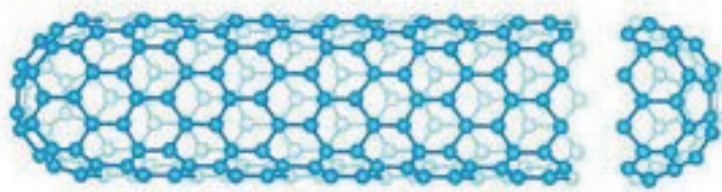


Рис. 1. Однослойная нанотрубка

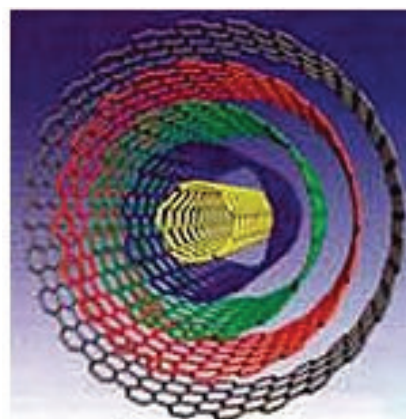


Рис. 2. Многослойная нанотрубка (модель «матрешка»)

Благодаря своим уникальным свойствам (высокая прочность (63 ГПа), сверхпроводимость, капиллярные, оптические, магнитные свойства и т.д.) углеродные нанотрубки могут найти применение в огромном количестве областей:

- добавки в полимеры;
- катализаторы (автоэлектронная эмиссия для катодных лучей осветительных элементов, плоские панели дисплеев, газоразрядные трубки в телекоммуникационных сетях);
- поглощение и экранирование электромагнитных волн;
- преобразование энергии;
- аноды в литиевых батареях;
- хранение водорода;
- композиты (заполнители или покрытия);
- нанозонды;
- датчики;
- усиление композитов;
- суперконденсаторы.

Однако некоторые эксперты считают, что исследователи недооценивают риски, связанные с массовым производством углеродных нанотрубок. Согласно недавнему выступлению ученых из Массачусетского технологического института (MIT) на заседании Американского химического общества (American Chemical Society), интенсивное производство этих материалов может серьезно повлиять на мировую экологию.

Детальный анализ самого распространенного метода производства нанотрубок, химического осаждения в паровой фазе (CVD), показал наличие как минимум 15 ароматических углеводородов, в том числе были обнаружены 4 токсичных полициклических углеродных соединения. Наиболее вредным в составе побочных продуктов производства был признан полициклический бензапирен, широко известный канцероген, действующий на ткани человека. Другие составляющие представляют собой прямую угрозу озоновому слою планеты.

Поэтому на встрече Американского химического общества ученые предложили заняться поиском более экологически чистого метода производства нанотрубок, либо же производителям придется серьезно «очищать» последствия CVD-техпроцесса, что, естественно, вызовет увеличение стоимости нанотрубок.

А. Е. Себостьян

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ПО КАТАЛОЖНЫМ ДАННЫМ

Параметры электрических машин являются основой для расчета статических и динамических характеристик электропривода и определяют его электромеханические и электроэнергетические показатели. Проблема расчета статических характеристик асинхронных короткозамкнутых двигателей (АДК) не получила своего окончательного решения из-за отсутствия удовлетворительных выражений на основе известных каталожных данных. Активные и индуктивные сопротивления рассеяния асинхронных короткозамкнутых двигателей могут изменяться в 3–5 раз по сравнению с номинальными при изменении скольжения. Изменение параметров наиболее сильно проявляется в диапазоне изменения скольжения от 0 до 2.

Целью статьи является систематизация методики определения параметров асинхронного двигателя (АД) по каталожным данным. Для расчета всех необходимых параметров нужно знать:

- номинальную мощность;
- номинальное фазное напряжение;
- номинальную частоту вращения;
- номинальный коэффициент мощности;
- КПД;
- кратность максимального момента;
- кратность пускового тока;
- кратность пускового тока статора.

Зная эти данные, мы подставляем их в написанную программу «Расчет параметров двигателя по каталожным данным». Получив все необходимые результаты, рассчитываем по уточненной формуле Клосса момент при номинальном скольжении $M_{s \text{ ном}}$ и сравниваем его с электромагнитным номинальным моментом ($M_{\text{э м}}$), найденным по данной методике. Если погрешность превышает допустимую величину, то корректируем коэффициент загрузки $K_{\text{з м}}$ и момент холостого хода M_0 и повторяем процесс расчета. После окончания процедуры расчета уточняем параметры машины. Таким образом определяем эквивалентную схему АД и механическую характеристику, удовлетворяющую номинальному, максимальному и пусковому моментам. По этой методике рассчитана механическая характеристика короткозамкнутого АД мощностью 3 кВт для переменных параметров.

Данная методика расчета механических характеристик АДК при переменных параметрах позволяет точнее рассчитывать динамические показатели асинхронных электроприводов. Однако приводимые в каталогах значения кратности моментов и токов не всегда соответствует этим величинам, которые вычисляются аналитически.

Для расчета механических характеристик АД при переменных параметрах в большинстве случаев нельзя одновременно использовать представленные в справочниках значения параметров схемы замещения двигателя и каталожные данные, поскольку это приводит к противоречивым или лишеным смысла результатам, например к отрицательным сопротивлениям. Если принять за достоверные каталожные данные, то параметры эквивалентной схемы АДК следует рассчитывать на основании этих данных с помощью описанной методики или какой-либо другой.

Секция 8

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Н. В. Кеменев

Руководитель В. П. Киселёв

*Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ДОРОЖНОГО БИТУМА

В работе проводится определение антиоксидантного статуса битума с антиокислительными присадками, повышающими стабильность углеводородной смеси. Раскрывается повышение экологизации производства углеродных сорбентов за счет использования отстойных смол пиролиза в качестве модификатора органического вяжущего дорожно-строительных материалов.

Органическое вяжущее – битум имеет много общего с биологическими системами. Первым связал старение биоорганизмов с процессами окисления Денхэм Харман [1]. Все последующие теории старения любых органических материалов также замыкались на свободных радикалах и окислении, их создатели включали идеи Хармана в свои теории. Для оценки устойчивости битума к старению необходимо оценить интенсивность оксидантного стресса и определить антиоксидантный статус материала. Битум, как и любые другие органические материалы, содержит в своем составе парафино-нафтеновую и ароматическую составляющие асфальтенов и смол. Ароматические компоненты окисляются быстро, а нафтеновые фрагменты смол и асфальтенов устойчивы к окислению и даже проявляют свойства антиоксидантов. Пока антиоксидантные системы работают хорошо и полностью нейтрализуют свободные радикалы, материал устойчив к старению. Однако для разного битума предыстория его получения может существенно различаться. Это первое.

Второе, битум – очень сложный материал для любого химического анализа, в том числе для анализа окислительно-восстановительного баланса. Поэтому невозможно с помощью традиционных химических анализов

диагностировать окислительно-восстановительный баланс по соотношению окисленных и восстановленных форм, как в классических антиоксидантных системах. Можно на основании косвенных методов определить антиоксидантную активность битума (способность битума противостоять старению). Для повышения устойчивости к старению необходимо найти из имеющегося банка данных соединений, проявляющих в значительной степени антиоксидантную активность, те, которые совместимы с битумом, не ухудшают его физико-механические характеристики, повышают адгезию к щебню (или гравии), не увеличивают температуру хрупкости, и подобрать содержание добавки в композиционном вяжущем. Стабилизированный антиоксидантами битум будет более устойчивым к старению, соответственно, к транспортированию (от НПЗ к АБЗ), разгрузке и хранению на АБЗ.

Поэтому целью исследования является определение антиоксидантного статуса битума с антиокислительными присадками, повышающими стабильность углеводородной смеси.

Среди химических процессов, протекающих в материале при его старении, наибольшую роль имеет термоокислительная деструкция под влиянием теплового воздействия и кислорода воздуха. Процессы старения можно затормозить введением в материал специальных химических веществ – стабилизаторов. Введение этих добавок заметно повышает стабильность материала, стойкость его к внешним воздействиям, расширяет области применения изделий на основе защищенного стабилизаторами материала и удлиняет сроки их эксплуатации.

Количество стабилизаторов зависит от их эффективности и от побочных воздействий, которые они могут оказывать на свойства материала. По защитному действию стабилизаторы можно разделить на следующие основные классы: антиоксиданты, антиозонаты, светостабилизаторы.

В качестве дополнительных мер, направленных на стабилизацию свойств битума при транспортировании, разгрузке и хранении, в настоящей работе предложена химическая стабилизация битума.

В последнее время проведены исследования [3], в которых для ингибирования окислительных и полимеризационных процессов изучены полифенолы, выделенные из древесины и другого растительного сырья, в частности ДКВ-дигидрокварцетин, конденсированное соединение класса флавоноидов. В связи с этим представляло интерес изучить антиоксидантную активность ряда отстойных смол пиролиза.

Поскольку в последнее время резко возрос интерес к получению активированных углей из скорлупы кедровых и маньчжурских орехов (высокая прочность к истиранию, отсутствие необходимости в гранулировании, высокая удельная поверхность, широкий спектр разных по размеру пор, в том числе наноразмерных пор и т.д.) в работе в качестве природных антиоксидантов использовали отстойную смолу пиролиза ряда образцов дре-

весного сырья: скорлупы кедровых орехов (ОСП-СКО), скорлупы маньчжурских орехов (ОСП-СМО) влажностью 7–12 %, полученных при термодеструкции материала при температуре 500 °С в инертной атмосфере. Все эти смолы содержат в своем составе двухатомные фенольные фрагменты: пирокатехиновый и резорциновый.

Суммарное содержание антиоксидантов в исследуемых продуктах определяется в последнее время с использованием хроматографического метода с амперометрическим детектированием. Анализ спиртового раствора ОСП, полученной при 450 °С с использованием хроматографа Цвет-Яуза-01А, аналогично работам [2, 4] показал (см. таблицу), что смолы содержат большое количество антиоксидантов. Установлено, что 2%-й раствор ОСП-СМО содержит 904,4 мг/л антиоксидантов в пересчете на кварцетин, т.е. суммарное содержание антиоксидантов, в качестве которых в данном случае выступают фенольные соединения, составляет 45,2 г/л чистой смолы.

В проанализированном таким же образом техническом антиоксиданте 2,2¹-метилен-бис (4-метил-6-трет-бутилфеноле) – торговая марка AN-25, предназначенном для стабилизации нефтяных дистиллятных топлив, в 2%-м растворе определено 185 мг/л антиоксидантов в пересчете на кварцетин.

Как показали исследования, образцы модифицированного битума и используемый в работе битум выдерживают испытание на «старение». Разница в значениях температуры размягчения до и после испытания для исходного битума, модифицированного отстойными смолами пиролиза СМО и СКО в количестве 0,5, 1 и 1,5 % мас., составляет, соответственно, 3; 2,5; 2 °С, что косвенно подтверждает ингибирующую роль отстойных смол пиролиза в окислительном процессе «старения» вяжущего.

Таблица

Антиоксидантная активность добавок

Антиоксидант	Площадь пика, мм ²	Антиоксидантная эффективность	
		в пересчете на кварцетин, мг/л	у. е.
Ацетонанил Н	20 947,71	5,47/7,34	3,27/2,64
Диафен ФП	16 682,18	4,35/4,89	2,60/2,64
ВТС-150	6 405,78	1,67/1,85	1,0/1,0
Амин Б	7 867,53	2,05/3,67	1,22/1,98
Неозон Д	43 075,09	11,2/9,13	6,7/4,94
Ионол	14 243,16	3,72/5,79	2,22/3,13
ОСП-ДК	18 987,54	4,96/6,06	2,97/3,28
ОСП-СКО	22 674,12	5,92/7,48	3,54/4,04
ОСП-СМО	34 967,89	9,13/11,89	5,47/6,42

Таким образом, полученные ОСП-СМО, ОСП-СКО представляют собой ингредиент, обладающий уникальнейшими антиоксидантными свойствами, что позволяет использовать их в качестве эффективного стабилизатора термоокислительного и светоозонового старения различных материалов, в том числе и дорожных покрытий. Проведенные исследования показали, что оптимальным способом утилизации отходов, а следовательно, повышения экологизации производства углеродных сорбентов является использование отстойных смол пиролиза в качестве модификатора органического вяжущего дорожно-строительных материалов.

Список литературы

1. Harman D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry // J. Gerontol. – 1956. Jul. – 11(3).
2. Мухин А. А., Кащицкая В. Ю., Потапова С. А. О целесообразности применения в минеральных маслах смеси фенольных и аминных антиокислителей // Химия и технология топлив и масел. – 2009. – № 3.
3. О возможности применения растительных фенолов в качестве эффективных ингибиторов термополимеризации в нефтехимических производствах / А. Ф. Гоготов, В. А. Бабкин, А. А. Левчук, Л. А. Остроухова // Журн. прикл. химии. – 2007. – Т. 80. – Вып. 7.
4. Яшин А. Я. Новые возможности амперометрического детектирования в ВЖЭК // Журн. аналит. химии. – 2000. – Т. 55.

В. Г. Кудрин, А. П. Попович**, Г. А. Попович***, Е. А. Козлякова****

**Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

*** Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

****ООО «Фирма СИБТРАНСКОМ»
г. Красноярск, Россия*

О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ НЕЖИЛОГО ЗДАНИЯ ПО АДРЕСУ ГОРОД КРАСНОЯРСК, ПРОСПЕКТ МИРА, 6

Представлены результаты обследования конструкций объекта незавершенного строительства, оценена его несущая способность и жесткость, предложены меры ремонтно-восстановительного характера.

Работы по обследованию строительных конструкций (СК) здания инженерно-лабораторного корпуса «КАТЭКНИИУголь» выполнялись в январе – апреле 2013 г. Цель – обобщение результатов обследований здания, проведенных ранее другими организациями [1–3, 6–8], определение возможности проведения его реконструкции с устройством дополнительных четырех этажей и оценка состояния сохраняемых СК здания.

Начало строительства здания – 1983 г. С 1989 г. строительство не велось, консервация здания не производилась. Инженерные сети и оборудование смонтированы не были. С 2008 г., с появлением собственника (ООО «Инжиниринг-строй»), началась его частичная переделка.

Визуальное обследование конструкций здания выполнялось по общепринятой методике [4, 5]. Размеры конструкций определялись с помощью стальной рулетки 0–2 000 (точность 1 мм) и ручного лазерного дальномера (модель DISTO). Диаметры арматурных стержней и болтов, толщины стальных профилей измерялись штангенциркулем ШЦ-II-250-0,05. Фактические характеристики бетона определялись приборами ИПА-МГ4.01 и «Beton Pro CONDTRON».

Здание общественное повышенной ответственности (высота свыше 100 м), II степени огнестойкости. Конфигурация в плане – неправильный восьмигранник (рис. 1, 2), с одной осью симметрии; этажность – 29 этажей (включая два подземных и верхний технический этажи). Выполнено в виде связевой каркасной системы с монолитным ядром жесткости и безбалочными монолитными перекрытиями, возведенными методом «подъема этажей».

Общий вид и фасад здания на момент прекращения его строительства приведены на рис. 3.

Несущими грунтами для объекта являются супесь твердой консистенции, галечниковый грунт с песчаным заполнителем и включением валунов, коренные породы – мергель. Фундамент здания выполнен в виде монолитной железобетонной плиты на свайном основании.

Сваи – забивные, сечением 300×300 мм, длиной 7 м. Под фундамент забито 1 588 свай в шахматном порядке, с шагом 0,7 м.

Монолитная фундаментная плита переменная по толщине: от 2,1 м по периметру (в пределах диаметра 35–44 м), 2,8 м (в пределах диаметра 26–35 м) до 4,0 м в центральной части, в зоне примыкания к ядру жесткости. Отметка низа плиты –10,7 м. Марка бетона по проекту – М 200.

Колонны – сборные железобетонные сечением 450×450 мм на три этажа, за исключением нижних двух ярусов, выполненных на два этажа. Регулирование несущей способности по высоте произведено за счет изменения марки бетона и процента армирования. Колонны 1-го и 2-го ярусов выполнены из бетона М 600 и состыкованы между собой с помощью 8 накладных пластин (рис. 4). Пластины приварены электросваркой к металли-

ческим оголовкам колонн. Оголовки представляют собой обойму, к которой приварены продольные стержни арматуры.

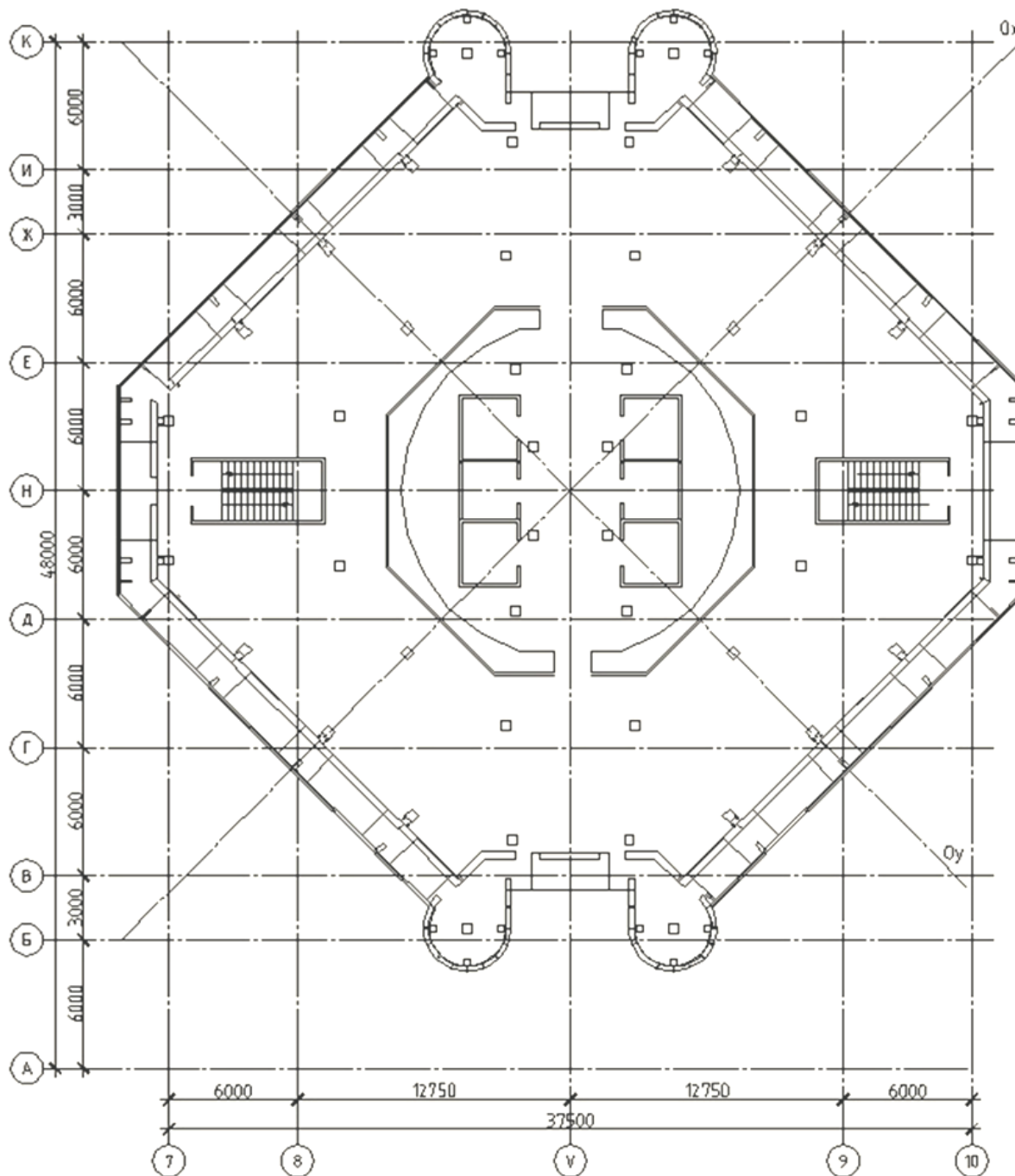


Рис. 1. План 7–23-го этажей

Все колонны бесконсольные, поэтому в местах установки плит перекрытий на проектные и промежуточные отметки в них имеются отверстия для установки металлических штырей-шпонок, поддерживающих плиты.

