

Tashkent State Technical University
Center for Strategic Innovations and Informatization
Uzbek department of the International Higher
Education Academy of Sciences
Navoi Mining & Metallurgical Combinat
Almalyk Mining & Metallurgical Combinat
Uzmetkombinat
Analysis and Coordination Department of the State Committee
on Industrial Safety of the Republic of Uzbekistan

**25th International Scientific and Practical
Conference
«INNOVATION-2021»
*Proceedings of the Conference***

Tashkent-2021

Тошкент давлат техника университети
Стратегик инновациялар ва информатизация Маркази
Халқаро олий мактаб фанлар академиясининг
Ўзбекистондаги бўлими
Навоий кон-металлургия комбинати
Олмалиқ кон-металлургия комбинати
Ўзметкомбинат
Ўзбекистон Республикаси Саноат хавфсизлиги давлат Қўмитасининг
Назорат-профилактика фаолиятини таҳлил қилиш ва
мувофиқлаштириш бошқармаси

«ИННОВАЦИЯ-2021»
XXV Халқаро илмий-амалий анжумани
Илмий мақолалар тўплами

Тошкент-2021

ББК:

...

...

Сборник научных статей XXV Международной научно-практической конференции «Инновация-2021»: Сборник научных статей / Т. _____ 2021, 434 с.

Национальная инновационная система и инновации являются одним из важнейших стратегических ресурсов государств в XXI веке. Успешное решение социально-экономических проблем, внедрение новых промышленных и финансовых технологий, развитие инновационно-инвестиционной инфраструктуры, сохранение и приумножение интеллектуального потенциала, выпуск экспортоориентированной продукции, импортозамещение, накопление валютных резервов в значительной мере обусловлены состоянием инновационной деятельности и инновационных факторов, инновационной культуры в обществе.

На современном этапе и в перспективе наибольшие результаты и открытия могут быть получены на стыке различных наук, на междисциплинарном уровне на основе взаимного проникновения идей, методов, разработок в результате совместной работы ученых и специалистов различного профиля. Именно поэтому проект и сборник научных статей данной конференции вобрали в себя такие важнейшие направления как проблемы молодежи и образования, отраслевые инновации, энерго- и ресурсосбережения, горного дела и металлургии, математики и математического моделирования, систем автоматического управления, информационных технологий и цифровизации.

Материалы сбоника могут быть полезны широкому кругу научных работников и специалистов различных отраслей экономики.

Ответственный редактор: д.т.н., профессор Кадыров А.А.

ISBN _____

А.А. Кадыров, 2021

_____, 2021

PLENARY REPORTS

ПЕРВОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

DIGITALIZATION IS ONE OF THE POWERFUL FACTORS OF THE BREAKTHROUGH DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE CLUSTER BASED ON NMMC

Sanakulov K.S. – General Director of Navoi Mining and Metallurgical
Combinat, Doctor of Technical Sciences, Prof.

The article describes the role of digitalization in the innovative development of the mining industry using the example of the world's largest mine Muruntau.

РАҚАМЛАШТИРИШ – НТМК БАЗАСИДАГИ ИННОВАЦИОН КЛАСТЕРНИ ТУБДАН РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ МУҲИМ ОМИЛЛАРИДАН БИРИ

Санакулов К.С. – Навоий кон-металлургия комбинати бош директори,
т.ф.д., проф.

Мақолада дунёда энг йирик рудникларидан бири бўлган Мурунтоу мисолида тоғ саноати соҳасида инновацион ривожлантириш борасида рақамлаштиришнинг муҳим роли кўрсатилган.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ – ОДИН ИЗ МОЩНЫХ ФАКТОРОВ ПРОРЫВНОГО РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА НА БАЗЕ НГМК

Санакулов К.С. – Генеральный директор Навоийского горно-
металлургического комбината, д.т.н., проф.



Инновационный горно-металлургический кластер Узбекистана, ядром которого является флагман индустрии страны – Навоийский горно-металлургический комбинат, входящий в десятку ведущих мировых компаний - производителей золота и урана, является единственным горнодобывающим предприятием, освоившим полный цикл производства от разведки запасов недр, добычи руды и её переработки до получения готовой продукции. Инновационный кластер расположен на территории Навоийской, Самаркандской, Бухарской, Хорезмской, Джизакской, Сурхандарьинской областей и Респуб-

лики Каракалпакстан. Объединяет в себе направления промышленных, научно-производственных и образовательных кластеров, и создаёт основу для реализации новых форм интеграции знаний и технологий, возникновения прорывных научно-технологических направлений, поддержания сферы образования и науки, малого и среднего инновационного предпринимательства.

Непрерывные инновации во всех сферах жизнедеятельности кластера, инвестиции в человеческий капитал, обновление технологий производства, внедрение высокопроизводительной техники и оборудования являются основой его лидерства и конкурентоспособности на мировом уровне [1]. Новый виток инновационного развития горно-металлургического кластера связан с цифровизацией и использованием широчайшего спектра знаний, техники, технологий. Иначе говоря, с комплексным использованием технологий Индустрии 4.0 (интернет вещей, математическое и компьютерное моделирование, облачные технологии, искусственный интеллект, большие данные и аналитика, роботы, искусственный интеллект, 3-D моделирование, цифровые двойники, виртуальная и дополненная реальность и другие технологии и направления) [2].

Особо подчеркнем два момента: во-первых, цифровизация требует глубоко продуманного решения множества взаимосвязанных научно-технических задач; во-вторых, успех решения задач цифровизации зависит от состояния базовой автоматизации процессов и производств, а также наличия задела в смысле уже реализованных «островков» цифровизации.

В последние годы, проводимые в Узбекистане реформы, сопровождаются активным внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни, расширяется доступ к услугам телекоммуникаций, повышаются цифровые навыки у населения, формируется благоприятная среда для развития инновационных технологий, проводятся работы по повышению конкурентоспособности страны.

В октябре 2020 г. подписан Указ Президента Республики Узбекистан №УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по ее эффективной реализации». Данный указ охватывает все отрасли экономики, в том числе и горнодобывающую отрасль.

Горнодобывающая отрасль – это целый спектр направлений деятельности и производств, каждый из которых характеризуется своими целями и функциональными задачами.

Например, можно выделить такие производственные процессы как: разведка месторождений и полезных ископаемых; добыча полезных ископаемых и формирование запасов; переработка полезных ископаемых и отходов; транспорт и другие.

Преобладающим направлением развития мировой горной промышленности в ближайшей перспективе считается открытый способ разработки месторождений, обеспечивающий наилучшие экономические показатели. На долю открытого способа добычи в рудниках, на карьерах и разрезах приходится свыше 80 % мировой горной продукции, в США – 83%, в странах СНГ – около 70%. В России открытым способом добывается 91% железных руд, более 70% руд цветных металлов, более 60% угля [3].

Дальнейшее эффективное развитие открытых горных работ в значительной степени зависит не только от применения новых видов горного и транспортного оборудования, но и от ускоренной разработки и широкого внедрения на карьерах современных автоматизированных систем управления горнотранспортными комплексами с использованием спутниковой навигации.

Раскроем эволюционную деятельность Комбината по автоматизации и цифровизации процессов и производств на примере рудника Мурунтау, являющегося крупнейшим в мире.

В 1998 году НГМК одним из первых в странах СНГ ввел в эксплуатацию автоматическую систему управления автотранспортом на базе GPS-технологий на Руднике «Мурунтау». К концу 2011 года на Руднике «Мурунтау» назрела необходимость в полном техническом перевооружении системы глобального позиционирования - базовое оборудование, установленное на борту карьера, морально и физически устарело, комплектация запасными частями стала затруднительной, так как многие из них были сняты с производства. Ужесточились и требования к самой системе мониторинга. Стало очевидным что, кроме отображения местоположения транспортных средств необходимо контролировать расход топлива, работу двигателя, маршрут передвижения, эксплуатационные показатели работы бортовых систем и пр. Начиная с 2012 года взамен устаревшим мобильным комплектам, пришли современные, компактные и более функциональные бортовые терминалы Teltonika и Omnicomm.

Согласно Постановлению Президента Республики Узбекистан № ПП-2158 от 03.04.2014 г. «О мерах по дальнейшему внедрению информационно-коммуникационных технологий в реальном секторе экономики»

в Навоийском горно-металлургическом комбинате реализован проект «Внедрение информационной системы по контролю за использованием горюче-смазочных материалов на базе системы спутникового мониторинга транспортных средств (ИС «Контроль ГСМ»)). В настоящий момент все транспортные средства, как в Центральном Рудоуправлении, так и во всех подразделениях, контролируются в информационной системе. Для эффективности управления в транспортных подразделениях созданы рабочие группы по внедрению ИС «Контроль ГСМ», созданы специальные службы мониторинга топливно-энергетических ресурсов, основной задачей которых является организация действенного контроля при получении, хранении, выдаче, расходовании, списании и использовании ГСМ, анализ результатов работы служб и участков в части экономии ТЭР, выявление правонарушений, расхождений и необоснованного списания дизельного топлива и бензина посредством сопоставления отчетности выполненных работ по путевому (маршрутному) листу с фактическими данными по ИС «Контроль ГСМ», разработаны и утверждены соответствующие нормативно-правовые акты.

Использование системы спутникового мониторинга автотранспорта способствует выявлению и пресечению нецелевого использования транспорта, необоснованных простоев и соблюдению скоростного режима. Контроль времени нахождения в пути и недопущение предельной усталости водителя, соблюдение скоростного режима многократно уменьшает возможность ДТП и, тем самым сохраняет жизнь и здоровье пассажиров и самого водителя, снижает риск потери, как самого транспортного средства, так и утрату груза. Система спутникового мониторинга дисциплинирует водителей, что положительно сказывается на работе предприятия в целом.

В целях оперативного контроля работы парка карьерного автосамосвала и горной техники в Управлении автомобильного транспорта Центрального РУ установлена видеостена, на которой транслируется не только положение автосамосвалов в карьере с помощью ИС «Контроль ГСМ», но и разработанное специальное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации оперативного управления ремонтными работами и позволяющая вывести на экран ряд технико-экономических показателей транспортного парка, а также отчеты для дальнейшего анализа. На основе введенной информации о сходах машин на ремонт строится графическое отображение состояния автопарка в виде информативного табло, которое позволило полностью изменить работу службы. Так, на основе накоплен-

ных данных появилась возможность произвести анализ по каждой единице техники, улучшить качество производимых работ, иметь полную картину по ходимости тех или иных узлов и агрегатов.

Центром информационно-коммуникационных технологий Центрального РУ НГМК апробирована технология считывания информации с базы данных системы Wialon Pro – специализированной платформы для работы ИС «Контроль ГСМ» - и размещение данных в автоматизированной системе (АС) «Диспетчерская ЦРУ» при помощи интерфейса API (Application Programming Interface). Данный метод позволяет получать практически любые отчеты по ИС «Контроль ГСМ» не предусмотренные стандартными инструментами согласно выбранным параметрам, а также сократить время на обработку большого объема информации.

Экономический эффект от внедрения системы GPS-мониторинга достигнут за счет следующих оптимизационных процессов:

1. Снижение пробега автотранспорта.

Экономия достигается, во-первых, за счет более эффективного оперативного управления перевозками, транспортной логистики. Диспетчер, владеящий полной картиной, где находятся автомобили, в каком состоянии исполнение выданных водителю заказов, имеет возможность отправить на задание более близкий автомобиль. Вторая причина, по которой уменьшается средний пробег автотранспорта – исключение самовольных отклонений от рейсов и необоснованных простоев.

2. Снижение расхода ГСМ (топлива).

Экономия достигается за счет сокращения пробега транспортных средств, а также за счет использования датчиков уровня топлива. При использовании данных датчиков в системе отражается вся информация о том, какое количество топлива было заправлено (или слито), с указанием места и времени заправки (или слива). Эта информация практически исключает возможность незамеченных сливов топлива (и последующих накруток спидометра).

3. Эффективное управление персоналом.

После установки системы GPS слежения в Центральном Рудоуправлении руководители транспортных хозяйств постоянно проводят серьезную профилактическую работу среди водительского состава по ознакомлению с новыми условиями работы на предприятии. Это позволило улучшить производственный климат в коллективе, а также обеспечить длительную и эффективную работу системы GPS-мониторинга транспорта [4].

На многих крупных карьерах получили распространение эмульсионные взрывчатые составы, представляющие собой смеси взрывчатых веществ типа игданит с эмульсией. Эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ) обеспечивают физическую стабильность колонки заряда и пригодны для заряжания сухих и обводненных скважин. Именно поэтому в сентябре 2002 года, ко Дню Независимости Республики Узбекистан, завод по производству данного типа ВВ, оснащенный передовой технологией фирмы «Динамит-Нобель» (Германия) был введен в эксплуатацию. Для заряжания скважин используются смесительно-зарядные машины «Скания» с компьютерным управлением. Для обеспечения проведения подземных взрывных работ в 2018 году в Центральном РУ введен в промышленную эксплуатацию 2-й завод по производству эмульсионных взрывчатых веществ, автоматизированная система управления которого разработана с использованием брендов в сфере интеллектуальной робототехники (Omron, Mitsubishi, Siemens, Panasonic, Yamaha). Это позволило увеличить производство патронированных ЭВВ в 2 раза. Таким образом, завод по производству эмульсионных взрывчатых веществ обеспечивает ведение взрывных работ на всех предприятиях комбината и Республики Узбекистан.

В 2010 году на северо-восточном борту карьера «Мурунтау» начался монтаж уникального крутонаклонного конвейерного комплекса КНК-270. В состав комплекса вошли шнекозубчатая дробилка ДШЗ 1300/300, крутонаклонный конвейер КНК-270/3500, с углом наклона 370 и высотой подъема горной массы 270 м, складской конвейер КС-3500 и погрузчик штабелеукладчик ПШС-3500, производящий укладку руды в штабель и прямоточную погрузку в железнодорожные думпкары. Система управления конвейерного комплекса основана на контроллерах KONSTAR (Украина) и SIEMENS (Германия), программное обеспечение разработано специалистами Новокраматорского машиностроительного завода. Аналогичный конвейер построен на Михайловском горно-обогатительном комбинате (Железногорск, Курская обл., РФ) только 2020 году. В марте 2011 года после завершения пусконаладочных работ комплекс КНК начал транспортировать с нижних горизонтов карьера горную массу постепенно наращивая производительность, что существенно уменьшило расстояние транспортирования горной массы автосамосвалами и увеличило производительность выемочно-добычных работ карьера. В 2014 году закончен первый этап строительства конвейерных линий на отвальном поле комплекса КНК-270. Во втором полугодии 2015 года осуществлено удлинение отвального кон-

вейера комплекса ЦПТ Северо-восток на 523 м. После удлинения, длина конвейера составила – 1104 м. Это привело к увеличению емкости конусных отвалов на отвальном поле, соответственно сокращению количества передвижек конвейера. По итогам 2015 года достигнута проектная мощность КНК-270 с начала эксплуатации комплекса. На сегодняшний день объем транспортированной через КНК-270 горной массы с начала эксплуатации комплекса достигла отметки 50 млн. м³.

В октябре 2021 года исполняется 45 лет с момента получения первого пучка γ -квантов на первом линейном ускорителе электронов на оборудовании ЛУЭ-8-5А в Центральной лаборатории гамма-активационного анализа (ЦЛГАА) рудника «Мурунтау». В целях увеличения количества и качества экспрессного гамма-активационного анализа геологических проб на золото, а также обеспечения чувствительности метода и точности определения золота на нижнем пределе в 0,2 г/т, в 2017 году проведена глубокая модернизация измерительно-управляющего комплекса УЛЭВР-8-8А, а в 2018 году введен в промышленную эксплуатацию линейный ускоритель нового типа УЭЛР-8-10А. В 2020 году ЦЛГАА выполнила рекордное количество анализов – 1 534 348. Стоит отметить, что такие объемы анализа не способна выполнять ни одна из ныне существующих промышленных физических лабораторий в мире, статус «уникальной» лаборатория поддерживает и по сей день.

В целях внедрения современных методов обучения в процесс подготовки высококвалифицированных специалистов и обеспечения качественного обучения водителей карьерных автосамосвалов в Управлении автомобильного транспорта ЦРУ установлены тренажеры-симуляторы с имитацией условий открытых горных разработок, поддерживающие 12 моделей и типов карьерных автосамосвалов и более 55 видов сценариев имитации маршрутов, погодных условий и ситуаций.

Внедрены горно-геологические информационные системы MICROMINE, GEOVIA MineSched, Studio OP, для оценки, проектирования, оптимизации и планирования горных работ, создания электронной базы геологоразведочных данных, картирования геологической структуры карьеров, прогнозирования деформации бортов карьеров, подсчета запасов и 3D проектирования горных работ.

На днях введен в эксплуатацию первый из двух запланированных отвалообразователей гусеничных скальных ОГС 4000/125, предназначенный для укладки горных пород в отвалы. Данные отвалообразователи оснаще-

ны современными автоматизированными системами управления на базе контроллеров SIEMENS и обеспечивают полной и достоверной информацией о ходе технологического процесса, позволяет контролировать состояние и управление механизмами, систем гидравлики и смазки отвалообразователя, обеспечивают связью с АСУ ТП отвального комплекса.

В настоящий момент в рамках реализации проекта «Отработка карьера Мурунтау (V очередь)» ведутся работы по внедрению автоматизированной системы управления горно-транспортным комплексом на руднике «Мурунтау» стоимостью 95 млрд. сум, которая позволяет автоматизировать процесс ведения буровых, экскаваторных и транспортных работ, обеспечить оперативное управление парком автосамосвалов и выемочной техники, управлять качеством руды, оптимизировать транспортную логистику в карьере «Мурунтау».

Традиционно процессы большинства горнорудных предприятий сосредоточены, в первую очередь, на увеличение добычи, а переработке уделяется значительно меньше внимания, во многих случаях именно обогатительная фабрика становится узким местом комбината – как с точки зрения ограниченной гибкости по увеличению мощностей, так и с точки зрения возможностей повышения среднечасовой производительности, оптимизации качества или параметров извлечения.

Дело в том, что обогатительные фабрики, в НГМК это гидрометаллургические заводы (ГМЗ), находятся в конце производственной цепочки и принимают на себя всю предыдущую неэффективность – говоря простым языком, перерабатывают все то, что поставляет горный передел, с ограниченными возможностями по шихтованию или приоритетами по последовательности переработки. Изменить это положение можно, внедрив на производстве такое направление, как геометаллургия [5].

Геометаллургия – это процесс, строящийся на глубоком понимании характеристик руды и их влиянии на производительность фабрики и предполагающий выстраивание работы горно-обогатительного комбината от оптимальных требуемых для фабрики характеристик шихты с учетом ограничений, имеющих при добыче.

Для достижения этой цели необходимо реализация ряда мер, позволяющие внедрить принципы геометаллургии в НГМК:

- необходимо определить характеристики руды, критичные для производительности гидрометаллургических заводов, зонировать рудные

тела по этим характеристикам, а склады реорганизовать по критическим характеристикам;

- создать цифровой инструмент для планирования оптимальной шихты для ГМЗ на горизонтах: год, месяц, неделя, смена – на базе «цифрового двойника»;
- создать цифровой инструмент – подсказчик операторам ГМЗ, формирующий прогноз по производительности различных переделов и позволяющий стандартизировать реакции человека на изменения в технологическом процессе;
- построить процесс мониторинга и оперативного контроля за соблюдением шихты со сквозным прослеживанием характеристик «рудное тело – склад – питание завода»;
- внедрить цифровой инструмент оптимизации буровзрывных работ для управления фрагментацией руды.

Реализация вышеуказанных шагов, определенно, позволит повысить производительность Гидрометаллургических заводов.

Общим и крайне важным для всех типов предприятий и производств горнодобывающей отрасли, как, впрочем, и для других отраслей, является такая сфера деятельности как «Безопасность» (охрана труда и техники безопасности; промышленная безопасность; прогнозирование и упреждение чрезвычайных ситуаций) и «работоспособность оборудования» (достигается правильной организацией технического обслуживания и ремонтов оборудования).

Так, в 2019 году разработана и внедрена в промышленную эксплуатацию во всех подразделениях НГМК автоматизированная система управления охраной труда и техникой безопасности АСУ (ОТиТБ НГМК), которая базируется на облачных вычислениях.

АСУ (ОТиТБ НГМК) обеспечивает пользователю доступ в режиме онлайн, поименную фиксацию данных, отображение в реальном времени. Может функционировать на любых платформах (Web, Android, iOS).

Наряду с вопросами охраны труда и техники безопасности проблемы промышленной безопасности играют важнейшую роль в работе предприятий горнодобывающей отрасли.

В Навоийском горно-металлургическом комбинате в 2019 году разработана и внедрена также автоматизированная система управления промышленной безопасностью – «АСУ ПБ НГМК», основанная на технологии облачных вычислений и использовании мобильных технологий для полу-

чения информации о состоянии интересующих технических устройств в виде СМС сообщений и/или «Телеграмм».

Система состоит из следующих подсистем (рисунок 1). Подсистемы охватывают свыше 70 функциональных задач.



Рис. 1. Состав АСУ ПБ НГМК

Помимо использования облачных и мобильных технологий следующей отличительной особенностью «АСУ ПБ НГМК» является наличие в системе подсистемы «Цифровые ремонтно-эксплуатационные паспорта технических устройств и средств измерения опасных производственных объектов (Цифровые РЭП ТУ и СИ ОПО)».

В основе создания ядра цифровых ремонтно-эксплуатационных паспортов лежит математическое (графовое) и компьютерное моделирование структуры технических устройств с привязкой модели к динамике изменения наработок, простоев и остаточных ресурсов. В итоге предоставляется возможность прогноза состояния оборудования и упреждения аварийных ситуаций.

В 2021 году внедрена третья автоматизированная система управления из комплекса «Безопасность», а именно, автоматизированная система управления чрезвычайными ситуациями (АСУ ЧС НГМК).

Высококвалифицированные специалисты комбината всегда тесно сотрудничает научно-исследовательскими институтами, Межотраслевым Центром стратегических инноваций и информатизации Республики Узбекистан и многими зарубежными компаниями.

Таким образом, следует отметить, что создание цифровых производств и предприятий в Узбекистане – это объективная необходимость и осязаемая реальность. Цифровая трансформация и последующая роботизация процессов добычи полезных ископаемых являются решающими факторами повышения эффективности и уровня безопасности горного производства и конкурентоспособности предприятия в усложняющихся горно-геологических, горнотехнических условиях добычи золота.

Литература

1. Санакулов К.С., Становление крупнейшего инновационного горно-металлургического кластера на базе НГМК // XXIV Межд. научно-практ. конференция «Инновация-2019»: сборник научных статей. Ташкент, 2019. С. 4-23.
2. Цифровизация в горнодобывающей промышленности. Информационный бюллетень. под редакцией М.И. Полищук, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Немецкое общество по международному сотрудничеству (ГИЦ) ГмбХ), Москва, 2019 г.
4. Аброськин А.С. Применение современных систем автоматизации на открытых горных работах // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2015. Т. 326. № 12, С. 122-130.
5. Мустакимов О.М., Эффективность внедрения и использования системы спутникового мониторинга для контроля транспортных средств и учёта топлива // Материалы конференции «Эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов», Зарафшан, 2015 г.
6. Тимофеев А., Волков М., Могучев М., Щетинин С. Цифровое будущее горнорудного производства. Как провести комплексную цифровизацию полного цикла на предприятиях горнорудной отрасли: важнейшие направления, опасные ошибки и ключевые вызовы // BCG Review, Сентябрь 2020 г., № 51, С. 9-25.

NATIONAL INNOVATION SYSTEMS AND DIGITALIZATION
A.A.Kadirov – Director of Center for Strategic Innovations and Informatization
Academician of IHEAS, Doctor of Technical Sciences, Prof.

The article analyzes the problems of innovative development and digitalization.

МИЛЛИЙ ИННОВАЦИОН ТИЗИМЛАР ВА РАҚАМЛАШТИРИШ
Кади́ров А.А. – Стратегик Инновациялар ва Информатизация Маркази
директори, ОМ ХФА академиги, т.ф.д., проф.

Мақолада инновацион ривожланиш ва рақамлаштириш масалалари таҳлил этилган.

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ЦИФРОВИЗАЦИЯ**
Кады́ров А.А. – Директор Центра Стратегических Инноваций и
Информатизации, академик МАН ВШ, д.т.н., проф.

Анализ мировых тенденций развития показывает, что в решении всего спектра стратегически важных проблем различных стран в XXI веке ключевая роль также отводится инновациям, инновационной деятельности и основанной на знаниях экономике или инновационной экономике. Системообразующим механизмом инновационных экономик являются Национальные инновационные системы (НИС) [1]. Прежде чем коснуться НИС, остановимся на понятии «Инновация».



Отметим, что «Инновация» – это реализованное новшество. Понятие «Инновация» используется в узком и в широком смысле. В первом случае это понятие часто и вполне обоснованно трактуется как «внедрение научных результатов в производство», «превращение научных идей в экономический продукт» или как комплекс мероприятий в сфере техники и технологий. Научная и технико-технологические инновации являются, безусловно, важной сферой инноваций. Априори можно утверждать, что мощная наука и её органичная связь с производством являются необходимым условием преуспевания общества. В широком же смысле слова,

«Иновация» – это синоним успешного развития социальной, экономической, образовательной, управленческой и других сфер на базе разнообразных нововведений, то есть, в глобальном аспекте инновации не ограничиваются научной, технологической и технической сферами и могут касаться всех сторон общественной и духовной жизни. С этих позиций можно говорить об интегрированных инновационных процессах (ИИП), охватывающих экономику, технику, технологию, культуру, социально-экономическую и другие сферы [2]. Именно это характерно для национальных инновационных систем.

Заслуживает внимания результат опроса в Американской академии наук, в ходе которого американские экономисты признали, что **самым выдающимся событием XX века была формирование национальной инновационной системы.** Хотя прошлый век был богат на различные открытия: реактивная авиация, телевидение, ядерная энергетика, космос, Интернет.... Почему? Потому что именно национальная инновационная система является тем механизмом, который создаёт процесс, позволяющий удовлетворить любую потребность общества.

Определение и сущность Национальной инновационной системы

Национальная инновационная система определяется как «Такая совокупность различных институтов, которые совместно и каждый в отдельности вносят свой вклад в создание и распространение новых технологий, образуя основу, служащую правительствам для формирования и реализации политики, влияющей на инновационный процесс. Как таковая – это система взаимосвязанных институтов, предназначенная для того, чтобы создавать, хранить и передавать знания, навыки и артефакты, определяющие новые технологии» [3].