В здании реализованы два типа перекрытий: вне ядра жесткости – вневольные; внутри ядра жесткости – внутривольные.

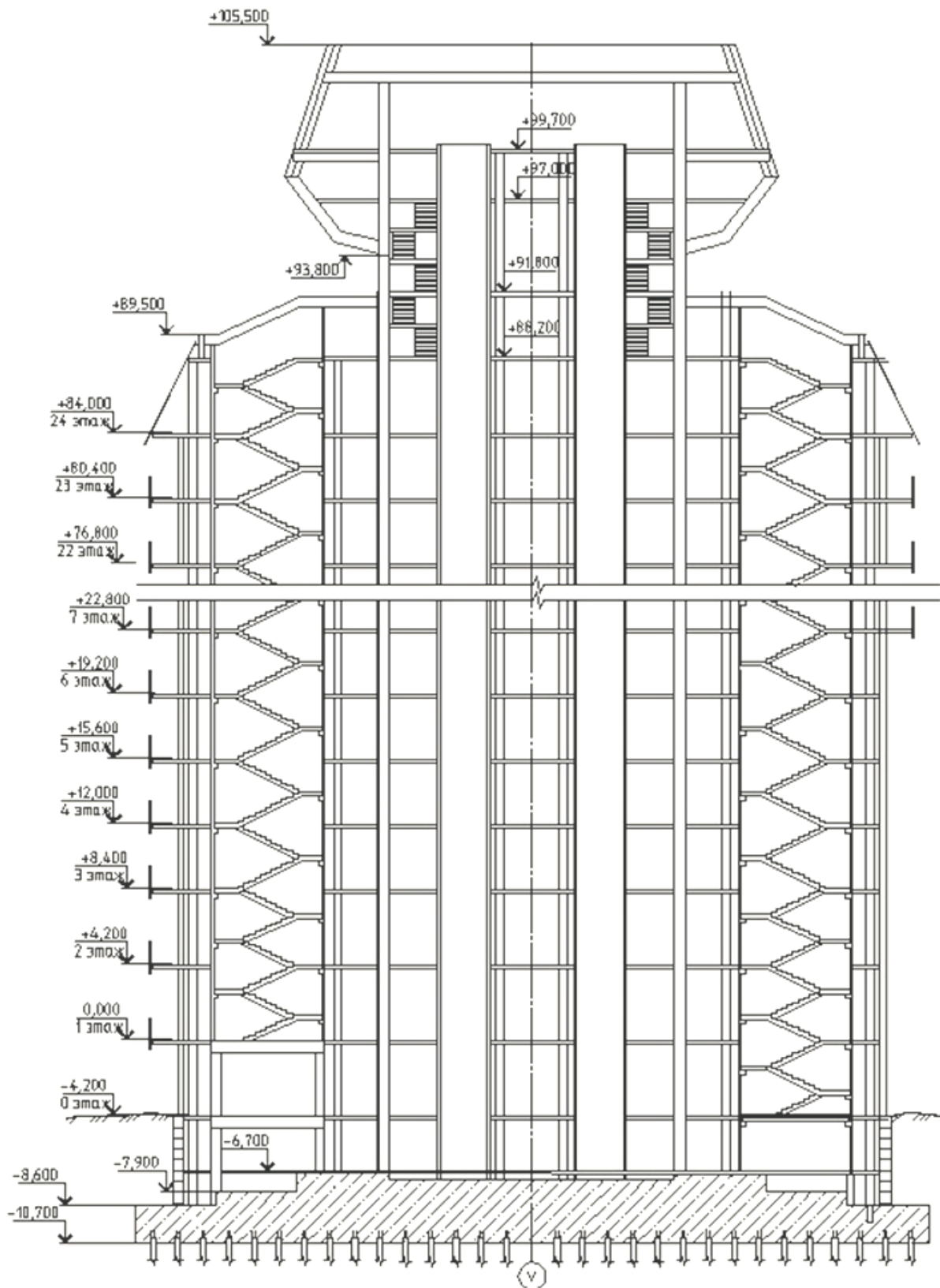


Рис. 2. Разрез здания



Рис. 3. Общий вид здания со стороны р. Енисей

Внествольные плиты перекрытий монолитные, сплошного поперечного сечения, размером «на этаж». Толщина плит – до 200 мм, бетон М 300. Эти плиты имеют проемы для двух лестничных клеток, дополнительной лифтовой шахты и двух эвакуационных пожарных лестниц. В плитах перекрытий, в местах сопряжения с колоннами, установлены металлические воротники. Зоны продавливания плит по периметру воротников усилены поперечным армированием.



Рис. 4. Вид колонн на этаже

С 6-го по 23-й этаж по внешнему контуру внествольных плит перекрытия устроены выступы – консольные части плит (рис. 5). На них опираются ребристые железобетонные балконные плиты, образуя поэтажную балконную «окольцовку» здания (18 ярусов).

Конструкция и материал внутривольных плит перекрытий такая же, как и внествольных. Но пространство от внешних стенок лифтовых шахт до внутренних стенок ядра жесткости перекрыто монолитными участками бетона, устроенными по профилированному настилу, подкрепленному снизу стальными швеллерами или двутаврами (рис. 6).

Ядро жесткости является основной конструкцией, обеспечивающей пространственную жесткость и устойчивость здания, воспринимающей горизонтальные нагрузки.

В плане сечение ядра жесткости очерчивается по наружному контуру – правильным восьмиугольником со стороной 7,04 м, а по внутреннему контуру – ломаными линиями, приближенными к окружности $R = 7,9$ м. Минимальная толщина стенок ядра жесткости – 600 мм, в местах регулярных по высоте проемов – 945 мм.

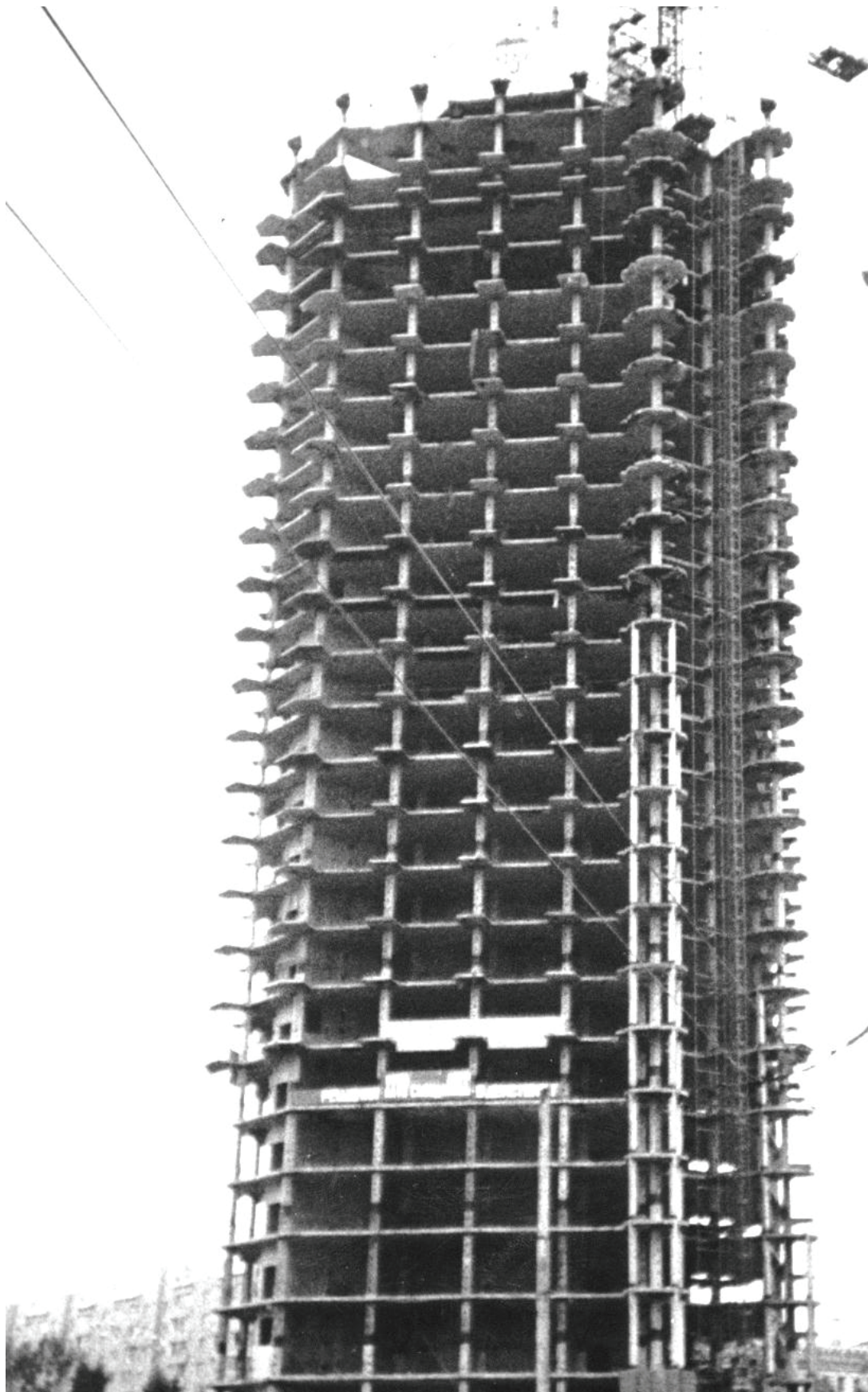


Рис. 5. Устройство междуэтажных перекрытий и эвакуационных балконов с 6-го по 23-й этаж (июль 1986 г.)

Выполнено из монолитного бетона М 300; армирование – промышленными сетками из арматуры класса А-III. При бетонировании в местах сопряжения «старого» и «нового» бетона устроены шпоночные швы.



Рис. 6. Устройство перекрытия ядра жесткости

Шахты лифтов изготовлены из двух сборных железобетонных полутюбингов с поэтажной разрезкой.

Две лестничные клетки, расположенные вне ядра жесткости, смонтированы из сборных железобетонных плоских панелей-стенок лестниц высотой «на этаж» и Z-образных железобетонных лестничных маршей по серии ИИ-04-7.

Их торцовые панели имеют консоли-ригели для опоры лестничных маршей.

Монтаж элементов шахт лифтов и лестничных клеток осуществлялся по мере подъема плит перекрытий в проектные положения через отверстия, предусмотренные во вневольных и внутривольных плитах перекрытий (рис. 7).



Рис. 7. Вид лестничных клеток и ядра жесткости в процессе их монтажа

Подавляющая часть перегородок на момент обследования была разрушена, утратив ограждающую и несущую способность, но на четырех этажах, внутри ядра жесткости, сохранились. Они выполнены толщиной в $1/2$ кирпича на всю высоту простенка от внешних стенок лифтовых шахт до внутренних стенок ядра жесткости.

По проекту ограждение балконов 2–23-го этажей было выполнено из индустриальных экранов, навешанных на железобетонные стойки балконов. Стойки крепились к плитам перекрытий соединительными элементами. Плиты эвакуационных балконов опирались на консольно выступающие участки перекрытий.

На момент обследования индустриальные экраны сохранились лишь частично на нижних шести этажах. Ненарушенными остались лишь крепления панелей к перекрытиям и к железобетонным колоннам основного каркаса (рис. 8).



Рис. 8. Устройство крепления панелей к перекрытиям и к колоннам основного каркаса

Наклонные стеновые панели технического этажа и панели эвакуационных башен вертикальной разрезки, высотой «на этаж», демонтированы.

Крыша и кровля здания на момент обследования также были демонтированы (рис. 9).

Как показало обследование, *техническое состояние СК*, за исключением плит перекрытия отдельных этажей, торцевой панели лестничной клетки на отметке +62,40, в осях Н/9-10, отдельных панелей-стен лестничной клетки и плит эвакуационных балконов *работоспособное*. Материалы СК, размеры и конструктивные решения элементов в основном *соответствуют проекту*.

В плите перекрытия 1-го этажа выявлены две ветвящиеся трещины шириной раскрытия до 4 мм и длиной до 6 м (рис. 10). Здесь же наблюдаются жировые пятна на бетоне из-за протечки масла через перекрытие.

Обнаружены значительные участки плит (нижняя поверхность) с уплотненным бетоном и, как следствие, с обнажением арматуры, подвергшейся коррозии (рис. 11).



Рис. 9. Вид здания в момент начальной стадии переделки

К дефектам нужно отнести и наличие скалывающих и разрушающих трещин, направленных по диагонали отдельных консолей вневольных перекрытий. Вблизи их, а также между колоннами и консолями арматура обнажена и подверглась коррозии.



Рис. 10. Трещина снизу плиты перекрытия 1-го этажа в осях Е, Ж-8, V



Рис. 11. Участки плит с неуплотненным бетоном и обнажением арматуры

Крепление плит эвакуационных балконов к консолям перекрытий осуществлено с помощью непроектных закладных деталей. Ширина швов примыкания плит балкона к полкам консолей сверху и снизу повсеместно превышает величину проектных зазоров (20 мм) в 1,5–4 раза.

Часть плит вследствие установки крепежа для каркаса витражей остекления разрушена (рис. 12).



Рис. 12. Трещины, отверстия в полках и разрушение ребер балконных плит

В монолитных участках перекрытий ядра на большинстве этажей созданы многочисленные непроектные отверстия для пропуска труб, желобов и т.п.

Качество бетонирования и устройства шпоночных швов ядра жесткости неудовлетворительное. Есть значительные участки поверхности ядра как снаружи, так и изнутри с неуплотненным бетоном и, как следствие, с обнажением арматуры, подвергшейся коррозии.

У торцовой панели лестничной клетки на отметке +62,40, в осях Н/9-10, имеется поперечная трещина, пересекающая консоль-ригель, в месте опоры маршей (рис. 13, а).

К дефектам панелей-стенок лестниц можно отнести также оголение арматуры в местах крепления монтажных петель и обрамления проемов, избыточное количество технологических отверстий, а также наклонные трещины, пересекающие отдельные панели-стенки (рис. 13, б).

Для оценки технического состояния СК были выполнены также *пове- рочные расчеты каркаса здания* с использованием проектно-вычислительных комплексов SCAD, версии 11, и LIRA SAPR 2012.

Усилия в элементах определялись при действии расчетных нагрузок, перемещения узлов – при действии нормативных нагрузок.

Моделирование пространственной расчетной схемы осуществлялось в препроцессоре FORUM.



Рис. 13. Дефекты лестничных клеток

Элементы перекрытий, стен, ядра жесткости преобразовывались в оболочечные конечные элементы (44, 42 КЭ), элементы монолитного ростверка – в объемные конечные элементы (34, 36 КЭ). Шаг сетки зависел от габаритов конструктивного элемента.

Опорный узел колонн, ядра жесткости принимался в виде жесткой заделки. Узел опирания перекрытий на колонны – шарнира.

Анализ полученных данных (рис. 14–17) подтвердил, что *несущая способность и жесткость* как каркаса в целом, так и его отдельных элементов *достаточна для восприятия любого из вариантов реальных нагрузок*.

По результатам обследования было рекомендовано:

- усилить плиту перекрытия 1-го этажа, в осях Е, Ж-8, V; а также консоль-ригель торцевой панели лестничной клетки на отметке +62,40, в осях Н/9-10;
- восстановить несущую способность консолей плит перекрытия отдельных этажей с трещинами, направленными по диагонали (в местах опирания плит балкона) и разрушенные плиты эвакуационных балконов;
- очистить оголенную арматуру плит с неуплотненным бетоном от ржавчины, промыть водой и омонолитить полимерцементным раствором.