Существует множество близких друг к другу определений национальной инновационной системы. Приведем здесь ещё одно наиболее распространённое определение: «НИС – это совокупность институтов, относящихся к частному и государственному секторам, которые индивидуально и во взаимодействии друг с другом обуславливают развитие и распространение новых технологий в пределах конкретного государства». Таким образом, эффективность инновационного развития экономики зависит не только от того, насколько эффективна деятельность самостоятельных экономических агентов (фирм, научных организаций, вузов и др.) в отдельно-

сти, но и от того, «как они взаимодействуют друг с другом в качестве элементов коллективной системы создания и использования знаний, а также с общественными институтами (такими, как ценности, нормы, право)».

Иными словами, **эффективность инновационного развития экономики определяется как эффективностью отдельных её элементов, так и их взаимосвязью**. В связи с этим, отвлекаясь в сторону математического моделирования НИС, попутно заметим следующее: по своей структуре национальные инновационные системы относятся к **структурно-сложным иерархическим системам** со взаимосвязями элементов на одном и нескольких уровнях иерархии (рис. 1).

Обозначения на рисунке 1 суть следующие:

$S^5 = \{S^5_1, S^5_2, \dots, S^5_i\}$	– множество элементов НИС на уровне государств,
$S^4 = \{S^4_1, S^4_2, \dots, S^4_j\}$	– множество элементов НИС на уровне регионов,
$S^3 = \{S^3_1, S^3_2, \dots, S^3_l\}$	– множество элементов НИС на уровне кластеров,
$S^2 = \{S^2_1, S^2_2, \dots, S^2_k\}$	– множество элементов НИС на уровне учреждений (ВУЗы, НИИ, и др.), промпредприятий, корпораций,
$S^1 = \{S^1_1, S^1_2, \dots, S^1_m\}$	– множество малых и средних инновационных предприятий.

Ещё одна принципиальная характеристика НИС – центральная роль предприятий в инновационном процессе. Наука может продуцировать знания и даже стимулировать спрос на них, предлагая новые, ранее неизвестные технологии, овладение которыми обеспечивает усиление конкретных позиций предприятий, но именно последние осуществляют практическую реализацию инноваций, их продвижение к потребителям и формирование обратных связей.

Глубинная сущность механизмов НИС проявляется, с одной стороны, в синтезе многообразных форм инновационной кооперации, выводящем инновационные процессы на качественно новую ступень, а с другой стороны – в консолидации инновационных ресурсов страны путём задействования потенциала практически всех областей экономики, хозяйствующих субъектов и структур. Из этого следует, что:

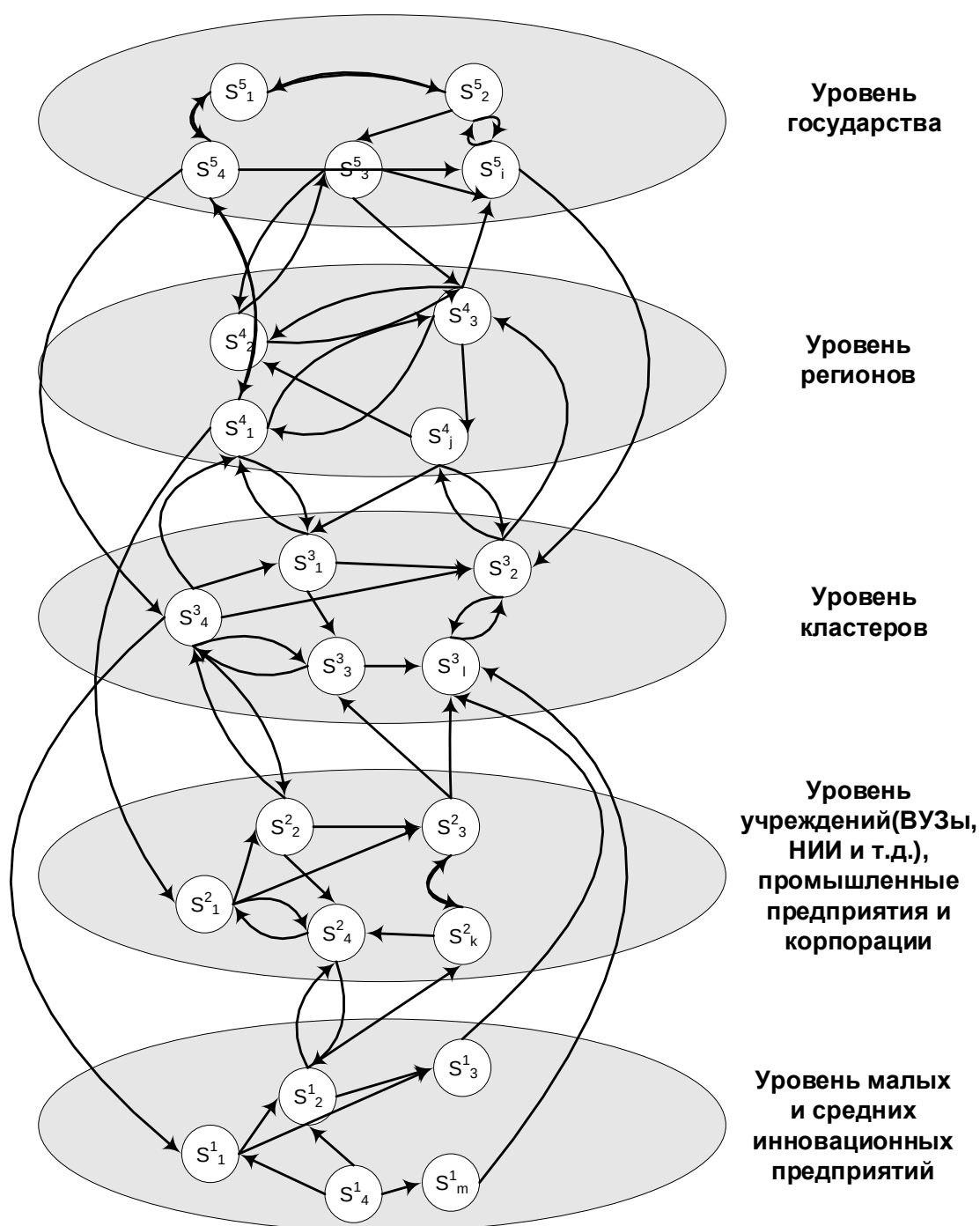


Рис. 1. Фрагмент структуры национальной инновационной системы

– подлинная НИС, пронизывая весь социально-экономический «организм» страны, охватывает жизнедеятельность разнородных экономических институтов в качестве создателей, трансляторов, ретрансляторов и потребителей нововведений, ее формирование затрагивает интересы практически каждого предприятия, учреждения, даже каждой семьи;

– НИС не может быть создана только «по заказу», то есть по директивному указанию властных органов, одной формальной нормы, пусть и законодательно закреплённой недостаточно. Государство способно лишь проводить политику всестороннего содействия формированию НИС, одновременно подключая различными стимулами к процессам инновационной кооперации различные институциональные структуры;

– реальная инновационная интеграция невозможна без наличия в стране определенных предпосылок, важнейшими из которых выступают: состояние инновационной культуры, то есть состояние восприимчивости людьми новых идей, их готовности и способности к поддержке и реализации новшеств во всех сферах жизни; массовый, устойчивый характер обмена результатами инновационной деятельности; осознание различными экономическими агентами своих инновационных интересов; превращение инновационных ценностей в значимый регулятор экономической и общественной жизни и т.д. [4].

Национальные инновационные системы с учётом изменений во времени состава элементов и структуры их взаимосвязей могут быть отнесены к категории сложных нестационарных динамических систем. Это означает, что для национальных инновационных систем не существует пределов становления: после завершения рамочного этапа формирования начинается этап неограниченного во времени непрерывного совершенствования НИС с учётом конкуренции, изменяющихся условий внутренней и внешней среды. То есть, каждодневно должна решаться задача дальнейшего наращивания достигнутых темпов инновационного развития.

Поэтому проблемы формирования и развития национальных инновационных систем являются крайне актуальными как для развитых, так и развивающихся стран; как для больших, так и малых государств.

Иллюстрация возможностей НИС

Для конкретности приведём пример малого государства – Финляндии (население по данным 1999 года – около 5,2 млн.; площадь – 338,1 тыс.кв.км.). Глобальный экономический кризис 90-х годов XX века оказал существенное негативное воздействие на экономику Финляндии, где уровень безработицы резко возрос с 3,5% в 1990 г. до 20% в 1993 г.

Для того, чтобы справиться с такой ситуацией, в 1994 г. правительство Финляндии разработало новую экономическую программу, задача которой состояла в ускоренном инновационном развитии. Для достижения этой цели правительством была разработана интегрированная и в высшей степени интерактивная Национальная инновационная система, деятельность которой непосредственно контролируется Президентом Финляндии.

Через 10 лет после формирования национальной инновационной системы, в 2003 году, The Institute for Management Development и World Economic Forum (WEF) присвоили Финляндии 1-е и 2-е места соответственно в рейтинге наиболее конкурентоспособных стран. При этом WEF особенно отмечает качество инновационной системы страны [5].

Государственная инновационная политика

Из приведённого выше примера создания НИС Финляндии **отчетливо видна роль государства и наличие государственной инновационной политики** как совокупности мероприятий органов государственной власти, направленных на обеспечение стимулирующего воздействия на субъекты экономики с целью выпуска ими новых конкурентоспособных видов продукции, разработки и внедрения новых прогрессивных технологий, новшеств организационного, экономического, социального и иного характера.

Иными словами, **созданию национальных инновационных систем предшествует формирование Государственной инновационной политики** в каждой из стран. На этапе перехода к экономике знаний роль государств – это быть инициатором создания НИС, катализатором инновационных процессов, поддерживать исследования и инновационную деятельность, быть арбитром расходящихся интересов и перспектив, организатором диалога между различными элементами НИС, инициатором новых программ.

Как отмечается в [6], государственная инновационная политика той или иной страны, как правило, не является «чистым» выражением определённой теоретической модели, а представляет собой композицию мер различной направленности, при этом можно отметить существенную специфику национальных инновационных политик. Можно выделить следующие важнейшие направления инновационной политики различных стран на современном этапе (таблица 1).

Методы реализации государственной инновационной политики классифицируются как **прямые** и **косвенные**.

Прямые – это государственное инвестирование в виде финансирования, кредитования, лизинга, фондовых операций; планирование и программирование, а также государственное предпринимательство.

Косвенные – это налоговое и амортизационное стимулирование новаторской активности, действенная защита прав на интеллектуальную собственность, стимулирование развития инновационно-ориентированного малого предпринимательства.

Таблица 1

Основные направления государственной инновационной политики стран мира

Направление инновационной политики	Специфика	Страны
Оптимизация структуры национальной инновационной системы	Оптимизация государственной системы управления и планирования в сфере инноваций	Япония, Норвегия, Индия, Чили
	Оптимизация государственного финансирования науки и инновационной сферы	США, Франция, Великобритания, Дания, Норвегия, Швеция, Тайвань, Австралия
	Развитие фундаментальных исследований	Великобритания, Швеция, Словения
Стимулирование инновационной кооперации бизнеса и науки (университетов) внутри страны	Стимулирование симметричного сближения университетов и корпораций	США, Финляндия
	Крупные государственные вложения в науку и инновационную сферу и привлечение национального частного капитала	Израиль, Финляндия
	Стимулирование инновационной активности частного сектора с привлечением иностранных капиталов в инновационную сферу	Великобритания, Ирландия, Китай, Корея, Малайзия, Индия, Израиль
	Стимулирование инновационной инициативы научного сектора	Германия, Япония, Новая Зеландия, Дания

Интеграция в международные инновационные сети	Комплексная интеграция	Финляндия, Израиль, Нидерланды, Китай
	Технологическая специализация	Корея, Малайзия, Сингапур, Тайвань, Индия
Налаживание внутренних инновационных сетей	Создание особых условий для образования связей в инновационной сфере	США, Норвегия, Ирландия
	Стимулирование инициативы национальных регионов	Франция, Германия, Финляндия
Формирование национальной инновационной системы	Реструктуризация госсектора науки	Болгария, Польша, Литва
	Инициирование интеграции науки и образования	Латвия, Эстония, Чехия
	Вовлечение малого и среднего бизнеса в инновационную сферу	Румыния, Чехия, Словакия, Латвия, Эстония, Турция, Чили
	Определение приоритетных экспортных направлений в области высоких технологий	Чехия, Румыния, Чили, Турция

Модели инновационного развития. Страны-имитаторы и страны-инноваторы

В зависимости от принятой модели экономического развития, обусловленной множеством различных факторов, можно выделить, **страны-имитаторы**, в которых реализуется имитационная модель (модель «догоняющего развития»), и **страны-инноваторы (США, Великобритания, Франция, Германия и др.)**, в которых осуществляется инновационный сценарий развития экономики и реализуется модель полного инновационного цикла – от формирования инновационной идеи до массового производства готового продукта. Как правило, эта модель включает в себя все компоненты структуры инновационной системы: фундаментальную и прикладную науку, исследования и разработки (R&D), производство опытного образца и массовое производство, а также различные типы структур экспертизы, финансирование и воспроизводство кадров.

Основы модели «догоняющего развития» были заложены Японией, которая достигла высоких результатов в экономическом развитии в условиях ограниченности ресурсов, опираясь на заимствованные технологии. Особенность модели «догоняющего развития», реализованная первоначально в Японии и впоследствии перенятая другими странами (Сингапур,

Малайзия, Республика Корея и др.) состоит в том, что имитационная политика отдаёт предпочтение не созданию, а селекции передовых технологий, созданных зарубежными странами, и глубоко продуманному оптимальному их использованию. По мере значительного укрепления и достижения высокого уровня развития образовательной и научно-исследовательской сфер, накопления знаний, роста экономического потенциала страны и усиления конкуренции с новыми странами с экономикой «догоняющего развития», – страны-имитаторы переходят на новый путь – страны-инноватора и вместо заимствования чужих технологий доказывают свое технологическое преимущество в тех или иных секторах экономики и начинают сами создавать и распространять в мире новые технологии. В первую очередь в качестве страны-инноватора, прошедшей за сравнительно короткий промежуток времени предыдущую стадию страны-имитатора следует назвать Японию.

Основные элементы национальной инновационной системы представлены на рисунке 2.

Особое место, при прочих равных условиях, принадлежит элементу «Система образования». Так как образовательные учреждения являются ключевым звеном в цепи подготовки специалистов для всех элементов (субъектов) инновационной системы. Без кадров высочайшей квалификации нельзя решить ни задачи имитационной модели технологического развития, ни тем более политики страны – инноватора.

Роль университетов (на примере Силиконовой долины)

1. Начало 50-х годов прошлого столетия

Исследования вакуумной трубки как усилителя сигналов на одной из кафедр Стэнфордского университета (США) привели в дальнейшем к зарождению электроники – отрасли, определившей развитие радио, телевидения, радиолокации, магнитофонной записи и компьютерной техники. Так появился в 50-х годах прошлого века Стэнфордский парк, ныне известный как технопарк «Силиконовая долина».

2. В настоящее время

Сейчас территория технопарка включает 30 городов и часть 4-графств-районов, вмещает штаб-квартиры более 7000 технологически высокоразвитых компаний, предоставляет 1,35 млн. рабочих мест и является местом проживания 2,5 млн. человек.



Рис. 2. Основные элементы (субъекты, подсистемы, агенты) НИС

Благодаря образованию Силиконовой долины в штате Калифорния произошла смена экономического уклада с аграрного на электронный. А в 1990-х годах был осуществлён переход от экономики высокотехнологических производств к экономике, основывающейся на знаниях. Отметим, что из той роли, которую университеты призваны играть в социально-экономической сфере своих стран, вытекает и задача первостепенной важности по поддержанию высокого качества образования.

Болонский процесс

Проблема «удержания планки» конкурентоспособной и динамично развивающейся инновационной экономики указывает на **необходимость межгосударственных интеграционных процессов** в сфере образования и исследований.

В этом направлении наиболее значимым событием последних 22 лет явилось подписание представителями 29 европейских стран 19 июня 1999 года **Болонской декларации** [7]. К настоящему времени Болонский процесс объединяет несколько десятков стран. Причины возникновения Болонского процесса подчеркнём, ссылаясь на Лиссабонское совещание глав государств и правительств стран ЕС в марте 2000 г., где они провозгласили амбициозные цели превращения Европы в регион «С наиболее конкурентоспособной и динамично развивающейся экономикой, основанной на знаниях, с возрастающей занятностью, улучшающимся качеством жизни и расширяющимися социальными возможностями». На своём очередном саммите в Барселоне в марте 2002 г. руководители стран ЕС существенно подняли планку перспективного развития: **«Европейская система образования и подготовки кадров должна стать эталоном мирового качества».**

Болонская декларация преследует цель установления европейской зоны высшего образования, а также активизации европейской системы высшего образования в мировом масштабе. Декларация содержит семь ключевых положений:

1. Принятие системы сопоставимых степеней, в том числе, через внедрение приложения к диплому для обеспечения возможности трудоустройства европейских граждан и повышения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования.

2. Введение двухциклового обучения: предварительного (pregraduate) и выпускного (graduate). Первый цикл длится не менее трех лет. Второй должен вести к получению степени магистра или степени доктора.

3. Внедрение европейской системы перезачета зачетных единиц трудоемкости для поддержки крупномасштабной студенческой мобильности (система кредитов). Она также обеспечивает право выбора студентом изучаемых дисциплин. За основу предлагается принять ECTS (European Credit Transfer System), сделав ее накопительной системой, способной работать в рамках концепции «обучение в течение всей жизни».

4. Существенно развить мобильность учащихся (на базе выполнения двух предыдущих пунктов). Расширить мобильность преподавательского и иного персонала путем зачета периода времени, затраченного ими на работу в европейском регионе. Установить стандарты транснационального образования.

5. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества с целью разработки сопоставимых критериев и методологий.

6. Внедрение внутривузовских систем контроля качества образования и привлечение к внешней оценке деятельности вузов студентов и работодателей.

7. Содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно в области развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности и совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

Страны присоединяются к Болонскому процессу на добровольной основе через подписание соответствующей декларации. При этом они принимают на себя определённые обязательства.

На примере Болонского процесса кратко высветили роль системы образования как фундамента национальных инновационных систем. Остановимся также ещё на одной подсистеме НИС – подсистеме «Аналитические и информационные центры, консалтинговые агентства» (рис. 2).

Аналитические и информационные центры, консалтинговые фирмы

Их ключевую роль подчеркнём на примере Японии, которая уже в 1957 году, в самом начале своего пути экономического и технологического продвижения, создала крупный информационный центр – Японский ин-

формационный центр науки и технологий (Japan's Information Center for S & T), в котором было занято 8 тысяч человек, 5 тысяч из которых являлись учёными и специалистами, анализирующими технические статьи, опубликованные в зарубежных научных изданиях. Ежегодно этот центр анализировал около 11 тысяч журналов, из них 7 тысяч зарубежных изданий, около 15 тысяч научных отчётов, 500 отчётов научных конференций и более чем 50 тысяч патентов, из которых 40% были японским патентами, 30%-американскими, 7%-французскими и 7%-российскими.

Результатом этого анализа являлась подготовка более 50 тысяч ежегодных резюме и обзоров. Информация, подготавливаемая Центром, распространялась в сфере науки, образования, бизнеса, в правительственных кругах [8].

Очевидно, без подобных центров построение Национальных инновационных систем весьма проблематично. Как, впрочем, и без других подсистем, показанных на рисунке 2.

Стадии формирования национальных инновационных систем

Процесс формирования национальной инновационной системы является чрезвычайно сложной, многоэтапной, длительной проблемой стратегического характера (см. таблицу 2).

Таблица 2

Страна	Начало осознанных действий правительства	Выход на заметный подъём экономики	Длительность периода “разгона”
США	Начало 1960-х	1980-е	25 лет
Тайвань	Начало 1960-х	1980-е	25 лет
Израиль	1980-е	1990-е	15 лет
Южная Корея	Начало 1960-х	1990-е	35 лет
Сингапур	1960-е	Начало 1990-х	30 лет
Финляндия	Конец 1950-х	1970-е	10 лет

Решение этой проблемы предполагает разработку и реализацию программных целей и проектов в масштабе общества, государства, экономики, а также специфических механизмов принятия и реализации решений по важнейшим компонентам НИС, а также их ресурсному обеспечению.

С учётом сложности и длительности решения проблемы можно выделить следующие этапы формирования НИС:

Стадия А. Предпроектная стадия.

Стадия **Б.** Разработка Концепции национальной инновационной системы.

Стадия **В.** Формирование национальной инновационной системы.

Ограничимся здесь перечислением некоторых задач Предпроектной стадии.

Основной целью Предпроектной стадии является максимально точное, выверенное определение исходных позиций и параметров потенциальных компонентов формируемой НИС на основе общепринятых мировых индикаторов (науки, образования, инфраструктуры и т.д.)

Важность этой стадии обусловлена тем, что результаты исследований Предпроектной стадии служат фундаментом для разработки Концепции НИС и основой для выбора оптимальной траектории движения к зрелой инновационной системе [9].

Задачи Предпроектной стадии

1. Создание Центра аналитического обеспечения инновационной политики и экспертиз с кадровым обеспечением из числа наиболее высококвалифицированных специалистов различных существующих структур и организаций;
2. Ретроспективный анализ мирового опыта создания национальных инновационных систем:
 - 2.1. Анализ основных видов существующих национальных и региональных инновационных систем, инновационных кластеров их целей, функций характеристик;
 - 2.2. Определение наиболее успешных моделей создания и развития национальных и региональных инновационных систем, инновационных кластеров;
 - 2.3. Анализ основных компонентов НИС, РИС, инновационных кластеров развитых стран и структуры их взаимосвязей;
 - 2.4. Определение роли НИС, РИС и инновационных кластеров в научно-промышленной политике развитых и развивающихся стран;
 - 2.5. Исследование законодательного аспекта создания НИС, РИС, и инновационных кластеров; формата и принципов участия государства.
3. Анализ институционально-правовых предпосылок формирования Национальной инновационной системы;

4. Анализ существующих механизмов формирования инновационной культуры в обществе;
5. Анализ состояния инновационной культуры;
6. Анализ существующих структур и степени аналитико-информационного обеспечения процессов инновационного развития;
7. Системный анализ всех ступеней сектора образования с точки зрения качества обучения и соответствия целям и задачам инновационного развития:
 - 7.1. дошкольное образование;
 - 7.2. среднее образование;
 - 7.3. высшее образование;
 - 7.4. пожизненное обучение и переподготовка кадров.
8. Состояние подготовки кадров высшей квалификации-кандидатов и докторов наук;
9. Учёт и анализ степени целенаправленного использования имеющегося интеллектуального потенциала разных возрастных категорий учёных и специалистов;
10. Системный анализ актуальности и результативности фундаментальных и прикладных исследований в академическом и вузовском секторе, а также степени коммерциализации научных знаний и наличия связей науки с промышленностью и бизнесом;
11. Анализ степени и результативности использования информационно-коммуникационных технологий в отраслях реальной экономики, в сфере управления, бизнеса, науки и образования;
12. Анализ результативности существующей инновационной инфраструктуры;
13. Роль высших учебных заведений в формировании университетских (институтских) малых инновационных предприятий, технологических бизнес-инкубаторов и инновационных центров;
14. Экспертиза и оценка инновационного потенциала:
 - 14.1. Инновационного потенциала регионов;
 - 14.2. Инновационного потенциала малых и средних предприятий (МСП);
 - 14.3. Инновационного потенциала крупных промышленных предприятий, корпораций, комбинатов;
 - 14.4. Состояния основного оборудования предприятий различных отраслей экономики.

15. Анализ эффективности существующей структуры взаимосвязей между компонентами формируемой НИС;
16. Анализ структуры и содержания финансовой поддержки инноваций со стороны государства;
17. Роль частного бизнеса в финансовой поддержке инноваций.

Ожидаемые результаты Предпроектной стадии работ по формированию Национальной инновационной системы:

1. Создание Центра аналитического обеспечения инновационной политики и экспертиз.
2. Детальный аналитический Отчёт независимых экспертов, содержащий объективную оценку по отмеченным выше и возможно другим задачам Предпроектного обследования, не охваченным данной Программой.
3. Фундамент для разработки Концепции и выбора оптимальной стратегии формирования Национальной инновационной системы.

Штрихи к «портрету» НИС

Изложенное в предыдущей части статьи необходимо рассматривать лишь как отдельные штрихи к небольшому числу элементов «портрета» того, что называется «национальная инновационная система». Вместе с тем даже эти отдельные штрихи показывают меру сложности и разнообразия проблем, меру полезности и жизненной необходимости формирования национальной инновационной системы с учётом особенностей страны, предыстории экономического развития, финансового состояния, имеющегося интеллектуального потенциала, состояния науки и образования, степени развития малых и средних инновационных предприятий и многих других факторов.

Ситуацию, в которой находятся в настоящее время страны-инноваторы и страны-имитаторы можно охарактеризовать рисунком 3. Страны-инноваторы непрерывно генерируют новые механизмы инновационного развития своих стран. И одним из таких мощных, всеохватывающих механизмов инновационного развития XXI века является цифровизация.

Страны, которые изначально сформировали свои национальные инновационные системы (НИС) в результате цифровизации получают допол-

нительный мощнейший импульс для дальнейшего укрепления своего лидерства.

Цифровизация. Общие понятия и определения

В соответствии с названием, вторая часть статьи посвящена раскрытию отдельных аспектов «цифровизации».

Новый импульс инновационного развития, связан с цифровизацией всех сфер деятельности человека и использованием широчайшего спектра знаний, техники, технологий. Можно говорить о цифровизации экономики в целом, цифровизации промышленности, цифровизации транспортной сферы, цифровизации сельского хозяйства, цифровизации образования, здравоохранения, цифровизации отраслей: горнодобывающей, нефтегазовой, химической, гидрометаллургической, авиационной, строительной и других [10].

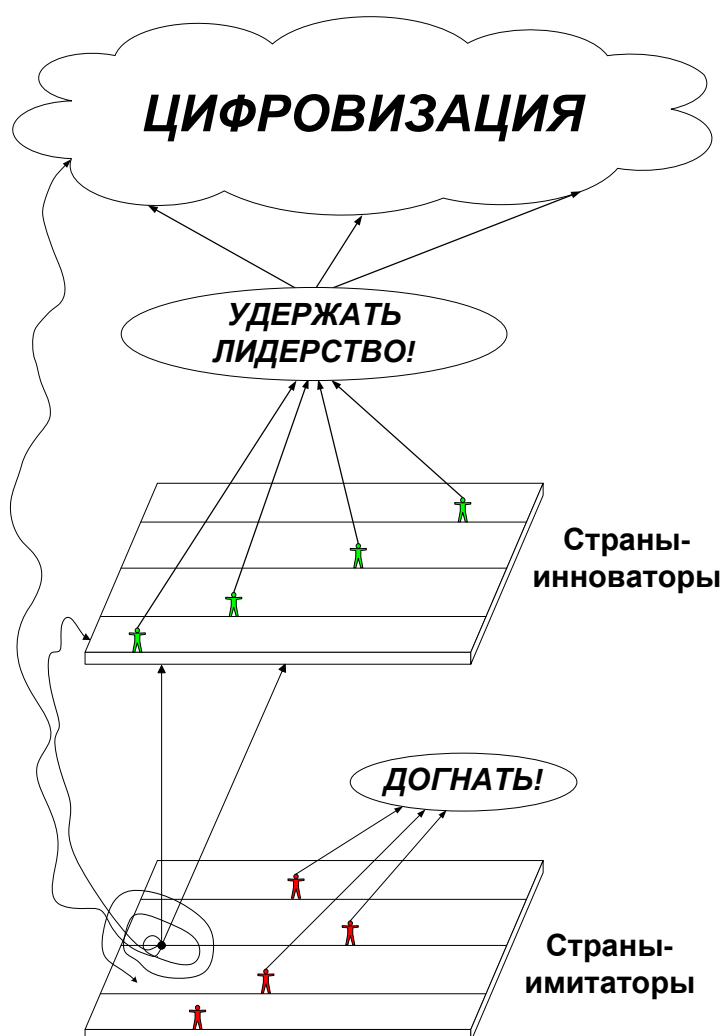


Рис. 3. Состояние и проблемы инновационного развития стран

Приведём определение понятия «цифровизация» для двух предметных областей: экономики и промышленности.

Цифровая экономика – это деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объёмов данных, использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производств, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

Ограничиваясь промышленной сферой, можно сказать: цифровизация это объединение промышленности и цифровых технологий, приводящих к созданию цифровых производств или умных фабрик и заводов, где все устройства, машины, продукция и люди общаются между собой посредством цифровых технологий и интернета.

Необходимым условием для организации на промышленном предприятии Цифрового производства (Индустрия 4.0) является создание единого информационного пространства, с помощью которого все автоматизированные системы управления предприятием, а также промышленное оборудование могут оперативно и своевременно обмениваться информацией. Ключевым условием является использование системы MDC (Machine Data Collection – сбор машинных данных), которая позволяет собирать данные о работе всех производственных объектов (оборудование, рабочие места основных сотрудников, сервисные службы и т.д.) в целях управления производством.

Чтобы высветить суть цифровизации кратко остановимся на цифровизации промышленной сферы, которая знаменует наступление четвертой промышленной революции и представляет собой объединение промышленности и цифровых технологий, в результате которого создаются цифровые производства или умные заводы и фабрики.

Концепция четвертой промышленной революции сформулирована в 2011 году Клаусом Швабом – президентом Всемирного экономического форума в Давосе. **Синонимом четвертой промышленной революции является понятие «Индустрия 4.0».** Под таким названием объединяются проекты четвертой промышленной революции и внедряются на предприятиях. **Данное направление было создано в Германии**, которая и лидирует в темпах развития Индустрии 4.0. Подобные программы существуют и в других странах: в Китае «Сделано в Китае 2025», в Японии «Connected Factories» – подключение фабрик к сети, в США – Industrial In-

ternet и т.д. Данные программы резко повысят конкурентоспособность производителей этих стран, и они станут лидерами рынка. **То есть те страны, которые изначально сформировали свои национальные инновационные системы (НИС) в результате цифровизации промышленности получают дополнительный мощный импульс для дальнейшего укрепления своего лидерства.**

Оцифровка.

Оцифровка – это перевод данных из аналогового вида в цифровой. Иначе, это отображение информации в версии 0 и 1. В повседневной деятельности оцифровка может означать, например, перевод бумажных счетов-фактур, архива в цифровую форму и их использование для обработки, хранения или совместного использования.

Цифровизация. Цифровая трансформация

Следствием оцифровки и автоматизации является появление структурированных массивов данных. Эти данные, поток цифр, описывающих ход всех процессов, есть «цифровизация».

Цифровизация – это встраивание новых технологий в существующие бизнес-процессы для повышения их эффективности.

В результате цифровизации не меняется бизнес-модель, а только повышается производительность труда.

«Цифровая трансформация» происходит в том случае, когда все оцифрованные данные обрабатываются, приспособляются под новые задачи, запускаются новые процессы (рисунок 5).

Технологии Индустрии 4.0

Приведём краткую информацию о некоторых технологиях, которые относят к технологиям Индустрии 4.0.

- **Интеллектуальные датчики и устройства**

Вычислительные мощности интеллектуальных устройств позволяют реализовывать на них не только измерения, но и аналитические вычисления, так называемый edge computing.

- **Большие данные**

Большие данные (Big data) – технологии работы с большими объемами разнообразных данных (временные ряды, события и др.) с целью анализа и получения существенной информации для принятия решений.



Рис. 4. Промышленные революции



Рис. 5. Оцифровка, цифровизация, цифровая трансформация

- **Интернет вещей**

Интернет вещей (IoT – Internet of Things) – сеть связанных через интернет объектов. Концепция Интернета вещей базируется на принципе межмашинного общения: без вмешательства человека электронные устройства «общаются» между собой. Интернет вещей – это автоматизация, но более высокого уровня. Узлы системы используют TCP/IP-протоколы для обмена данными через каналы глобальной сети Интернет. Такой метод коммуникации даёт серьёзное преимущество – возможность объединять системы между собой, строить «сеть сетей». Это позволяет изменить бизнес-модель отраслей и даже экономики целых стран. Интернет вещей не только меняет существующие правила, но и формирует новые правила экономики совместного использования (shared economy), исключая посредников из бизнес-модели.

Аналитики прогнозируют колоссальное количество IoT устройств через несколько лет – свыше 50 миллиардов. Интернет вещей трансформировался в глобальную «интернетизацию» окружающих нас предметов, воспринимаемый людьми как глобальная «оцифровка» реальности.

- **Промышленный интернет вещей**

Промышленный IoT (Industrial IoT, IIoT) объединяет концепцию межмашинного общения, использование Big Data и проверенные технологии автоматизации производства. Ключевая идея IIoT в превосходстве «умной» машины над человеком в точном, постоянном и безошибочном сборе информации. Интернет вещей повысит уровень контроля качества продукции, выстроит процесс бережливого и экологичного производства, обеспечит надёжные поставки сырья и оптимизирует работу заводского конвейера.

В отличие от традиционного «человеческого» интернета IoT применяется для рационального и практического подхода. Его ключевая задача – автоматизация, оптимизация, сокращение материальных и временных затрат.

Пример. Сфера ЖКХ.

В жилищно-коммунальном хозяйстве IoT-технологии нашли применение в системах интеллектуальной диспетчеризации – «умных» приборов учёта ресурсов. Подключённые к Интернету счётчики передают показания в «облако», а диспетчер видит расход воды, электричества или газа в отдельном доме, квартале или в целом городе. Это даёт возможность, не за-

глядывая в квартиры собственников, в режиме реального времени иметь полную картину потребления ресурсов, удалённо управлять приборами учёта, оперативно выставлять счета жильцам. Без обходчиков, без обработчиков и без временных потерь.

Пример. Сельское хозяйство.

Более половины производителей томатов и треть хлопководов Израиля используют систему для мониторинга влажности, температуры грунта и других характеристик почвы. Датчик, «закреплённый» за отдельным растением или участком с посевами, отправляет информацию на облачный сервер, откуда данные поступают оператору, выводя на экран состояние саженца и рекомендации по улучшению его плодоносных свойств.

Пример. Использование интернета вещей в промышленной сфере.

Зарубежные владельцы заводов уже осознали преимущества IoT в сокращении расходов и увеличении прибыльности индустриального бизнеса.

Швейцарская компания, выпускающая станки и двигатели, реализовала мечту производственных инженеров – проведение упреждающего техобслуживания (ТО). Более 5000 единиц оборудования на производственных площадках подключили к IoT-платформе изготовителя, сигнализирующей о необходимости ТО для профилактики возможной поломки. Несколько лет назад компания командировала выездные бригады техников для диагностики на местах. Сейчас эксплуатант станка или электродвигателя отслеживает состояние оборудования онлайн и вовремя узнает о возможных авариях. Такой «проактивный» мониторинг сократил расходы за счет снижения издержек и ликвидации простоев. Традиционно, ППР (планово-предупредительные ремонты) требовали остановки производственных линий и организовывались по графику, независимо от того, была в них необходимость или нет.

- **Цифровая копия (цифровой двойник)**

Одна из перспективных идей завтрашнего дня, касающаяся любого производства, – цифровое моделирование активов: создание виртуальных (цифровых) копий реальных объектов, которые выглядят и функционируют точно так же, как и их прототипы.

Применение цифрового двойника, являющегося точной копией реального актива, помогает быстро смоделировать развитие событий в зависимости от тех или иных условий и факторов, найти наиболее эффектив-

ные режимы работы, выявить потенциальные риски, встроить новые технологии в существующие производственные линии, сократить сроки и стоимость реализации проектов. Кроме того, цифровой двойник помогает определить шаги по обеспечению безопасности.

- **Облачные вычисления**

Облачные вычисления (cloud computing) – это технология распределённой обработки данных, в которых компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис.

Если объяснить доступным языком, то это – Ваша, в некотором смысле рабочая площадка в интернете, а точнее на удалённом сервере.

- **Туманные вычисления**

Термин "туманные вычисления" обозначает модель, в которой данные, их обработка и приложения находятся не в облаке, а в вычислительных центрах на границе сети (максимально близко к устройству), что делает туманные вычисления оптимальными для Интернета вещей и приложений, взаимодействующих в реальном времени.

Туманные вычисления – концепция, при которой часть данных обрабатывается на локальных компьютерах, а не исключительно в data-центрах. Туманные вычисления тесно связаны с облачными вычислениями и Интернетом вещей (IoT).

Главная идея туманных вычислений – соединить эти две среды. Туманные вычисления являются недостающим звеном в процессе обработки данных – что-то уйдёт в облако, а что-то можно проанализировать локально, на границе.

- **Блокчейн технология**

Блокчейн – многообещающая технология, которая несет в себе много преимуществ для бизнеса, в первую очередь автоматизацию и безопасность транзакций.

Блокчейн представляет собой распределённую базу данных, которая поддерживает постоянно растущее число транзакций и записи данных. Как следует из названия, блокчейн – это непрерывная цепочка блоков (от английских “block” и “chain”), хранящая информацию и построенная в соответствии с определёнными правилами.

Имеется много публикаций, где раскрыты перспективные направления использования блокчейна.

Приведём лишь один пример об использовании блокчейна в борьбе с коррупцией.

Например, Блокчейн уберёт коррупцию в строительстве

В ноябре 2018 года на конференции Autodesk University в Лас-Вегасе генеральный директор Autodesk Эндрю Анагност заявил, что технология блокчейн может положить конец коррупции в строительной отрасли. Он сообщил, что компания рассматривает вопрос об интеграции блокчейна в своё программное обеспечение.

Коррупция в строительстве встречается часто. Когда люди выделяют сотни миллионов долларов на большие проекты, что-нибудь, где-нибудь всегда идёт не совсем так, как планировалось. Всегда найдётся кто-нибудь, кто так или иначе спускает ресурсы или деньги не по назначению. Но по словам Эндрю Анагноста, на пути внедрения блокчейна в отрасли есть более значимая проблема. Отдельные люди не хотят, чтобы велись чёткие записи о том, кто, что, когда и как сделал, могут помешать реализации проекта.

В середине октября 2018 года президент Всемирного банка Джим Ён Ким обратил внимание на целесообразность использования блокчейн для борьбы с коррупцией и нищетой.

- **Машинное обучение и искусственный интеллект**

Машинное обучение и искусственный интеллект – спектр технологий обучения компьютерных систем с целью находить зависимости и применять их для принятия решений.

- **Предсказательная аналитика**

Предсказательная аналитика (прогнозная аналитика, предиктивная аналитика от англ. predictive analytics) – класс методов анализа данных, концентрирующийся на прогнозировании будущего поведения объектов и субъектов с целью принятия оптимальных решений.

- **Геймификация**

Геймификация – использование игровых механик в неигровом контексте;

- **Имитационное моделирование**

Имитационное моделирование (англ. simulation modeling) — метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью, описывающей реальную систему (построенная модель описывает процессы так, как они проходили бы в

действительности), с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Такую модель можно «проиграть» во времени, как для одного испытания, так и заданного их множества.

Имитационное моделирование – это частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели, создание аналитической модели принципиально невозможно, не разработаны методы решения полученной модели либо решения неустойчивы. В этом случае аналитическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью [11-14].

- **Аддитивное производство**

Аддитивное производство (Additive Manufacturing) – это создание изделий, основанное на поэтапном добавлении материала на основу в виде плоской платформы или осевой заготовки. В самом термине «аддитивность» (от лат. *additivus* – прибавляемый) заложен основной принцип этого процесса. Такой способ изготовления также называют «выращиванием» из-за послойного создания изделия.

Таким образом, суть аддитивного производства – в сложении, а не вычитании. Если при традиционном производстве вначале имеется заготовка, от которой потом отсекается все лишнее, то в случае с аддитивными технологиями новое изделие создаётся из ничего, а точнее, из расходного материала [15].

- **Автономные роботы**

Автономные роботы (оборудование, транспорт, запрограммированные на самостоятельные действия без участия человека).

- **Виртуальная реальность**

Виртуальная реальность (VR, англ. *virtual reality*, VR, искусственная реальность) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Объекты виртуальной реальности обычно ведут себя близко к поведению аналогичных объектов материальной реальности. Пользователь может воздействовать на эти объекты в согласии с реальными законами физики (гравитация, свойства воды, столкновение с предметами, отражение и т. п.) [16].

Дополненная реальность

Дополненная реальность (AR) – одна из самых перспективных технологий, обладающая огромным потенциалом. Сегодня рынок AR переживает период бурного роста и не собирается останавливаться в развитии.

Если в виртуальной реальности происходит полное погружение в созданный мир, то дополненная реальность (англ. augmented reality, AR – «расширенная реальность») – это технология, позволяющая дополнить окружающую нас действительность новой информацией.

Предположим, на объекте вышло из строя какое-то оборудование, и инженеру по сервисному обслуживанию и ремонту необходимо максимально оперативно определить и устранить причины неисправности. AR-очки (очки дополненной реальности) могут служить ему в качестве своеобразной портативной базы знаний об объекте с подгружаемой информацией из специализированных эксплуатационных систем (в частности, из АСУ ТООиР).

Надев AR-очки, инженер подходит к реальному оборудованию на объекте и диагностирует неисправность [17].

Киберфизическая система

Киберфизическая система (англ. cyber-physical system) – информационно-технологическая концепция, подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические сущности любого вида, включая биологические и рукотворные объекты. В киберфизических системах вычислительная компонента распределена по всей физической системе, которая является её носителем, и синергетически увязана с её составляющими элементами.

В такой системе датчики, оборудование и информационные системы соединены на протяжении всей цепочки создания стоимости, выходящей за рамки одного предприятия или бизнеса. Эти системы взаимодействуют друг с другом с помощью стандартных интернет-протоколов для прогнозирования, самонастройки и адаптации к изменениям [18].

Анализ состояния цифровизации экономик

В числе лидеров цифровой экономики называют США, Китай, Германию, Японию, Великобританию. Вместе с тем, в силу того, что наибольшей доли цифровой экономики в ВВП достигла Великобритания

(порядка 18%), именно её часто называют лидером. Заметим, что в этой стране стратегические приоритеты определяет департамент науки и несёт ответственность за их правильный выбор (но не за исполнение). Этим департаментом определён ряд ключевых технологий цифровой экономики (передовые материалы, спутники, хранилища энергии, робототехника и автономные системы, агронаука, регенеративная медицина, большие данные, синтетическая биология) [19].

В США создан Институт цифрового производства и инновационного дизайна в Чикаго, который сегодня является одним из крупнейших центров цифровой экономики. Доля в ВВП цифровой экономики – почти 11%.

В Германии родился термин «Индустрия 4.0», которым сегодня оперируют во многих публикациях, на конференциях и даже в документах.

Япония традиционно активно занимается исследованиями в области робототехники. В ноябре 2017 г. японская компания Nippon Telegraph and Telephone Company (NTT) официально запустила в эксплуатацию прототип квантовой вычислительной системы. Японский премьер-министр Синдзо Абэ на ежегодной IT-конференции CeBIT в Ганновере в марте 2017 года использовал понятие «Индустрия 5.0».

Китай в цифровой экономике обозначил стратегические перспективы на длительный срок – до 2050 года. Поставлены очень амбициозные цели – стать ведущей технологической державой в мире. И эти цели подкреплены конкретными нормативными государственными документами. Доля КНР в ВВП цифровой экономики – около 10%.

Заключение

Опыт развитых стран мира показывает: в обеспечении динамически устойчивого развития экономики первостепенная роль принадлежит инновациям. Мировая экономика всё больше подчиняется законам экономики знаний. Наиболее развитыми становятся страны не только с большим количеством природных ресурсов или большими объёмами производства, а с более развитым научно-исследовательским комплексом и с более эффективной национальной инновационной системой, в том числе с широкими инновациями в управленческой деятельности. Основой результативности инноваций стран-членов ЕС, США, Великобритании, Франции, Японии, Скандинавских стран и других государств являются созданные ими нацио-

нальные инновационные системы (НИС). Отметим тот факт, что НИС каждой страны является уникальной в плане структуры, поставленных целей, инфраструктуры, форм государственной инновационной политики, реализуемых механизмов инновационной культуры и т.д.

Иначе говоря, национальные инновационные системы одних стран не могут быть скопированы для других стран. Каждая страна определяет свою стратегию формирования НИС в соответствии с государственной инновационной политикой, нормативным правовым обеспечением, состоянием науки и образования; инновационным потенциалом малых и средних предприятий, корпораций; историческими и культурными традициями и спектром других факторов.

Те страны, которые сумели сформировать свои национальные инновационные системы, являются лидерами мировой экономики. Однако, удержать планку лидера можно лишь генерируя новые механизмы инновационного развития. Новым мощным механизмом инновационного развития в XXI веке является цифровизация. Цифровизация требует решения сложных научно-технических проблем как странами лидерами, так и, в особенности, развивающимися странами с несформированными национальными инновационными системами.

Литература

1. Freeman, C. Technology Policy and Economic Performance. London, Pinter Publishers, 1987.
2. Кадыров А.А. Интегрированные (глобализованные) инновационные процессы и сети // Сб. научных статей Межд. научно-пр. конференции «Инновация-2000». Бухара, 2000.
3. Metcalfe, S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. In: Stoneman P. (cd.). Handbook of the Economic of Innovation and Technical Change. London, Blackwell, 1995.
4. Гохберг Л. Национальная инновационная система России в условиях "новой экономики" // Вопросы экономики. Москва, 2003. № 3.
5. Национальная инновационная система Финляндии // Мировое и национальное хозяйство. Издание МГИМО, 2011. №1(16).
6. Степаненко Д.М. Методы реализации государственной инновационной политики в зарубежной практике // Вестник ДГТУ, 2005. Т.5. № 2(24). С.238-245.
7. Болонский процесс // См.: <http://www.bologna.spbu.ru>.
8. Системы обеспечения качества высшего образования: опыт, проблемы, перспективы // См.: <http://pssw.vspu.ru/other/scince>.
9. Кадыров А.А. Национальные инновационные системы и их региональные аспекты. Т.: Янги аср авлоди, 2011. 192 с.
10. Кадыров А.А. Цифровизация: проблемы и перспективы // Сб. научных статей Межд. научно-пр. конференции "Инновация-2019". Ташкент, 2019. С. 24-27

11. Конанчук, Д.С. Эпоха "Гринфилда" в образовании" [Электронный ресурс] / Д.С. Конанчук, А.Е. Волков. - Режим доступа: <http://www.skolkovo.ru/public/ru/press/news/item/3891-2013-10-10-15>.
12. Мочалов, С.П. Методологические основы и опыт создания интерактивных 3D тренажерно-обучающих систем в сфере технического образования / С.П. Мочалов // Новые образовательные технологии в вузе: Тр. XI Международной научно-методической конференции. - Екатеринбург, 2014.
13. Мочалов, П.С. Технология создания интерактивных 3D-моделей производственных процессов и комплексов / П.С. Мочалов, С.П. Мочалов // Интеллектуальный потенциал XXI века: Ступени познания. - 2012. № 13. С. 77-81.
14. Экономические выгоды [Электронный ресурс]. - Анализ. Оптимизация. Обучение. - Режим доступа: <http://gserus.ru/company/gse5>.
15. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Аддитивное_производство_\(Additive_Manufacturing\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Аддитивное_производство_(Additive_Manufacturing)).
16. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db179279a79472d7aa9e58a>.
17. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Дополненная_реальность_\(AR,_Augmented_Reality\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Дополненная_реальность_(AR,_Augmented_Reality)).
18. Киберфизические системы: идеи и перспективы. Фрадков А.Л., Москва, ИПУРАН, 2019.
19. Соколов И.А., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Дрожжинов В.И., Быков А.Ю., Синягов С.А., Карасев О.И., Добрынин А.П. Государство, инновации, наука и таланты в измерении цифровой экономики (на примере Великобритании) // International Journal of Open Information Technologies. 2017. V.5, N6.

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТНО-НАКЛОННОЙ КАМЕРОЙ

Нгуен С.Т. – Зам. зав. кафедрой, к.т.н.;

Нгуен К.Д. – Ректор Университета, д.т.н., проф.;

Као Х.Т. – Зам. декана факультета, к.т.н.

(Технический университет им. Ле Куи Дона, Вьетнам)

На основе синергетической теории управления (СТУ) предложен метод синтеза контроллера для системы с поворотной-наклонной камерой. Основным методом проектирования систем управления в СТУ является метод аналитического проектирования агрегированных регуляторов (АПАР). Результаты моделирования системы управления при изменении заданных значений демонстрируют эффективность этого закона управления.

SYNERGETIC CONTROL SYSTEM FOR PAN-TILT CAMERA

Nguyen X.C. – Deputy Head of Department, Candidate of Technical Sciences;

Nguyen C.D. – President of the University, Doctor of Technical Sciences, Prof.;

Cao H.T. – Deputy Dean of the Faculty, Candidate of Technical Sciences

(Le Quy Don Technical University, Vietnam)

This paper presents a controller synthesis method for a pan-tilt camera system based on synergetic control theory (SCT). The main method of SCT control systems design is the method of analytical design of aggregated regulators (ADAR). Simulation results of the control system when the set value will change demonstrate the effectiveness of this control law.

1. Mathematical model of the pan-tilt camera

The camera-mounted pan-tilt control system is used for tracking moving targets in industrial and defence robotics applications [1]. The purpose of this system is to make the camera move freely and track the moving subject, keeping the subject in the center of the image. The pan-tilt camera tracking system is composed of three modules, shown in Fig.1.

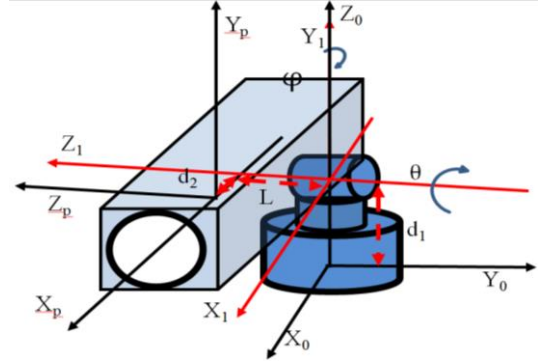


Figure. 1. Pan-tilt system with camera and coordinate system

The dynamic model of the camera pan-tilt system has the form:

$$M(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q})\dot{q} + g(q) = \tau \quad (1)$$

Where the state variable q , τ is defined by: $q = [\varphi \ \theta]^T$, $\tau = [\tau_1 \ \tau_2]^T$ and M represent the inertia matrix, C is the Coriolis and centrifugal matrix, gravity vector $g = [g_{12} \ g_{21}]^T$ which is given by:

$$M = \begin{bmatrix} m_2 d_2^2 \cos^2(\theta) + m_2 L^2 & m_2 L d_2 \sin(\theta) \\ -m_2 d_2 \sin(\theta) & m_2 d_2^2 \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} -m_2 d_2^2 \sin(2\theta) \dot{\theta} & -m_2 L d_2 \cos(\theta) \dot{\theta} \\ \frac{1}{2} m_2 d_2^2 \sin(2\theta) \dot{\phi} & 0 \end{bmatrix}; g = \begin{bmatrix} 0 \\ m_2 g d_2 \cos(\theta) \end{bmatrix}$$

Finally, $\tau = [\tau_1 \ \tau_2]^T$ is the torque exerted by actuators (servo motors) at each joint.

2. Synthesis of control law of pan-tilt camera system by composite method and simulation results

The design method of the nonlinear controller is based on the synergetic approach given by Prof. Kolesnikov A.A. [1,2]. Let is transform the system of equations (1) into the form of an equation of state with the state variable as follows:

$$\dot{x} = A(x)x + G(x) + B(x)\tau \quad (2)$$

$$A(x) = \begin{bmatrix} \frac{1}{2}d_2 \sin(2x_3) \frac{2d_2x_4 + Lx_2 \sin(x_3)}{R(x)} & \frac{d_2 Lx_4 \sin(x_3)}{R(x)} \\ \frac{-1}{2} \sin(2x_3) \frac{-2d_2x_4 \sin(x_3) + d_2^2 x_2 \cos(x_3)^2 + L^2 x_2}{R(x)} & \frac{Lx_4 \sin(x_3)^2}{R(x)} \end{bmatrix}; G(x) = \begin{bmatrix} Lg \frac{\sin(x_3) \cos(x_3)}{R(x)} \\ -\frac{g \cos(x_3)(d_2^2 \cos(x_3)^2 + L^2)}{R(x)} \end{bmatrix}$$

$$B(x) = \begin{bmatrix} \frac{1}{R(x)} & \frac{-L \sin(x_3)}{R(x)} \\ \frac{\sin(x_3)}{R(x)} & \frac{d_2^2 \cos(x_3)^2 + L^2}{R(x)} \end{bmatrix}; R(x) = m_2(d_2^2 \cos(x_3)^2 + L^2 + L \sin(x_3)^2)$$

Let e_i ($i=1, 3$) be the difference between the actual angular position and the desired trajectory $x_{1s}=\varphi_s$, $x_{3s}=\theta_s$ as follows:

$$e_1 = x_1 - \varphi_s; \quad e_3 = x_3 - \theta_s; \quad (3)$$

We define the macro manifold variable $\psi(e)$ according to the position error and the convergence speed as follows:

$$\psi_i(e_i) = e_i + \beta_i \dot{e}_i \quad (4)$$

To ensure stability and ensure the convergence of the state orbitals to the desired manifolds, we have:

$$T_i \dot{\psi}_i(e_i) + \psi_i(e_i) = 0 \quad (5)$$

where $T_i > 0$ represents the convergence speed of the macro variable to the manifold domain $\psi_i(e) = 0$. Solving the system of equations (5) we get the control law τ_1, τ_2 . Because the control law is too long, we do not give in this article.