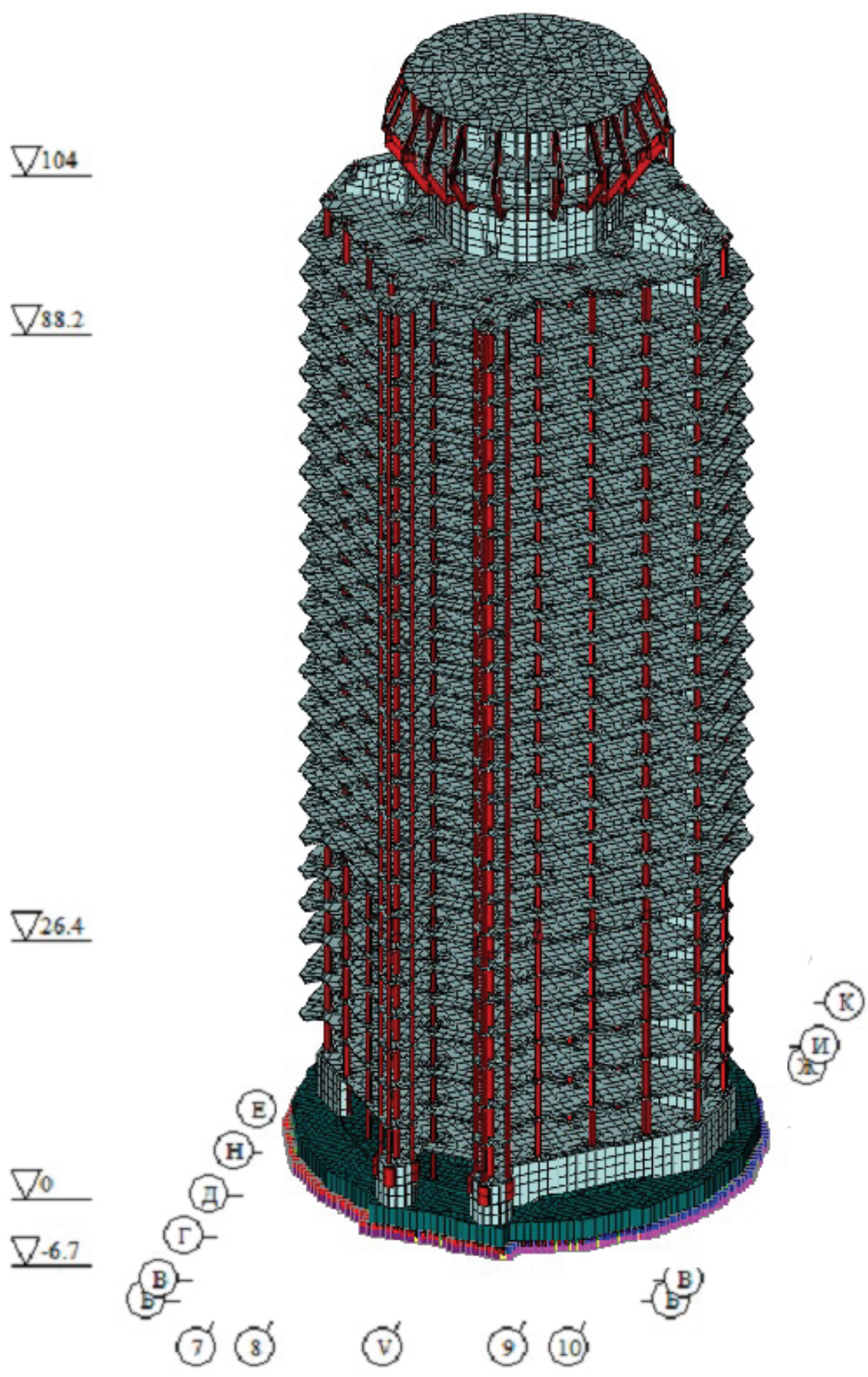


Рис. 14. Расчетная схема здания

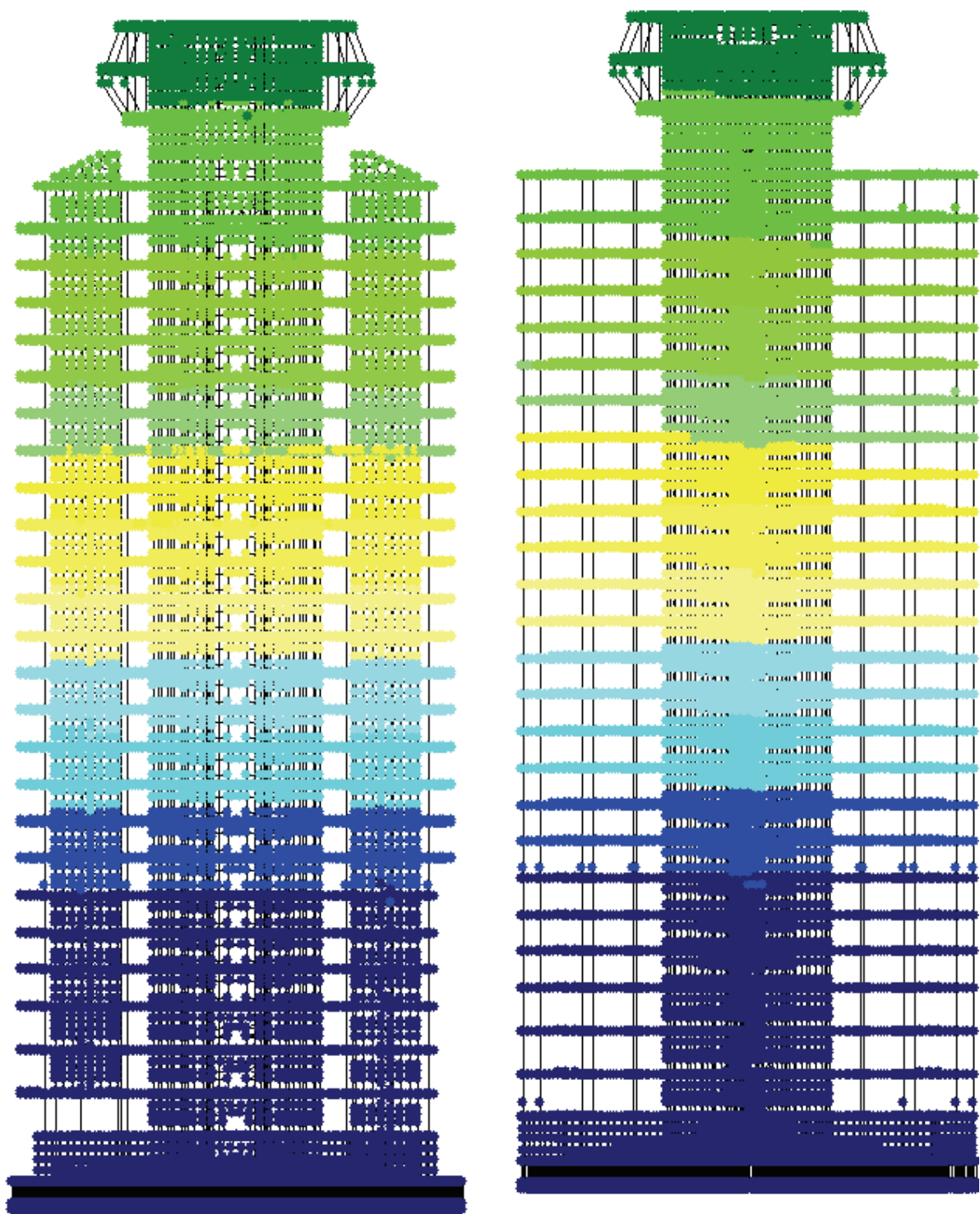


Рис. 15. Перемещения узлов здания по оси X, мм: проекция XOZ (слева); проекция YOZ (справа):

-0.13	8.03	40.64	48.79	65.09	73.25	89.55	97.7
8.03	16.18	48.79	56.94	73.25	81.4	97.7	105.86
16.18	24.33	56.94	65.09	81.4	89.55	105.86	114.01

$$f_{\max} = 114,01 \text{ мм} < f_u = 110 \cdot 400 / 500 = 221 \text{ мм (СП 20.13330.2011)}$$

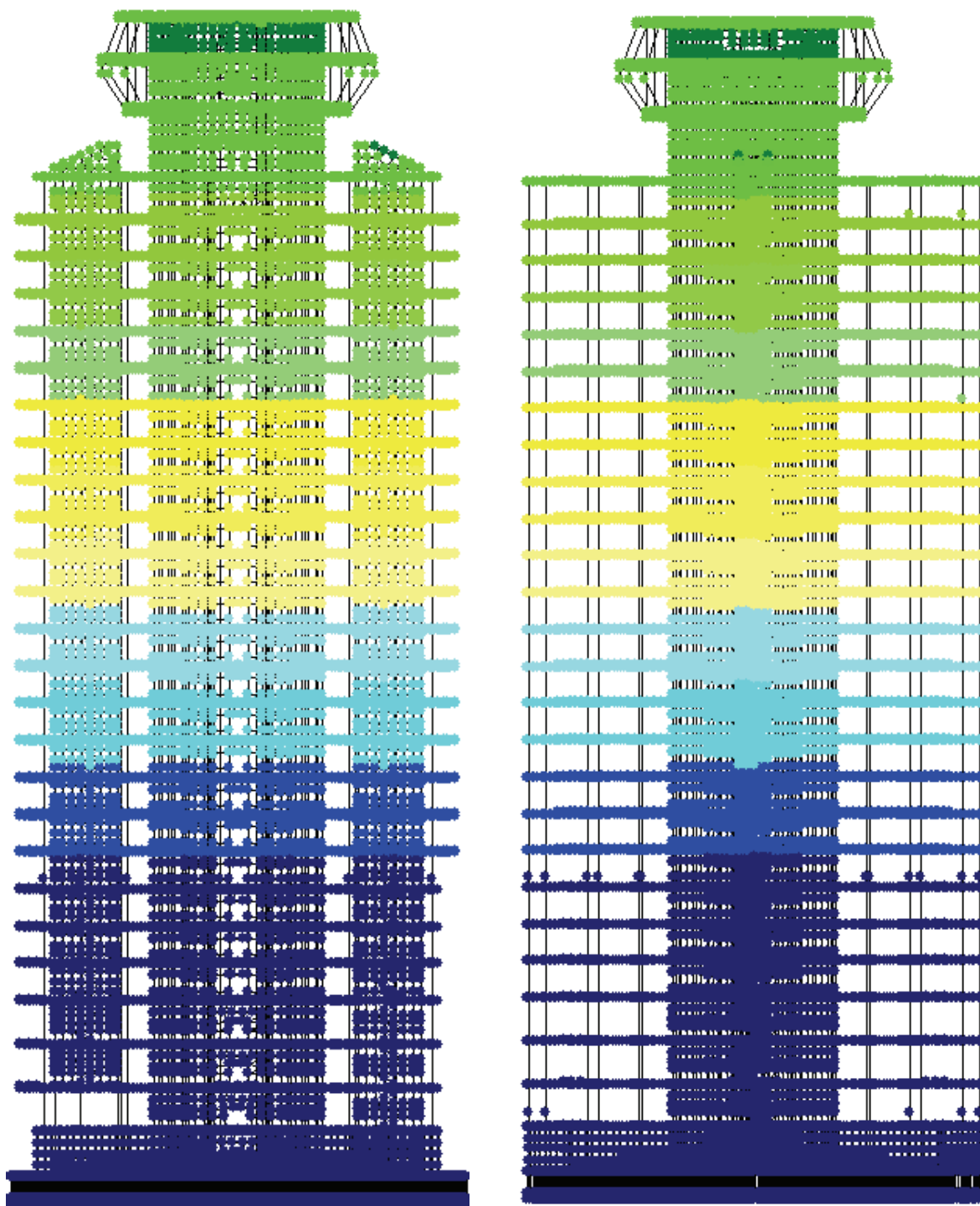


Рис. 16. Перемещения узлов здания по оси Y , мм: проекция XOZ (слева); проекция YOZ (справа):

■ -0.13	■ 9.44	■ 28.59	■ 38.17	■ 57.32	■ 66.89	■ 86.04	■ 95.62	■ 114.77	■ 124.34
■ 9.44	■ 19.02	■ 38.17	■ 47.74	■ 66.89	■ 76.47	■ 95.62	■ 105.19	■ 124.34	■ 133.92
■ 19.02	■ 28.59	■ 47.74	■ 57.32	■ 76.47	■ 86.04	■ 105.19	■ 114.77		

$$f_{\max} = 129,01 \text{ мм} < f_u = 110 \cdot 400 / 500 = 221 \text{ мм (СП 20.13330.2011)}$$

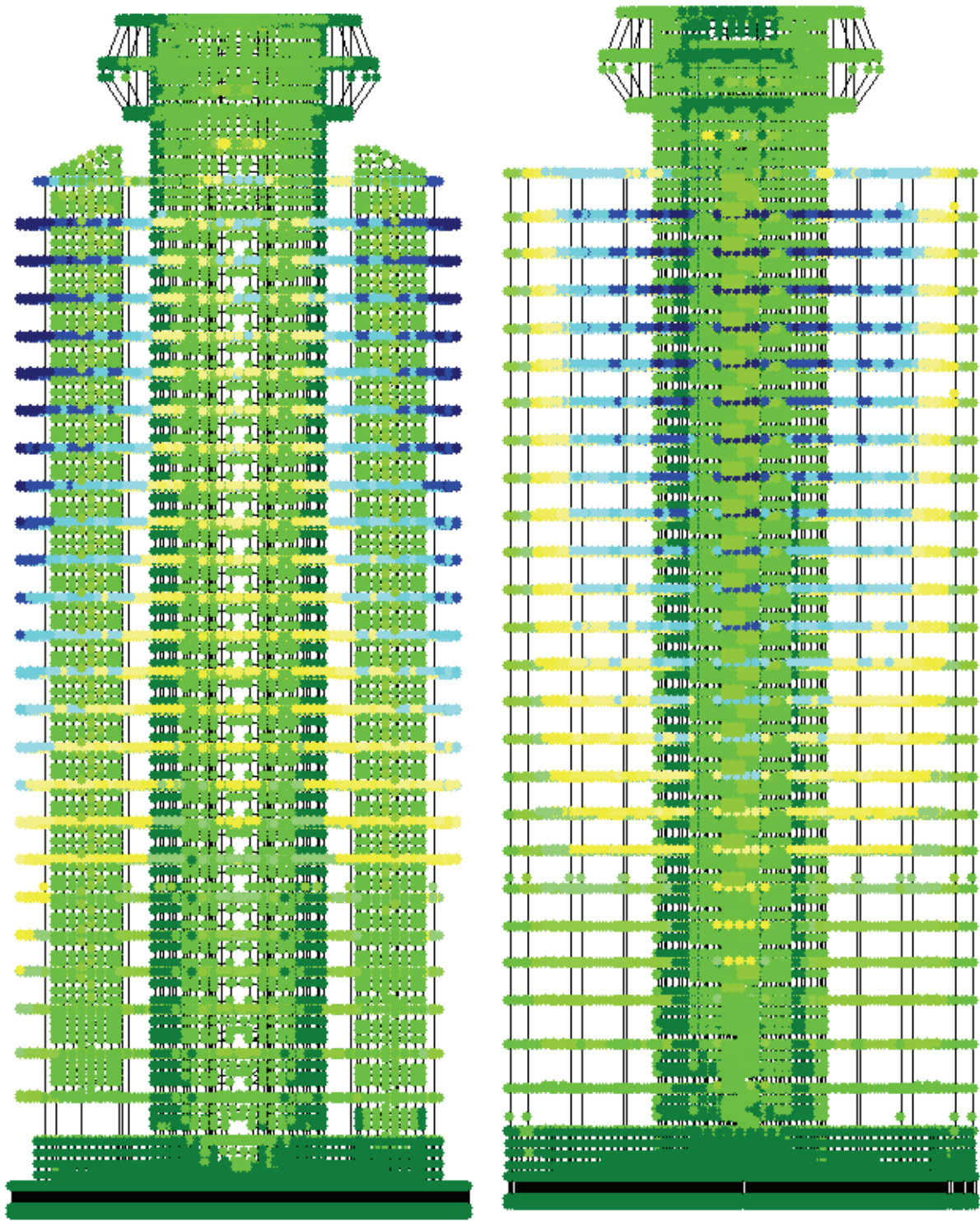


Рис. 17. Перемещения узлов здания по оси Y, мм:

-57.2	-52.82	-44.06	-39.68	-30.92	-26.54	-17.78	-13.4	-4.64	-0.26
-52.82	-48.44	-39.68	-35.3	-26.54	-22.16	-13.4	-9.02	-0.26	4.12
-48.44	-44.06	-35.3	-30.92	-22.16	-17.78	-9.02	-4.64		

$$f_{\max} = 13,14 \text{ мм} < f_u = 5 \cdot 500 / 178 = 31 \text{ мм} \text{ (СП 20.13330.2011)}$$

Таким образом, несущая способность и жесткость СК обследованного нежилого здания достаточна для обеспечения его надежной работы. Однако необходимо выполнение ряда ремонтно-восстановительных мероприятий. Проведение его реконструкции с надстройкой дополнительно четырех этажей возможно и целесообразно.

Список литературы

1. Заключение по результатам обследования технического состояния железобетонных конструкций консолей вневольных плит перекрытия и межконсольных балконных плит 1–23-го этажей недостроенного высотного здания по адресу: г. Красноярск, пр. Мира, д. 6, выполненное АО «НТП» в 2008 г. Шифр: 36-ОТИ-08.

2. Обобщенный технический отчет по результатам обследования технического состояния строительных конструкций объекта «Корректировка проекта инженерно-лабораторного корпуса и вычислительного центра с блоком обслуживания института КАТЭКНИИУголь по пр. Мира, 4, 6 в г. Красноярске под бизнес-центр класса А «Панорама» на «Стрелке». Том 1», выполненный ООО «Институт «Красноярскпромгражданпроект»» в 2010 г. Шифр: ТО-01-10.

3. Отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте «Бизнес-центр «Панорама», корпус «Б», «В», в центральном районе г. Красноярска, пр. Мира 4, 6», выполненный ОАО «КрасноярскТИСИЗ» в 2008 г. Шифр: 416-98/1-07.

4. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений: СП 13-102–2003: введ. 21.08.2003. – М. : Госстрой России ГУП ЦПП, 2004.

5. Р 53778–2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – Введ. 2011–01–01. – М. : Стандартинформ, 2010.

6. Технический отчет по результатам испытаний грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой, выполненный ООО «Фундамент» в 2006 г. Шифр: 563-06-ТО.

7. Технический отчет по результатам обследования строительных конструкций незавершенного строительства здания «КАТЭКНИИУголь» и вычислительного центра АО «КРАСУГОЛЬ», расположенных по адресу: г. Красноярск, пр. Мира, д. 4, д. 6, выполненный «Территориальным градостроительным институтом «Красноярскгражданпроект» в 2004 г. Шифр: 9393-04.

8. Техническое заключение по результатам обследования составных многоярусных колонн на отметке –6,3 до отметки +37,2 недостроенного высотного здания по адресу: г. Красноярск, пр. Мира, д. 4, д. 6, выполненное АО «НТП» в 2008 г. Шифр: 38-ОТИ-08.

О. Н. Машинец, А. П. Крылова

Руководители В. Г. Кудрин, М. С. Кузнецова

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для автоматизированного проектирования характерно систематическое использование компьютера при рациональном распределении функций между ним и человеком. На компьютерах решаются задачи, поддающиеся формализации, при условии, что их машинное решение более эффективно, чем ручное.

Качество и стоимость машиностроительного, строительного или производственного проекта во многом определяются применяемой технологией проектирования. Ранее вся техническая документация создавалась вручную на кульманах и чертежных досках. В настоящее время, когда ПК появились на рабочих местах конструкторов и технологов, любой проект немислим без использования систем автоматизированного проектирования.

В нашей стране такие системы появились в качестве «прогрессивного средства по ускорению работы конструкторских бюро» в начале 80-х гг. прошлого века в авиационной отрасли. Хотя первые попытки не дали ожидаемых результатов, тем не менее, они все же подтолкнули к развитию этого направления. И если сначала основная задача САПР сводилась к построению внешних поверхностей машин и станков, прочностных расчетов, то вскоре эти системы «научились» рассчитывать различного рода схемы, рисовать архитектурные и строительные чертежи, создавать подписи, представлять размеры и вообще создавать законченные и оформленные чертежи в соответствии с требованиями существующих стандартов.

Цель работы – ознакомиться с системами автоматизированного проектирования.

Предпосылки внедрения САПР. Системы автоматизированного проектирования возникли как чертежные пакеты и специализированные векторные графические редакторы. В основном они были ориентированы на конструкторов и разработчиков и предназначены для создания машиностроительных и архитектурных чертежей, электрических схем, первоначально не предусматривались особые интеллектуальные функции. Отличие САПР от графических редакторов заключается в возможности работы с дигитайзером (устройством для ввода графической информации), раз-

витой системой создания подписей и нанесения размеров, создании законченного и оформленного чертежа. Постепенно развивалась унификация, появилась возможность сборки чертежа из стандартных элементов, возможность сопровождать этот процесс выпуском сопутствующей документации. Вслед за этим в САПР стали включаться различные расчеты (прочностные, тепловые), и эти программы стали все более различаться, ориентируясь на различные области применения.

Сегодня все больше руководителей предприятий изыскивают средства для приобретения современных САПР. Это можно объяснить тем, что применение вычислительной техники в области автоматизации труда конструкторов и технологов доказало эффективность и жизнеспособность этих решений.

Ведь применение САПР позволяет повысить производительность труда конструктора и технолога в 2–3 раза, эффективность взаимодействия между различными подразделениями, уровень и качество конструкторско-технологических работ. Кроме того, с помощью САПР можно сократить сроки технической подготовки производства, высвободить конструкторов от непроизводительных работ, расширить возможности проектирования и изготовления сложного оборудования, а также создать единую унифицированную конструкторско-технологическую базу данных предприятия. А все это, в свою очередь, позитивно сказывается на финансовом положении предприятия.

Инженерные решения. Прежде чем начать проектирование, необходимо получить инженерные навыки. Существует несколько программ, которые позволяют решать инженерные задачи.

Среди них прежде всего нужно выделить «классика» – *AutoCAD* от Autodesk. Эта программа настолько популярна и известна, что даже те, кому она не нужна по роду их деятельности, знают о ней. А ее последняя версия предоставляет действительно интеллектуальную среду проектирования.

В *DenebaCAD* реализованы все функции, наличие которых предполагается в САПР высокого уровня. Ее самое большое достоинство заключается в том, что это среда архитектурного проектирования, в которой принят архитектурный подход к проектированию, начиная с ортогональных проекций на плоскости с использованием двухмерной информации для построения 3D-чертежей. Также имеется возможность работать с аксонометрическими проекциями.

Еще один продукт от Autodesk – *Actrix Technical* – это идеальный инструмент для быстрого создания двухмерных (2D) чертежей, различных схем и блок-схем. *Actrix Technical* содержит множество готовых решений для создания чертежа.

Среди старожилов в этой отрасли выделяется архитектурный пакет *ArchiCAD*, который ориентирован на крупные и средние строительные компании. Он был разработан специально для архитектуры и строительного дизайна. В нем можно одновременно работать над созданием проекта и составлять сопутствующую строительную документацию, так как программа хранит полный объем информации о проектируемом здании: планы, разрезы, перспективы, перечень необходимых стройматериалов, а также замечания архитектора, сделанные в процессе работы.

Программный продукт *Architectural Desktop* – это ответ компании AutoCAD на многочисленные версии Archicad в области архитектурного проектирования. Как в большинстве архитектурных программ, в *Architectural Desktop* сначала прорисовывается пространственная модель здания, а потом проводится подробная детализация без потери первоначальной идеи. Отличительной чертой является возможность создания макета здания при помощи mass-элементов или тел, полученных из 20 кривых с помощью вращения или выдавливания.

Разработанный специально для профессионалов строительного проектирования набор интегрированных решений от немецкой компании Nemetschek AG позволяет пользователям управлять всем процессом проектирования – от начального эскиза до этапа управления строительством. Ее САПР *Allplan* позволяет полностью автоматизировать все стадии архитектурного проектирования – от составления эскиза до создания завершеного комплекта рабочих чертежей.

Система *PLANT-4D* предназначена для проектирования промышленных объектов с разветвленной сетью трубопроводов. К ним могут относиться предприятия нефтяной, газовой, химической, пищевой промышленности, металлургические предприятия, объекты коммунального хозяйства (насосные и очистные станции, котельные и т.д.).