The parameters of the system model are determined experimentally on the real model as follows: $m_1=30(\text{kg})$, $m_2=20(\text{kg})$, $d_1=0.3(\text{m})$, $d_2=0.4(\text{m})$, $L=0.1$, $g=9.81(\text{m/s}^2)$, $T_1=0.3, T_3=0.2$, $\beta_1=0.01$, $\beta_3=0.01$. Figure 2 presents the angular response of Pan and Tilt links in the system when the set value is the step function. From the above results, it can be seen that the proposed control law always makes the system stable asymptotically, the quality of the control system depends on the accuracy of the model and controller parameters.

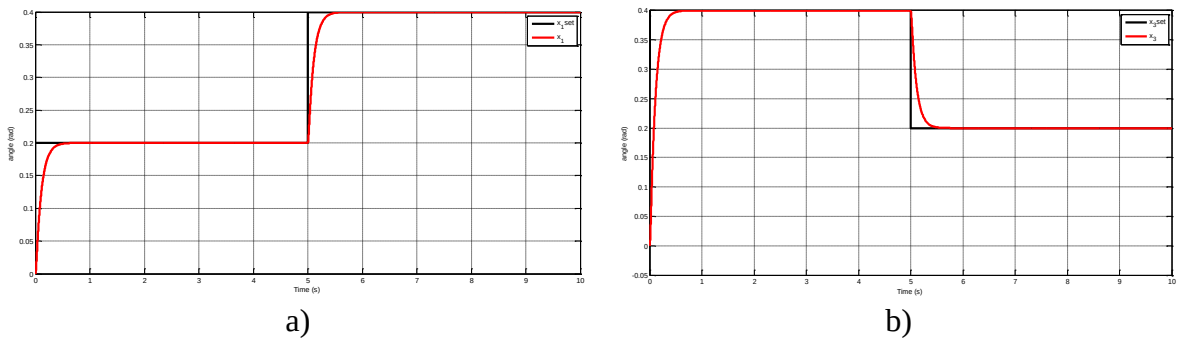


Figure 2. Pan stitch response: a-Angle response; Tilt response: a-Angle response; b-Control signal

3. Conclusion

The composite method ensures asymptotic stability for the camera-mounted pan-tilt system. The control quality of the system is calibrated through the parameter of the macro and manifold variables.

References

1. Hongkai Chen, Xiaoguang Zhao, Min Tan. A Novel Pan-Tilt Camera Control Approach for Visual Tracking. Proceeding of the 11th World Congress on Intelligent Control and Automation. DOI: 10.1109/WCICA.2014.7053182.
2. Kolesnikov A.A. Synergetic control theory. Taganrog: TRTU, Energoatomizdat, 1994. 344 p.
3. Kolesnikov A.A. Synergetics and problems of control theory: collection of articles scientific. tr. Ed. A.A. Kolesnikov. M.: FIZMATLIT, 2004.

AN INNOVATIVE APPROACH TO ORGANIZING THE PROCESSES OF FUNCTIONING OF POWER PLANTS

Verlan A.F. – Institute for Modeling and Power Engineering of National Academy of Ukraine, Doctor of Technical Sciences, Prof.

The article is devoted to the creation of adaptive methods for the mathematical support of control systems, monitoring and diagnostics of computer-integrated autonomous power plants (PP) based on the development and application of new, perspective approaches to the construction of high-quality and economic models of processes in the PP, organization of structures and algorithmic-software provision of the control systems and monitoring of the state of functioning of the PP, providing the improvement of the quality indicators of the functioning of computer-integrated PP.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Верлань А.Ф. – Институт проблем моделирования в энергетике НАН Украины, д.т.н., проф.

Исходя из перспективности построения современных СЭУ в виде компьютерно-интегрированных систем, в том числе со встроенным выполнением компьютерной части, в качестве подходов к построению средств компьютерной поддержки процесса функционирования СЭУ, выбраны следующие:

1) принцип альтернативности форм моделей динамики объекта управления (линейного или нелинейного), что позволяет получать оптимальные по составу и адекватности математические описания;

2) принцип управления по эталонной модели, позволяющий строить структуры системы управления с максимальным учетом свойств объекта;

3) модельно-ориентированный подход к построению систем контроля, согласно которому состояние объекта наблюдения оценивается различием между текущими и номинальными его параметрами, которые отражаются соответствующими моделями;

4) принцип оптимизации алгоритмов выполнения вычислительных процессов реализации математических моделей, получения управляющих сигналов (воздействий) и оценочных данных состояния объекта, который обеспечивает разработку алгоритмов и соответствующих программных средств требуемой точности и минимальной сложности.

Общий план исследований включает развитие теоретических основ математического моделирования процессов в компьютерно-интегрированных системах, построение и исследование выбранного класса структур и процессов управления, контроля и диагностики, разработку вычислительных алгоритмов и программных средств, адаптированных к заданным требованиям и ограничений. Результаты исследований предусматривают обеспечение и улучшение ряда показателей функционирования компьютеризированных СЭУ, таких как управляемость, устойчивость, экономичность, надежность и др.

Анализ современного состояния производства, назначений, применения и перспектив развития отрасли силовых энергетических установок, типичных требований к качеству процессов функционирования СЭУ позволяют определить тенденции и направления проведения исследований для их усовершенствования. В частности, можно констатировать существование зависимости требований к средствам управления и наблюдения от технологических требований и энергетических (мощностных) параметров силовой части СЭУ. Поэтому важны возможности усовершенствования методов и средств управления и наблюдения, относящиеся к компьютерной части компьютерно-интегрированных СЭУ. Качество методов и средств управления и наблюдения обеспечивается благодаря реализации соответствующих вычислительных процессов, генерируемых программным обеспечением компьютерной части СЭУ. Таким образом, актуальной и важной является проблема создания адаптивных методов и средств модельной поддержки процессов построения средств программного обеспечения компьютерно-интегрированных силовых энергетических установок с учетом технологических требований и ограничений. Результаты, полу-

ченные зарубежными и отечественными специалистами в области систем управления и наблюдения, составляют необходимый научное пространство для дальнейшего развития исследований в запланированном направлении, то есть оценки, выбора или получения результатов, соответствующих специфическим требованиям и характеру данных исследований.

К наиболее известным центрам, осуществляющим разработки в этом направлении, относятся подразделения ведущих мировых фирм: General Electric, Siemens, Electricite de France, Westinghouse, Babcock, Toshiba, Hitachi; в Украине подобными работами занимаются в СКТБ ОАО «Турбоатом», ГП «Ивченко-Прогресс», ОАО «Мотор-Сич», ГП НПКГ «Зоря» – «Машпроект» и др.

Современный уровень компьютеризации СЭУ определяется решаемыми текущими задачами, которые и определяют возможности и потребности в компьютерной технике. К распространенным задачам относятся: проектирование установок (при этом широко известен важный недостаток дорогих автоматизированных систем проектирования – отсутствие достаточного набора средств модельной поддержки); обработка результатов испытаний (выполняется автономными средствами); сопровождение результатов профилактики; регистрация результатов измерений в контрольных точках при диагностике и контроле; обеспечение процессов управления (используются регуляторы, например ПИД-регуляторы, которые не учитывают свойства объекта). Таким образом, класс задач, которые решаются компьютером, является весьма ограниченным, имеет ограниченную сложность, и не обеспечивает в полном объеме решения задач наблюдения и управления режимами функционирования СЭУ. Вместе с тем, современные тенденции данного направления развития СЭУ предусматривают решение именно этих задач. Компьютерно-интегрированные системы с необходимыми свойствами должны удовлетворять принципу «Full responsibility systems» (системы с полной ответственностью). Создание таких систем с учетом компьютерно-интегрированного выполнения с присущими им ограничениями на ресурсы требует решения новых проблем построения математических моделей динамики установки, подсистем управления и диагностики, обеспечивающих эффективное функционирование СЭУ.

Насыщение установок встроенными компьютерными средствами позволяет решать комплекс указанных задач и обеспечения интеллектуальных функций. Появление возможности решения сложных и специфиче-

ских задач обуславливает необходимость разработки эффективных математических и компьютерных моделей данного класса объектов. Это обстоятельство порождает такое требование к компьютерным моделям, как способность работы в реальном времени при ограниченных вычислительных ресурсах.

Итак, для решения задач проектирования, управления, контроля, диагностики возникает необходимость развития методов и средств математического и компьютерного моделирования таких систем и их составляющих элементов, которые способны учитывать указанные особенности. Анализ публикаций в направлении создания таких методов свидетельствует о существовании определенных позитивных тенденций, но решение проблемы в целом нельзя считать завершённым.

SYSTEM APPROACH TO DIGITAL EDUCATION

Gancheryonok I.I. – Director of Belarusian-Uzbek Interdisciplinary

Institute of Applied Technical Qualifications,
Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Prof.;

Gorbachov N.N. – Senior Lecturer of Academy of Public Administration
under the President of the Republic of Belarus

The article analyzes a possible scenario of the educational sphere digitalization from a systemic standpoint and proposes an approach to the effective educational systems simulation under conditions of digital transformation.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Ганчерёнок И.И. – Директор Белорусско-Узбекского межотраслевого института прикладных технических квалификаций, д.физ.мат.н., профессор;

Горбачёв Н.Н. – ст. преподаватель Академии управления при Президенте Республики Беларусь

Системный подход к цифровизации образования предполагает необходимость системного анализа существующей системы, а также – моделирование и дизайн системы образования в условиях глобальной цифровой трансформации (например, в рамках теории решения изобретательских задач). При этом необходимо учитывать следующие аспекты: будущее определяется нашими целями, потребностями и прилагаемыми усилиями, его можно в определенной степени сформировать; перспективы вариативны, они не проистекают из прошлого, а зависят от моделирования и динамики

решений участников, а также заинтересованных сторон процесса; будущее нельзя предсказать достоверно, но можно подготовиться к такому будущему, каким мы его проектируем на основе устоявшихся прогрессивных традиций и разработок национальных научно-образовательных школ, предполагаемых вызовов и угроз (на основе концепции «представленность прошлого и будущего в настоящем»).

Накопленный опыт системного подхода к образовательным технологиям в советское время и в современных государствах позволяет обеспечить их информационное моделирование в рамках различных теорий систем (Л.Берталанфи, А.И.Уёмова, Дж. Ван Гига и других) при формировании и реализации стратегии развития информационного общества и цифровой трансформации национальной экономики.

Одной из базовых задач системного анализа является исследование процессов целеполагания и разработка средств работы с целями (формулирование, структуризация или декомпозиция целевых структур, программ и планов, а также связей между ними), и это зачастую оказывается более трудной задачей, чем последующий выбор лучшего решения. В этом смысле системный анализ иногда определяют как методологию исследования целенаправленных систем. Рассмотрим процесс целеполагания в простейшей модели системы – модели «чёрный ящик» в координатах триады: входы → цель → выходы (рис. 1).

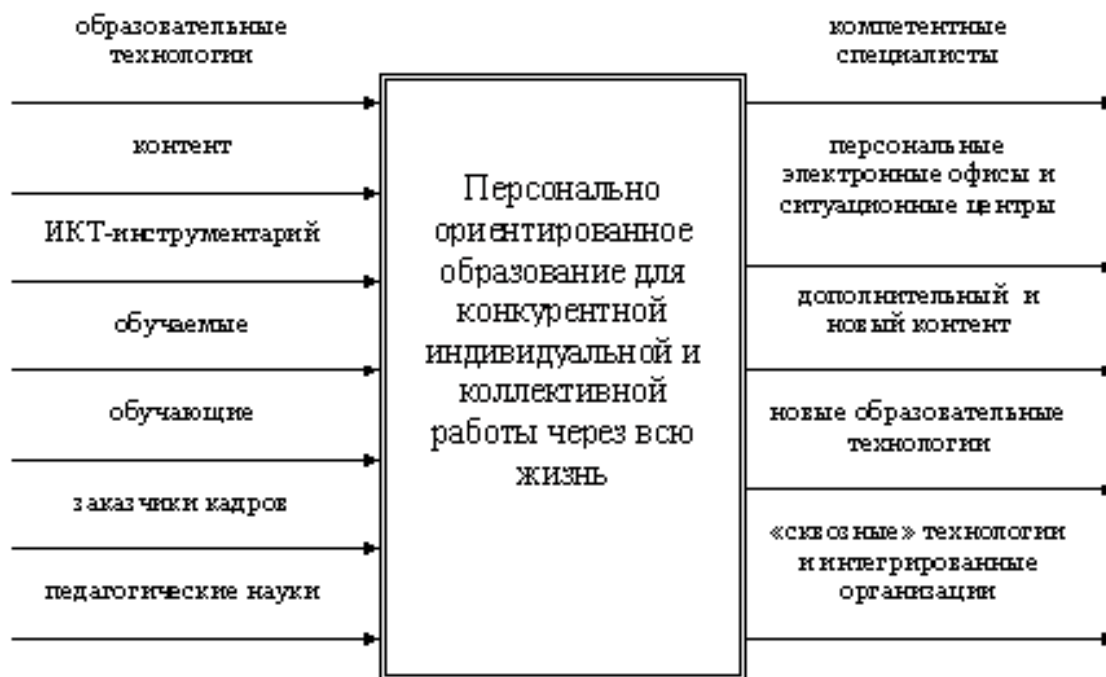


Рис. 1. Модель «чёрный ящик» для образовательной системы

При этом дальнейшее моделирование должно учитывать, что могут быть разные языки описания моделей L , которыми могут быть естественные языки, графические представления (UML, IDEF, BPMN, ментальные, концептуальные и стратегические карты и другие), математические описания (теоретико-множественные, логико-математические, топологические и прочие), а также разная интерпретация результатов, зависящая от наблюдателя N . Очень важным является учёт динамики поведения моделей системы, базирующийся на мониторинге значений параметров системы и их статистическом анализе на основе «больших данных» или на использовании сценарных и игровых методик.

На следующем этапе системного анализа происходит конкретизация общесистемной цели и представление её в виде дерева целей (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент дерева целей для образовательной системы

В соответствии с формулировкой цели можно выделить четыре подцели первого уровня: персонализация процесса образования, формирование конкурентных преимуществ на рынке труда, сочетание индивидуальных и коллективных форм обучения и самообучение, дополнительное обучение и переквалификация. Каждая из них конкретизируется на следую-

щих уровнях детализации целей, что позволяет довести детализацию до уровня постановок конкретных реально реализуемых задач, обеспечивающих в комплексе достижение глобальной цели. Дальнейший анализ дерева целей позволит сформировать (при необходимости) дерево задач, которые могут быть увязаны с моделями проектных или эксплуатационных процессов и дерево решений, описывающих возможные варианты решений и их оценку. Это позволит начать трансформацию модели «чёрный ящик» в модель «белый ящик».

Таким образом, для осуществления эффективной цифровизации образовательной сферы необходим её системный анализ и разработка комплекса моделей для интеграции информационных ресурсов и запасов, формирования «сквозных» образовательных технологий и интегрированных организаций образования (например, творческие группы слушателей и студентов, учебный центр ситуационного моделирования, проектные лабораторные работы).

КООРДИНАЦИЯ ОБХОДА ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО РОБОТА SCARA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Дуонг С.Б. – н.с., к.т.н.; **Май Н.А.** – зав.кафедрой, к.т.н.;

Ву Д.Т. – зав.кафедрой, магистр; **Фан А.Т.** – с.н.с., к.т.н.

(Технический университет им. Ле Куи Дон, Вьетнам)

В данной работе представлена система управления роботом SCARA относительно трех степеней свободы. Ключевая идея предлагаемого решения – иерархическая организация простого поведения для формирования сложного поведения. Иерархическое решение позволяет роботу гибко избегать препятствия во время отслеживания траектории.

A FUZZY-BASED SOLUTION OF OBSTACLE AVOIDANCE FOR 3-D OF SCARA ROBOT

Duong X.B. – Researcher, PhD; **Mai N.A.** – Head of Department, PhD;

Vu D.T. – Head of Department, Master; **Phan A.T.** – Senior Researcher, PhD

(Le Quy Don Technical University, Vietnam)

The solution to control the SCARA robot to avoid obstacles is introduced. The main concept of the proposed solution is to organize the robot's behaviors in a hierarchical graph with many simple behaviors forming a complex one. The fuzzy logic-based coordination of these behaviors allows the robot to avoid obstacles dynamically during trajectory tracking.

1. Introduction

Since 1978, SCARA robot has become one of the most typical robots with different degrees of freedom (DOF) [1-3] due to their simple kinematic structures. Among them, RRP-type SCARA robots with 3 DOF includes 2 revolute (R) (or rotating joint) and one prismatic (P) (or translating joint) have been strongly invested because of flexible motions based on simple algorithms [4, 5].

Some published solutions concern using fuzzy logic to control all robot behaviors to make the robot movement flexible [6, 7] but they need much time for computing all behaviors.

In this paper a solution is proposed for controlling the robot to avoid obstacle. The key idea of the solution is the division a complex robot motion into simpler behaviors organized in a hierarchical chart so that an upper class behavior is composed of some behaviors in the lower class.

2. Kinematic Structure

Based on the structure shown in Fig.1, the RRP-type SCARA robot can change the End-Effector (EE) position following desired trajectories.

The robot has the following geometric dimensions: d_0 is the height of platform 0; a_1 and a_2 are the lengths of the arms 1 and 2; θ_1 and θ_2 are the rotation angles of R joints 1 and 2; d_3 is the distance from the P joint to the EE.

According to the Denavit-Hartenberg rule, the parameter table can be set up as follows:

Joints	a_i	α_i	d_i	θ_i
1	0	0	d_0	θ_1^*
2	a_1	0	0	θ_2^*
3	a_2	0	$-d_3^*$	0

* Variables

Based on D-H parameter table, the homogeneous transformation matrices are formed:

$$T_{01} = \begin{bmatrix} c_1 & -s_1 & 0 & 0 \\ s_1 & c_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & d_0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; T_{12} = \begin{bmatrix} c_2 & -s_2 & 0 & a_1 \\ s_2 & c_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; T_{23} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & a_2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -d_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

where: T_{01} , T_{12} , T_{23} are respectively matrices of homogeneous transformation between the coordinate systems from 0 to 1, from 1 to 2, from 2 to 3; c_1, s_1, c_2, s_2 are respectively the symbols of $\cos(q_1)$, $\sin(q_1)$, $\cos(q_2)$, $\sin(q_2)$.

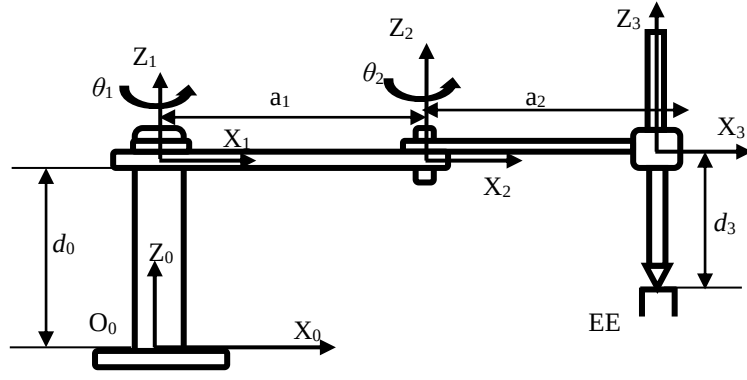


Figure 1. Kinematic structure of RRP SCARA robot

To calculate the homogeneous transformation matrix from the origin O_0 to the EE, we perform the matrix multiplication as follows:

$$T_{03} = T_{01} \cdot T_{12} \cdot T_{23} = \begin{bmatrix} c_{12} & -s_{12} & 0 & a_1 \cdot c_1 + a_2 \cdot c_{12} \\ s_{12} & c_{12} & 0 & a_1 \cdot s_1 + a_2 \cdot s_{12} \\ 0 & 0 & 1 & d_0 - d_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

where c_{12} , s_{12} are respectively the symbols of $\cos(q_1 + q_2)$, $\sin(q_1 + q_2)$.

From equation (2), EE coordinates are written as follows:

$$\begin{cases} x_E = a_1 \cdot c_1 + a_2 \cdot c_{12} \\ y_E = a_1 \cdot s_1 + a_2 \cdot s_{12} \\ z_E = d_0 - d_3 \end{cases} \quad (3)$$

where x_E, y_E, z_E are respectively the coordinates of the EE projected on the axes X, Y, Z.

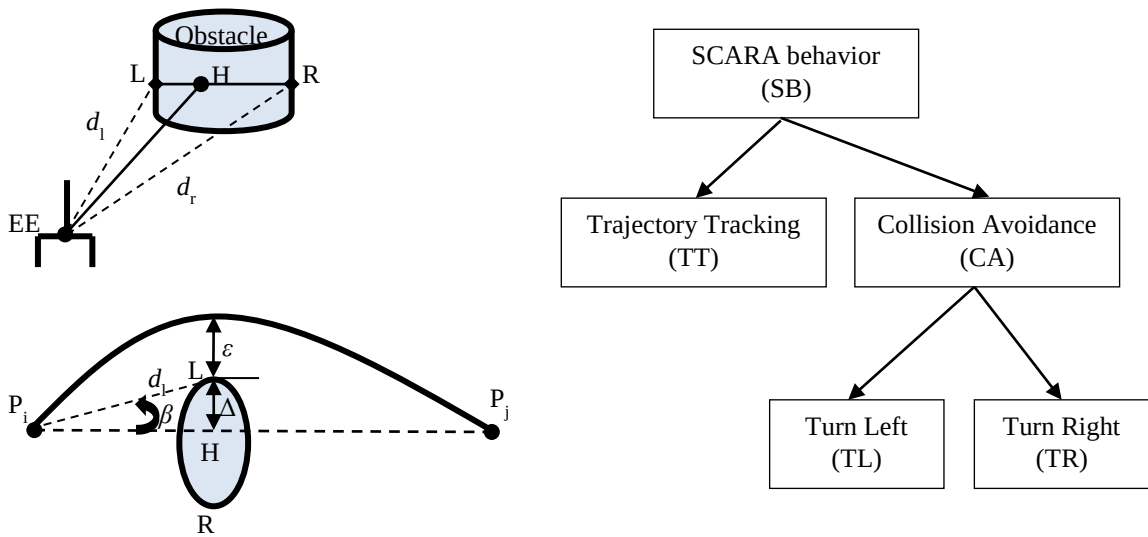


Figure 2. Hierarchical solution for avoiding obstacle

3. Hierarchical Organization

In this study, the SCARA robot's behavior is separated into two simpler behaviors called Trajectory Tracking and Collision Avoidance.

The Trajectory Tracking (TT) behavior controls the R and P joints so that the EE can follow its trajectory. The Collision Avoidance (CA) behavior is divided into 2 more simple behaviors, the Turn-Left (TL) and Turn-Right (TR), which control the EE to move around to avoid the obstacle.

By comparing the left distance d_l and the right d_r , the robot determines an intermediate point P_k between 2 points P_i and P_j in the previous trajectory to follow and avoid the obstacle.

4. Fuzzy-based Control System

The block diagram of the SCARA robot behavior control system is shown as in Fig.3.

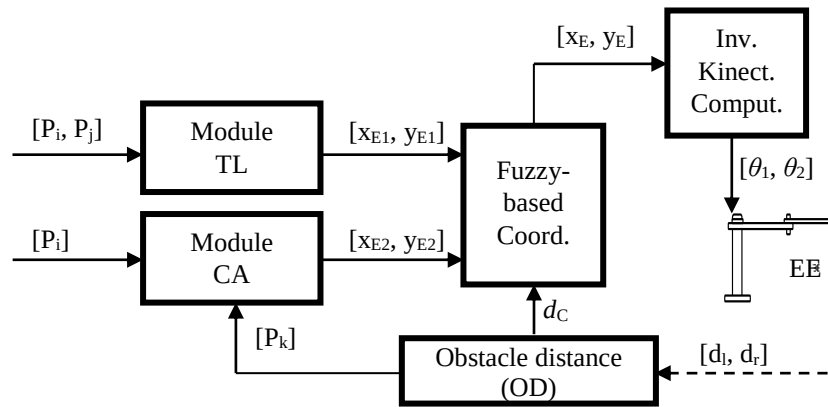


Figure 3. Fuzzy-based coordination diagram

The *fuzzy-based coordination* module coordinates these behaviors to give a suitable trajectory so that the robot's arm can return to its original desired trajectory after the collision avoidance.

In the CA module, the TL and TR behaviors are selected through the distance to the contours of the collision according to the following simple rule: IF $d_l > d_r$ THEN TR and IF $d_l \leq d_r$ THEN TL.

The control signal for the fuzzy-based module is the distance from the robot's arm to the obstacle taken from the distance measuring sensor data in the OD module and is $d_c = \min(d_l, d_r)$.

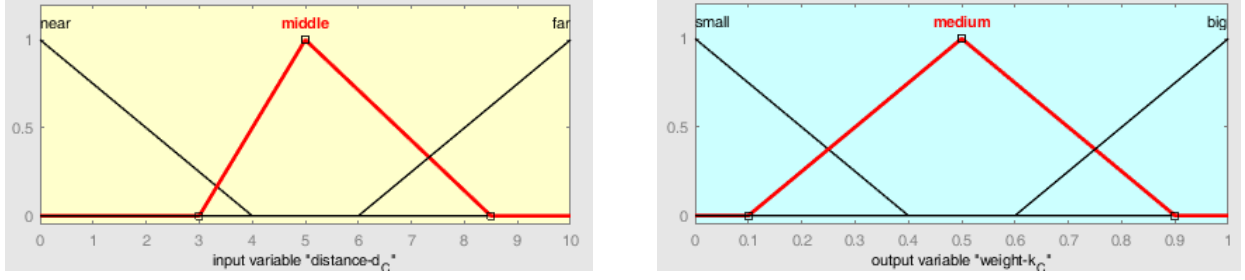


Figure 4. Membership functions of obstacle distance d_c and weight k_c

The behavioral coordination mechanism is proposed as follows:

$$\begin{cases} x_E = (1 - k_c) \cdot x_{E1} + k_c \cdot x_{E2} \\ y_E = (1 - k_c) \cdot y_{E1} + k_c \cdot y_{E2} \end{cases} \quad (4)$$

where k_c is the weight of behavior determined according to the fuzzy laws as follows:

IF d_c far THEN k_c small

IF d_c middle THEN k_c medium

IF d_c near THEN k_c big

After determining the coordinates $[x_E, y_E]$ using the behavior coordinator, the robot will automatically calculate the joint angles $[q_1, q_2]$.