PLANT-4D использует технологии интеллектуальных объектов, параметризации и объектно-ориентированных данных. Эти технологии делают возможными отслеживание связей между объектами, предупреждение возможных ошибок, поддержку единого стандарта проекта (проектировщики изначально работают с ГОСТами, ОСТами и т.д.) и работу в системе, максимально приближенной к привычному бумажному проектированию.

SCAD Office – программный комплекс нового поколения, позволяющий провести расчет и проектирование стальных и железобетонных конструкций.

Для инженера-проектировщика не менее важными являются простые задачи, решение которых занимает у него заметную часть времени. Проверка сечений балок, сбор нагрузок на элементы конструкции, определение геометрических характеристик составных сечений – это далеко не полный перечень такого рода рутинных проектных задач. Для этих целей

была разработана серия «малых» программ-спутников вычислительного комплекса SCAD, ориентированных на решение задач проектирования. Вместе с вычислительным комплексом они составляют единый пакет SCAD Office, который включает:

- КРИСТАЛЛ – расчет элементов стальных конструкций;
- АРБАТ – подбор арматуры и экспертиза элементов железобетонных конструкций;
- КАМИН – расчет каменных и армокаменных конструкций;
- ДЕКОР – расчет деревянных конструкций;
- ЗАПРОС – расчет элементов оснований и фундаментов;
- ОТКОС – анализ устойчивости откосов и склонов
- ВЕСТ – расчет нагрузок по СНиП «Нагрузки и воздействия» и ДБН;
- МОНОЛИТ – проектирование монолитных ребристых перекрытий;
- КОМЕТА, КОМЕТА-2 – расчет и проектирование узлов стальных конструкций;
- КРОСС – расчет коэффициентов постели зданий и сооружений на упругом основании;
- КОНСТРУКТОР СЕЧЕНИЙ – формирование и расчет геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов;
- КОНСУЛ – построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней;
- ТОНУС – построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории тонкостенных стержней;
- СЕЗАМ – поиск эквивалентных сечений;
- КоКон – справочник по коэффициентам концентрации напряжений и коэффициентам интенсивности напряжений;
- КУСТ – расчетно-теоретический справочник проектировщика.

Поиск решения в условиях неопределенности исходных параметров – задача трудоемкая, связанная со множественными пересчетами. Быстродействие и удобный интерфейс новейших релизов SCAD позволяет получить необходимые результаты целой серии задач, а также выполнить их детальный совместный анализ и обобщение.

NormCAD выполняет расчеты строительных конструкций по СНиП и готовит проектную документацию для представления заказчику и в органы экспертизы:

- расчет стальных конструкций (расчет балок, колонн сплошного и составного сечения, профнастила и узлов ферм из гнутых профилей);
- расчет железобетонных конструкций (расчет балок, колонн, стен и плит: подбор арматуры, проверка сечений, в том числе тавровых и двутавровых, косое внецентренное сжатие, расчет круглых колонн и колонн с распределенной арматурой, трещиностойкость, проверка прогиба, расчет на смятие и продавливание);

- расчет каменных и армокаменных конструкций (проверка сечений – прямоугольных и тавровых на центральное и внецентренное сжатие, растяжение, срез, трещиностойкость и смятие);
- расчет свайных фундаментов (прочность и осадки одиночных свай);
- теплотехнический расчет (сопротивление теплопередаче и паропроницанию стен, покрытий, перекрытий и светопрозрачных конструкций с учетом последних изменений в СНиП);
- быстрая и качественная подготовка проектной документации, требуемой заказчиками и органами экспертизы.

При этом нет необходимости слепо доверять программе, ее можно легко проверить на каждом этапе расчета.

NormCAD предоставляет единый универсальный интерфейс для работы с любыми нормативными документами.

В отличие от большинства программ, созданных иностранными разработчиками, в NormCAD используются алгоритмы расчета, полностью соответствующие отечественным нормативным документам. Это соответствие может быть проконтролировано путем анализа как текста отчета, так электронных таблиц, содержащих эти алгоритмы. В абсолютном большинстве других программ такой контроль невозможен.

В отличие от традиционных программ, в которых, как правило, скрываются подробности выполнения расчета и выдаются только его окончательные результаты, NormCAD позволяет получать максимально детальные отчеты, содержащие данные обо всех этапах расчета и включающие описание исходных данных, комментарии и формулы с подстановкой числовых значений и размерностей.

NormCAD позволяет не только проверять выполнение требований нормативных документов, но и находить наиболее оптимальные из возможных вариантов.

Для выполнения вычислений и подготовки отчетов в NormCAD используются специальные документы, объединяющие исходные данные, выбранные условия расчета и текст отчета по результатам выполненных вычислений.

Расчет производится с помощью книг с электронными таблицами, содержащими информацию об алгоритмах расчета по отдельным пунктам нормативных документов, а также с помощью заданий, объединяющих расчет по нескольким пунктам нормативного документа с выбором содержащихся в них условий.

После проведения расчета автоматически создается отчет, в котором подробно описываются все выполняемые вычисления, приводятся формулы с подстановкой значений переменных и результатов вычислений с указанием размерностей, а также указывается о выполнении или невыполнении необходимых проверок.

Autodesk AutoCAD Civil 3D – это САПР для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска документации, рабочие процессы в которой основаны на технологии информационного моделирования (BIM). AutoCAD Civil 3D помогает специалистам лучше понимать эксплуатационные характеристики проектов, поддерживать согласованность данных и процессов и быстрее реагировать на изменения.

Таким образом, возможность представлять технико-экономические задачи проектирования в форме математических задач открывает широкие перспективы для автоматического проектирования строительных конструкций на ЭВМ. На современном этапе проектирования наряду с такими традиционными возможностями улучшения технико-экономических показателей строительных металлических конструкций, как применение более совершенных материалов, более точных методов расчета, эффективных конструктивных форм, важным резервом становится сама организация процесса проектирования. Благодаря применению вычислительной техники она приобретает совершенно новые формы. Сейчас использование ЭВМ уже выходит за рамки автоматизации расчета усилий или деформаций в конструкциях. Оно нацелено на комплексную автоматизацию проектирования, включающую все его этапы – от компоновки конструктивной схемы сооружения до машинного вычерчивания комплекта рабочих чертежей на графопостроителях и составления технической спецификации стали и смет. Преимущества автоматического проектирования заключаются в повышении не только производительности труда проектировщиков, но и качества проектных решений расхода металла на конструкции до 10–15 % за счет возможности проработки большего числа вариантов с большей тщательностью.

О. М. Сурикова

*КГБОУ СПО «Ачинский колледж отраслевых технологий и бизнеса»
г. Ачинск, Россия*

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена вопросам геодезической подготовки студентов строительной специальности. Обозначены основные проблемы этой области и предложены пути их устранения.

Современные экономические условия и развитие новых технологий определяют возросшие требования к подготовке специалистов строи-

тельного производства. Для совершенствования процесса обучения студентов строительных специальностей необходимо выявление проблем преподавания дисциплины «Геодезия» и поиск путей их решения.

Эта тема недостаточно разработана в средствах информации. Проблемы преподавания дисциплины «Инженерная геодезия» в вузах были подняты старшим научным сотрудником Ю. Д. Роевым в статье «О преподавании дисциплины “Инженерная геодезия”» в «негеодезических» вузах на страницах журнала «Геопрофи». Автор этой статьи пишет о таких проблемах, как включение предмета «Инженерная геодезия» в общеобразовательные дисциплины, сбалансированность учебного плана, наличие и качество учебно-методической литературы, техническое оснащение и квалификация кадров преподавателей геодезии.

Проблемы доступности, эффективности и качества образовательного процесса по инженерной геодезии анализирует в своей статье кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии Волгоградского архитектурно-строительного университета Т. Н. Милотавская.

Практика показывает, что подобные проблемы существуют и в геодезической подготовке студентов строительных специальностей техникумов и колледжей.

Стесненные условия при проведении лабораторных работ в лекционных аудиториях не позволяют качественно усвоить приемы работы с геодезическими инструментами. Теснота и дискомфорт мешают сосредоточиться на выполнении задания и снижают качество усвоения приемов работы. К тому же один преподаватель не в состоянии показать методику измерения, научить брать отсчеты и проконтролировать лично степень усвоения в группе из 30 (а то и более) студентов, даже с условием деления на подгруппы. Стандарты на содержание учебной дисциплины и нормы времени, которые отводятся на их реализацию, не позволяют качественно усвоить теоретические знания и развить умения работы с геодезическими инструментами.

Оснащенность инструментами и оборудованием для проведения практических занятий также не в достаточном количестве и не отвечает всем требованиям подготовки специалистов строительных специальностей, востребованных на рынке труда. Большинство социальных партнеров и потенциальных работодателей для геодезических работ на строительных объектах используют электронные тахеометры и компьютерную обработку результатов измерений, тогда как наши студенты не имеют возможности научиться работать с этим прибором и программами обработки данных из-за их отсутствия.

Проблема преподавания геодезии заключается еще и в недостаточной подготовке преподавательского состава. Часто геодезии обучают пре-

подаватели, не имеющие геодезической подготовки или не владеющие современными технологиями выполнения геодезических работ.

Еще одна причина, затрудняющая формирование необходимых компетенций и развитие готовности использования их в профессиональной деятельности, – это преподавание геодезии в первый год профессиональной подготовки, так как студенты имеют еще слабое представление о будущей профессии и не понимают значимость геодезии для строителей. К тому же трудность восприятия предмета с незнакомой, достаточно сложной подачей от общего к частному, при недостаточной мотивации не способствует заинтересованности студентов.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- при проведении лабораторных занятий один преподаватель должен работать с группой студентов, не превышающей 10 человек;
- преподавателям геодезии необходимо не реже чем через 5 лет проходить курсы повышения квалификации соответствующего направления;
- требуется обеспечить учебные заведения современными электронными приборами и программами обработки измерений;
- следует рассмотреть вопрос о переводе дисциплины «Геодезия» в цикл специальных дисциплин с увеличением количества часов на ее изучение.

Е. А. Шкляева

*Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В работе анализируются принципы обеспечения сейсмостойкости, установленные на основе анализа повреждений зданий и сооружений при землетрясениях. Автор описывает комплекс антисейсмических мероприятий, предусматривающих обеспечение сохранности несущих конструкций.

Сейсмостойкость – характеристика зданий и сооружений, описывающая степень их устойчивости к землетрясениям. Она является важным параметром в сейсмостойком строительстве – разделе гражданского строительства, который специализируется в области поведения зданий и сооружений под сейсмическим воздействием.

Понятие «сейсмостойкость» первоначально ассоциировалось с достаточно прочной постройкой, с мощным стальным каркасом или стенами,

способными выстоять расчетное землетрясение без полного разрушения и с минимальными человеческими жертвами. Примером такой постройки может служить спальный корпус Университета Беркли, усиленный наружной антисейсмической стальной фермой.

Большинство строителей древности считали землетрясения проявлениями гнева сверхъестественных сил.

В местностях, где землетрясения были особенно часты (например, Япония), защита от сейсмических явлений достигалась путем максимального облегчения построек, использования вместо камня таких материалов, как древесина и бамбук, а также легких ширм вместо капитальных стен. Первыми строителями, обратившими внимание на сейсмостойкость капитальных построек, были инки.

Особенностями архитектуры инков является необычайно тщательная и плотная (так, что между блоками нельзя просунуть и лезвия ножа) подгонка каменных блоков (часто неправильной формы и очень различных размеров) друг к другу без использования строительных растворов, наклоненные внутрь стены со скругленными углами и легкие соломенные крыши.

Благодаря этим особенностям кладка инков не имела резонансных частот и точек концентрации напряжений, обладая дополнительной прочностью свода. При землетрясениях небольшой и средней силы такая кладка оставалась практически неподвижной, а при сильных – камни «плясали» на своих местах, не теряя взаимного расположения и при окончании землетрясения укладывались в прежнем порядке. От падения соломенной крыши жителей городов инков предохранял тканый тент, перекрывавший потолок.

В Мачу-Пикчу, например, можно наблюдать характерную кладку из огромных многоугольных гранитных блоков, подогнанных друг к другу так плотно, что между камнями невозможно просунуть и лист бумаги. Причем выполнена она без использования каких-либо растворов, а ее главная особенность заключается в том, что такую кладку отличает высокая прочность и сейсмостойкость. Местные жители смогли в этом убедиться во время сильных землетрясений 1650 и 1950 гг., полностью разрушивших испанский собор Санто-Доминго. Каждый раз его приходилось отстраивать заново. А вот древний фундамент храма Виракочи, на котором и был возведен этот собор, оба раза пережил катастрофу без всяких разрушений, и все благодаря многоугольной кладке.

В современном строительстве *сейсмостойкость зданий и сооружений* определяется как способность зданий и сооружений противостоять сейсмическим воздействиям. Требуемая сейсмостойкость зависит от расчетной сейсмичности объектов строительства, устанавливаемой в зависимости от сейсмичности площадки строительства и от назначения здания или сооружения. Расчетная сейсмичность монументальных и других особо ответст-

венных зданий и сооружений, возможные повреждения или разрушения которых могут нанести большой ущерб, принимается на 1 балл выше, чем сейсмичность площадки строительства. Для одноэтажных промышленных зданий с числом работающих не более 50 человек и для одноэтажных административных, торговых и жилых зданий квартирного типа, в которых может быть обеспечена быстрая эвакуация находящихся в них людей, допускается снижение расчетной сейсмичности на 1 балл. Здания, разрушения которых не связаны с человеческими жертвами или с порчей особо ценного оборудования, животноводческие и временные постройки разрешается возводить без учета сейсмостойкости. Расчетная сейсмичность всех других зданий принимается равной сейсмичности площадки строительства.

В зданиях и сооружениях с расчетной сейсмичностью 6 баллов и менее специальные антисейсмические мероприятия не предусматриваются.

Как правило, комплекс антисейсмических мероприятий предусматривает обеспечение сохранности несущих конструкций, выход из строя которых угрожает обрушением здания или его частей. При этом допускается возможность повреждения некоторых второстепенных несущих элементов. Поскольку в расчете конструкций на сложные сейсмические воздействия допускается ряд упрощений и условностей, при проектировании вводятся некоторые планировочные и конструктивные ограничения. Установлены предельные (в зависимости от расчетной сейсмичности) размеры зданий в плане и по высоте. Причем, если длина здания превышает установленную величину, оно должно быть расчленено на отсеки, разделяемые антисейсмическими швами, обеспечивающими независимое колебание соседних отсеков. Установлены также предельные значения высоты этажей, отношений высоты этажей к толщине стен и предельные расстояния между осями стен каменных зданий.

Конструктивные мероприятия по обеспечению сейсмостойкости относятся к основным (фундаменты, стены, перекрытия) и ко второстепенным (перемычки, перегородки, лестницы и т.д.) частям зданий. Особые требования предъявляются к стенам каменных зданий. Различные типы кладки стен отнесены к четырем категориям по их сейсмостойкости. Прочность и устойчивость стен, выполненных из штучных каменных материалов, достигаются только при надежном сцеплении между камнями и раствором. В многоэтажных зданиях с каменными стенами устраиваются антисейсмические обвязки (обычно в виде железобетонного пояса с непрерывным армированием, укладываемого по периметру всех несущих стен в уровне перекрытий, объединяющего в единое целое сборные элементы перекрытий и связывающего перекрытия со стенами). Крупнопанельные и каркасно-панельные здания, запроектированные с учетом равномерного распределения жесткостей и при надежном обеспечении связи между панелями, относятся к наиболее сейсмостойким зданиям. Перекрытиям и по-

крытиям сейсмостойких зданий должны быть приданы свойства жесткой диафрагмы, обеспечивающей пространственную неизменяемость здания. Монолитные железобетонные перекрытия, надежно связанные со стенами, полностью удовлетворяют этим требованиям. В сборных железобетонных перекрытиях это достигается замоноличиванием.

Большое значение имеет сейсмостойкость мостов. Особенно важно соблюдение всех необходимых антисейсмических мероприятий при строительстве гидротехнических сооружений, разрушение которых связано не только с огромными материальными потерями, но может вызвать (например, при прорыве плотин) катастрофические последствия для целых районов.

Основными принципами обеспечения сейсмостойкости, установленными на основе анализа повреждений зданий и сооружений при землетрясениях, являются: равномерное распределение сейсмических сил посредством применения простых форм в плане, с равномерным и симметричным распределением объемов, масс и жесткостей несущих элементов; уменьшение сейсмических сил путем облегчения собственного веса конструкций и понижения их центра тяжести, а также увеличения допустимой гибкости несущих элементов; обеспечение восприятия значительных «пиковых» перегрузок за счет допущения пластических деформаций в отдельных сечениях, узлах и соединениях конструкций; обеспечение в максимально возможной степени совместной работы всех несущих элементов зданий при сейсмическом воздействии.

Секция 9

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Е. Н. Заворуева*, В. В. Заворув**, Е. А. Ежова*

* Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия

** Институт вычислительного моделирования СО РАН
г. Красноярск, Россия

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СТЕХИОМЕТРИЮ ФОТОСИСТЕМ ФОТОТРОФОВ

На основе анализа литературных данных рассмотрена регуляция стехиометрии фотосистем (ФС) фототрофов при действии различных экологических факторов.

Низшие и высшие фототрофы гибко подстраивают свой фотосинтетический аппарат к изменению световых условий и факторов окружающей среды.

В фотосинтезирующих организмах, находящихся в разных условиях выращивания, стехиометрия первой и второй фотосистем (ФС I/ФС II) изменяется в ответ на изменение световой интенсивности, спектрального состава света, концентрации солей и CO_2 (см. таблицу).

Исследования на цианобактериях показали, что изменение стехиометрии фотосистем вызывается в первую очередь синтезом ФС I [7]. Такая же закономерность выявлена для зеленой водоросли *Ch. reinhardtii* [23].

Как было сказано выше и продемонстрировано в таблице, отношение ФС I/ФС II регулируется различными факторами окружающей среды. Подробнее рассмотрим регуляцию стехиометрии фотосистем некоторыми из этих факторов.

Регуляция стехиометрии фотосистем спектральным составом света. У кислородовыделяющих фотосинтетиков две фотосистемы, которые поглощают солнечный свет с различной эффективностью, поскольку они имеют разные светособирающие пигменты. Например, в цианобактериях и красных водорослях вторая фотосистема имеет фикобилисомную

антенну, которая поглощает свет преимущественно в области 550–620 нм. В то время как ФС II хлоропластов высших растений, содержащая хлорофилл *b*, поглощает свет на 475 и 650 нм. С другой стороны, растения и цианобактерии поглощают свет на 435 и 680 нм, так как они имеют ФС I, содержащую хлорофилл *a*. Таким образом, в зависимости от спектрального состава света может происходить неодинаковое возбуждение двух фотосистем. Это приводит к тому, что стехиометрия фотосинтетического аппарата фототрофов изменяется (табл. 1).

Отношение ФС I/ФС II высокое, когда фототрофы находятся в световых условиях преимущественного возбуждения ФС II, и это отношение становится низким, когда возбуждается первая фотосистема. Такая закономерность показана для высших растений [3, 13, 17, 20, 28], зеленых микроводорослей [18] и для фикобилисомсодержащих организмов [7, 9, 19, 21].

Такая реакция фотосинтетиков на спектральный состав света имеет для них важное значение, поскольку регуляция стехиометрии фотосистем улучшает квантовую эффективность фотосинтеза в любых спектральных условиях [2, 3, 20, 22, 28].

Японские ученые [22] исследовали редокс-состояние электронного пула между двумя фотосистемами до и после регулирования стехиометрии фотосистем. Когда клетки с высоким отношением ФС I/ФС II помещали в световые условия возбуждения первой фотосистемы, электронный пул становился чрезвычайно окисленным, а большинство реакционных центров (РЦ) ФС I было закрыто. Когда клетки имели низкое отношение ФС I/ФС II и возбуждались светом второй фотосистемы, электронный пул становился восстановленным и уже большинство РЦ ФС II было закрыто. Такое временное восстановленное состояние пула может приводить к повреждению ФС II [8]. Чтобы этого избежать, фотосинтезирующие организмы регулируют стехиометрию фотосистем, в результате чего редокс-состояние электронного пула восстанавливается и фотосинтетический аппарат работает с максимальной эффективностью.

Регуляция стехиометрии фотосистем интенсивностью света. Стехиометрия фотосистем изменяется на изменение интенсивности света (см. таблицу). Известно, что в суспензии цианобактерий, выросших при низкой интенсивности белого света, отношение количества РЦ ФС I и ФС II больше, чем при высокой интенсивности. Причем изменение этого соотношения обусловлено вариацией содержания РЦ ФС I [10, 11]. Такая же закономерность наблюдается в хлоропластах высших растений [14, 15, 29] и зеленых водорослей [24]. Хотя из этого правила имеются исключения [4]. Например, у диатомовых водорослей отношение количества реакционных центров ФС I и ФС II не меняется в зависимости от интенсивности света, используемого при выращивании [5, 27].

Регуляция стехиометрии фотосистем [11]

Виды	Условия	ФС I ^a	ФС II ^a	ФС I/ФС II	Литература
Ответ на световое воздействие					
<i>Pisum sativum</i>	ФС II → ФС I	2.2 → 1.7	4.0 → 4.9	0.55 → 0.35	20
<i>Pisum sativum</i>	ФС II → ФС I	1.7 → 1.0	1.8 → 2.0	0.99 → 0.51	16
<i>Pisum sativum</i>	ФС II → ФС I	1.7 → 1.0	2.0 → 2.7	0.88 → 0.37	3
<i>Hordeum vulgare</i>	ФС II → ФС I	2.0 → 1.4	2.9 → 3.7	0.71 → 0.37	13
<i>Arabidopsis thaliana</i>	ФС II → ФС I	1.4 → 1.0	2.2 → 2.7	0.62 → 0.37	28
<i>Tradescantia albiflora</i>	ФС II → ФС I	1.0 → 0.8	2.3 → 2.1	0.45 → 0.37	17
<i>Spinaia oleracea</i>	ФС II → ФС I	1.8 → 1.3	2.8 → 2.9	0.64 → 0.45	4
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	ФС II → ФС I	3.8 → 1.4 ^b	4.3 → 3.4 ^b	0.88 → 0.40	2
<i>Porphyridium cruentum</i>	ФС II → ФС I	11 → 7.5	2.9 → 9.1	3.8 → 0.83	9
<i>Porphyridium cruentum</i>	ФС II → ФС I	5.3 → 4.1	2.3 → 3.2	2.3 → 1.3	8
<i>Anabaena variabilis</i>	ФС II → ФС I	6.9 → 6.2	2.0 → 3.5	3.5 → 1.8	8
<i>Anacystis nidulans</i>	ФС II → ФС I	5.6 → 5.0	2.2 → 5.0	2.5 → 1.0	8
<i>Phormidium pericinum</i>	ФС II → ФС I	9.8 → 9.1	0.94 → 1.8	10 → 5.0	8
<i>Synechococcus PCC 6301</i>	ФС II → ФС I	6.4 → 6.1	1.7 → 4.3	3.7 → 1.4	18
Ответ на интенсивность света					
<i>Sinapis alba</i>	Низкая → Высокая	2.5 → 2.5	1.7 → 2.5	1.5 → 1.0	29
<i>Tradescantia albiflora</i>	Низкая → Высокая	1.6 → 1.7	2.2 → 2.2	0.75 → 0.78	16
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	Низкая → Высокая	1.1 → 1.0	1.5 → 2.6	0.74 → 0.38	24
<i>Skeletonema costatum</i>	Низкая → Высокая	0.49 → 0.69 ^b	1.1 → 0.73 ^b	0.44 → 0.95	5
<i>Cylindrotheca fusiformis</i>	Низкая → Высокая	0.59 → 1.0	2.3 → 1.3	0.26 → 0.77	27
<i>Prochlorothrix hollandica</i>	Низкая → Высокая	2.6 → 4.1	1.2 → 3.0	2.3 → 1.4	1
<i>Anabaena variabilis</i>	Низкая → Высокая	1.5 → 0.55 ^b	1.0 → 0.8 ^b	1.5 → 0.7	12
<i>Synechocystis PCC6714</i>	Низкая → Высокая	0.11 → 0.039 ^b	0.037 → 0.029 ^b	2.9 → 1.3	22
<i>Synechocystis PCC6803</i>	Низкая → Высокая	0.42 → 0.17 ^b	0.2 → 0.15 ^b	2.1 → 1.2	10

Окончание табл.

Виды	Условия	ФС I ^a	ФС II ^a	ФС I/ФС II	Литература
Ответ на воздействие CO₂					
<i>Anacystis nidulans</i>	Высокая → Низкая	5.2 → 5.1	2.1 → 1.3	2.5 → 4.2	19
<i>Synechocystis PCC6714</i>	Высокая → Низкая	6.3 → 8.2	3.9 → 3.5	1.6 → 2.4	23
Ответ на солевое воздействие					
<i>Synechocystis PCC6714</i>	Низкая → Высокая	6.7 → 8.6	4.6 → 4.5	1.5 → 1.8	23
<i>Synechocystis PCC6803</i>	Низкая → Высокая	6.8 → 8.4	1.6 → 1.4	4.2 → 5.9	16

Примечание: ^a mmol/mol Chl, если иначе не показано; ^b mol/10¹⁸ Cells. ФС II → ФС I – означает перенос фототрофов со света, возбуждающего ФС II, на свет, возбуждающий ФС I.

Регуляция стехиометрии фотосистем углекислым газом и концентрацией солей. Стехиометрия может изменяться под действием не только световых факторов (см. таблицу). Например, цианобактерии имеют больше реакционных центров ФС I, когда растут в условиях с низким содержанием CO₂ [19, 23, 24] или в среде с высоким содержанием солей, таких как NaCl [6, 23, 26]. В условиях с низким содержанием CO₂ в среде клеткам необходимо больше АТФ для активного транспорта неорганического углерода. Относительное количество реакционных центров ФС I в клетках, растущих с низким содержанием двуокиси углерода или в среде с высоким содержанием солей, увеличивается, чтобы облегчить образование АТФ при циклическом фотофосфорилировании [6].

На основе анализа огромного количества экспериментального материала по изучению регуляции транспорта электронов в цепи фотосинтеза Р. J. Nixon и С. W. Mullineaux делают заключение, что стехиометрическая регуляция между фотосистемами необходима по нескольким причинам [25]:

- для поддержания гомеостаза в меняющихся световых условиях. Организмы приспосабливаются к огромным и быстрым изменениям интенсивности и спектрального состава света, используют регуляторные механизмы для затормаживания стрессовых воздействий, например, активируют механизмы для энергетической диссипации при сильном освещении или приспосабливают относительный оборот реакционных центров обеих фотосистем для компенсации изменений в различных спектральных условиях освещения;

- для сохранения электронного транспорта в ответ на метаболические потребности клетки. Например, циклический электронный транспорт генерирует протонный градиент и АТФ, но не восстановительные эквиваленты. Линейный электронный транспорт способствует образованию как АТФ, так и окислительно-восстановительных эквивалентов, поэтому требуется регуляция на протяжении всего нециклического потока согласно этим требованиям;

- для защиты организма от деструктивного действия света и окислительно-восстановительных реакций. Фотосинтетический электронный транспорт – это опасная энергия, так как существует риск генерации реактивных продуктов, таких как синглетный кислород или свободные радикалы, которые могут являться причиной повреждения в клетке.

Таким образом, изучение регуляции активности ФС I и реорганизации фотосистемы I находится на начальной стадии. ФС I может играть важную роль в способности растений отвечать на флуктуации факторов окружающей среды. Среди более чем 11 идентифицированных субъединиц ФС I известно о физиологической роли только нескольких. Многие субъединицы, входящие в состав фотосистемы I, откликаются на изменения факторов внешней среды. Исследование стехиометрии фотосистем, а са-

мое главное изучение механизмов управления количеством и соотношением реакционных центров ФС I и ФС II является важной фундаментальной задачей, решение которой позволит увеличить продуктивность сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Burger-Wiersma T., Post A. F. Functional Analysis of the Photosynthetic Apparatus of *Prochlorothrix hollandica* (Prochlorales), a Chlorophyll b Containing Prokaryote // *Plant Physiol.* – 1989. – Vol. 91.
2. Chromatic Regulation in *Chlamydomonas reinhardtii* Alters Photosystem Stoichiometry and Improves the Quantum Efficiency of Photosynthesis / A. Melis, A. Murakami, J. A. Nemsom et al. // *Photosynth. Res.* – 1996. – Vol. 47.
3. Chow W. S., Melis A., Anderson J. M. Adjustments of Photosystem Stoichiometry in Chloroplast Improve the Quantum Efficiency of Photosynthesis // *Proc. Natl. Acad. Sci. Usa.* – 1990. – Vol. 87.
4. Chow W. S., Miller C., Anderson J. M. Surface Charges, the Heterogeneous Lateral Distribution of the Two Photosystems, and Thylakoid Stacking // *Biochim. Biophys Acta.* – 1991. – Vol. 1057.
5. Effect of Growth Irradiance Levels on the Ratio of Reaction Centers in Two Species of Marine Phytoplankton / P. G. Falkowski, T. G. Owens, C. L. Artus, D. C. Mauzerall // *Plant Physiology.* – 1981. – Vol. 68.
6. Exposure of the Cyanobacterium *Synechocystis* PCC6803 to Salt Stress Induces Concerted Changes in Respiration and Photosynthesis / R. Jeanjean, H. C. P. Matthijs, B. Onana et al. // *Plant Cell Physiol.* – 1993. – Vol. 34.
7. Fujita Y., Ohki K., Murakami A. Chromatic Regulation of Photosystem Composition in the Photosynthetic System of Red and Blue-Green Algae // *Plant Cell Physiol.* – 1985. – Vol. 26.
8. Fujita Y. A study of the Dynamic Features of Photosystem Stoichiometry: Accomplishments and Problems for future studies // *Photosynth. Res.* – 1997. – Vol. 53.
9. Growth under Red Light Enhances Photosystem II Relative to Photosystem I and Phycobilisomes in the Red Alga *Porphyridium crunetum* / F. X. Cunningham, R. J. Dennenberg, P. A. Jursinic, E. Gantt // *Plant Physiol.* – 1990. – Vol. 93.
10. Hihara Y., Sonoike K., Ikeuchi M. A Novel Gene, pmgA, Specifically Regulates Photosystem Stoichiometry in the Cyanobacterium *Synechocystis* species PCC 6803 in Response to High Light // *Plant Physiol.* – 1998. – Vol. 117.
11. Hihara Y., Sonoike K. Regulation, Inhibition and Protection of Photosystem I // *Regulation of Photosynthesis*, 2001.
12. Kawamura M., Mimuro M., Fujita Y. Quantitative Relationship between Two Reaction Centers in the Photosynthetic System of Blue-green Algae // *Plant and Cell Physiology.* – 1979. – Vol. 20, № 4.

13. Kim J. H., Glick R. E., Melis A. Dynamics of Photosystem Stoichiometry Adjustment by Light Quality in Chloroplasts // *Plant Physiol.* – 1993. – Vol. 102.
14. Leong T. Y., Anderson J. M. Changes in Composition and Function of Thylakoid Membranes as a Result of Photosynthetic Adaptation of Chloroplasts from Pea Plants Grown under Different Light Conditions // *Biochim Biophys. Acta.* – 1984. – Vol. 723.
15. Leong T. Y., Anderson J. M. Light-Quality and Irradiance Adaptation of the Composition and Function of Pea-Thylakoid Membranes // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1986. – Vol. 850.
16. Light Quality Regulates Expression of Chloroplast Genes and Assembly of Photosynthetic Membrane Complexes / R. E. Glick, S. W. McCauley, W. Gruissem, A. Melis // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1986. – Vol. 83.
17. Liu L. X., Chow W. S., Anderson J. M. Light Quality during Growth of *Tradescantia albiflora* Regulates Photosystem Stoichiometry, Photosynthetic Function and Susceptibility to Photoinhibition // *Physiol. Plant.* – 1993. – Vol. 89.
18. Manodori A., Melis A. Photochemical Apparatus Organization in *Anacystis nidulans* (Cyanophyceae). Effect of CO₂ Concentration during Cell Growth // *Plant Physiol.* – 1984. – Vol. 74.
19. Manodori A., Melis A. Cyanobacterial Acclimation to Photosystem I or Photosystem II Light // *Plant Physiol.* – 1986. – Vol. 82.
20. Melis A., Harvey G. W. Regulation of Photosystem Stoichiometry, Chlorophyll a and Chlorophyll b Content and Relation to Chloroplast Ultrastructure // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1981. – Vol. 637.
21. Melis A. Photosystem-II Damage and Repair Cycle in Chloroplasts: What Modulates the Rate of Photodamage? // *Trends Plant Sci.* – 1999. – Vol. 4.
22. Murakami A., Fujita Y. Regulation of Photosystem Stoichiometry in the Photosynthetic System of the Cyanophyte *Synechocystis PCC 6714* in Response to Light Intensity // *Plant Cell Physiol.* – 1991. – Vol. 32.
23. Murakami A., Kim S. J., Fujita Y. Changes in Photosystem Stoichiometry in Response to Environmental Conditions for Cell Growth Observed with the Cyanophyte *Synechocystis PCC 6714* // *Plant Cell Physiol.* – 1997. – Vol. 38.
24. Neale P. J., Melis A. Algal Photosynthetic Membrane Complexes and the Photosynthesis-Irradiance Curve: A comparison of Light-Adaptation Responses in *Chlamydomonas reinhardtii* (Chlorophyta) // *J. Phycol.* – 1986. – Vol. 22.
25. Nixon P. J., Mullineaux C. W. Regulation of Photosynthetic Electron Transport / Regulation of Photosynthesis / Aro E.-M., Anderson B. (eds.). – Kluwer : Academic Publishers, 2001.
26. Photosystem I of *Synechococcus elongatus* at 4 E Resolution: Comprehensive Structure Analysis / W. D. Schubert, O. Klukas, N. Krauss et al. // *J. Mol. Biol.* – 1997. – Vol. 272.

27. Smith B. M., Melis A. Photochemical Apparatus Organization in the Diatom *Cylindrotheca fusiformis*: Photosystem Stoichiometry and Excitation Distribution in Cells Grown under High and Low Irradiance // Plant Cell Physiol. – 1988. – Vol. 29.

28. Walters R. G., Horton P. Acclimation of *Arabidopsis thaliana* to the Light Environment: Changes in Composition of the Photosynthetic Apparatus // Planta. – 1994. – Vol. 195.

29. Changes in the Stoichiometry of Photosystem II Components as an Adaptive Response to High-light and Low-light Conditions during Growth / A. Wild, M. Höpfner, W. Rühle, M. Richter // Z. Naturforsch. – 1986. – Vol. 41.

Е. Н. Заворуева, В. В. Заворужев**, В. В. Жилинкова**

** Сибирский федеральный университет
г. Красноярск, Россия*

*** Институт вычислительного моделирования СО РАН
г. Красноярск, Россия*

РОЛЬ ПОЛИПЕПТИДНЫХ СУБЪЕДИНИЦ В ПЕРВОЙ ФОТОСИСТЕМЕ

На основе анализа литературных данных рассмотрены функция, состав, роль субъединиц ядра и периферический светособирающий комплекс первой фотосистемы фототрофов.

Фотосистема I (ФС I) цианобактерий и растений осуществляет электронный транспорт от пластоцианина (или цитохрома *c* в некоторых фототрофах) с люминальной стороны тилакоидной мембраны к ферредоксину (или флаводоксину) на стромальной стороне мембраны.

ФС I эукариотов состоит из основного комплекса и светособирающего комплекса. Основной комплекс включает 14 различных белковых субъединиц, имеющих общепринятое обозначение: от ФС I-A (или PsaA) до ФС I-O (или PsaO). Светособирающий комплекс I у растений состоит из четырех различных субъединиц, обозначаемых Lhca1, Lhca2, Lhca3 и Lhca4. Схематическая модель организации субъединиц показана на рис. 1. Весь комплекс, состоящий и из ядра ФС I, и из ССК I субъединиц, может быть выделен. Светособирающий комплекс II (ССК II) может быть функционально связан с ФС I, но обычно не содержится в изолированных ФС I.

Хотя ФС I эукариотов имеет много общего с ФС I цианобактерий и в структуре, и в функции, тем не менее, между ними есть некоторые существенные различия. Комплекс ядра ФС I цианобактерий подобен ФС I эука-

риотов, а вот ССК полностью отличается тем, что он содержит фикобилисомы, которые служат периферической антенной у них. ССК состоит из трансмембранных белков, которые принадлежат большому классу хлорофиллсодержащих белков (Хл *a/b*) [2, 10, 15].

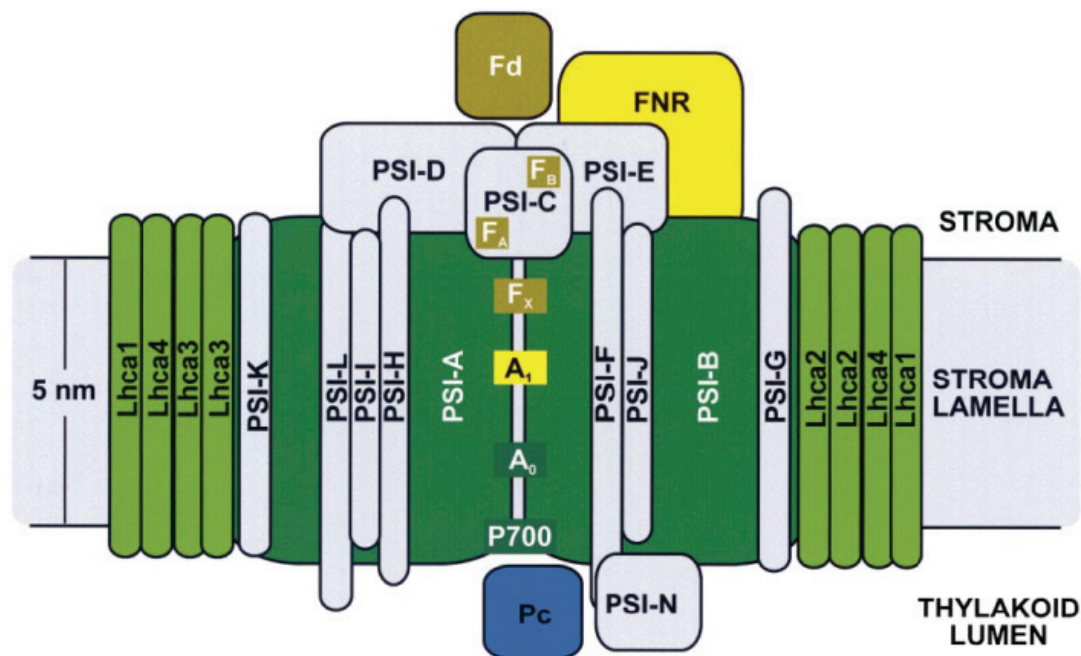


Рис. 1. Схематическая модель ФС I растений [30]

Другое главное различие между ФС I цианобактерий и ФС I эукариотов состоит в организации комплексов. В цианобактериях субъединицы ФС I агрегируются в тримеры, однако пока нет доказательств, что субъединицы ФС I растений собираются в такие структуры. В растениях субъединицы ФС I существуют в виде мономеров. Таким образом, характерные особенности ФС I цианобактерий, возникающие за счет взаимодействия между мономерами, отсутствуют в ФС I растений.

Большинство субъединиц в основном комплексе в ФС I цианобактерий и растений одинаковые. Исключения составляют субъединицы ФС I-G, ФС I-H и ФС I-N, которые обнаружены только у эукариотов, и ФС I-M, которая найдена только у цианобактерий. Недавно обнаруженная новая субъединица ФС I-X в ФС I *Synechococcus* [9] не была найдена у эукариотов.

Акцепторсвязывающие субъединицы ФС I-A, ФС I-B и ФС I-C. Основную часть ФС I составляют три субъединицы, которые связывают электронные акцепторы. Эти субъединицы находятся во всех организмах, и их функции одни и те же как у растений, так и у других фототрофных организмов. Структурные исследования показали, что центральная часть ФС I, которая состоит из ФС I-A и ФС I-B, является структурно подобной центральной части второй фотосистемы, состоящей из белков D1, D2, CP47 и CP43 [23, 31, 36].