The new trajectory is created by fuzzy-based coordination of two behaviors as shown in Fig.5.

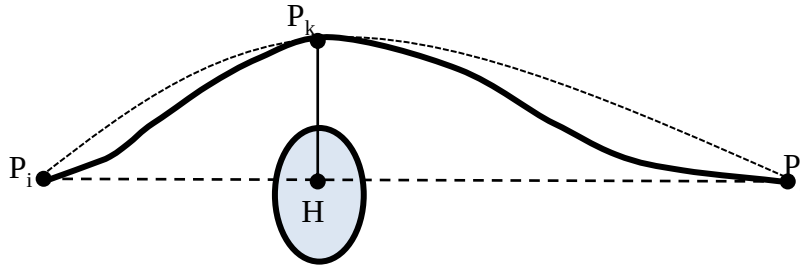


Figure 5. Flexibly avoiding obstacle with fuzzy-based coordination

4. Conclusion

The paper has introduced a fuzzy-based solution for the RRT SCARA robot avoiding obstacle. The key solution is that the robot's complex behavior is divided into the simpler behaviors and parallel controlled in separated modules. Based on the result of this study, other complicated behaviors will be developed for different types of SCARA robots.

References

1. Makino H. (2014), *Development of the SCARA*. Journal of Robot Mechatronics Vol. 26, No. 1.

2. D. X. Bien, *On the Effect of the End-effector Point Trajectory on the Joint Jerk of the Redundant Manipulators*, Journal of Applied and Computational Mechanics, DOI: 10.22055/JACM.2021.35350.2635, xx(x), pp. 1-8, 2021.
3. Duong, X.B., Phan, A.T., Do, D.N., Truong, K.N., Mai, N.A. *Optimize the feed rate and determine the joints torque for industrial welding robot TA 1400 based on kinematics and dynamics modeling*, International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, 2020, 9(9), pp. 1335–1340
4. Kareem I. S., Wahab, T. A. J, and Yahyh, M. J. (2017), *Design and Implementation for 3-DoF SCARA Robot based PLC*, in Al-Khwarizmi Engineering Journal, Vol. 13, No. 1, pp. 40-50.
5. Agbaraji E. C., Inyama H. C., and Okezie C. C. (2017), *Dynamic Modeling of a 3-DOF Articulated Robotic Manipulator Based on Independent Joint Scheme*, Physical Science International Journal, Vol. 15, Iss. 1, pp. 1-10
6. Raafat S. M. And Mahdi S. M. (2016) *Improved Trajectory Tracking Control for a Three Axis SCARA Robot Using Fuzzy Logic*, in IJCCCE Vol.16, No.1, pp. 11-19
7. Zavlengas P. G. and Tzaf. S. G. (2000), *Industrial Robot Navigation and Obstacle Avoidance Employing Fuzzy Logic*. In Journal of Intelligent and Robotic Systems No. 27, pp. 85–97.

ВТОРОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

BIOSPHERE IMPACT OF GEOENGINEERING TECHNOLOGIES

Sanakulov K.S. – General Director of Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Doctor of Technical Sciences, Prof.;

Vorobiev A.E. – RUDN University, Doctor of Technical Sciences, Prof.

Due to the significant impact on the biosphere of the Earth, the world extraction of various minerals and global environmental pollution were classified as geoengineering.

GEOENGINEERING TEXNOLOGIYALARINI BIOSFERAGA TA'SIRI

Sanakulov K.S. – Navoiy kon-metallurgiya kombinati bosh direktori, t.f.d., prof.; **Vorobev A.Ye.** – RUDN, t.f.d., prof.

Yerning biosferasiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi tufayli dunyoda turli xil minerallarni qazib olish va atrof-muhitning global ifloslanishi geoinjeneriya deb tasniflandi.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕОИНЖИНИРИНГА

Санакулов К.С. – Генеральный директор Навоийского горно-металлургического комбината, д.т.н., проф.;

Воробьев А.Е. – РУДН, д.т.н., профессор

В 2020 году во время Всемирного экономического форума в Давосе международная группа экспертов подготовила научный доклад, где были раскрыты наиболее вероятные и довольно серьезные угрозы для всего человечества. По их заключению, все они имеют своей первопричиной существенное изменение глобального климата Земли.

Так, по квалифицированному мнению большинства экспертов, в числе главных угроз для человечества оказались: экстремальные погодные явления; серьезные неудачи и глубокие просчеты в борьбе с изменениями глобального климата; рост количества и величины воздействия природных стихийных явлений (наблюдаемых, начиная с конца XX в.); постоянное снижение биологического разнообразия; различные природные бедствия и аномалии, вызванные человеческой деятельностью.

При этом необходимо отметить, что снижение биологического разнообразия и разрушение имеющихся природных экосистем (которые, согласно мнению экспертов, составляют 76,2% от уровня всех возможных угроз) весьма тесно связаны с изменениями глобального климата и даже напрямую зависят от них.

Такие масштабные технологии, воздействующие на геосферы Земли, но имеющие прямое гражданское назначение, получили наименование «геоинжиниринга». Однако, как и любая другая земная технология, технологии геоинжиниринга могут способствовать как дальнейшему развитию человеческой цивилизации, так и быть оружием массового уничтожения людей. Такова уж историческая природа человеческого познания. Стоит человеку овладеть неким принципиально новым знанием или технологией, как он начинает рассматривать эти новые возможности уже с точки зрения их использования в военных целях. Всё определяется направленностью применения технологий геоинжиниринга, что зависит от многих критических факторов, главным из которых является благоразумие людей и их тяга к созиданию, а не саморазрушению. Но в истории человечества уже был не один государственный строй, который целенаправленно разрабатывал оружие «возмездия», но, к счастью для большинства населения Земли, – не успел и не смог им воспользоваться.

По значимости воздействия на биосферу к геоинжинирингу необходимо отнести и добычу разнообразных и многочисленных полезных ископаемых: ежегодные объёмы их добычи в мире составляют около 20 млрд. т (в том числе – неметаллических полезных ископаемых – 13 млрд. т, угля – 8012,8 млн. т, нефти – около 3 млрд. т, газообразных – 1,5 трлн. м³). Эта геомасса, при извлечении на дневную поверхность, оказывает существенное влияние практически на все геоболочки Земли – гидросферу, литосферу (почвы), атмосферу и биосферу. Здесь же необходимо отметить и глобальную проблему загрязнения биосферы. В частности, с начала промышленной революции, начавшейся в середине XVIII в., человечество добавило около 400 млрд. т. углерода в атмосферу. Кроме того, Мировой океан неуклонно меняет свой химический состав (прежде всего из-за изменения температуры его вод) и происходит изменение его pH среды. Так, по экспертным оценкам с середины XVIII в. по конец XX в. среднее глобальное значение pH среды поверхностного слоя Мирового океана понизилось с 8,179 до 8,104. К тому же Мировой океан в течение последних 30 лет аккумулирует дополнительно в среднем около $0,4 \cdot 10^{22}$ Дж/год. Это значи-

тельно больше, чем вся техногенная энергия, вырабатываемая и используемая человечеством. Кроме того, многие реки (например, р. Читарум, куда сбрасывают производственные отходы около 500 промышленных предприятий, и 9 млн. человек напрямую отправляют сюда бытовой мусор и канализационные отходы, о. Ява, Индонезия; в р. Янцзы, являющейся третьей по величине рекой мира, сбрасывают отходы 17 тыс. городов КНР, а также 400 тыс. промышленных предприятий) уже загрязнены катастрофически.

Хотя технологии геоинжиниринга имеют весьма неоднозначный эффект, но с каждым годом возрастает вероятность их одностороннего применения. Поэтому, в 2010 г. был озвучен призыв Конвенции ООН о биоразнообразии введения моратория (одобренный правительствами 196 стран) на всю геоинжиниринговую деятельность, пока не появится «глобальный, прозрачный и эффективный механизм контроля и регулирования». В качестве следующего шага мировое сообщество должно решить, следует ли ему установить чёткие и ясные правила управления и соответствующие ограничения в применении технологий геоинжиниринга или же позволить отдельным игрокам (странам, корпорациям или физическим лицам) взять на себя лидерство, поставив всех остальных перед уже свершившимся фактом.

INVESTIGATION OF THE SELF-OSCILLATING SYSTEM IN SELENIUM-DOPED SILICON

Zikrillaev N.F. – Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Prof.;

Tursunov O.B. – PhD student
(Tashkent State Technical University)

Self-oscillations of the current were observed in many semiconductor materials. Analysis of the results of these studies shows that self-oscillations are observed at sufficiently high electric fields ($E=500$ B / cm), in the low temperature range ($T=77\div 140$) K, and also only at certain intensity values, both monochromatic and integral light. All these features significantly complicate the use of this unique phenomenon in the development of fundamentally new electronic devices. Therefore, the excitation of self-oscillations with controlled parameters at room temperature, in the field of low electric fields, is one of the urgent tasks of modern electronics.

СЕЛЕН БИЛАН ЛЕГИРЛАШТИРИЛГАН КРЕМНИЙДАГИ АВТОТЕБРАНУВЧИ ТИЗИМНИ ТАДҚИҚОТЛАШ

Зикриллаев Н.Ф., Турсунов О.Б.

Кўп сонли яримўтказгичли материалларда токнинг автотепранишлари кузатилади. Ушбу ишларни тахлили автотепранишлар юқори электрик майдонларда ($E=500$ В/см), қуйи ҳароратли соҳаларда ($T=77\div 140$) К ҳамда ёруғликни монохроматик ва интегралли аниқ қийматларида кузатилади. Бу омилларнинг барчаси ушбу ноёб хусусиятни принципиал янги электрон асбобларни яратишда қўлланилишини чеклайди. Шунинг учун хона ҳароратида, кичик электрик майдонлар соҳасида кўрсаткичлари бошқарилувчи автотепранишларни қўзғатиш замонавий электрониканинг долзарб масалаларидан бири деб ҳисобланади.

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В КРЕМНИИ, ЛЕГИРОВАННОМ СЕЛЕНОМ

**Зикриллаев Н.Ф. – д.физ.мат.н., профессор; Турсунов О.Б. – докторант
(Ташкентский государственный технический университет)**

Известно, что автоколебания тока, независимо от природы и типа неустойчивости, возбуждаются в неравновесном состоянии. Если параметры полупроводниковых материалов находятся в термодинамическом неравновесном состоянии, то существующая фундаментальная классическая теория физики полупроводников не в состоянии объяснить наблюдаемые явления и эффекты. Для объяснения необходимо пересмотреть физику наблюдаемых эффектов в этих материалах с учетом происходящих неравновесных процессов. Такой подход к решению данной проблемы позволяет получить большую научную информацию и дает толчок для развития нового направления физики неравновесных процессов в полупроводниках.

Ниже приводятся результаты экспериментальных исследований автоколебаний тока в кремнии, легированном селеном. Легирование кремния селеном производилось по новой разработанной технологии, позволяющей образовывать нанокластеры селена в решетке кремния типа $(Se)_4$. Автоколебания в образцах $Si(B, Se)$ обнаружены при комнатной температуре, при достаточно низких значениях электрических полей ($E \leq 15\div 30$, В/см) в отсутствии внешней освещенности. Особенности автоколебаний в достаточно широком интервале до 10^6 Гц.

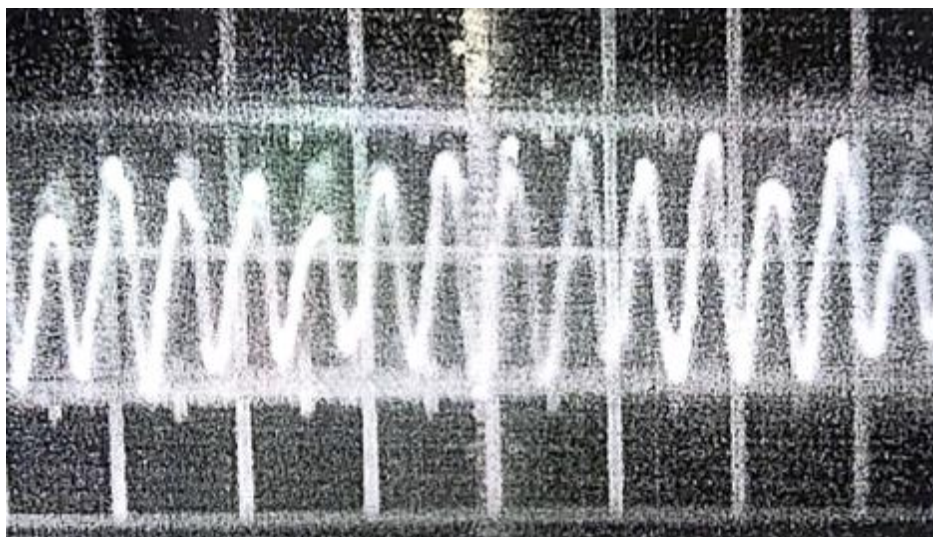


Рис. 1. Формы автоколебаний – $f=2,5 \cdot 10^5$ Гц, $I=4 \cdot 10^{-4}$ А

Таблица 1

№	U (В)	I (mA)	F (Гц)
1	34	1,2	500,0
2	36	1,2	500,0
3	38	1,4	555,6
4	40	0,14	555,6
5	42	0,14	625,0
6	44	0,18	625,0
7	46	0,18	625,0
8	48	0,16	714,3
9	50	0,18	714,3
10	52	0,5	454,5
11	54	0,46	500,0
12	56	0,46	500,0
13	58	0,5	500,0
14	60	0,46	1000,0
15	62	0,5	1000,0
16	64	0,46	1666,7
17	66	0,3	10000,0
18	68	0,14	20000,0

Как видно из таблицы, для образцов с удельным сопротивлением $\rho=3,8 \cdot 10^4$ Ом.см при $T=300$ К, величина пикового значения тока автоколебания с увеличением напряженности электрического поля, подаваемого на образец, меняется от 1,2 миллиампера до 0,14 миллиампера (в десять раз), а частота изменяется в 40 раз.

Как показали результаты исследований, автоколебания наблюдаются в области $T=170 \div 350$ К, и при $E= (10 \div 110)$ В/см. Меняя температуру или электрическое поле можно получить автоколебания с различной амплиту-

дой и частотой. Установлены закономерности изменения основных параметров автоколебаний в зависимости от удельного сопротивления, температуры и электрического поля. Область существования автоколебаний в зависимости от интенсивности освещения как интегральным, так и инфракрасным светом с ростом концентрации примеси существенно расширяется. Установлена закономерность изменения условий возбуждения и изменения параметров автоколебаний в зависимости от концентрации компенсирующих примесных атомов, что позволило получить в широком интервале температур регулярные, стабильные и воспроизводимые колебания с параметрами ($I_{\min}=0,1\div 1$ А, $f=10^3\div 10^4$).

На основе полученных результатов можно будет предложить единую модель автоколебаний тока в компенсированных материалах. Также показана возможность создания твердотельных инфранизких частот с управляемыми параметрами и датчиков физических величин различного назначения (температуры, давления, магнитного поля), работающих в широком интервале температур $T=77-350$. Разработаны твердотельные генераторы с управляемыми параметрами, работающие при комнатной температуре. Размер таких твердотельных генераторов составляет $V=(2\times 2\times 0,5)$ мм³. Такие датчики не только чувствительнее, чем существующие, но они также являются многофункциональными.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА, ОСНОВАННОГО НА ОБРАБОТКЕ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

¹Нгуен Х.Т. – н.с., магистр; ²Фам В.Н. – зам.зав.кафедрой, к.т.н.;

²Нгуен Т.Х. – зав.кафедрой, к.т.н.;

²Май Н.А. – секретарь редакции журнала "Наука и техника", к.т.н.

(¹Аэрокосмический институт Viettel, Viettel Telecom, Вьетнам)

(²Технический университет Ле Куи Дона, Вьетнам)

В статье представлен один из методов управления мобильным роботом, обрабатывающим визуальную информацию, путем иерархической организации поведения с разными приоритетами, изменяемыми для конкретных встречающихся ситуаций. Иерархическая организация позволяет создавать систему управления по модульному принципу.

HIERARCHICAL BEHAVIOR ORGANIZATION FOR A VISION-BASED MOBILE ROBOT

¹**Nguyen H.T.** – Researcher, MSc.; ²**Pham V.N.** – Deputy Head of Department, PhD; ²**Nguyen T.H.** – Head of Department, PhD;
²**Mai N.A.** – Editorial Secretary of Journal of Science and Technique, PhD
(¹**Viettel Aerospace Institute, Viettel Telecom, Vietnam**)
(²**Le Quy Don Technical University**)

The article presents one method of controlling a vision-based mobile robot by hierarchically organizing behaviors with different priorities changeable for specific encountered situations. The hierarchical organization allows the modular design of the control system.

1. Introduction

During moving, a mobile robot must simultaneously perform several tasks. Depending on encountered situations, the task priority may vary differently. Therefore, it is necessary to automatically calculate behavior priorities and then coordinate them.

Principally, the calculations concerning behavioral control were presented in [1] with a general way that the final robot behavior is divided into simpler levels arranged in different layers. A higher-level behavior is built from the lower-level ones. As the definition in [2], primitive behaviors must be simple and activated for one specific task.

2. Modular design of the control system

This article discusses an autonomous robot system consisting of several modules. The object recognition module works based on images from a kinetic camera. The obstruction detection module works based on an ultrasonic signal.

The article will focus on the analysis of the robot's control scheme based on behavioral control, which consists of two modules: a target movement module and an obstacle avoidance module. A diagram of the modular behavioral control system is shown in Figure 1 and consists of 4 separate modules: IDP, AT, AO and CFB.

The IDP module performs the function of processing sensory signals. The ultrasonic sensor provides information about obstacles, for example, the distance from the robot to the obstacle d . The camera provides information about the distance to the target l and the directional angle α_D (Fig. 2). All of these signals are processed in the IDP module.

The IDP module provides distance information including:

$$\mathbf{d} = [d_1, d_2, d_3] \text{ and } \mathbf{l} = [l_1, l_2, l_3] \quad (1)$$

where: d_1, d_2, d_3 – left, straight and right distances to obstacles respectively; l_1, l_2, l_3 – left, straight and right distances to the target, respectively (Fig. 1).

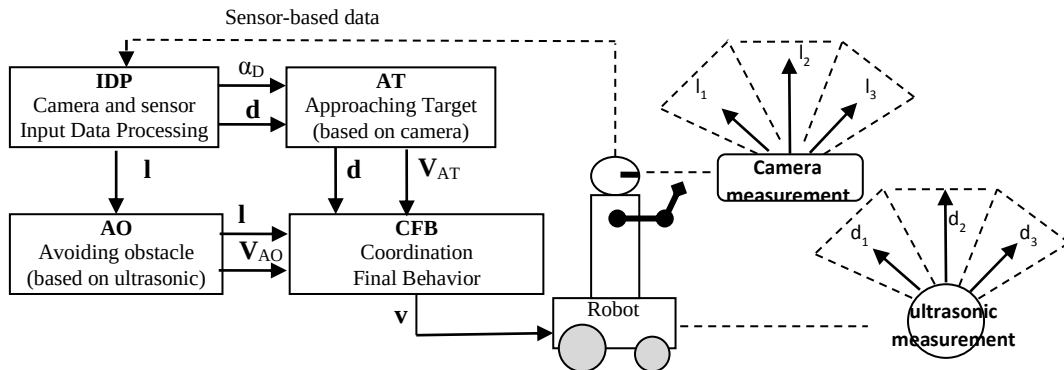


Fig.1. Modular design of the control system

The AT module computes a velocity command driving the robot to the target based on distance $\mathbf{l}$ and the angle α_D to the target. Its output is the velocity command $\mathbf{v}_{AT}$.

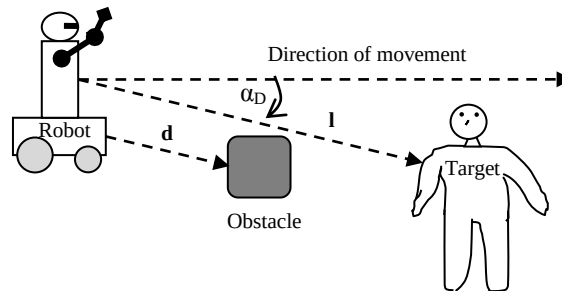


Fig. 2. Avoiding obstacle during moving to the target

The AO module calculates a velocity command for avoiding an obstacle based on the distance $\mathbf{d}$. Its output is the velocity command $\mathbf{v}_{AO}$.

The CFB module performs the coordination of avoiding obstacle command $\mathbf{v}_{AO}$ and approaching target command $\mathbf{v}_{AT}$. Its output is the final velocity command $\mathbf{v}$.

3. Hierarchical organization of behaviors

The behaviors are hierarchically organized into different levels shown in Fig. 3.

Fig. 3a shows the approaching target (AT) behavior is divided into three basic behaviors of Direct_to_Goal (AT1), Go_ahead (AT2), Follow_goal (AT3) staying at the lowest level. Fig. 3b consists of three basic behaviors of Go_back (AO1), Turn_left (AO2) and Turn_right (AO3) for building a higher level behavior of avoiding obstacle.

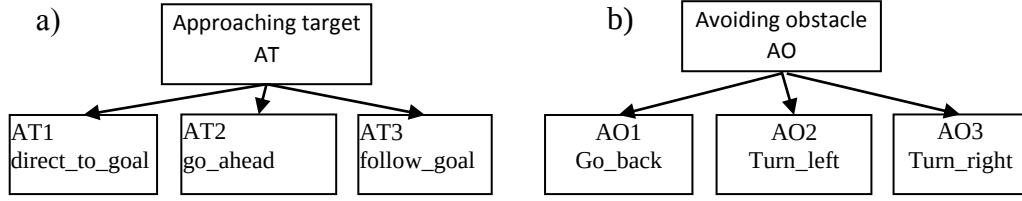


Fig. 3. Hierarchical organization: a) Approaching target, b) Avoiding obstacle

The velocity commands of AT behaviors are:

$$\mathbf{v}_{AT1} = f_1(\alpha_D), \mathbf{v}_{AT2} = f_2(\mathbf{l}), \mathbf{v}_{AT3} = f_3(\alpha_D, \mathbf{l}), \quad (2)$$

where $\mathbf{v}_{AT1}$, $\mathbf{v}_{AT2}$, $\mathbf{v}_{AT3}$, – velocity commands of the behaviors AT1, AT2, AT3.

The camera provides data concerning the distance to the target $\mathbf{l}$ and the angle α_D directing to the target as mentioned in Fig. 2. Based on these data, the control system can select a final behavior for approaching the target:

$$\begin{aligned} \mathbf{v}_{AT} &= k_1 \cdot \mathbf{v}_{AT1} + k_2 \cdot \mathbf{v}_{AT2} + k_3 \cdot \mathbf{v}_{AT3} \\ \begin{bmatrix} k_1 & k_2 & k_3 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_1 \cdot \alpha_D & a_2 \cdot \max(l_1, l_2, l_3) & (1 - k_1 - k_2) \end{bmatrix}, \end{aligned} \quad (3)$$

where k_i – are changing coefficients; a_i – are constants defined by the user.

The velocity commands of AO behaviors are:

$$\mathbf{v}_{AO1} = f_4(\varepsilon), \mathbf{v}_{AO2} = f_5(l_1, l_2), \mathbf{v}_{AO3} = f_6(l_2, l_3), \quad (4)$$

where $\mathbf{v}_{AO1}$, $\mathbf{v}_{AO2}$, $\mathbf{v}_{AO3}$, – velocity commands of the behaviors AO1, AO2, AO3.

The ultrasonic sensors provide data concerning the obstacle distance $\mathbf{d}$ and the limit distance to any object ε for safety. Based on these data, the system can select a final behavior for avoiding obstacle:

$$\begin{aligned} \mathbf{v}_{AO} &= k_4 \cdot \mathbf{v}_{AO1} + k_5 \cdot \mathbf{v}_{AO2} + k_6 \cdot \mathbf{v}_{AO3} \\ \begin{bmatrix} k_4 & k_5 & k_6 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_1 \cdot \varepsilon & b_2 \cdot \min(l_1, l_2) & b_3 \cdot \min(l_2, l_3) \end{bmatrix}, \end{aligned} \quad (5)$$

where k_i – are changing coefficients; b_i – are constants defined by the user.

4. Cooperation of final behaviors

As shown in Fig. 4, depending on an encountered situation, the control system selects a final velocity command for driving the robot to the target in a safe way:

$$\begin{aligned} \mathbf{v} &= k_7 \cdot \mathbf{v}_{AT} + k_8 \cdot \mathbf{v}_{AO} \\ \begin{bmatrix} k_7 & k_8 \end{bmatrix} &= \mathbf{f}(\mathbf{l}, \mathbf{d}), \end{aligned} \quad (6)$$

where k_i – are coefficients changing after a function $\mathbf{f}$ of two distance data $(\mathbf{l}, \mathbf{d})$.

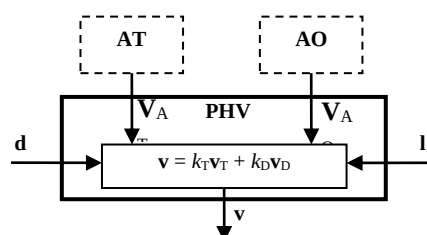


Fig. 4. Block diagram of the coordination module

5. Conclusion

This article presents one solution for controlling a mobile robot based on the hierarchical organization of two behavior groups.

The first group contains approaching target behaviors calculated from the camera information. The second group includes avoiding obstacle behaviors computed from the ultrasonic sensor data.

The final velocity command is calculated by the cooperation of two velocity commands with variable coefficients. The collaboration is performed in a separate module allowing to change other behavior modules without affecting the whole system.

References

1. Tunstel, E., Rô bôt tự hành Autonomy via Hierarchical Fuzzy Behavior Control. 6th International Symposium on Robotics & Manufacture (WAC'96), 1996: pp. 837 - 842.
2. Vadakkepat, P., O. Miin, X. Peng, and T.H. Lee, Fuzzy Behavior-Based Control of mobile robots. IEEE Transactions on Fuzzy Systems 2004. Vol. 12, No. 4, pp. 559-564.

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING RECYCLED CARBON WASTE IN THE SIMPLEST COMPOSITIONS OF EXPLOSIVES

¹**Zairov Sh.Sh.** – Doctor of Technical Sciences, Prof.;

²**Islomov A.N.** – Deputy Head of Section of the Workshop;

¹**Ravshanova M.Kh.** – Senior Lecturer, PhD

(¹ Navoi State Mining Institute)

(² NMMC Central mining administration)

The paper considers the options for using used industrial oils after purification and regeneration as a substitute for diesel fuel in the composition of industrial explosives. The use of recycled carbon waste in the composition of igdanite instead of traditional diesel fuel will allow modifying explosives, regulating thermal energy and reducing production costs.

**ҚАЙТА ИШЛАНГАН УГЛЕРОД ЧИҚИНДИЛАРИНИ ОДДИЙ
ПОРТЛОВЧИ МОДДАЛАР ТАРКИБИДА ФОЙДАЛАНИШ
МУМКИНЛИГИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

¹Заиров Ш.Ш. – т.ф.д., проф.; ²Исломов А.Н. – бўлим бошлиғи;

¹Равшанова М.Х. – катта ўқитувчи, PhD

(¹ Навоий давлат кончилиқ институти)

(² НКМК Марказий кон бошқармаси)

Ишда сарфланган саноат мойларини қайта ишлаш ва тозалашдан сўнг саноат портловчи моддаларини таркибида дизел ёқилғиси сифатида алмаштириб ишлатиш вариантлари кўриб чиқилган. Игданит таркибида анъанавий дизел ёқилғисини ўрнида қайта ишланган углевод чикиндиларини қўллаш портловчи моддани такомиллашишига олиб келади ва ис-
сиқлик энергиясини тартибга солади ҳамда ишлаб чиқариш харажатларини пасайиши имконини беради.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПЕРЕРАБОТАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ОТХОДОВ В ПРОСТЕЙШИХ
СОСТАВАХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ**

¹Заиров Ш.Ш. – д.т.н., проф.; ²Исломов А.Н. – зам. начальника участка цеха; ¹Равшанова М.Х. – ст.преподаватель, PhD

(¹ Навоийский государственный горный институт)

(² Центральное рудоуправление НГМК)

Важнейшей составной частью процесса добычи полезных ископаемых являются буровзрывные работы. От правильного выбора компонентов промышленных взрывчатых веществ (ВВ) зависит их себестоимость и обеспечение технической и экологической безопасности. Несмотря на революционный характер широкого внедрения простейшего взрывчатого вещества – игданита в практику ведения взрывных работ, на производстве столкнулись с его недостатками – растворимостью и расслаиваемостью. Во взрывном деле большим достижением является создание водоустойчивых эмульсионных ВВ, которые становятся взрывчатыми только в скважинах. Они не растворяются и не расслаиваются, но заметно дороже игданитов.

Особую актуальность приобретает совершенствование простейших ВВ с добавлением углеродных материалов из отходов горного производства. По технической характеристике они близки дизельному топливу, в связи с этим их можно использоваться в качестве заменителя дизельного топлива в промышленных ВВ.

Рассмотрены варианты использования в качестве горючей добавки ВВ пиролизной жидкости, но главным недостатком является присутствие в

ее составе ароматизаторов, которые отрицательно влияют на атмосферный воздух карьера. В связи с этим рекомендуется использование отработанных индустриальных масел после очистки и регенерации, которые можно использовать в качестве заменителя дизельного топлива в составе промышленных ВВ. При использовании переработанных углеродных отходов вместо дизельного топлива в составе простейшего ВВ, его себестоимость становится значительно ниже.

Основные отличительные особенности использования переработанных углеродных отходов в качестве горючей добавки в составе ВВ: увеличение плотности ВВ за счёт большей плотности углеродных отходов по сравнению с дизельным топливом (чем выше плотность, тем больше концентрация энергии в единице объема ВВ); уменьшение летучести жидких компонентов ВВ; технологическая возможность переработки углеродных отходов, создание и использование модифицированного ВВ; использование переработанных углеродных отходов как альтернативного ресурса при производстве взрывных работ; улучшение качества дробления горных пород при использовании простейших ВВ с отходами горного производства; возможность регулирования тепловой энергией ВВ путем смешивания различных количественных процентов дизельного топлива вместе с переработанным углеродным отходом; возможность регулирования стехиометрическим соотношением компонентов модифицированного игданита; возможность снижения производственных затрат, что приводит к снижению себестоимости промышленных ВВ.

На крупных горнодобывающих предприятиях при изготовлении ВВ ежемесный расход дизельного топлива составляет в среднем 20000 л. Если используемая в игданите цена дизельного топлива на бирже составляет 7500 сум/л (июнь 2021 г.), то цена переработанного углеродного отхода – в пределах 1000 сум/л. Отсюда путем замены дизельного топлива на переработанный углеродный отход, можно получить экономию в размере более 50 млрд. сум в год.

Таким образом, использование переработанных углеродных отходов в составе игданита вместо традиционного дизельного топлива позволит модифицировать ВВ, регулировать тепловую энергию и снизить производственные затраты.

TECHNOLOGY OF PROCESSING OF THE ENRICHMENT TAILINGS OF LEAD-ZINC ORES, BY THE METHOD OF ACTIVATING, SULPHIDIZING ROASTING

Chepushtanova T.A. – Head of Department, Candidate of Technical Sciences,
Associate Prof.; **Polyakov K.V., Merkibaev E.S.** – PhD student
(Kazakhstan K.I. Satbayev University)

The article presents the results of the technology of processing of the enrichment tailings of lead-zinc ores, by the method of activating, sulphidizing roasting. It has been established that the degree of sulfidization of lead oxides and zinc increases with a temperature increasing of the process and reaches 73%, while the ξ -potential increases with (-0.01) to (-0.4) mV. Tests of magnetic separation of sulphidizing roasting products in a medium with a limited amount of oxygen of industrial flotation industrial products confirm the possibility of separation into a magnetic product to 69% of the iron in the form of pyrrhotite, with a pyrrhotite contention in a magnetic product to 97-98%.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ РУД МЕТОДОМ АКТИВИРУЮЩЕГО, СУЛЬФИДИРУЮЩЕГО ОБЖИГА

Чепуштанова Т.А. – зав.кафедрой, к.т.н., доцент;
Поляков К.В.; Меркибаев Е.С. – докторант
(КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Казахстан)

Критический анализ технологий обогащения смешанных руд показывает, что целесообразно применение комбинированных схем, включающих операции гидро- или пирометаллургии в сочетании с магнитным, флотационным или гравитационным обогащением в зависимости от особенностей вещественного состава руд. Лучшие показатели по переработке окисленных и смешанных руд достигаются при использовании предварительной активации исходного сырья сульфатизирующим обжигом с последующей переработкой активированного продукта.

Исходные материалы. Химический состав свинцово-цинковых хвостов Риддерской обогатительной фабрики ТОО «КазЦинк»: Pb – 0,250; Zn – 0,965; Fe – 12,9; S – 7,7; Al – 7,5; Mg – 3,25 другое; пиритных концентратов: Pb – 0,720; Zn – 6,501; Fe – 32,9; S – 23,49; Al – 5,5; Mg – 1,75 другое. Подобное содержание является достаточным показателем для рентабельного доизвлечения ценных металлов при постоянно растущем количестве консервируемых хвостов.

Термодинамический анализ. Сульфидирование оксидов свинца протекает с поверхности вглубь частицы. В ходе сульфидирования наблюдается укрупнение частиц. Механизм сульфидирования оксида свинца определяется температурой и продолжительностью процесса. Степень сульфидирования оксидов свинца увеличивается с увеличением температуры процесса и достигает 95,3% при 850°C. Одновременно уменьшается количество образующихся сульфатов, оксисульфатов и металлического свинца, доля которых при повышении температуры с 600 до 850°C уменьшается с 4,6% до 0,1%. Скорость деоксидирования при повышении температуры от 600 до 850°C увеличивается в 10 раз, что характерно для реакций с диффузионными ограничениями. Сульфидирование оксидов и карбонатов свинца и цинка пиритом с образованием соответствующих сульфидов вероятно при температурах выше 600°C. Пирит при этом разлагается до FeS , Fe_7S_8 или $\text{Fe}_{0,877}\text{S}$.

Методика обжига. Активирующий, сульфидирующий обжиг свинцово-цинковых хвостов флотации с добавкой пиритного концентрата проводился в трубчатой печи без доступа воздуха. Опыт проводился в интервале температур 600 – 850°C, при продолжительности времени 15, 30, 45, 60 минут. Вес навески составлял 18 г свинцово-цинковых хвостов и 2 г пиритного концентрата в соотношениях 1:9. Размеры сульфидных зёрен, просульфидированных при 600°C достигают 40-50 мкм, а при 850°C – 55-60 мкм. Рентгеноструктурный анализ показал, что с повышением температуры и продолжительности процесса количество сульфидной фазы увеличивается.

Таблица 1

Результаты магнитного обогащения огарков

Наименование продукта	Сила тока, А	Выход %	Содержание Fe_{1-x}S , %	Извлечение, Fe_{1-x}S %
Магнитная фракция	0,25	30,50	85,50	62,40
	0,5	27,50	98,10	64,20
	1,0	35,30	79,60	66,90
	2,0	30,0	97,0	69,20

Магнитное обогащение огарков. Условия магнитной сепарации были взяты на основании ранее проведенных исследований по обогащению пирротинизированного продукта. Магнитная сепарация осуществлялась на лабораторном сепараторе 1981-СЭМ при напряженности магнитного поля 10А. Увеличение времени сульфидирования до 40 минут при 1023 К и

1073 К приводит к снижению выхода магнитной фракции. Полученный немагнитный продукт подвергался флотации. Таким образом, магнитная сепарация смеси ферромагнитного пирротина и свинцово-цинковых хвостов флотационного обогащения, полиметаллических руд позволяет выделить в магнитный продукт 91% пирротина.

Флотация осуществлялась на лабораторной флотомашине ФЛ-237 объемом рабочей камеры 50 мл при Ж:Т равной 9:1. В результате флотации получены продукты с содержанием цинка 13,3-13,9% при извлечении 84-87%. Содержание цинка в хвостах составило при этом 0,6-0,8%. Для характеристики флотационных свойств исходных материалов и продуктов сульфидирования использовался дзета-потенциал. Установлено, что степень сульфидирования оксидов Pb и Zn увеличивается с увеличением Т процесса и достигает 73%, при этом ξ -потенциал возрастает с (-0.01) до (-0.4) мВ.

Таким образом, разработана гибридная технологическая схема комплексной переработки окисленных, труднообогатимых цинк, свинецсодержащих руд и промпродуктов обогащения сульфидирующим обжигом с последующим обогащением огарка.

Исследования финансируются Комитетом Науки Министерства Образования Республики Казахстан (грант №AP08052829 - 2020-2022 гг).

SECTION 1. PROBLEMS OF YOUTH AND EDUCATION

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЁЖИ И ОБРАЗОВАНИЯ

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПРИМЕНЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кучкарова Д.Ф., Исмаев Б.С., Ходжаев А.М.
(ТИИИМСХ, Узбекистан)

В статье обсуждаются вопросы повышения эффективности процесса проектирования гидравлических конструкций с использованием методов геометрического моделирования и графического программного обеспечения.

GEOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARINI QO'LLASHDA KOMPYUTER GRAFIK DASTURLARINING ROLI

Kuchkarova D.F., Ismatov B.S., Xodjayev A.M.

Mazkur maqolada gidrotexnika inshootlarini loyihalash jarayoniga grafik dasturlardan foydalanib geometrik modellash tirish usullarini qo'llash orqali loyihalash samarasini oshirish masalalari yoritilgan.

THE ROLE OF COMPUTER GRAPHIC SOFTWARE IN THE APPLICATION OF GEOMETRIC MODELING METHODS

Kuchkarova D.F., Ismatov B.S., Khodjayev A.M.
(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

Due to the strong demands of the modern world, there is a growing demand for the use of new statistics and modeling methods in the design of reservoirs, dams, structures.

We know that a reservoir is a hydraulic structure that serves to store a certain amount of water. We can further increase the efficiency of the design process by applying geometric modeling methods to the design process of reservoirs. Many scientists have researched the design of hydraulic structures. Based on the research of the French scientist F. Lemperie on "Design and construction of reservoirs, dams and balance lakes", the design, construction of dams and

their types are described. Based on scientific researches of M. Bakiyev, I. Majidov, B. Nosirov, R. Khojakulov, M. Rakhmatov on "Hydrotechnical constructions" the problems of designing of hydro-technical constructions, an increase of safety of constructions are covered. There are still unresolved issues in these scientific studies. Better results can be achieved by applying geometric modeling techniques to the design process.

Geometric modeling methods are inextricably linked with computer technology, graphics software, the design process was previously performed using human slave labor, which led to a lot of time and manpower in the design process. To date, the design process is carried out mainly using computer graphics programs. In hydraulic engineering, rectangular or polygonal straight and semicircular and semicircular and other types of reservoirs are common. Large reservoirs are usually built in areas surrounded by mountains and blocked by waterways. When drawing a reservoir drawing, the contour of the bottom of the reservoir, i. e. the plan and the cross-section, are given in advance.

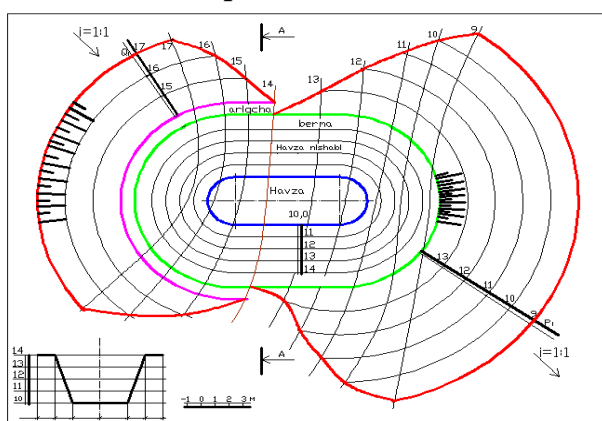


Figure 1. Shows a 2d drawing of a plane based on the given dimensions of the above problem using the Auto-CAD graphics program

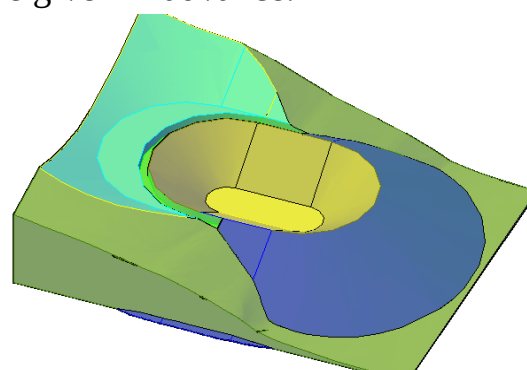


Figure 2. A three-dimensional model of the reservoir given in the 2d dimensions above

On a topographic surface with horizontal and numerical signs, the slope of the contour is straight and semicircular, $i = 1:1$, the sign of the bottom of the reservoir is 10m, the sign of the berm is 14m, and their dimensions are given. Based on this parameter, it is advisable to draw a drawing of the reservoir and draw using the Auto-CAD graphics program using the definition of the lines of intersection of the lateral sloping planes or surfaces with the topographic surface or the boundaries of earthworks.

1. The contours of the slope planes, slopes, basin ridges and cuvette (ditch) of the reservoir are drawn according to the dimensions of the pre-given transverse section A-A of the basin.

2. Since the sign of the berm is 14 m, the 14th is the horizontal zero line i9sh.

3. Sloping scale outputs are drawn perpendicular to the contour of the berm and cuvette. These slope lines are graded by $l = 1$ m according to the slope of the reservoir side slopes $i = 1: 1$. The points of intersection of the topographic surface and the slope planes, as well as the horizontal ones with the same number of slope scales, are made and smoothly connected in order.

4. The resulting curves are the boundary lines of earthworks in the construction of the reservoir.

PLACE OF DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY IN THE EDUCATION PROCESS

Azimov T.D., Baltabayev K.K., Azimov A.T.
(Tashkent STU, Uzbekistan)

The article states that the introduction of information and computer technologies into the process of safe distance learning will help raise the level of a healthy generation, society and the quality of education.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Азимов Т.Д., Балтабаев К.К., Азимов А.Т.
(ТашГТУ, Узбекистан)

В работе показано значение внедрения информационных и компьютерных технологий в процесс дистанционного обучения в период пандемии COVID-19 для сохранения здорового поколения и повышения качества образования.

TA'LIM JARAYONIDA MASOFAVIY O'QITISH TEXNOLOGIYALARINING O'RNI

Azimov T.D., Baltabayev K.K., Azimov A.T.

Masofaviy ta'lim butun dunyoda, xususan, O'zbekistonda keng qo'llanilmoqda. Karantin davrida maktablar va oliy o'quv yurtlarida masofaviy ta'limni ta'minlash to'g'risida qaror qabul qilindi. Ushbu davrda masofaviy ta'lim orqali ta'limda talabalar va o'quvchilar xavfsizligi ta'minlandi va ta'lim sifati yaxshilandi. Buning uchun davlat darajasida tizim yaratildi, bu esa talabalar va o'qituvchilar tarkibini yuqori darajada tayyorlashga yordam berdi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, o'quv jarayonida xavfsiz o'qitish va o'qitishning yangi eng ilg'or usullarini joriy etish, shuningdek, yordamchi texnik o'qitish vositalaridan oqilona foydalanish zarur. Masofaviy ta'limni rivojlantirish hozirgi kunda zamonaviy jamiyatdagi ma'lumotlarni uzatish va o'zlashtirish jarayoni har bir kishidan shaxsiy kompyuter va uning imkoniyatlaridan foydalanish qobiliyatini talab qiladi.

Agar siz masofaviy o'qitish va turli fanlarni o'rganishda kompyuter texnologiyalaridan unumli foydalansangiz quyidagi natijalarga erishiz mumkin: aloqa xavfsizligi ta'minlanadi; kompyuterlardan foydalanish ko'nikmalari shakllanadi; o'quv jarayonida axborot va masofaviy texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalari shakllanadi. Kompyuter va masofaviy texnologiyalar o'qituvchiga o'quv jarayoniga ma'lumot olib borishda hamda kuzatuvchanlik qobiliyatini rivojlantirishda va ob'ektlar shaklini tahlil qilishga yordam beradi, qolaversa bilim va ko'nikmalarni doimiy takroriy o'zlashtirishni ta'minlaydi. Ta'lim muassasalarida Office paketiga kiritilgan MS PowerPoint kabi dasturlardan foydalangan holda siz masofaviy o'qitish jarayonida auditoriya uchun tarqatma material, o'quv va ma'lumot slayd filmlarini yaratishingiz va namoyish etishingiz mumkin. Bir nechta namoyish rejimlari imkoniyati (slaydlarni qo'lda o'zgartirish – oldinga va orqaga yo'nalishlarda – har bir kadrda tushuntirishlar bilan birga harakatlanishi) o'qituvchiga dars materialiga istalgan vaqtda qayta-qayta qaytishga imkon beradi.

Axborot va masofadan o'qitish texnologiyalaridan foydalanish talabalarni turli fanlarga, xususan metrologiya, muhandislik va kompyuter grafiklari va boshqa politexnika tamoyilini ta'minlaydigan boshqa fanlarga o'qitishda o'qituvchining ijodiy yondashishi uchun ko'proq imkoniyatlarni ochib beradi. Sinfda o'quv filmlaridan foydalanish butun guruhga ishning to'g'ri usullarini, ularning ketma- ketligini vizual ravishda namoyish etishga imkon beradi, bu ularni to'g'ridan-to'g'ri ish joyida namoyish qilish juda qiyin. Talaba xavfsiz masofaviy texnologik jarayonning dinamikasi, xususiyatlari, har bir operatsiyani bajarish ketma-ketligi bilan tanishib chiqadi. O'quv filmida turli xil murakkablikdagi materiallar bo'lishi mumkinligi sababli, ma'lum bir o'quvchilar guruhining tayyorligiga qarab, o'quv materiallari hajmini farqlash mumkin bo'ladi, bu xavfsiz masofadan o'qitishda zamonaviy talabalarga yo'naltirilgan yondashuv talablariga javob beradi. Talabalar bilimlarini tematik nazoratini amalga oshirish uchun ta'lim tashkiloti rahbarlari tomonidan ishlab chiqilgan quest.exe va test.exe dasturlaridan foydalanilgan.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, shunday xulosaga kelish mumkin: xavfsiz masofaviy ta'lim jarayoniga axborot va kompyuter texnologiyalarini joriy etish sog'lom avlod, jamiyat saviyasi va ta'lim sifatini oshirish garovidir.

INTELLIGENCE CARDS IN LEARNING

Kuzmich V.V. (Belarusian National Technical University, Belarus)

To get the brain to think effectively and memorize information, you need an appropriate tool. Intelligence Card is such a tool. We can solve many of the problems stemming from the cognitive difficulties of students by visualizing the processes of thinking.

ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ В ОБУЧЕНИИ

Кузьмич В.В. (Белорусский НТУ, Беларусь)

Одной из задач когнитивной образовательной технологии и является внедрение в процесс обучения нового метода мышления – метода интеллект-карт.

Подавляющее количество информации, которое мы усваиваем, передается нам в так называемой линейной (последовательной) форме. Книжные тексты, семинары, лекции. Чем более последовательно и логично предоставляется информация, тем она легче для усвоения и понимания. Разные полушария мозга выполняют разные функции: левое – «логические», правое – «творческие». Подавляющее большинство людей используют преимущественно левополушарные ментальные способности. Концепция «интеллект-карт» позволяет мыслить совершенно по-новому, максимально используя оба полушария головного мозга. Сам процесс создания интеллект-карты стимулирует творчество, потому что в ее создании активно участвуют и правое, и левое полушарие мозга.

По своей природе мышление ассоциативно. Ассоциации – это своеобразные зацепки, с помощью которых отдельные слова (образы) притягивают другие. Принцип ассоциативного мышления заключается в том, что наш мозг в силу своего устройства работает с информацией ассоциативно, а не линейно. При этом у нас в голове создаются образы, благодаря которым мы и понимаем информацию. Получается, что каждая новая ассоциация, в свою очередь, рождает цепочки новых ассоциаций. Наши мысли подобно лучам (радиантам) расходятся по цепочкам ассоциаций. Термин «радиантное мышление» относится к ассоциативным

мыслительным процессам, отправной точкой или точкой приложения которых является центральный объект (образ). Наше мышление по своей природе ассоциативно и радиантно. Согласно этим двум принципам, любая информация воспринимается нами в виде образов, которые формируются на основе получаемой информации. На этих особенностях головного мозга и построены технологии интеллект-карт. Линейное (последовательное) изложение информации в форме текста блокирует способность нашего мозга видеть целостную картину, способности ассоциативного и радиантного мышления.

Формой графического выражения процесса радиантного мышления и является интеллект-карта. Интеллект-карта – это схема, на которой отображены центральный объект (слово, рисунок) и другие объекты, связанные с ним ассоциативными связями. Каждое слово, каждое изображение и каждый значок на интеллект-карте становятся центром очередной ассоциации, а весь процесс построения карты представляет собой потенциально бесконечную цепь ответвляющихся ассоциаций, исходящих из общего центра. Качество интеллект-карт можно улучшать с помощью цвета, рисунков, закодированных выражений, а также посредством придания карте трехмерной глубины, что в сумме служит тому, чтобы повысить занимательность, привлекательность и оригинальность интеллект-карт.

На сегодняшний день метод создания интеллект-карт компьютеризирован и имеет ряд преимуществ по сравнению с ручным методом создания. Существует много программ, с помощью которых можно создавать интеллект-карты. Наиболее распространенное программное обеспечение для создания интеллект-карт: Mindjet MindManager, iMindMap, FreeMind, XMind, ConceptDraw MINDMAP, Visual Mind, MindGenius, которые позволяют сохранять интеллект-карты в таких форматах, как JPG, BMP, PNG, WMF и так далее, не считая своих собственных форматов данных.

На кафедре «Промышленный дизайн и упаковка», проводился мониторинг влияния использования интеллект-карт на качество обучения студентов. В результате исследований с использованием статистических методов анализа подтверждено, что правильное построение обучения с использованием технологий интеллект-карт в значительной степени способствует формированию мышления и усвоения учебного материала. Интеллект-карта – это своеобразный и очень универсальный документ,

который позволяет не только собрать и организовать любую информацию, но и управлять ею. Причем управлять не только тем, что есть на экране, но также – во вполне определенном смысле – и нашим мозгом. Структурируя карту, мы структурируем работу мозга, облегчаем ему работу.

ADVANTAGES AND CHALLENGES IN ORGANIZING DISTANCE LEARNING

Kuzmich V.V. (BNTU, Belarus)

At BNTU, the Microsoft Teams platform was chosen for the organization of distance learning at the Department of Industrial Design and Packaging. Using all the features of Microsoft Teams greatly improves work efficiency and helps improve student-teacher interactions.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Кузьмич В.В. (БНТУ, Беларусь)

Суть дистанционного обучения в том, чтобы комфортно получать высшее образование, когда и где удобно, независимо от возраста, статуса и местоположения. Дистанционное обучение часто называют технологией получения знаний XXI века. В связи с пандемией, многие вузы в прошлом году основательно взялись за внедрение дистанционной формы обучения. Преподавателям в кратчайшие сроки пришлось освоить совершенно новый вид деятельности – дистанционное обучение.

Полезной функцией Microsoft Teams является возможность сохранения любого сообщения или разговора на канале, к которому у вас есть доступ. Так доступ к облачному хранилищу позволяет сохранить в облаке все проекты и документы, необходимые для работы. Одним кликом мышки можно организовать в Microsoft Teams онлайн аудио-видео конференцию, запланировав собрание для всей команды или для небольшого числа участников через календарь, настроив уведомление внутри платформы или написать письмо почте, мгновенно обменяться актуальной информацией.

В данной программе можно с успехом организовать обучение в режиме реального времени. Студент может получить консультацию, необходимую литературу от преподавателя, послушать лекцию удаленно. Преподаватели могут общаться со студентами в чате и по видеосвязи, вместе удаленно работать над проектами в PowerPoint, Word и Excel. Во вкладке

«Задания» преподаватель создает задание в виде графиков, текстового документа, иллюстраций, таблиц или презентаций. Возможность использования GIF-файлов придает индивидуальный характер сообщениям в разговорах.

Однако, преподавателю приходится намного больше готовиться к дистанционным занятиям, чем к аудиторным. Необходимо готовить лекции и проводить текущий контроль (тест), чтобы контролировать учебный процесс. Контроль знаний преподавателями кафедры проводится также дистанционно, чаще всего в виде тестовых вопросов и заданий по видеосвязи или с помощью интерактивных программ тестирования. Для защиты курсового проекта преподавателю необходимо заранее проверить проект, выставить каждому студенту материал для защиты, вопросы, замечания.