ФС I-A и *ФС I-B* образуют в форме гетеродимера P_{700} -Хл белок (СРІ). Он состоит из реакционного центра P_{700} , первичных электронных акцепторов A_0 и A_1 и железосерного центра F_X . Эти два полипептида связывают приблизительно 90–100 молекул Хл *a* и 10–15 молекул каротиноидов в расчете на один P_{700} [3].

ФС I-A гидрофобен. Гидрофобные сегменты богаты остатками гистидина, которые участвуют в закреплении хлорофилла.

Количество кислотнолабильной серы и негеминового железа, связанного с *ФС I-A* и *ФС I-B*, составляет приблизительно 4 моль серы и 4 моль железа на моль P_{700} . Это количество может, в свою очередь, приходиться или на одну [4Fe-4S], или на две [2Fe-2S] группы. Закрепление обоих типов групп требует четырех остатков цистеина. *ФС I-A* содержит только три остатка цистеина, в то время как *ФС I-B* – только два. Центром F_X является [4Fe-4S]. Центр F_X располагается между *ФС I-A* и *ФС I-B*.

Небольшой *ФС I-C* белок связывает терминальные электронные акцепторы F_A и F_B . В эволюционном плане этот белок очень консервативный. Он выполняет одну и ту же функцию во всех фотосинтезирующих организмах. *ФС I-C* – гидрофильный белок. В изолированном виде он очень нестабилен в присутствии кислорода.

По спектральным свойствам акцепторы F_A и F_B в *ФС I* растений и в *ФС I* цианобактерий подобны. Однако F_A и F_B растений более стабильны в присутствии белковых детергентов [28, 29].

Субъединицы стромальной стороны *ФС I*. *ФС I-D* – гидрофильная субъединица приблизительно 18 кДа, которая находится в строме. *ФС I-D* кодируется в ядерном геноме.

Известно, что *ФС I-D* эукариот и цианобактерий взаимодействует только с ферредоксином [3]. Недавно это взаимодействие было показано даже с изолированными *ФС I-D* и ферредоксином [22].

Для эукариотов показано, что область N-терминала *ФС I-D* ответственна за закрепление в мультибелковом комплексе *ФС I-C*, и это свойство является характерным для *ФС I* растения. При этом область N-терминала *ФС I-D* проявляет эффект стабилизации через взаимодействие с *ФС I-H* [28].

ФС I-E, подобно *ФС I-D*, – гидрофильная субъединица, расположенная в строме. *ФС I-E* кодируется в ядре, и белок имеет молекулярную массу приблизительно 11 кДа.

Функция *ФС I-E* заключается в посредничестве эффективного электронного транспорта к ферредоксину или флаводоксину. Вероятно, что *ФС I-E* имеет важное значение для стабильности *ФС I*. Недостаток *ФС I-E* у растений ведет к высокой восприимчивости к фотоповреждению комплекса *ФС I* [25].

Роль субъединиц *ФС I-H*, *ФС I-I*, *ФС I-L*, *ФС I-M* и *ФС I-O*. На левой стороне комплекса *ФС I* мы находим четыре субъединицы: *ФС I-L*,

-Н, -I и недавно обнаруженную ФС I-O субъединицу (см. рис. 1). ФС I-H и ФС I-O присутствуют в зеленых водорослях и растениях.

Растения *Arabidopsis thaliana* с недостатком ФС I-H неспособны осуществлять «state transitions» [34]. State transitions – это динамический механизм, который позволяет растениям быстро реагировать на изменения световых условий и вовлекать мобильный пул ССК II от ФС II для ассоциации его с ФС I. В цианобактериях ФС I-L субъединица требуется для сбора субъединиц ФС I в тримеры [6], но тримеры ФС I в высших растениях никогда не были найдены, и роль ФС I-L, вероятно, состоит в стабилизации закрепления ФС I-H и ФС I-O [20].

ФС I-I – маленький гидрофобный белок, содержащий одну трансмембранную спираль [35]. Белок ФС I-I расположен около ФС I-L в структуре *Synechococcus elongatus*. Потеря ФС I-I вела к дестабилизации тримеров ФС I цианобактерий и обуславливала уменьшение количества ФС I-L. Это указывает, что ФС I-I стабилизирует ФС I-L [26].

ФС I-O имеет молекулярную массу 10 кДа [27]. Это белок с двумя трансмембранными спиралями. ФС I-O присутствует в высших растениях, во мхах и в зеленых водорослях, но его нет в цианобактериях.

Кроме того, растения, лишенные ФС I-H или ФС I-L, характеризуются частичной потерей ФС I-O. Это позволяет считать, что эти три интермедиантные субъединицы могут быть определенным образом связаны между собой. Поэтому ФС I-O, ФС I-H, ФС I-I и ФС I-L в модели размещены с одной стороны комплекса (см. рис. 1). Однако если в отсутствие ФС I-O нет потери ФС I-H и ФС I-L, то, вероятно, ФС I-O располагается более периферийно, чем ФС I-H и ФС I-L [20].

Если Н/I/L/O сторона комплекса ФС I (см. рис. 1) вовлечена во взаимодействие с ССК II и передачу энергии от этой периферической антенны, то тогда можно ожидать, что одна или несколько этих субъединиц связывают хлорофилл между собой. Действительно, ФС I-L субъединица в *S. elongatus* связывает три молекулы хлорофилла [35]. Спектральный анализ пигментов показал, что ФС I-L и ФС I-H связывают приблизительно пять молекул хлорофилла, которые имеют максимумы поглощения на 688 и 667 нм. Таким образом, если ФС I-H связывает ССК II в состоянии 2, то хлорофиллы субъединиц ФС I-H и ФС I-L могут вовлекаться в связь антенны комплекса ядра ФС I и ССК II. Способность к поглощению некоторыми формами хлорофилла на относительно большой длине волны выгодно фототрофам для направленного потока энергии от ССК II до ФС I.

Субъединица ФС I-M, обнаруженная в цианобактериях, расположена около ФС I-L и ФС I-I [27]. Роль ФС I-M неизвестна [20].

Субъединицы люменальной стороны ФС I. Электронный транспорт от цитохром *b₆f*-комплекса к P₇₀₀ ФС I осуществляет небольшой медьсодержащий белок пластоцианин (ПЦ) (рис. 2).

Взаимодействие между ПЦ и ФС I осуществляется на люменальной стороне тилакоидной мембраны [32, 35]. В зеленых водорослях и растениях субъединицы ФС I-F и ФС I-N вовлечены в стыковку с ПЦ [11, 12].

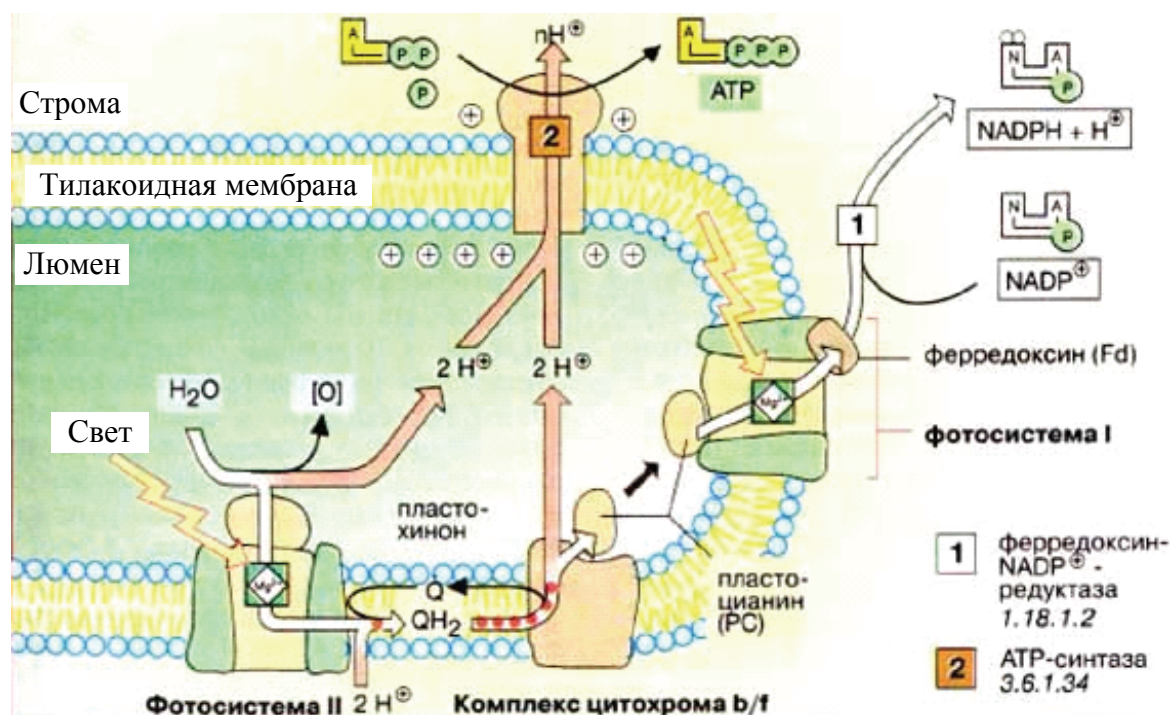


Рис. 2. Схематическая модель взаимодействия цитохром *b₆f*-комплекса через пластоцианин с ФС I

ФС I-F – трансмембранный белок, большая часть которого находится в люменальной области [14]. У *S. elongatus* он состоит из двух гидрофильных α -спиралей [35]. У высших растений и у зеленых водорослей ФС I-F участвует в связывании с ПЦ [14].

Предполагается, что устранение ФС I-F дестабилизирует взаимодействие между периферической антенной и ядром ФС I.

Субъединица ФС I-N встречается в высших растениях и зеленых водорослях. Это единственная субъединица, расположенная полностью на люменальной стороне ФС I [13]. Исследования показали, что ФС I-N взаимодействует с другими маленькими субъединицами ФС I, выявлены также взаимодействия между ФС I-N и ФС I-G и между ФС I-N и ФС I-F [16]. Субъединица ФС I-N необходима для эффективного взаимодействия с ПЦ [11]. Растения, которые испытывают недостаток в ФС I-N, имеют двукратное уменьшение в скорости электронного транспорта от ПЦ к P_{700} , что указывает на значительную роль ФС I-N в стыковке ПЦ с ФС I. Однако остается неясным: или этот эффект вызван прямым взаимодействием ФС I-N и РС, или он проявляется через ФС I-F.

Субъединица ФС I-J расположена близко к ФС I-F. Это маленькая гидрофобная субъединица с одной трансмембранной спиралью [1]. В цианобактериях и зеленых водорослях субъединица ФС I-J необходима для стабилизации ФС I-F [1].

Роль ФС I-J в высших растениях пока не проанализирована главным образом из-за того, что не получены мутанты, лишенные ФС I-J.

Периферические субъединицы ФС I-G и ФС I-K. *ФС I-K* – маленький белок с двумя трансмембранными α -спиралями. В цианобактериях он располагается на периферии комплекса (см. рис. 1) и связывает две молекулы хлорофилла [35]. Для высших растений точное положение ФС I-K не известно, но получены косвенные данные, которые указывают, что этот белок также находится на периферии [16]. Субъединица ФС I-K необходима для взаимодействия с Lhca2 и Lhca3 белками. Но это требование не строгое, поскольку в отсутствие ФС I-K белки Lhca2 и Lhca3 обнаруживаются в ФС I, хотя в меньших количествах, чем при наличии ФС I-K.

Субъединица ФС I-G структурно подобна ФС I-K, но в отличие от нее не обнаружена в цианобактериях. В отсутствие ФС I-G размер антенны ФС I не изменяется. ФС I-G не требуется для того, чтобы связать периферийную антенну с ядром, но, возможно, играет роль в стабилизации периферической антенны [24].

Субъединицы ССК. ССК I – это пигмент-связывающий комплекс, который содержит всего 5–10 % пигментов тилакоидной мембраны. Для сравнения, в ССК II содержится 40–50 % тилакоидных пигментов. Общими характеристиками комплексов ССК I растений являются то, что в них отношение концентраций Хл *a/b* больше, чем 3,5; они содержат полипептидные субъединицы с молекулярным весом 17–26 кДа; их флуоресцентная эмиссия наблюдается при большей длине волны ($\lambda > 700$ нм), чем для ССК II ($\lambda \approx 680$ нм).

Число субъединиц, выделенных из светособирающего комплекса ФС I, по данным различных авторов, варьируется от 3 до 5 [4, 19, 27]. Причины расхождения количества полипептидов в ССК I обсуждаются в обзоре [17].

Субкомплекс ССК I может быть фракционирован по крайней мере на два различных комплекса, а именно: ССК Ia, или ССК I-680 и ССК Ib, или ССК I-730. Комплекс ССК I-730 состоит из полипептидов с молекулярным весом 21 и 22 кДа, комплекс ССК I-680a – из полипептида в 25 кДа, а полипептиды с молекулярным весом 23 кДа принадлежат комплексу ССК I-680b [19, 27].

Состав пигментов в субъединицах ССК I. Пигментный состав различных Lhca белков еще количественно не определен. Считается, что восемь Lhca белков входят в состав ССК I растений [7]. Отдельный Lhca белок может содержать приблизительно 1,3 молекулярных масс β -каротина, 10,4 молекулярных масс хлорофилла *a*, 2,6 молекулярных масс Хл *b*, 1,3 мо-

лекулярных масс лютеина и 0,8 молекулярных масс виолаксантина. Согласно этой оценке общее количество связанных хлорофиллов почти то же самое, как в ССК II гороха, где 7 молекул Хл *a*, 5 молекул Хл *b*, 2 молекулы лютеина и 1 молекула неоксантина приходятся на один мономер [18]. Предполагается, что значительное количество хлорофиллов функционирует во взаимодействии белков ССК I и реакционного центра. Ксантофилловый цикл каротиноидов связан с Lhca белками, и ксантофилловый цикл работает также в ФС I. Однако не известно, все или часть белков Lhca участвует в этом цикле [25, 33, 37].

Структура и топология ССК I. ССК I субъединицы организованы как димеры и связаны с ФС I-A/B белками независимо один от другого [15]. ССК I связан с основным комплексом ФС I-F/J субъединицами [5, 8]. Lhca3, Lhca2 и Lhca1/4 представляют собой димеры и находятся в контакте с другими Lhca субъединицами. Каждый Lhca белок контактирует с двумя другими белками [8, 15, 30]. Все Lhca димеры расположены рядом друг с другом на одной стороне комплекса. Два Lhca1/Lhca4 гетеродимера находятся в контакте с ФС I-F/J белками. Lhca1 взаимодействует с ФС I-A субъединицей, а Lhca4 – с ФС I-B. Lhca2 и Lhca3 исключительно мономеры, хотя могут образовывать и димеры, они контактируют с ФС I-G и ФС I-K субъединицами, расположенными на разных концах ФС I.

Таким образом, в настоящее время установлена функциональная роль многих субъединиц белков ФС I эукариотов. Использование трансгенных растений позволило значительно продвинуться в понимании физиологического значения белков первой фотосистемы растений и водорослей в естественных условиях. Остается главный нерешенный вопрос – стехиометрия и организация ССК белков. Принимая во внимание, что основная структура и функция ФС I эукариотов теперь относительно хорошо известна, необходимо изучить сборку и реорганизацию ФС I при различных условиях окружающей среды, поскольку ФС I может играть важную роль в регулировании приспособления эукариотов к антропогенному воздействию. Механизм регулирования еще не ясен.

Список литературы

1. A Large Fraction of PsaF is Nonfunctional in Photosystem I Complexes Lacking the PsaJ Subunit / N. Fischer, E. Boudreau, M. Hippler et al. // *Biochemistry*. – 1999. – Vol. 38.
2. A Phylogenetic Assessment of the Eukaryotic Light-Harvesting Antenna Proteins, with Implications for Plastid Evolution / D. G. Durnford, J. A. Deane, S. Tan et al. // *J. Mol. Evol.* – 1999. – Vol. 48.
3. Andersen B., Koch B., Scheller H. V. Structural and Functional Analysis of the Reducing Side of Photosystem I // *Physiol Plant*. – 1992. – Vol. 84.

4. Bassi R., Simpson D. Chlorophyll-Protein Complexes of Barley Photosystem I // *Eur. J. Biochem.* – 1987. – Vol. 163.
5. Boekema E. J. A Giant Chlorophyll-Protein Complex Induced by Iron Deficiency in Cyanobacteria // *Nature.* – 2001. – Vol. 412.
6. Chitnis P. R. Photosystem I: Function and Physiology // *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biology.* – 2001. – Vol. 52.
7. Croce R., Bassi R. The Light-Harvesting Complex of Photosystem I: Pigment Composition and Stoichiometry // *Photosynthesis: Mechanisms and Effects.* – Kluwer Academic Publishers : Proceedings of the XIth International Photosynthesis Congress. – Budapest, 1998. – Vol. 1.
8. Evidence for a Trimeric Organization of the Photosystem I Complex from the Thermophilic Cyanobacterium *Synechococcus* sp. / E. J. Boekema, J. P. Dekker, M. G. van Heel et al. // *FEBS Lett.* – 1987. – Vol. 217.
9. Fromme P., Jordan P., Krauss N. Structure of Photosystem I // *Biochim. Biophys. Acta.* – 2001. – Vol. 1507.
10. Green B. R., Durnford D. G. The Chlorophyll-Carotenoid Proteins of Oxygenic Photosynthesis // *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* – 1996. – Vol. 47.
11. Haldrup A., Naver H., Scheller H. V. The Interaction between Plastocyanin and Photosystem I is Inefficient in Transgenic Arabidopsis Plants Lacking the PSI-N Subunit of Photosystem I // *Plant.* – 1999. – Vol. 17.
12. Haldrup A., Simpson D. J., Scheller H. V. Down-Regulation of the PSI-F Subunit of Photosystem I (PSI) in Arabidopsis thaliana: the PSI-F Subunit is Essential for Photoautotrophic Growth and Contributes to the Antenna Function // *J. Biol. Chem.* – 2000. – Vol. 275.
13. Import of Barley Photosystem I Subunit N into the Thylakoid Lumen is Mediated by a Bipartite Presequence Lacking an Intermediate Processing Site / V. S. Nielsen, A. Mant, J. Knoetzel, B. L. Muller // *J. Biol. Chem.* – 1994. – Vol. 269.
14. Insertion of the N-Terminal Part of PsaF from *Chlamydomonas reinhardtii* into Photosystem I from *Synechococcus elongatus* Enables Efficient Binding of Algal Plastocyanin and Cytochrome c6 / M. Hippler, F. Drepper, J. D. Rochaix, M. Hlenhoff U // *J. Biol. Chem.* – 1999. – Vol. 274.
15. Jansson S. The Light-Harvesting Chlorophyll a/b-Binding Proteins // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1994. – Vol. 1184.
16. Jansson S., Andersen B., Scheller H. V. Nearest-Neighbor Analysis of Higher-Plant Photosystem I Holocomplex // *Plant Physiol.* – 1996. – Vol. 112.
17. Ke B. Photosynthesis, Photobiochemistry and Photobiophysics / *Advances in Photosynthesis.* – Dordrecht, Netherlands: Kluwer, 2001. – Vol. 10.
18. Kuhlbrandt W., Wang D. N., Fujiyoshi Y. Atomic Model of Plant Light-Harvesting Complex by Electron Crystallography // *Nature.* – 1994. – Vol. 367.

19. Lam E., Ortiz W., Malkin R. Chlorophyll a/b Proteins of Photosystem I // FEBS Lett. – 1984. – Vol. 168, № 12.

20. Molecular Dissection of Photosystem I in Higher Plants: Topology, Structure and Function / P. E. Jensen, A. Haldrup, L. Rosgaard, H. V. Scheller // *Physiological Plantarum*. – 2003. – Vol. 119.

21. Naver H., Haldrup A., Scheller H. V. Cosuppression of Photosystem I Subunit PSI-H in *Arabidopsis thaliana*. Efficient Electron Transfer and Stability of Photosystem I is Dependent upon the PSI-H Subunit // *J. Biol. Chem.* – 1999. – Vol. 274(16).