Дистанционное обучение отличается индивидуальным подходом к каждому. Результат обучения в таком случае часто даже выше, чем у студентов-очников. Основную массу учебного материала студентам приходится осваивать самостоятельно. Для чего требуются сила воли и навыки самоконтроля. Необходимо создать электронное хранилище с лекциями, презентациями, тестами, электронными книгами, учебными программами. Это явилось бы большим подспорьем для студентов любых форм обучения. Серьезной проблемой, которую необходимо решить для перехода на дистанционные занятия является подготовка кадров преподавателей. Именно подготовленность педагогов продолжить работу сразу при переходе на дистанционные занятия, позволяет учебному процессу не останавливаться и не превращаться в подобие учебы. Уровень подготовки преподавателя к занятиям для дистанционного обучения должен всегда быть выше по сравнению с подготовкой по традиционному методу обучения. Преподаватели должны иметь высокий уровень владения различными методами когнитивной визуализации учебной информации.

На кафедре «Промышленный дизайн и упаковка» проведен мониторинг влияния процессов когнитивной визуализации знаний на качество обучения студентов. В результате исследований подтверждено, что процесс обучения с применением технологий когнитивной визуализации идет более интенсивно, достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией.

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF MANAGEMENT AND TEACHING STAFF - FOREIGN EXPERIENCE

Atamuratov M.T. (TSTU, Uzbekistan)

The article discusses effective systems for advanced training of heads at foreign institutes and centers, as well as issues of cooperation with them.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ - ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Атамуратов М.У. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассмотрены эффективные системы повышения квалификации руководителей в зарубежных институтах и центрах, а также вопросы сотрудничества с ними.

РАҲБАР ВА ПЕДАГОГ КАДРЛАР МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИНГ ХОРИЖ ТАЖРИБАСИ

Атамуратов М.У.

Ҳозирги бошқарув органлари фаолиятида содир бўлаётган жадал ўзгаришлар шароитида раҳбар самарали мулоқот, стратегик фикрлаш, ноаниқлик шароитида оптимал қарорлар қабул қилиш, ижодкорлик маҳорати, якуний натижага эътибор қаратиш каби компетенцияларга эга бўлиши муҳим ҳисобланади. Бугунги кунда дунё мамлакатларининг ўзаро алоқалари ва ўзаро боғлиқлиги тобора кенгайиб ва чуқурлашиб бормоқда. Бу эса Ўзбекистонда барча соҳалар қатори олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрлари малакасини ошириш тизимининг ривожини жаҳон таълим маконида рўй бераётган жараёнлар ва тенденциялардан алоҳида ва узилган ҳолда кўриб чиқиш мумкин эмаслигини тасдиқламоқда. Бунга кўплаб хорижий мамлакатларда раҳбар ва педагог кадрлар малакасини ошириш соҳасида жадал, аниқ мақсадга йўналтирилган тадқиқот ишлари олиб борилаётганлиги ва унда Ўзбекистон ҳам четда қолмаётганлиги мисолдир.

Мамлакатимизда бугунги кунда муҳим уйғониш жараёнлари кечмоқда. Шунинг учун “Янги Ўзбекистон” ва “Учинчи Ренессанс” сўзлари ҳаётимизда ўзаро уйғун ва ҳамоханг бўлиб янграмоқда, халқимизни улғу мақсадлар сари руҳлантирмоқда. Таълимдаги ислохотлардан кўзланган ягона мақсадимиз—таълимнинг барча босқичидаги муассасаларни — Учинчи Ренессанснинг 4 та узвий ҳалқасига, боғча тарбиячисини, мактаб

муаллимини, профессор ўқитувчилар ва илмий ижодий зиёлиларимизни эса, Янги Уйғониш даврининг 4 та таянч устунига айлантиришдир.

Дунёда ҳар қандай етакчи университет барча даражадаги раҳбарлар малакасини оширишнинг доимий самарали тизмига эга бўлиши кераклиги эътироф этилмоқда. Шу муносабат билан, хусусан, дунёнинг 29 та ривожланган давлатлари кирадиган Иқтисодий ҳамкорлик ва ривожланиш ташкилоти (OECD) томонидан “Олий таълимда институционал бошқарув” дастури яратилди ва амалга оширилмоқда, “Олий таълим бошқаруви” журнали нашр этилмоқда. Малака оширишнинг узоқ тарихга эга тизими, бу Буюк Британиядаги малака ошириш тизимидир. Тадқиқотларга кўра бу борада ҳамдўстлик мамлакатларининг университетлари уюшмаси томонидан Буюк Бртания университетларида ўтказилган тадқиқотлар ривожланиш ва бошқарув ходимларини ўқитишдаги бешта энг долзарб соҳани аниқлади. Булар қуйидагилардир: стратегик бошқарув; операцион бошқарув; ресурс ва молия бошқаруви; ходимлар бошқаруви; ахборот бошқарувидир.

Олий таълим муассасалари раҳбар кадрлари орасида ўтказилган ижтимоий сўровлар шуни кўрстадики, бугунги уқнда раҳбар ва педагог кадрларни ўқитиш ва малакасини ошириш йўналишида қуйидаги соҳаларни ўрганишга кўпроқ эҳтиёж сезилмоқда. Улар қуйидаги йўналишлардир:

- бошқарув услуб ва усулларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш;
- бошқарувни стратегик режалаштириш ва оптималлаштириш;
- содир бўлаётган ўзгаришларни бошқариш;
- бошқарувда қарор қабул қилиш ва ташкилий структурани шакллантириш;
- бюджетни бошқариш ва тўғри тақсимлаш кабилар. Натижада бу борада дунёнинг етакчи университетлари ўз тренинг дастурларини ишлаб чиқдилар ва бошқарувчиларини доимий тарзда малакасини ошириб боромқдалар.

Хорижий мамлакатларда бизнинг “қўшимча” атамасига энг табиий ва мантиқий жиҳатдан яқин бўлган атама “узлуксиз” атамаси қўлланилади. Ушбу атама мамлакатларнинг таълим қонунчилигида ўхшаш тарзда таърифланган. Сўнгги йиларда бу атама “хаёт давомида” (“хаёт давомидаги таълим”) ёки “хаёти мобайнида” (“хаёти мобайнидаги таълим”) атамаларига алмаштирилмоқда. Айрим хорижий давлатлар

рахбар ва педагог кадрлар малакасини ошириш тажрибаси таҳлили шунинчун кўрсатмоқдаки, рахбар ва педагог кадрлар малакасини оширишни ташкил этиш ва бунга бўлган имкониятлар турли давлатларда бир-биридан фарқ қилади. Булар қуйидаги имкониятларда ўз аксини топмоқда:

Биринчиси, рахбар ва педагог кадрларлар малакасини ошириш курсларини ўтказиш учун вақт танлаш: иш вақтида, иш вақтидан ташқаридаги, яъни таътил вақтидаги, кечки ва сиртқи ўқув курслари ташкил этишда намоён бўлади.

Иккинчиси, тайёргарлик курсларининг минимал ҳажми муҳим рол ўйнайди. Мисол учун Австрияда ўқитувчилар давомий таълим учун бир йилда камида 15 соат сарфлаши керак, Голландияда – 166 соатни ташкил этади.

Учинчиси, рахбар ва педагог кадрларда малака ошириш учун вақт топа олиш имкониятининг мавжудлиги. Айрим мамлакатларда (Финляндия, Швеция, Германия, Хитой и б.), рахбар ва педагог кадрлар ўзининг касбий ривожини учун етарли миқдорда вақтга эга. АҚШ ва Япония каби мамлакатларда ўқитувчилар катта ўқув юкласига ёки бошқа мажбуриятларга эга, шунинг учун уларда ўқишни давом эттириш учун вақт топиш мураккаб ҳисобланади.

Тўртинчиси, рахбар ва педагог кадрларлар малака ошириш даражалари ҳам фарқланади. Мисол учун, Японияда педагогика ОТМ битирувчилари мактабга кираётиб ишни стажировкадан бошлайди, яъни педагогика фаолияти бошланмай туриб малака ошириш бошланади: префектура ўқув марказларида улар йил давомида маърузалар тинглайди, семинар ва бошқа машғулотларга қатнайдилар. Лихтенштейнда эса пенсия ёшига етмаган, давлат таълим муассасасида 10 йилдан кам ишламаган (ундан 5 йили – узлуксиз) ўқитувчилар учун касбий ривожланиш мақсадида энг аввало дидактика ва фан методикаси соҳасида жадал қайта тайёргарлик таклиф этилади. Ўқитиш сўнги 5 йилдаги юкламадан келиб чиқиб 5-20 ҳафта давом этади.

Бешинчиси, рахбар ва педагог кадрларларнинг касбий ривожлантириш мақомидир. Кўплаб мамлакатларда малака ошириш қонунчилиқда мажбурият сифатида мустаҳкамланган. Мисол учун марказлашган характерга эга бўлган Куба тизими рахбар ва педагог кадрларнинг мажбурий касбий ривожланишини назарда тутди. Нидерландия, Япония, Лихтенштейн, АҚШ, Бельгия, Германия, Канадада ҳам у мажбурийдир. Бироқ кўплаб ривожланаётган мамлакатларда ва бир

қатор ривожланган мамлакатларда (Дания, Франция, Италия, Норвегия, Люксембург) малака ошириш ихтиёрий тарзда, ходимнинг хохишига кўра амалга оширилади.

Олтинчиси, малака ошириш дастурларида иштирок этаётган педагоглар сони турли давлатлар бўйича сезиларли фарқ қилади. Европада бундай педагогларнинг энг юқори кўрсаткичи Словенияда (76%дан ортиқ), энг кичик кўрсаткич, мавжуд маълумотларга кўра – Польшада. Осиёда эса юқори кўрсаткич сифатида Кореяни ажратиб кўрсатиш мумкин (йилига деярли 92%).

Еттинчиси, малака оширишни бошқаруви: марказлашган ва номарказлашган турларга бўлинади. Мисол учун, Швецияда педагогларнинг касбий ривожланиши марказнинг аралашувисиз олиб борилади: бу соҳада давлатга бирорта ҳам вазифа юкланмаган, ҳеч қандай давлат назорат тизими ҳам мавжуд эмас (у бозор механизмлари асосида, хизмат бўлган талаб билан амалга оширилади).

Яна бир қатор ривожланган мамлакатларда (Масалан, АҚШ, Буюк Британия, *Австралия, Канада, Нидерландия* ва б.) университет маъмурулари малакасини оширишни ташкил этувчи ихтисослаштирилган агентликлар тузилган, баъзида - хусусий, баъзида улар давлатга қарашлидир. Бундай ташкилотлар, қоида тариқасида, нафақат ўзлари тегишли малака ошириш курсларини ўтказди, балки консалтинг хизматлар ҳам кўрсатади, университетларга ОТМ ичида малака ошириш ва ходимларни бошқарув тизимини яратишга ёрдам берадилар.

Хулоса қилиб айтганда, дунёнинг етакчи длатлари ОТМ ларида ва махсус базавий малака ошириш марказлари ва муассасаларида ўзига хос раҳбарлар малакасини оширишнинг доимий самарали тизми шаклланганлиги ва улар ҳар бир давлат ва минтақанинг ўзига хос шарт шароитлари ва имкониятлари даражасида шакллантирилганлигига гувоҳ бўлиш мумкин. Ўзбекистон ҳам мазкур давлатлар билан ўзаро ҳамкорлик негизида малака оширишнинг қатор йўналишларида ҳамкорликларни амалга ошириш мувофиқлиги яққол намоён бўлмоқда. Булар бошқарув услуб ва усуллари ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш, бошқарувни стратегик режалаштириш ва оптималлаштириш, содир бўлаётган ўзгаришларни бошқариш, бошқарувда қарор қабул қилиш ва ташкилий структурани шакллантириш, бюджетни бошқариш ва тўғри тақсимлаш каби йўналишлардир.

Ушбу йўналишдаги биринчи ва муҳим қадам Президент Ш.М.Мирзиёев раҳбарлигида Ўзбекистонда амалга ошаётган давлат сиёсати соҳасидаги ўзгаришлар муҳим аҳамиятга эга. Юртбошимиз илгари сураётган: "Халқ давлатга эмас, давлат халқ учун хизмат қилиши керак" ғоясини амалга ошириш учун турли чоралар кўрилган ва амалга оширилмоқда. Раҳбарлар ҳам ушбу чақириқ ва ғоядан илҳом олиб, мамлакатмиз таълим тизимида раҳбар ва педагог кадрлар малакасини оширишнинг хориж тажрибасидан унумли ва маҳаллий шарт шароитларга мос ҳолда фойдаланишлари муҳим аҳамият касб этади.

QUESTIONS OF BUILDING A JUST STATE IN THE WORKS OF ALISHER NAVOI

Sultanova M.M. (Tashkent STU, Uzbekistan)

The article examines the views of the Uzbek poet and statesman A. Navoi on the creation of a just state and puts forward the need for deep scientific research, since this issue is relevant today.

ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ СПРАВЕДЛИВОГО ГОСУДАРСТВА В ТВОРЧЕСТВЕ АЛИШЕРА НАВОИ

Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассматриваются взгляды узбекского поэта и государственного деятеля А. Навои на создание справедливого государства и выдвигается необходимость проведения глубоких научных исследований, поскольку этот вопрос актуален сегодня.

АЛИШЕР НАВОИЙ ИЖОДИДА АДОЛАТЛИ ДАВЛАТ БАРПО ЭТИШ МАСАЛАЛАРИ

Султанова М.М.

Сўнгги йилларда Алишер Навоийнинг бой ва серқирра ижодий меросини ҳар томонлама чуқур ўрганиш, ўлмас асарларини юртимиз ва хорижий мамлакатларда кенг тарғиб қилиш ҳамда хотирасини абадийлаштириш борасида қатор ишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 19 октябрдаги “Буюк шоир ва мутафаккир Алишер Навоий таваллудининг 580 йиллигини кенг нишонлаш тўғрисида”ги қарори билан бу борада амалга оширилаётган ишлар янада фаоллашди. Хусусан, бобомиз туғилган қутлуг

9 февраль санасини ҳар йили адабиёт ва маърифат байрами сифатида юксак даражада нишонлаш анъанаси қарор топди. Асарлари мунтазам нашр этилиб, навоийшунослик соҳасида кўплаб тадқиқотлар олиб борилмоқда, республика ва халқаро миқёсда илмий анжуманлар ташкил қилинмоқда. Алишер Навоий номидаги Тошкент давлат ўзбек тили ва адабиёти университети ташкил этилгани, мамлакатимиз ҳамда бир қатор хорижий давлатларда ҳайкаллари ўрнатилгани, асарлар тўплами тўлиқ нашрдан чиқарилгани, пойтахтимиз марказидаги улуғ бобомизнинг муаззам меъморий ёдгорлигига мутаносиб равишда Адиблар хиёбони барпо этилгани маданий ҳаётимиздаги улкан воқеаларга айланганини қайд этиш лозим.

А.Навоий давлат арбоби, темурийлар саройининг донгдор вакили, ўз жамиятининг илғор намоёндаси, давлат ишларининг жонкуяри, ҳалол ҳуқуқшунос ва қонун ижодкори сифатида ҳам фаолият юритган. Инсон қалбининг қувончу қайғусини, эзгулик ва ҳаёт мазмунини, ҳуқуқ ва адолатнинг маъно-моҳиятини Алишер Навоийдек теран ифода этган ижодкор жаҳон адабиёти тарихида кам топилади. Ҳазрат Навоийнинг тарих ва башарият олдидаги улуғ хизматларидан бири шундаки, ул зот адолат туйғусини ҳар бир инсон, ҳар қайси халқ ва миллат интилиб яшайдиган олий мезон даражасига кўтарган ҳамда одамзодни ҳаётда адолатни қарор топтиришга, уни асраб-авайлашга чорлаб ўтади.

Ҳозирги пайтда тадқиқотчилар, навоийшунос олимлар буюк давлат арбобининг сиёсатчилик фаолиятига, адолатли давлат қуриш сингари ғояларига кўпроқ эътибор қаратмоқдалар. Жумладан, Алишер Навоийнинг давлат ишларидаги фаолиятида адолат ва қонуний жамиятга доир қарашлари алоҳида ажралиб турган. Илмий-бадiiй асарларида доимо давлатнинг ҳалол, виждонли кишилари, обрў-эътиборга лойиқ уламолар, арбоблари улуғланиб келинган. Сиёсат адолат асосига қурилгандагина давлат мустаҳкамланиши, мазлумлар ҳимоя қилинса, ёмонлар жазоланса, бу бошқаларга ибрат бўлишини таъкидлаб келган.

Навоийшунос мутахассислардан бири Иброҳим Хаққул “Навоийга қайтиш” асарида “...Амир Темур ҳукмронлиги даврида шаклланган ва ижтимоий, иқтисодий, сиёсий, маданий ҳаётнинг деярли барча жабҳаларида ибратли натижалар берган давлатчиликдаги бирлик туйғуси Навоийни кўп илхомлантирар эди” деб кўрсатиб ўтади. Навоий ўзининг “Хамса”сида давлатчилик асослари, тараққиётга юз тутган жамият муаммолари, инсон ҳуқуқи масалаларига ҳам чуқур муносабат билдирган.

“Хамса”нинг биринчи достони – “Хайрат ул-аброр”да жамият фаровон, ҳукумат адолатли, инсон бахтли бўлмоғи учун нималар лозим экани хусусида фикр юритиб, бахтли яшашни истаган инсон учун зарур бўлган фазилятлар баён қилинган. Давлат арбоби Навоий таъкидлаганидек, адолат нафақат шоҳлар, балки оддий кишиларнинг ҳам зийнатидир. Адолатни шиор қилган шоҳга бошқа бирон бир шоҳ тенглаша олмайди. Яъни, ҳукукий давлатнинг асосий белгиси – барча фуқароларнинг қонун олдида тенглиги, Давлат қонунлари қомуси ва қонунларнинг устунлигини таъминланишига устувор вазифа сифатида эътибор қаратганидир. Ёшларни ватанпарварлик руҳида тарбиялаш, уларни маънавий камол топтиришда Навоийнинг миллий давлатчиликка оид қарашлари катта аҳамиятга эга. Зеро, бугунги ёшларимиз келажакда давлат хизматчилари, Ватаннинг чинакам ворислари бўлади. Навоийнинг давлат ва жамият бошқарувидаги ҳаётий-фалсафий асарлари эса бунда дастуриламал бўлиб хизмат қилади. Айни пайтда, Ватанимиз “Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари” деган бош тамойил асосида тараққиётнинг бутунлай янги босқичига қадам қўйиб, янги Уйғониш даври пойдеворини яратаётган бугунги кунда мутафаккир бобомиз Алишер Навоийнинг безавол адабий мероси мисолида ўзбек адабиёти ва маданиятини чуқур ўрганиш ва оммалаштириш ҳар қачонгидан ҳам муҳим аҳамият касб этмоқда.

YOUTH PROBLEMS AND THE FORMATION OF SOCIO-ECONOMIC INSTITUTIONS

Dymova I.A. (Kuzbass State Technical University, Russia)

The article is devoted to the problems of young people who graduated from higher or secondary specialized educational institutions. The article proves the necessity of reviving such socio-economic institutions as the institute of the graduate's mandatory distribution and the mentoring institute.

ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЕЖИ И ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ

Дымова И.А. (Кузбасский ГТУ, Россия)

Особое внимание при формировании социально-экономических институтов уделяется проблемам молодежи, что вызвано необходимостью воспроизводства человеческого капитала. По окончании высшего или среднего специального учебного заведения большинство выпускников да-

же и не помышляют об устройстве на работу по своей специальности. Им, в первую очередь, надо решить проблему нахождения работы с достойной оплатой труда и обеспечением, хотя бы, минимальных социальных условий. Поэтому на разных уровнях постоянно обсуждается вопрос возрождения института обязательного распределения выпускников по местам работы в соответствии с образованием, полученным за счет средств государственного бюджета.

Данная норма уже действовала в некоторых учебных заведениях Российской империи и затем в СССР. В то время она вызывала недовольство со стороны некоторых молодых выпускников, которые вынуждены были разъезжаться по разным регионам в зависимости от местонахождения работодателя, который, в свою очередь, тоже был обязан принять на работу данного молодого специалиста. При этом все студенты знали, что в случае обязательного распределения возможность выбора места работы в наиболее престижных организациях или в наиболее привлекательных регионах проживания зависит от их успеваемости, так как в первую очередь выбор предоставлялся наиболее успешным студентам. Это стимулировало студентов, во время учебы более добросовестно относиться к процессу обучения, повышало заинтересованность в получении качественного образования.

Формирование института обязательного распределения выпускников опирается на систему взаимоувязки выделения квот на бюджетные места и региональной потребности специалистов в той или иной области профессиональных знаний. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 11.02.2019 № 186-р утвержден перечень специальностей, направлений подготовки, по которым проводится прием на целевое обучение по образовательным программам высшего образования в пределах установленной квоты, что положило начало формирования нового механизма целевого обучения в России.

Другим социально-экономическим институтом, решающим проблемы молодых специалистов, является институт наставничества, который также имеет свои корни в советском прошлом нашей страны. В то время за каждым вновь принятым на работу молодым специалистом закреплялся опытный наставник, который руководил практической деятельностью молодого коллеги. Профессиональный опыт передавался можно сказать из рук в руки. Следовательно, адаптация к новым условиям труда молодого человека, у которого был наставник, проходила гораздо быстрее и эффек-

тивнее. В настоящее время в организациях редко используется наставничество, что вызывает серьезные проблемы в адаптации молодого специалиста к профессиональной практической деятельности. Следовательно, необходимо возродить институт наставничества в целях решения проблемы молодежи по применению теоретических знаний на практике и превращению профессиональных умений в навыки работы. Институт наставничества как технология развития профессиональных навыков должен мотивировать и привлекать молодежь к тому, чтобы, закончив учебное заведение, не бояться устраиваться на работу по своей специальности, не имея практического опыта. Но, в свою очередь, и работодателям надо изменить отношение к молодежи и отказаться от требования обязательного наличия опыта практической работы.

В то же время некоторые работодатели уже пришли к мысли о том, что легче научить работать, чем переучивать. Они охотнее берут на работу молодого человека или девушку без опыта работы. Это обусловлено тем, что вновь принятый работник, в силу наличия опыта работы в другом месте, может отвергать правила и нормы, утвердившиеся в данной организации, а работник без какого-либо практического опыта быстро принимает предлагаемые условия, и у него в силу отсутствия установленных норм и взглядов на практическую деятельность не возникнет противоречий, вызывающих неприятие существующих правил работы. Вот в этом случае наставник и является ключевой фигурой в решении проблем молодежи, которые пытаются адаптироваться в новых для них условиях профессиональной и трудовой жизни. Следует учитывать фактор и личных взаимоотношений молодого специалиста и его наставника. Здесь особую роль играют личностные и профессиональные характеристики наставника. Это должны быть люди, которые не только владеют профессией, но и умеют доходчиво, на понятном языке объяснять основные требования к выполняемым функциям и специфику работы, проявляя при этом терпение и добродушие.

Таким образом, формирование некоторых социально-экономических институтов должно помогать молодежи в решении проблем трудоустройства и профессионального развития.

EDUCATION – IMAGE OF THE UNIVERSE

Semenova L. (BNTU, Belarus)

The state of - the public consciousness, the humanities, and their application in management and education, is one of the factors that led to the all-encompassing global crisis of the modern materialistic technocratic civilization. Society within the existing system of education and management does not have an adequate information picture of the universe, on the basis of which it is possible to build a reasonable meaningful development.

ОБРАЗОВАНИЕ – ОБРАЗ МИРОЗДАНИЯ

Семёнова Л.Н. (БНТУ, Беларусь)

Если студенту – будущему инженеру – дать задание мысленно разложить на малые взаимовложенные друг в друга системы техническое устройство, которое он изучает, и с которым предположительно будет работать как дипломированный специалист в будущем, он скорее всего справится, дойдя до молекул, атомов и элементарных частиц. Если же попросить его проделать противоположную процедуру и определить частью каких больших взаимовложенных систем является выбранное им техническое устройство, вряд ли он дойдет до социальных систем, глобального исторического процесса, и тем более глобального эволюционного процесса. Таковы неизбежные результаты современной системы образования материалистической технократической денежной цивилизации, завершающейся практикоориентированным высшим образованием.

Но оправданно ли, пользуясь метафорой И. Ньютона, смотреть только вглубь колодца своей специализации, не поднимая взгляда на звездное небо? Глобальный всеобъемлющий кризис, в котором очутилось человечество, это прежде всего кризис управления, вызванный или незнанием объективного мира, или умышленным сокрытием знаний правящей верхушкой в своих корыстных целях. Правота и того и другого варианта подтверждается в том числе кризисным состоянием гуманитарных наук и целенаправленным сокращением их роли и места в системе образования. Следствием этого у большинства людей, особенно молодежи, является калейдоскопический характер мировоззрения, в котором отсутствует всякая системность и по каждому поводу готовы ответы о случайности, неповторяемости и изменчивости всего происходящего.

Развитие общества может опираться только на знания, являющиеся адекватным информационным образом сущего в контексте триединства

материи, информации, меры. Адекватный информационный образ – это полная картина мира, воспринимаемая каждым конкретным человеком на основе мозаичного характера собственного мировоззрения. В рамках такого мировоззрения человек понимает взаимосвязанность и масштабную иерархию взаимовложенных систем, начиная от полевых взаимодействий, элементарных частиц, и заканчивая расширяющейся вселенной, в центре которой оказывается человек. Это действительно мозаичная картина мира, и за счет того, что известен ее общий замысел и композиция, она не теряется, даже если в ней пока отсутствуют какие-либо фрагменты. Любая информация становится знанием, с помощью которого можно предвидеть будущее, а значит управлять настоящим, если она соотнесена с ближайшими процессами, в которых развивается изучаемое явление, и полной картиной мира, адекватно вписана в них. Техника, созданная и используемая обществом, может изучаться только как элемент социальных систем, которые в свою очередь являются частью биосферы Земли, а та в свою очередь – элементом космоса. Не признавая эту иерархию, человечество уже давно загнало себя в технократическую цивилизацию, рискуя уничтожить с помощью техники и самое себя и биосферу Земли.