22. Pandini V., Aliverti A., Zanetti G. Interaction of the Soluble Recombinant PsaD Subunit of Spinach Photosystem I with Ferredoxin I // *Biochemistry*. – 1999. – Vol. 38.

23. Photosynthetic reaction center genes in green sulfur bacteria and in photosystem-1 are related / M. Buttner, D. L. Xie, H. Nelson et al. // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1992. – Vol. 89.

24. Photosystem I Activity is Increased in the Absence of the PSI-G Subunit / P. E. Jensen, L. Rosgaard, J. Knoetzel, H. V. Scheller // *J. Biol. Chem.* – 2002. – Vol. 277.

25. Photosystem I of *Synechococcus elongatus* at 4 Å Resolution: Comprehensive Structure Analysis / W. D. Schubert, O. Klukas, N. Krauss et al. // *J. Mol. Biol.* – 1997. – Vol. 272.

26. Proteins of the Cyanobacterial Photosystem I / W. Xu, H. Tang, Y. Wang, P. R. Chitnis // *Biochim. Biophys. Acta*. – 2001. – Vol. 1507.

27. PSI-O, a New 10-kDa Subunit of Eukaryotic Photosystem I / J. Knoetzel, A. Mant, A. Haldrup et al. // *FEBS Lett.* – 2002. – Vol. 510.

28. Reconstitution of Barley Photosystem I Reveals that the N-terminus of the PSI-D Subunit is Essential for Tight Binding of PSI-C / H. Naver, M. P. Scott, B. Andersen et al. // *Physiologia Plantarum*. – 1995. – Vol. 95.

29. Reconstitution of the Iron-Sulfur Clusters in the Isolated FA/FB Protein: EPR Spectral Characterization of Same-Species and Cross-Species Photosystem I Complexes / T. Mehari, K. G. Parrett, P. V. Warren, J. H. Golbeck // *Biochim. Biophys. Acta*. – 1991. – Vol. 1056.

30. Role of subunits in Eukaryotic Photosystem I / H. V. Scheller, P. E. Jensen, A. Haldrup et al. // *Biochim. Biophys. Acta*. – 2001. – Vol. 1507.

31. Single Core Polypeptide in the Reaction Center of the Photosynthetic Bacterium *Heliobacillus mobilis* - Structural Implications and Relations to Other Photosystems / U. Liebl, M. Mockensturm-Wilson, J. Trost et al. // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1993. – Vol. 90.

32. Sommer F., Drepper F., Hippler M. The Luminal Helix 1 of PsaB is Essential for Recognition of Plastocyanin or Cytochrome c6 and Fast Electron Transfer to Photosystem I in *Chlamydomonas reinhardtii* // *J. Biol. Chem.* – 2002. – Vol. 277.

33. Thayer S. S., Bjorkman O. Carotenoid Distribution and Deepoxidation in Thylakoid Pigment-Protein Complexes from Cotton Leaves and Bundle-Sheath Cells of Maize // *Photosynth. Res.* – 1992. – Vol. 33.

34. The PSI-H Subunit of Photosystem I is Essential for State Transitions in Plant Photosynthesis / C. Lunde, P. E. Jensen, A. Haldrup et al. // *Nature.* – 2000. – Vol. 408.

35. Three Dimensional Structure of Cyanobacterial Photosystem I at 2.5 Resolution / P. Jordan, P. Fromme, O. Klukas et al. // *Nature.* – 2001. – Vol. 411.

36. Three-Dimensional Structure of the Plant Photosystem II Reaction Centre at 8 Angstrom Resolution / K. H. Rhee, E. P. Morriss, J. Barber, W. Kuhlbrandt // *Nature.* – 1998. – Vol. 396(6708).

37. Xanthophyll Cycle Pigment Localization and Dynamics during Exposure to Low Temperature and Light Stress in *Vinca major* / A. S. Verhoeven, W. W. Adams, B. Demmig-Adams et al. // *Plant Physiol.* – 1999. – Vol. 120.

В. В. Заворуев, С. П. Крум**, Т. А. Еркович**, К. С. Маркарян***

** Сибирский федеральный университет
Институт вычислительного моделирования СО РАН
г. Красноярск, Россия*

*** Сибирский федеральный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия*

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ СНЕГА В САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЕ ОАО «РУСАЛ АЧИНСК»

С помощью биолюминесцентного анализа показано, что снег в санитарно-защитной зоне характеризуется как токсичный и очень токсичный, имеет рН от 8,70 до 9,83, содержит почти 1,5 кг твердых частиц в кубометре талой снежной воды.

В Государственном докладе «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2011 год» сказано, что основным загрязнителем города Ачинска является ООО «РУСАЛ Ачинск» [3]. Площадь антропогенного загрязнения окружающей среды этим предприятием дана в санитарно-эпидемиологическом заключении № 24.49.31.000Т.19.11.09 от 25.11.09 (рис. 1).

Видно, что от территории промышленного предприятия до границы санитарно-защитной зоны расстояние превышает 1 км во всех направлениях. Хотя согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 граница для глиноземных пред-

приятый должна составлять 1 км. Превышение установленной величины санитарно-защитной зоны, вероятно, связано с большим количеством выбросов веществ, загрязняющих атмосферу.



Рис. 1. Размер с санитарно-защитной зоны ООО «РУСАЛ Ачинск» в масштабе 1:60 000

В санитарно-защитной зоне находятся дачные участки и жилые дома южной окраины г. Ачинска. Существование дачных сообществ и жилых домов в санитарно-защитной зоне запрещено. Опасна ли окружающая среда санитарно-защитной зоны для людей, отдыхающих и ведущих подсобное хозяйство на этой территории? Цель работы состояла в ответе на поставленный вопрос. Для этого мы исследовали снег, собранный внутри санитарно-защитной зоны и за санитарно-защитной зоной (ул. Южная и Горная) (рис. 2).

Пробы снега отбирали в феврале и марте 2012 г. в точках, обозначенных на рис. 1 и 2.

Твердые частицы из талого снега отделяли путем фильтрации через мембранные фильтры «Владипор» с диаметром пор 0,6 мкм. Для биOLUMИнесцентного анализа использовался талый снег (н/ф) и его фильтрат (ф).

В исследованиях по определению токсичности воды использовали два биотеста. Один из них изготовлен из светящихся бактерий вида *Photobacterium phosphoreum* (P.p.), а другой – биотест B17 677F – на основе генетически модифицированного светящегося штамма *Escherichia coli* (E.c.) [1].

Для оценки действия анализируемых проб на люминесценцию бактерий используется бактериальный индекс (БИ), который определяется по формуле

$$\text{БИ} = (I_0 / I_K) \cdot 100 \%,$$

где I_0 – интенсивность свечения анализируемой пробы; I_K – интенсивность люминесценции в контроле. Контролем служила вода, взятая на станции водоподготовки.



Рис. 2. Места отбора проб снега и роза ветров в Ачинске

О токсичности анализируемой пробы судили по величине БИ. Проба считалась токсичной, если хотя бы для одного из биотестов среднее значение БИ было больше или меньше контроля на 20 %. Если же значение отличалось от контроля более чем на 50 %, то проба квалифицируется как очень токсичная. Контролем служила дистиллированная вода [2].

Исследование токсичности снега, собранного вдоль территории комбината, показало, что он может быть охарактеризован как токсичный, так и очень токсичный (табл. 1, 2). Исключением являлась точка отбора проб, расположенная с северной стороны предприятия. За границей санитарно-защитной зоны в районе ул. Южная снег также характеризовался как очень токсичный (февраль) и токсичный (март). В районе ул. Горная в исследуемый период снег был не токсичен (табл. 1, 2).

Кроме того, были исследованы фильтраты воды талого снега. Результаты представлены в табл. 3, 4. Из их анализа следует, что фильтрат более токсичен, чем просто талый снег. Различие может быть объяснено сорбцией токсикантов твердыми частицами, содержащимися в снеге.

Таблица 1

**Токсичность нефilterованной воды талого снега,
собранного в феврале на территории г. Ачинска**

Место отбора пробы	БИ Р.р	БИ Е.с.	Характеристика снега
Север	116,4	98,3	Не токсичен
Восток	49,2	62,8	Очень токсичен
Юг	22,6	16,7	-«-
Запад	19,9	16,6	-«-
Ул. Южная	31,5	34,8	-«-
Ул. Горная	95,9	110,2	Не токсичен

Таблица 2

**Токсичность нефilterованной воды талого снега,
собранного в марте на территории г. Ачинска**

Место отбора пробы	БИ Р.р	БИ Е.с.	Характеристика снега
Север	80,9	82,8	Не токсичен
Восток	42,0	60,9	Очень токсичен
Юг	59,7	70,4	Токсичен
Запад	29,6	30,6	Очень токсичен
Ул. Южная	97,3	77,0	Токсичен
Ул. Горная	108,0	111,4	Не токсичен

Таблица 3

**Токсичность фilterованной воды талого снега,
собранного в феврале на территории г. Ачинска**

Место отбора пробы	БИ Р.р	БИ Е.с.	Характеристика снега
Север	97,5	102,5	Не токсичен
Восток	60,8	42,9	Очень токсичен
Юг	126,1	114,7	Токсичен
Запад	30,6	16,4	Очень токсичен
Ул. Южная	50,2	32,1	-«-
Ул. Горная	105,0	139,9	Токсичен

Таблица 4

**Токсичность фilterованной воды талого снега,
собранного в марте на территории г. Ачинска**

Место отбора пробы	БИ Р.р	БИ Е.с.	Характеристика снега
Север	86,2	73,0	Токсичен
Восток	46,9	43,7	Очень токсичен
Юг	61,9	44,5	-«-
Запад	39,6	25,0	-«-
Ул. Южная	89,9	74,3	Токсичен
Ул. Горная	108,6	93,7	Не токсичен

Специально проведенные исследования показали, что по всей территории Ачинска и промзоны снег сильно загрязнен. Это хорошо видно на фотографиях фilterов, представленных на рис. 5.

Количественное измерение содержания взвешенных частиц показало очень высокое загрязнение около территории комбината (табл. 5). Сразу за границей санитарно-защитной зоны в районе ул. Южная содержание твердых частиц было в 2–4 раза меньше, чем в санитарно-защитной зоне. А на ул. Горная загрязнение было только в 2 раза меньше, чем на границе санитарно-защитной зоны.

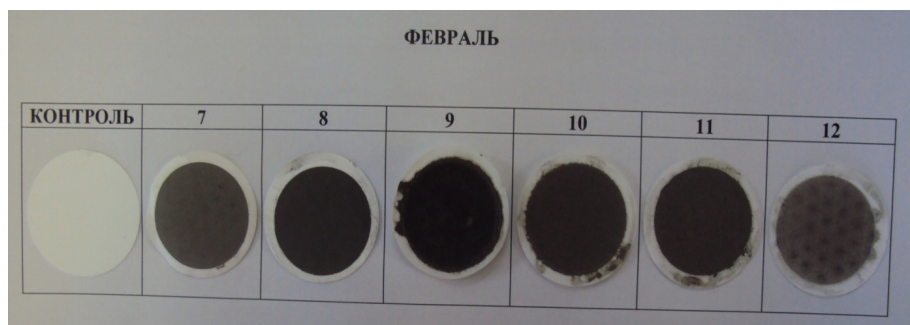


Рис. 3. Фотография фильтров

Таблица 5

Концентрация твердых частиц, г/м³, воды талого снега

Место отбора пробы	Февраль	Март	Среднее
Север	870	710	790 ± 113
Восток	510	690	600 ± 127
Юг	1 570	720	1 145 ± 601
Запад	560	700	630 ± 99
Ул. Южная	210	380	295 ± 120
Ул. Горная	230	80	155 ± 106

Загрязнение снега характеризует водородный показатель. Вода талого снега имела щелочную рН (табл. 6).

Таблица 6

Водородный показатель воды талого снега, собранного в феврале и марте 2013 г.

Место отбора пробы	Февраль	Март	Среднее
Север	9,05	8,70	8,88 ± 0,25
Восток	9,65	9,36	9,51 ± 0,21
Юг	9,53	9,11	9,32 ± 0,30
Запад	9,53	9,46	9,50 ± 0,05
Ул. Южная	9,83	8,85	9,34 ± 0,69
Ул. Горная	9,27	8,84	9,06 ± 0,30

Самые высокие значения водородного показателя зарегистрированы в восточной, западной и южной части санитарно-защитной зоны. Примечательно, что такое распределение совпадает с розой ветров.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что проживание и отдых в санитарно-защитной зоне опасен для здо-

ровья человека. В данной ситуации существует два выхода: либо закрыть садовые общества и запретить проживание людей в жилых домах, либо комбинату принять природоохранные мероприятия для сокращения выбросов и уменьшения размеров санитарно-защитной зоны.

Список литературы

1. Кузнецов А. М., Родичева Э. К., Шилова Е. В. Биотест на основе лиофилизированных светящихся бактерий // Биотехнология. – 1996. – № 9.
2. Определение токсичности воды и водных экстрактов из объектов окружающей среды по интенсивности биолюминесценции бактерий (методические рекомендации). – М., 1996. – МР ГКСЭН РФ № 01-19/16-17.
3. О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2011 году : гос. докл. – Красноярск, 2012.

С. П. Пасов

*МКОУ Каменская средняя общеобразовательная школа
Ачинский район, д. Каменка, Россия*

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЦЕННОСТИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ПОСРЕДСТВАМ ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ «МОЙ ВЫБОР»

Раннее выявление лиц, злоупотребляющих психоактивными веществами (ПАВ), является важнейшим структурным элементом борьбы с распространением наркоманий и токсикоманий в рамках комплексной первичной профилактики.

Приобщение детей и молодежи к злоупотреблению ПАВ, как правило, происходит благодаря участию их близких, знакомых или друзей. Происходит это в домашних условиях, в учебных заведениях, в местах досуга и пр. Обычно ПАВ приобретаются у сверстников или знакомых старших по возрасту, имеющих опыт употребления и распространения наркотиков. Чаще всего все начинают с употребления конопли (анаши), транквилизаторов, экстази, а затем героина, кокаина, ЛСД. В последние годы все чаще и чаще наблюдаются случаи изначального употребления героина, который вводят внутривенно. Такое начало приводит к очень быстрому привыканию к этому наркотику и формированию болезни.

В последнее время практически во всех регионах Российской Федерации ситуация, связанная со злоупотреблением наркотиков и их незаконным оборотом, имеет тенденцию к ухудшению. Отмечается рост наркома-

ний и токсикоманий в детско-подростковой среде. Уровень наркотизации все более захватывает среду младших подростков.

Ситуация осложняется тем, что в настоящее время на первый план выходит употребление синтетических препаратов с высокой наркогенной активностью (героин, амфетамины, дезоморфин, гашиш, спайс). При этом подростки в силу незавершенности возрастного психического и личностного развития быстрее, чем взрослые, попадают в болезненную зависимость.

В детско-подростковой среде распространена достаточная информированность о видах наркотических средств и эффектах их действия. Эта осведомленность сочетается с пассивным отношением к приему наркотических средств среди сверстников по двору, классу. Такая пассивность, помноженная на относительную несложность приобретения и доступность психоактивных веществ, их включенность в досуговой образ жизни, и придает угрожающий характер наркогенной ситуации.

Анализ наркогенной ситуации в Ачинске и Ачинском районе показал проблему, представляющую серьезную угрозу здоровью и популяции населения, экономике, социальной сфере и правопорядку в нашем городе и районе.

Именно поэтому мы исходим из того, что вся детско-подростковая среда с учетом, конечно, возрастной специфики является объектом ранней антинаркотической профилактики. С одной стороны, несовершеннолетние выступают как большая социальная группа, на которую направлены основные усилия ранней профилактики, с другой стороны, они должны сами, начиная с определенного возрастного периода, выступать субъектами профилактической работы.

Теоретические аспекты проекта «Ровесник – Ровеснику» мы взяли за основу при разработке нашей программы первичной профилактической работы по формированию ценности здорового образа жизни посредством волонтерского движения «Мой выбор».

Наша программа «Мой выбор» была разработана в МКОУ Каменской СОШ Ачинского района Красноярского края.

Для участия в данной программе откликнулись 11 школ и 6 детских дошкольных образовательных учреждений Ачинского района, готовых активно противостоять проблеме употребления ПАВ среди детей и молодежи. На наш взгляд, именно в этом залог формирования жизненной установки молодых на активное противодействие при вовлечении их в наркотизацию.

В процессе разработки данной программы мы рассмотрели множество подходов к построению системы профилактической работы в школе с помощью волонтерского движения и пришли к выводу, что ориентация на изменение поведения человека не приведет к результатам или мы по-

лучим незначительный результат и все будет как прежде: дети будут кивать головой и соглашаться с нами и нашим волонтерским движением, будут участвовать в антинаркотических акциях и мероприятиях, ходить в походы, петь песни до утра в палаточных лагерях летом, но после возвращения домой снова и снова будут вести тот образ жизни, который кажется им наиболее приемлемым и интересным. То есть само отношение к употреблению ПАВ не изменится, а значит, вся профилактическая деятельность будет не результативной. Поэтому мы решили сделать акцент на изменении отношения к употреблению наркотиков, тем самым предоставить подросткам возможность осознанно формировать ситуации и организовывать собственное жизненное пространство, являясь в этом процессе активным субъектом.

Наша профилактическая задача – формировать отношение к наркотикам так, что если когда-нибудь пойдет героиновый снегопад и вместо цветов и травы будет расти одна конопля, у наших подростков не возникнет желания воспользоваться этим. В тот момент, когда ребенок делает осознанный выбор, он устанавливает собственные внутренние преграды. А наша задача – предоставить ему возможность сделать этот выбор. И поможет нам в этом молодежное волонтерское движение, потому что именно сверстники слушают и слышат друг друга. А мы, взрослые, научим подростков-волонтеров влиять на формирование норм поведения и ценностных ориентиров в среде сверстников, опираясь при этом на собственное и свои внутренние рамки.

Цель программы – создание и поддержка молодежного волонтерского антинаркотического движения, формирование адекватного отношения к употреблению наркотиков в среде сверстников.

Программа реализуется на нескольких уровнях:

1. Работа в школах Ачинского района.
2. Работа в учреждениях дополнительного образования Ачинского района.

Ядром программы является группа подростков численностью около 80 человек. Эта группа включает в себя школьников нашего района, имеющих желание активно противодействовать употреблению наркотиков в среде сверстников. На основе этой группы создается молодежное движение, которое развивает свою деятельность по трем основным направлениям:

- «Позиция» – на собственном примере демонстрировать, что, не употребляя наркотики, можно получить от жизни гораздо больше.
- «Защита» – уметь защищаться и научить окружающих защищаться от агрессии «наркогенной среды».
- «Помощь» – если у сверстника начинают возникать проблемы, связанные с употреблением наркотиков, уметь оказать возможную и необходимую помощь.

Программа предусматривает работу с молодежью в течение учебного года в школах района, а летнее время в оздоровительных лагерях и ТОС (трудовой отряд старшеклассников).

Каждое учебное заведения Ачинского района (школа) определяет и утверждает участников программы, т.е. молодежных лидеров.

Программа «Мой выбор» нацелена на профилактику наркозависимости у подростков.

Ожидаемые результаты и социальные эффекты:

1. Каждый ребенок Ачинского района носитель убеждений и ценностей жизни без наркотиков.

2. Каждый ребенок Ачинского района – субъект, способный транслировать эти ценности и доказывать их значимость.

Одним словом, наши ребята самые обыкновенные подростки, для них важны не те «умные» слова, которые мы им говорим, а возможность принять на себя ответственность за свою жизнь и взрослеть по-настоящему.

А. Г. Розов, Р. А. Машинский, Н. А. Тиличенко




Руководитель Е. А. Малиновская

*КГБОУ кадетская школа-интернат «Ачинский кадетский корпус»
г. Ачинск, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЮЩИХ СВОЙСТВ РАЗНЫХ СОРТОВ МЫЛА




В статье рассмотрена проблема самого простого и надежного способа очистки одежды и кожи человека от загрязнений. Работа была выполнена в сравнении трех видов мыла, и выяснилось, что мыла разных сортов обладают разными моющими свойствами, которые зависят от карбоновых кислот и щелочи.

Обнаружение в составе мыла стеариновой кислоты:

<p>1. Растворим в стакане воды кусочки мыла:</p> 	<p>2. К полученному раствору добавим серную кислоту. Наблюдаем помутнение:</p> 	<p>3. На поверхности раствора появится белый маслянистый осадок:</p>  <p>Это стеариновая кислота</p>
--	--	---


Серная кислота вытеснила из раствора мыла стеариновую кислоту – твердое вещество, нерастворимое в воде и легче воды.

Обнаружение в составе мыла олеиновой кислоты:


<p>1. Возьмем мыльный раствор и смесь полученных кислот:</p> 	<p>2. К смеси кислот прильем раствор перманганата калия:</p> 	<p>3. Раствор перманганата калия обесцветился:</p> 
--	--	--

Значит, бесцветная олеиновая кислота присутствует в жидкости. Поэтому в ее присутствии раствор перманганата калия обесцвечивается.


Изучение пенообразования мыла в мягкой воде:

<p>При сравнении мыльных пен заметно, что пена «Хозяйственного» мыла плотная и долго держится, качество пены в растворах мыла «Мой малыш» и туалетного мыла «Для Дамь и Господь» хуже, чем хозяйственного мыла. Пена рыхлая и оседает</p>	
---	---

Изучение пенообразования мыла в жесткой воде:

<p>К раствору хлорида кальция прилили раствор мыла и энергично встряхнули:</p>	
	
<p>Мыло «Хозяйственное» образует хороший мыльный раствор и густую пену в жесткой воде</p>	<p>Детское мыло «Мой малыш» и туалетное мыло «Для Дамь и Господь» в жесткой воде пену не образует – выпадает обильный хлопьевидный осадок</p>

Определение щелочности растворов мыла:

 <p>Показатель любого моющего средства – щелочность</p>	<p>В растворе туалетного мыла «Для Дамь и Господь» щелочь не обнаружена, а в растворах «Хозяйственного» и мыла «Мой малыш» индикатор изменил свою окраску, значит, щелочь в растворах есть</p>
--	--

Определение pH в растворах мыла. Важный показатель мыла – водородный показатель pH, показатель кислотности. Значение pH от 1 до 14. Раствор с pH меньше 7 имеет кислую среду, а раствор, где pH больше 7, – щелочная среда. Если раствор имеет pH, равный 7, то его среда нейтральная. Нейтральную среду имеет чистая вода. Роговой слой кожи имеет pH 5,5, pH, равный 5,5, соответствует кислой среде, поэтому бактерии, попавшие на кожу головы, не размножаются. Чтобы кожа головы и волосы находились в благоприятных условиях, важно сохранять этот защитный слой (7–12).



Для определения водородного показателя воспользовались универсальным индикатором.

Марка моющего средства и значение pH:



pH = 6






pH = 9



pH = 11

Сравнение моющих способностей мыла разных сортов:

1. Загрязнителем использовали угольную пыль:	2. Загрязненные полоски помещали в растворы мыла на 15 мин:	3. Затем механически потерли:
		

Грязь смывается в растворе «Хозяйственного» мыла значительно лучше, чем в растворе мыла «Мой малыш» и в растворе мыла «Для Дамъ и Господъ», так как содержит в своем составе щелочь.

Моющие компоненты «Хозяйственного» мыла и «Мой малыш» содержат щелочь. Среда мыла «Для Дамь и Господь» слабокислая, поэтому моющая способность этого мыла слабая. Разные сорта мыла не одинаково ведут себя в жесткой воде. Мыло «Хозяйственное» сохраняет свои моющие свойства в жесткой воде, мыло «Мой малыш» и мыло «Для Дамь и Господь» не пенится, а выпадает в осадок. Экспериментально было обнаружено, что детское мыло «Мой малыш» содержит в своем составе большое количество щелочи, что может навредить ребенку при использовании этого мыла.

Таким образом, несмотря на то что все мыла обладают моющими способностями, преимущество мыла «Хозяйственного» очевидно. В результате экспериментальных опытов были выявлены сорта мыла с лучшими моющими и гипоаллергенными свойствами, что очень важно для здоровья человека. Полученные результаты данного учебного исследования имеют практическое применение и научное значение.

И. З. Слепцова

Руководитель Н. М. Крамаренко

*КГБОУ СПО «Ачинский профессионально-педагогический колледж»
г. Ачинск, Россия*

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством загрязняющих веществ от автомобильного транспорта. Проанализирован уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах. Определены направления экологизации автомобильного транспорта.

Начало второй половины XX столетия ознаменовалось интенсивным процессом автомобилизации общества. Развитие автомобильного транспорта преодолело две четко выраженные и противоречивые тенденции.

С одной стороны, достигнутый уровень автомобилизации отразил технико-экономический потенциал развития общества, способствовал удовлетворению социальных потребностей населения, а с другой – обусловил увеличение масштаба негативного воздействия на общество и окружающую среду, приводя к нарушению экологического равновесия на уровне биосферных процессов.

Очевидная позитивность первой тенденции повлекла за собой ярко выраженные нежелательные последствия. К концу века возникла, повсе-

стно проявила себя и накрепко обосновалась новая угроза жизненно важным интересам личности, общества, государства – реальная экологическая опасность для жизнедеятельности, связанная с достигшим гигантских масштабов уровнем автомобилизации, т.е. загазованности.

Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы его воздействия на качество городской среды и здоровье населения.

Изучение негативных последствий развития автотранспортного комплекса позволяет определить два пути воздействия автомобильного транспорта на природную среду с учетом его недостаточно высокого уровня эколого-технологического совершенства.

Во-первых, автотранспорт потребляет значительное количество природных материалов и сырья и, прежде всего, невозобновляемых и дефицитных энергоносителей, таких, например, как нефть, газ. А во-вторых, загрязняет окружающую среду.

Исследования в этом направлении обозначило ряд задач:

1. Выявить основные загрязняющие вещества от автомобильного транспорта.

2. Рассмотреть специфику влияния автомобильного транспорта на окружающую среду.

3. Проанализировать уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах Красноярского края.

И было установлено, что вследствие загрязнения среды обитания вредными веществами отработанных газов двигателей внутреннего сгорания зоной экологического бедствия для населения становятся целые регионы, особенно крупные города.

Проблема дальнейшего снижения вредных выбросов двигателей все более обостряется ввиду непрерывного увеличения парка эксплуатируемых автотранспортных средств, уплотнения автотранспортных потоков, нестабильности показателей самих мероприятий по снижению выбросов вредных веществ в процессе эксплуатации.

Это происходит из-за того, что принцип работы автомобильных двигателей основан на превращении химической энергии жидких и газообразных топлив нефтяного происхождения в тепловую, а затем в механическую энергию. Жидкие топлива в основном состоят из углеводородов, газообразные, наряду с углеводородами, содержат негорючие газы, такие как азот и углекислый газ [1, с. 283].

При сгорании топлива в цилиндрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, углекислый газ) и токсичные вещества. Последние являются продуктами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода CO, углеводороды C_mH_n , окислы азота (NO и NO₂), обычно обозначаемые NO_x. Кроме пере-

численных веществ вредное воздействие на организм человека оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдегиды [1, с. 283].

Таблица 1

**Содержание основных токсичных веществ
в отработавших газах бензиновых двигателей**

Токсичные вещества	Содержание
Окись углерода, %	До 10,0
Углеводороды, %	До 3,0
Окислы азота, %	До 0,5
Альдегиды, %	0,03
Сажа, г/м ³	До 0,04
Бенз(а)пирен, мкг/м ³	До 20
Двуокись серы, %	0,008

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологические показатели выбросов. Отработанные газы бензинового двигателя с неправильно отрегулированными зажиганием и карбюратором выбрасывают оксид углерода в количестве, превышающем норму в 2,3 раза. Автомобилисты совсем не следят за газоочисткой своих машин, а ведь из выхлопной трубы даже их «чистой» машины вылетают более 400 загрязняющих веществ [3, с. 136].

В развитых странах мира применение этилированного бензина ограничивается или уже полностью прекращено не только в связи с высокой токсичностью присадки Р-9, но и из-за его несовместимости с каталитическими нейтрализаторами отработавших газов. Достаточно одной заправки этилированным бензином, чтобы вывести из строя активный слой дорогостоящего нейтрализатора и датчика свободного кислорода (Х-зонда), т.е. лишить автомобиль инструментов подавления CO, CH, NO_x и стехиометрического дозирования топлива с последующими непредсказуемыми последствиями, вплоть до возгорания автомобиля.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, выделенные в таблице, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки. Обладая большой способностью к испарению, особенно при повышении температуры, пары топлив и масел распространяются в воздухе и отрицательно влияют на атмосферный воздух.

Рассмотрим цифровые показатели по загрязняющим веществам от автотранспорта по Красноярскому краю.

Существенная доля суммарных общекраевых выбросов – 408,7 тыс. т или 42,1 % (без учета Норильского промрайона) – приходится на выбросы от автотранспорта. На долю автотранспорта приходится около 90 % общего объема вредных веществ, поступающих в атмосферу от всех видов транспорта. Объем выбросов автотранспорта в 2011 г. по краю составил 428,0 тыс. т (в 2010 г. – 406,6 тыс. т), в том числе выбросы от транспорта по Норильскому промышленному району составили в 2011 г. 19,3 тыс. т (в 2010 г. – 18,6 тыс. т).

Увеличение выбросов в 2011 г. на 21,4 тыс. т произошло за счет роста количества единиц автотранспорта в черте городов края.

По данным УГИБДД ГУВД по Красноярскому краю, количество различных видов автотранспорта в 2011 г. составило 937 446 единиц автотранспортных средств [2, с. 166].

Таблица 2

**Количество автотранспортных средств, состоящих на учете
в Красноярском крае**

Год	Всего, ед.	Вид автотранспорта		
		легковые	грузовые	автобусы
2009	794 311	653 793	120 844	19 674
2010	890 156	736 004	132 395	21 757
2011	937 446	775 675	139 182	22 589

Таким образом, изложенное выше определяет необходимость принятия широкомасштабных и комплексных мер по предотвращению, нейтрализации или хотя бы существенному сокращению тех негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией общества.

В этом плане обращает на себя внимание активная позиция нашего правительства на Международной научно-практической конференции «Экологизации автомобильного транспорта; передовой опыт России и стран Евросоюза», где состоялось обсуждение вопроса о необходимости создания долгосрочной поэтапной программы по повышению экологической безопасности автотранспортного комплекса.

В резолюции конференции отмечено, что разработка программы и ее реализация должны осуществляться по следующим направлениям:

- широкое внедрение результатов работ по снижению экологической опасности существующих двигателей;
- поэтапная замена нефтяных топлив на сжиженный природный газ (СПГ) как наиболее чистого из углеводородных топлив;
- перспективные разработки по подготовке к переходу на водородную энергетику, которые через 15–20 лет должны будут обеспечить сохранение темпов хозяйственно-экономического развития нашей страны за

счет перехода вместе с ведущими странами мира на абсолютно экологически чистое водородное топливо;

- увеличение личной ответственности водителей за состояние используемого автотранспорта.

Список литературы

1. Никитина А. Т. Экология, охрана природы, экологическая безопасность : учеб. пособие. – М. : МНЭПУ, 2005.

2. О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края» 2011 год : гос. докл. – Красноярск, 2012.

3. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность : учеб. пособие. – М. : Академия, 2004.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	4
<i>Цуканова О. А.</i> Особенности нормотворчества как инновационный процесс.....	4
<i>Крум С. П.</i> Использование развивающей образовательной технологии при обучении студентов.....	6
С е к ц и я 1. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ ЦИКЛ ДИСЦИПЛИН СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА.....	10
<i>Головей В. Ю.</i> Особенности исследования сакрального в искусстве	10
<i>Горохова Е. Ю.</i> Молодежь и инновационные процессы в глобальном мире.....	12
<i>Данкер П., Елизова П.</i> Русский язык в дискурсах глобализации.....	14
<i>Завьялова Л. П., Филипсон Я. А.</i> Понятие экосистемы в урбанистической теории.....	16
<i>Иванова М. А.</i> Влияние Интернета на глобализацию образования в информационном обществе.....	20
<i>Капорская С.</i> Неоднозначность расширения образовательного пространства в глобальном мире.....	22
<i>Кузь С. В.</i> Инновационные процессы и коррупционные тенденции в современной России.....	24
<i>Курочкина Е.</i> Аксиологические аспекты релятивизма в среде студенческой молодежи.....	26
<i>Леона А. В.</i> Идея расчленения России в европоцентристском историческом сознании.....	28
<i>Леона А. В.</i> Проблема «русской угрозы» в европейском историческом сознании.....	33
<i>Максимов С. В.</i> Исследование военного прогресса как инновационного процесса.....	40
<i>Малинин А.</i> Исследование системы всеобщей связи как инновационного явления.....	42
<i>Мель М. И.</i> Особенности изучения идей В. И. Вернадского о ноосфере.....	44
<i>Новикова К.О.</i> Проблема исследования этноса в условиях глобализации.....	46
<i>Роговий В. Д., Кабаков В. Е.</i> Зависимость уровня агрессивности от коммуникативных способностей учащихся раннего юношеского возраста.....	48

<i>Сидоренко Е. В.</i> Пути исследования геополитической картины современного глобального мира.....	51
<i>Шитикова А.</i> Патентное право и глобализация: опыт компаративной аналитики в сфере инновации.....	53
<i>Яценко М. П.</i> Инновационность истории в глобальном мире.....	55
С е к ц и я 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ОБЩЕТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	58
<i>Войскович С. А., Зайнагабдинова З. А., Цибулькина М. Ю.</i> Многопрофильная олимпиада как инновационный подход в современном образовании.....	58
<i>Гладкова Н. А.</i> Деловая игра как средство повышения качества подготовки будущих специалистов.....	60
<i>Голухина С. В.</i> Значение иноязычного образования в современном мире.....	63
<i>Кригер А. И., Бойко М. Г., Сыромятников М. А., Федоров А. А., Фомин Н. В.</i> Практический расчет мощности человека.....	66
<i>Крум С. П., Янченко М. В.</i> Применение элементов технологии проблемного диалога при обучении студентов математике.....	69
<i>Лученкова Е. Б.</i> Методические основы обучения математике студентов инженерных вузов.....	73
<i>Патрушева О. Н., Быстрова А. Ф.</i> Роль развивающей образовательной среды ссуза в формировании личности будущего специалиста.....	76
<i>Селиванов О. П., Кривцов Р. А.</i> Оригаметрия.....	81
С е к ц и я 3. ЭКОНОМИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ВУЗЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ.....	83
<i>Данилович А. Б., Шкуратова А. В.</i> Создание и продвижение товара-новинки	83
<i>Демидова Е. А.</i> Концептуальный подход к оценке технико-организационного уровня развития металлургического предприятия.....	85
<i>Демидова Е. А.</i> Учет специфики отраслевого производства при оценке технико-организационного уровня развития металлургического предприятия.....	94
С е к ц и я 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ.....	99
<i>Мачехина Д. В.</i> Образовательные технологии информационного общества. Интернет: «за» и «против».....	99

<i>Меньшикова Ю. И.</i> Глобальные компьютерные технологии в современном образовании.....	101
<i>Ненастьева О. Ю.</i> Повышение качества и индивидуализация образования через применение новых информационных технологий	103
С е к ц и я 5. СОВРЕМЕННОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОДГОТОВКА КАДРОВ.....	106
<i>Догодаева А. В.</i> Повышение глубины выкрутки глинозема за счет дополнительного охлаждения алюминатного раствора перед декомпозицией.....	106
<i>Кислов С. Ю., Дудина Е. В., Демченко А. В., Миленков К. В.</i> Исследование влияния температуры выщелачивания спека на величину извлечения глинозема и щелочи.....	111
<i>Рыхтиков В. С.</i> Технология переработки техногенных отходов ОАО «Красцветмет» на Ачинском глиноземном комбинате.....	114
<i>Турсунова К. М., Гилязитдинова Ю. В., Гриб Н. П.</i> Исследование влияния крупности частиц гидроксида на его физико-механические свойства.....	116
<i>Флеглер Е. А.</i> Оптимизация загрузки домольных мельниц измельчающей средой.....	122
<i>Хомутова А. С.</i> Организация отдельной переработки мелких и крупных фракций нефелинового спека на проточном выщелачивании.....	126
<i>Черепушкина М. А.</i> Усовершенствование схемы промывки шлама за счет реконструкции вертикальных аппаратов.....	133
<i>Чужикова К. А.</i> Выбор и обоснование оптимального состава шаровой загрузки известняковых мельниц.....	137
С е к ц и я 6. МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	141
<i>Ковалев В. А., Демченко И. И., Муленкова А. О.</i> Инновационное развитие регионов Сибири.....	141
<i>Серебренников А. В., Демченко И. И., Серебренников В. Л.</i> Способ определения локальных внутренних напряжений в конструкционных материалах.....	144
<i>Шигин А. О., Шигина А. А.</i> Особенности работы технической системы «буровой станок – шарошечное долото – горная порода»	154
<i>Шигин А. О.</i> Методика расчета электромагнитного привода подачи бурового станка с заданными характеристиками.....	157
С е к ц и я 7. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ.....	166
<i>Архипов А. С., Аксенова К. С., Шундеев Е. Е., Малышенко Д. И.</i> Датчики перемещения.....	166

<i>Волков А. А., Шигин А. О.</i> Применение методов подобию в экспериментах по исследованию адаптивности и механических характеристик электромагнитного механизма подачи.....	187
<i>Липнягов А. О., Чурилин А. В.</i> Инновационные процессы в автоматизации производства.....	188
<i>Логонов И. А., Мартынюк А. С.</i> Двигатель на основе электрогидравлического эффекта.....	198
<i>Осецкимский П. А.</i> Нанотехнологии в энергетике.....	199
<i>Себостьян А. Е.</i> Расчет параметров двигателя по каталожным данным.....	202
С е к ц и я 8. ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ....	
<i>Кеменев Н. В.</i> Антиоксидантный статус дорожного битума.....	204
<i>Кудрин В. Г., Попович А. П., Попович Г. А., Козлякова Е. А.</i> О техническом состоянии нежилого здания по адресу город Красноярск, проспект Мира, 6.....	207
<i>Машинец О. Н., Крылова А. П.</i> Системы автоматизированного проектирования.....	226
<i>Сурикова О. М.</i> Пути повышения эффективности геодезической подготовки студентов.....	231
<i>Шкляева Е. А.</i> Сейсмостойкость в строительстве.....	233
С е к ц и я 9. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	
<i>Заворуева Е. Н., Заворуев В. В., Ежова Е. А.</i> Влияние факторов окружающей среды на стехиометрию фотосистем фототрофов.....	237
<i>Заворуева Е. Н., Заворуев В. В., Жилинкова В. В.</i> Роль полипептидных субъединиц в первой фотосистеме.....	244
<i>Заворуев В. В., Крум С. П., Еркович Т. А., Маркарян К.С.</i> Характеристика токсичности снега в санитарно-защитной зоне ОАО «РУСАЛ Ачинск».....	253
<i>Пасов С. П.</i> Профилактическая работа по формированию ценности здорового образа жизни посредством волонтерского движения «Мой выбор».....	258
<i>Розов А. Г., Машинский Р. А., Тиличенко Н. А.</i> Исследование моющих свойств разных сортов мыла.....	261
<i>Слецова И. З.</i> Влияние выбросов автотранспорта на состояние окружающей среды.....	264

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ
РОССИИ
КАК ВАЖНЕЙШАЯ ПРЕДПОСЫЛКА
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Сборник статей
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

г. Ачинск, 25–26 апреля 2013 г.

Корректор Л. Г. Семухина
Компьютерная верстка Н. Г. Дербенёвой

Подписано в печать 11.06.2013. Печать плоская. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 17,25. Тираж 100 экз. Заказ № 2282

Издательский центр
Библиотечно-издательского комплекса
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
Тел./факс (391) 206-21-49, e-mail: rio@lan.kras.ru

Отпечатано Полиграфическим центром
Библиотечно-издательского комплекса
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел./факс (391) 206-26-67, 206-26-49
E-mail: print_sfu@mail.ru; <http://lib.sfu-kras.ru>