Возражения о необходимости узкой специализации, при которой кто-то должен развивать технику, кто-то изучать и совершенствовать общество, а кто-то – космос, ущербны, так как они не задают вектор и целеполагание развития, которые возможно понять только учитывая взаимозависимость всех систем мироздания. Уже сегодня понятно, что инновационный рывок в технике, прежде всего в энергетике и освоении космоса, можно совершить только при новой общественной системе, которую будет создавать человек, искренне и со знанием дела совершенствующий себя и свой психотип. Современная система образования не может дать ни соответствующих знаний, ни приемлемого для их освоения достойного воспитания. Нынешнее образование, особенно высшее, превращено мировой капиталистической системой на исходе своего существования в одну из рыночных услуг, образовательную услугу, которую оказывает предпринимательской университет, в соответствии с моделью «Университет 3.0», лишаемый государственного финансирования и озабоченный коммерциализацией результатов своей деятельности. Это логическое следствие заката западной технократической цивилизации, которая сделала ставку не на развитие человека, а на развитие техники и различных управленческих технологий в толпо-элитарном обществе. Этой цивилизации не нужен воспитан-

ный, знающий человек-Творец, нужен компетентный потребитель с легко манипулируемым сознанием. Ей не нужно образование, дающее полный образ мироздания и воспитывающее человека, нужно практикоориентированное натаскивание в узкоспециализированных областях. Если мы согласны падать в «о дивный новый мир» (по О. Хаксли) в подчинении Запада, тогда мы принимаем стандарты такого образования, проводником которого выступает Болонский процесс. Если мы хотим светлого будущего в информационно-космической справедливой цивилизации, тогда необходимо выстраивать настоящее образование, способное вместе с наукой и всеми другими формами общественного сознания создать адекватный информационный образ мироздания и воспитать живущего с ним в ладу человека.

ABOUT INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN A TECHNICAL UNIVERSITY

Vishnevsky V.I., Shcherbakova V.L.

(Moscow Automobile and road construction STU, Russia)

The article discusses the possible directions of an interdisciplinary approach in a technical university are discussed. Using our own experience in organizing Olympic nurture and education during the preparation and holding of the XXII Olympic Winter Games in Sochi, we consider and analyze the possibility of using physical culture as one of the main areas of interdisciplinary training in a technical university.

О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Вишневский В.И., Щербакова В.Л.

(Московский автомобильно-дорожный ГТУ, Россия)

На современном этапе развития общества в связи с его технологизацией нередко наблюдается дисгармония между человеком и техникой, техникой и обществом, между человеком и природой, возникающие во многом из-за пренебрежения культурой и духовностью. Данная ситуация предъявляет повышенные требования к техническому образованию, целью которого должно стать не только формирование технических знаний и умений, но и личностное развитие гражданина, на что указывают государственные стандарты. Достижение этой цели возможно только в союзе с гуманитарными науками, позволяющими студенту преодолеть узкие гори-

зонты технократизма, приобрести культуру общения, сотрудничества, правила поведения, соответствующие традиционным нравственным ценностям. Междисциплинарная интеграция является логическим основанием формирования компетенций и саморазвития будущего специалиста.

Эффективность междисциплинарного подхода показал опыт, в том числе собственный, организации олимпийского воспитания и образования в период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних Игр и XI Паралимпийских зимних игр в Сочи совместно с департаментом образования оргкомитета Сочи-2014. На основе межпредметных связей по всем предметам, во всех классах, начиная с первого по одиннадцатый, разрабатывались учебно-методические комплексы. Проводились серии уроков, где учебный материал строился на основе олимпийской тематики, или использовались разработанные контентные вставки, перечни вопросов, связанные с олимпийской тематикой.

Полученный опыт междисциплинарного взаимодействия по олимпийской тематике показал, что пропаганда, популяризация и формирование общечеловеческих и личностных ценностей должны быть основой межпредметных связей, формирования профессиональных и общекультурных компетенций. В рамках гуманизации технического образования одной из областей содержания междисциплинарного обучения и основой формирования метапредметных навыков может выступать «Физическая культура», как часть общей культуры, подлинной культуры каждой личности. Рассмотрение вопросов телесности и ее преобразования, двигательной активности, правильного и рационального питания, здорового образа жизни могут осуществляться не только в рамках общественных и естественных наук, но и в технических дисциплинах, тем самым формируя метапредметные умения: действовать по алгоритму и следовать логике событий; видеть и устанавливать причинно-следственные, количественно-качественные связи; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов и т.д.

Так в МАДИ в рамках межпредметного взаимодействия кафедр физвоспитания и информатики разработана автоматизированная программа учета и анализа уровня физического состояния и биологического здоровья студентов на основе выполнения двигательных тестов и оценки их морфофункциональных показателей. На кафедре телематики выполняется магистерская работа по исследованию телеметрических устройств, контролирующих психофизическое состояние спортсменов и водителей транспорта.

На кафедре организации и безопасности дорожного движения и кафедре физического воспитания изучаются законы передвижения автотранспорта и законы движения техники, выполнения тех или иных элементов в физкультурно-спортивной активности, проводятся совместные исследования влияния физической подготовленности на работоспособность студентов и эффективность работы водителей. На кафедре логистики выполнена магистерская работа по разработке методологических основ транспортной логистики крупных международных спортивных соревнований на примере чемпионата мира по футболу 2018 года. Совместная разработка программ профессионально-прикладной физической подготовки основных специальностей выпускающих кафедр МАДИ является также важным направлением такого взаимодействия.

Важность междисциплинарного взаимодействия на основе физической культуры подтверждается и ценностным отношением любого человека к здоровью и жизненно необходимой двигательной активности, особенно в условиях пандемии. Также следует учитывать доказанность научными исследованиями положительного взаимодействия физической и интеллектуальной деятельности. Гарднер в работе о междисциплинарной модели, как основы высшего образования, рассматривая вопросы множественного интеллекта учащегося вводит даже понятие кинестетический студент, который через движение лучше учится и усваивает информацию, а также более эффективно передает эту информацию из своей кратковременной памяти в долгосрочную память. Неоспоримым фактом является, что одной из главных задач междисциплинарной интеграции в образовании является личностное развитие студента и область физической культуры, и в этом плане обладает неограниченными возможностями в процессе обучения, воспитания и творческого развития личности.

PROBLEMS OF TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES ON THE BASIS OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CRITERIA

Jurayeva M.O., Achilova D.A. (Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan),
Kaygorodceva N.V. (Omsk STU, Russia)

This article discusses the issues of improving the efficiency of the teaching process for graphic disciplines using the analysis of variance for various factors affecting the learning process.

PSIXOLOGIK VA PEDAGOGIK O'LCHAMLAR ASOSIDA GRAFIK FANLARNI O'QITISH MASALALARI

Jurayeva M.O., Achilova D.A., Kaygorodseva N.V.

Mazkur maqolada o'quv jarayoniga ta'sir qiluvchi turli xil omillar bo'yicha dispersiyani tahlil qilish yordamida grafik fanlar bo'yicha o'qitish jarayoni samaradorligini oshirish masalalari muhokama qilinadi.

ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА ОСНОВЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Жураева М.О., Ачилова Д.А. (Ташкентский институт ирригации,
Узбекистан), **Кайгородцева Н.В.** (Омский ГТУ, Россия)

Одна из самых больших проблем XXI века – управление обучением. Управление образовательным процессом в высшем учебном заведении требует современных новых технологий. Одной из новых технологий является анализ факторов, влияющих на процесс обучения. Графические науки составляют основную базу профессиональной подготовки инженера. Графические науки не только развивают способность студентов расширять свое мировоззрение и воображение, но также играют важную роль в создании новых идей.

Анализ факторов, как положительно, так и отрицательно влияющих на процесс обучения графическим наукам, показывает относительный «вес» каждого фактора, но, вместе с тем, вклад каждого фактора в результативность обучения не является однозначным. В учебном процессе взаимодействие различных факторов приводит к различным результатам. Разработанные в настоящее время математические методы обработки педагогических и психологических экспериментов позволяют учесть взаимосвязь факторов, как существенных, так и несущественных. Известный метод дисперсионного анализа (Фишер, 1918, 1948), который широко применялся для повышения эффективности промышленного производства, успешно применяется сейчас в наши дни в различных областях.

Рассмотрим влияние такого фактора, как мотивация к учебе на результативность обучения. Был проведен эксперимент, где разным группам студентов из пяти человек были предложены 5 задач по начертательной геометрии первой степени сложности. В первой группе были отобраны студенты с сильной мотивацией, во второй – студенты со средней мотивацией, в третьей – студенты со слабой мотивацией. За

результативный признак принималось время решения задач в минутах. Мотивация определялась методом Дельфи.

Результат эксперимента с малыми подгруппами

№ испытуемого	Группа с сильной мотивацией	Группа со средней мотивацией	Группа со слабой мотивацией
1	10	11	15
2	12	14	17
3	9	10	20
4	11	15	19
5	13	16	21
Суммы	55	66	92
Средние	11	13,2	18,4
Общая сумма	213		

Критерий F (Фишера) однофакторного дисперсионного анализа позволяет проверить следующие гипотезы.

H_0 : Различия в длительности времени на решение задач являются не более выраженными, чем случайные различия внутри каждой группы.

H_1 : Различия в длительности времени на решение задач является более выраженным, чем случайные различия внутри каждой группы.

Принимается гипотеза H_1 , исходящая из того, что при сильной мотивации результативность обучения выше, чем при слабой мотивации.

Рассмотренный способ предполагает наличие специальных средств для обработки полученных статистических данных. Вычисления показали, что, как и ожидалось, каждый из факторов по отдельности показывает предполагаемый результат, но одновременное взаимодействие факторов приводит к разным результатам. При сильной мотивации студентов у опытного преподавателя количество решенных задач максимально. При слабой мотивации студентов у малоопытного преподавателя количество решенных задач минимально. Отсутствие опыта у преподавателя может привести к снижению мотивации студентов, и так же мастерство преподавателя может усилить мотивацию при незначительном первоначальном интересе к учебе у студентов.

Использование дисперсионного анализа показывает следующее: одновременное действие всех положительных факторов приводит, однозначно, как к повышению уровня знаний студентов, так и однозначно высокому качеству знаний, умений и навыков обучаемых.

ECOLOGICAL CULTURE AS A PART OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Protsenko A.A., Semenov A.A.

(Armavir Mechanics and Technology Institute, Russia)

The article deals with the problem of the formation of ecological culture among the younger generation. The authors focus on its dissemination among young people and determine the place of the educational process in solving this problem.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Проценко А.А., Семенов А.А.

(Армавирский механико-технологический институт, Россия)

В современном мире проблема экологии, охраны природной среды является весьма актуальной. Сейчас человечество подошло к той черте, за которой уже начинается исчезновение целых животных и растительных видов, возникают климатические угрозы в существовании современной цивилизации. Исходя из этого, экологическая культура является важным элементом национальной стратегии практически во всех развитых государствах планеты. Российская Федерация также не должна отставать в этом вопросе, и стране необходимо принять комплексную программу формирования экологического воспитания и образования, которая бы позволила уже с самых ранних лет воспитывать подрастающие поколения в духе уважения к природе.

На протяжении длительного времени в образовательном процессе уделялось чрезвычайно мало внимания экологическим аспектам существования человека. Считалось, что такое знание является избыточным и не имеет практической направленности. Но по мере роста экологических проблем человечества стало приходить понимание того, что экологическая проблематика является важнейшей стороной существования общества. Изменение общественного сознания в данном вопросе было обусловлено рядом экологических катастроф и чрезвычайных ситуаций, а также теми экологическими факторами, которые делали жизнь человека в современном обществе все более опасной и представляющей угрозу для его нравственного и физического здоровья.

В основе взаимосвязанности мира людей и природы лежат следующие положения: человек взаимосвязан с природой, и все его действия от-

ражаются на ней; выброшенные в природу отходы жизнедеятельности людей не пропадают без следа, они возвращаются и оказывают негативное влияние на организм самого человека, так как в окружающей среде все взаимосвязано; помимо источника материальных ресурсов, мир является фактором духовного развития человека; природа влияет на характер развития общества так же, как человечество оказывает влияние на природу.

Экологическое образование должно сформировать экологическое сознание личности, это является его главной задачей. Представляется необходимым введение в школах и вузах специализированных курсов, направленных на повышение экологической культуры молодежи, школьников и студентов. Предмет «Экологическое образование» должен стать таким же обязательным и необходимым, как и другие общественно значимые дисциплины, такие как, к примеру, «Обществознание» или «Безопасность жизнедеятельности». Только такой системный подход позволит сформировать базовые основы экологической культуры в российском обществе, и человек в процессе обучения будет получать все необходимые знания по экологии собственной страны, иметь представление о тех экологических проблемах, которые есть в современном обществе и о средствах преодоления этих проблем.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF EXPERIMENTAL TASKS ON THE COURSE "HIGHER MATHEMATICS" CONDUCTED BASED ON A NEW APPROACH

Yusupov A.I., Ergashev Zh.Zh. (Tashkent STU, Uzbekistan)

The article presents the requirements for the training of specialists in the current globalized world, analyzes the results of the experimental test conducted on innovative teaching of the subject "Higher Mathematics", which is considered a compulsory Science in the production and technical field of education.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО КУРСУ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА», ПРОВЕДЕННЫХ НА ОСНОВЕ НОВОГО ПОДХОДА

Юсупов А.И., Эргашев Ж.Ж. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье представлены требования к подготовке специалистов в современном глобализованном мире, проанализированы результаты

экспериментально-апробационного исследования, проведенного по инновационному преподаванию предмета «Высшая математика».

**“ОЛИЙ МАТЕМАТИКА” КУРСИНИ ЯНГИЧА ЁНДАШУВ
АСОСИДА ЎҚИТИШ БУЙИЧА ЎТКАЗИЛГАН ТАЖРИБА-СИНОВ
НАТИЖАЛАРИ ТАҲЛИЛИ ҲАҚИДА
Юсупов А.И., Эргашев Ж.Ж.**

Маълумки, мамлакатимиз олий таълим тизимида таълим жараёни кредит-модуль технологияси асосида ташкил этила бошланди. Олий таълимга оид керакли меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилди. Кредит-модуль технологиясига мос ишлаб чиқариш-техник соҳаси таълим йўналишлари наъмунавий ўқув режаларида “Олий математика” курси асосий ва мажбурий фанлардан бири сифатида белгилаб қўйилган ва ҳар семестрга 6 кредитдан, жами 18 кредит ажратилган. Шунингдек “Олий математика” фанининг наъмунавий фан дастурида фанининг талабаларга ўқитилишидан мақсад ва вазифалари аниқ белгилаб қўйилган бўлиб, белгиланган мақсад ва вазифалар тўлиқ амалга оширилганда юқорида келтирилган хусусиятларга эга бўлган мутахассис кадрлар тайёрланишига асос бўлади. Шубҳасиз юқори малакали кадрлар тайёрлашда математика фани асосий ўрин тутди.

Тайёрланаётган мутахассис кадрларни юқорида келтирилган талаблар даражасида тайёрлаш учун янги самарали ўқув-тарбия жараёнини ташкил этиш, фанларни ўқитишда янги ноанъанавий усулларни қўллаш зарур бўлади.

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети “Олий математика” кафедраси профессор-ўқитувчилари томонидан “Олий математика” курсини ўқитишда уни умумкасбий, мутахассислик ва турли муҳандислик масалаларини ечишга татбиқларини кўрсатиш ва ўқитишни бошқа турли янги ноанъанавий усулларини қўллаб, таълимни сифат ва самарадорлигини ошириш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. “Олий математика” фанини янгича ёндашувлар асосида ўқитиш бўйича педагогик тажриба-синов ишлари ўтказилмоқда. Биринчи тажрибада “Олий математика” курси тегишли таълим йўналишларининг мос мутахассислигига йўналтириб ўқитилмоқда. “Олий математика” фанидан ўтказилаётган амалий машғулот дарсларида ўрганилаётган мавзунинг мазкур таълим йўналишида ўқитиладиган умумкасбий ва мутахассислик фанлари, шунингдек муҳандислик, техника масалаларини

ечишга татбиқларига кўпроқ эътибор қаратилмоқда. Масалан, энергетика таълим йўналишида фаннинг “Ҳосила ва дифференциал” бобини ўрганишда унинг энергетикага доир электр зарядларининг ҳаракат тезлиги, ток ўтказиш тезлиги, ток кучининг энг катта ва энг кичик қийматларга эга бўлиши каби масалаларни ҳисоблашга татбиқлари бўйича машқлар кўрсатилмоқда. ”Комплекс сонлар ва комплекс ўзгарувчили функциялар” бобини ўрганишда унинг “Электротехника”га оид актив ва реактив қувватларни ҳисоблашда, ўзгармас ва ўзгарувчан токларни оддий ва мураккаб занжирларда ҳисоблаш ишларида, ток тенгламасини тузишга доир масалаларни ечишга татбиқлари, шунингдек математикани бошқа турли муҳандислик масалаларини ечишга татбиқларига доир машқлар кўрсатилади. Шу билан бир қаторда талабаларнинг мустақил ишлари (ҳисоб-график ишлари) топшириқларига татбиқий масалалар кўпроқ киритилди. Талабалар турли илмий анжуманларда математиканинг муҳандислик масалаларига татбиқларига доир маърузалар билан иштирок этишига эътибор қаратилмоқда.

Ўтказилаётган тажриба-синов ишлари илмий, услубий ва педагогик асосланган ҳолда тажриба ва назорат гуруҳларида олиб борилиб, натижалар таҳлил қилиниб борилмоқда. Таҳлилларга асосан янгича ёндашув усули бўйича ўқитиш натижасида самарадорлик кўрсаткичи 1.10-1.12 ни ташкил қилди. Бундан ташқари “Олий математика” фанини янгича ёндашув асосида ўқитишда самарадорлик ошиши билан бирга қуйидаги ижобий натижаларга эришилиши ҳам кузатилди:

- Талабалар “Олий математика” фанининг фақат назарий фан эмас балки татбиқий хусусиятлари кенг эканлигини англайдилар ва фанни чуқурроқ ўрганишга қизиқишлари ортади.
- Фанлараро алоқа яхшиланади ва натижада умумкасбий ҳамда мутахассислик фанларини ўрганилиш сифати янада ошади.
- Талабалар умумкасбий ва мутахассислик фанларини ўзлаштиришда курс иши (к/л), битирув малакавий ишлари, кейинчалик илмий-татқиқот ишларини бажаришда математик апаратлардан фойдаланиш кўникмаларига эга бўладилар.
- Талабаларни фаол мустақил таълим олиш кўникмалари ортади;
- Талабаларни ижодий фаоллиги сезиларли даражада ошади.
- Ишлаб чиқаришдаги жараёнларни математик мантиқий таҳлил қилиш ва моделлаштириш кўникмаларига эга бўлган малакали кадрлар тайёрлаш салмоғи янада ортади.

INTERACTIVE METHOD FOR STUDYING SURFACES

Mirzaraimova V.T., Yakubova M.M., Ortikov B.B.

(Tashkent STU, Uzbekistan)

This article describes the methodology, as well as the goals and conditions for using the interactive method of the pedagogical technology "Venn diagrams" to increase the efficiency of studying geometric surfaces on the topic of "surfaces of rotation" of the subject, descriptive geometry and engineering graphics.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Мирзараимова В.Т., Якубова М.М., Ортиков Б.Б.

(ТашГТУ, Узбекистан)

В данной статье приводятся методика, а также цели и условия применения интерактивного метода педагогической технологии «Венн диаграммы» для повышения эффективности изучения геометрических поверхностей по теме «поверхности вращения» предмета начертательная геометрия и инженерная графика.

СИРТЛАРНИ ЎҚИТИШГА ДОИР ИНТЕРФАОЛ МЕТОД

Мирзараимова В.Т., Якубова М.М., Ортиков Б.Б.

Мақолада интерфаол ўқитишнинг интерфаол методларини чизма геометрия фанига тадбиқ қилиш учун ишланма лойиҳаси яратиш мақсад қилиб олинган. Талаба мавзуни билиш даражасида ўзлаштириши учун мавзу назарияси ва уни амалиёт дарсларига узвий қўллай олишишига эришиш зарур.

Айланиш сиртларини текислик билан ва айланиш сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиқлари аниқланганда, айланиш сиртларини текислик билан кесишиши айлана бўлиб, кесишиш чизиғига тегишли нукталар икки айлананинг кесишиш чизиғидан аниқланади. Бу каби масалалар ёрдамчи текисликлар усули билан ёки ёрдамчи сфералар усули билан ечилади. Ёрдамчи сфералар усулидан фойдаланилганда, айланиш сиртларнинг хусусий ҳолидан фойдаланилади. Айланма сиртлар хусусий ҳолда, улар ўқдош бўлиб, уларнинг кесишиш чизиғи ўқларига перпендикуляр айлана бўлади. Ёрдамчи сферани моҳияти шундаки, у айланма сиртларнинг ҳар иккаласига ўқдош қилиб киритилади. “Венн диаграммаси» график органайзери талабаларда мавзуга нисбатан таҳлилий ёндашув, айрим қисмлар негизида мавзунинг умумий моҳиятини ўзлаштириш (синтезлаш) қўникмаларини ҳосил қилишга йўналтирилади.

У кичик гуруҳларни шакллантириш масалан, уч гуруҳ асосида аниқ схема бўйича, топшириқлар мазмуни бўйича ҳар бир гуруҳларда маълумотлар тўплаб умумлаштириш орқали мақсадга эришилади. Қуйида «Венн диаграммаси» график органайзери схемасида айланиш сиртларининг хусусиятлари мавзусида ишланма келтирилади. Юқоридаги мақсадларга эришиш учун чизма геометрия амалий дарсларининг айланма сиртларнинг кесишиши мавзусини мустахкамлаш учун муаллифлар томондан «Венн диаграммаси» услубий ишланмаси таклиф қилинмоқда. Бунда график органайзер талабалар томонидан ўзлаштирилган ўзаро яқин назарий билим, маълумот ёки далилларни қиёсий таҳлил этишга ёрдам беради. Бу интерфаол методни қўллаш учун ёзув тахтаси (экран) уч бўлакка бўлинади ва ҳар бир бўлакка схема чизилади. Биринчи бўлакка призма сирти, учинчи бўлакка пирамида сирти, иккинчи бўлакка уларнинг ўхшашликлари келтирилади.

Бугунги кунда ривожланган мамлакатларда олий таълим муассасалари педагогларининг ўқув ва ижодий фаолиятларини оширувчи, таълим тарбия жараёнининг самарадорлигини яқинлашувчи педагогик технологияларни қўллашга доир катта тажриба тўпланган бўлиб, бу тажриба асосини интерфаол методлар ташкил этмоқда.

APPLICATION OF THE INTERACTIVE METHOD IN STUDYING STRAIGHT LINES

Sabirova D.U., Mirzaraimova V.T., Alimova D.K.
(Tashkent STU, Uzbekistan)

This article provides the development, as well as the goals and conditions for the application of one of the interactive methods "Blitz-survey", to increase the effectiveness of graphic education on the "Straight Lines" theme of "Descriptive Geometry" subject.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ

Сабинова Д.У., Мирзараимова В.Т., Алимова Д.К.
(ТашГТУ, Узбекистан)

В данной статье приводится разработка, а также цели и условия применения одного из интерактивных методов «Блиц-опрос» с целью повы-

шения эффективности графического образования по теме «Прямые» предмета «Начертательная геометрия».

ТЎҒРИ ЧИЗИҚҚЛАРНИ ЎҚИТИШГА ДОИР ИНТЕРФАОЛ УСУЛ **Сабирова Д.У., Мирзараимова В.Т., Алимова Д.К.**

Умумий ҳолда ўқитиш усулининг танланиши таълим ва тарбиянинг назарий ва амалий дидактик мақсадлари билан аниқланади. Бироқ турли хил педагогик вазиятларда педагог ва талабалар ўртасида фаолият турлари ўзгариб ўзаро алмашиб туради. Табиийки, бу фаолият турларига мос ҳолда ўқитиш усуллари ҳам ўзаро алмашинувчи бўлади. Тўғри танланган ўқитиш усуллари маълум даражада билиш, кўникма ҳосил қилиш ва касбий қизиқишни ривожлантиришга, мустақил амалий фаолиятни фаоллаштиришга олиб келади. Геометрия фанида икки нукта орасидаги энг қисқа масофа тўғри чизик кесмасини англатади ва икки нукта орқали фақат битта тўғри чизик ўтказиш мумкин бўлади. Чизма геометрияда эса тўғри чизикларни фазовий ҳолати проекция текисликларидаги текис чизмалари орқали таҳлил қилинади. Бу эса ўз навбатида график таълимни, яъни ўқувчини фазовий ҳаёлий фикрлаш қобилиятларини ривожлантиришга йўналтирилган бўлади. Фазодаги тўғри чизиклар вазиятга кўра умумий ва хусусий вазиятда бўлишлари мумкин.

Куйида тўғри чизик мавзусига оид «Блиц-суров» интерфаол усул ишланмаси келтирилган.

Блиц-сўров саволлари

1. Умумий вазиятдаги тўғри чизикқа таъриф беринг?
2. Улар қайси проекциялар текисликларига оғма бўлади?
3. Уларни ҳақиқий катталиги қандай усулда аниқланади?
4. Усулнинг моҳиятини сўзлаб беринг?
5. Хусусий вазиятдаги тўғри чизикларга таъриф беринг?
6. Улар неча гуруҳга бўлинади ва гуруҳларни номини айтинг?
7. Горизонтал тўғри чизикқа таъриф беринг?
8. Фронтал тўғри чизикқа таъриф беринг?
9. Профил тўғри чизикқа таъриф беринг?
10. Фазода тўғри чизиклар умуман нечта ҳолатга эга ?

Блиц-сўров жавоблари

1. Асосий проекциялар текисликларига оғма бўлган тўғри чизикларга умумий вазиятдаги тўғри чизиклар дейилади.

2. Улар горизонтал, фронтал, профил проекциялар текисликларига оғма бўлади.
3. Тўғри чизикларни ҳақиқий катталиги тўғри бурчакли учбурчак усулида аниқланади.
4. Тўғри чизикни бирор проекцияси тўғри бурчакни бир катети бўлиб, иккинчи катет тўғри чизик учларини проекция текисликларига нисбатан алгебраик айирмасига тенг бўлади ва гипотенуза ҳақиқий катталигини ифодалайди.
5. Проекция текисликларига параллел ва перпендикуляр бўлган тўғри чизикларга хусусий вазиятдаги тўғри чизиклар дейилади.
6. Улар икки, параллел ва проекцияловчи гуруҳларга бўлинади.
7. Агар тўғри чизик горизонтал проекциялар текислигига параллел бўлса, горизонтал тўғри чизик дейилади.
8. Агар тўғри чизик фронтал проекциялар текислигига параллел бўлса, фронтал тўғри чизик дейилади.
9. Агар тўғри чизик профил проекциялар текислигига параллел бўлса, профил тўғри чизик дейилади.
10. Фазода тўғри чизикларни ҳолати еттита, битта умумий вазиятда, учта параллел, учта перпендикуляр.

Машғулоти интерфаол усулда ўтказиш таълим жараёнининг асосий иштирокчилари – педагог, талаба ва талабалар гуруҳ ўртасида юзага келадиган ҳамкорлик, қизгин баҳс - мунозаралар ўзаро фикр алмашиш имкониятига эгалик асосида ташкил этилади, уларда эркин фикрлаш шахсий қарашларни иккиланмай баён этиш, муаммоли вазиятларда ечимларни биргаликда излаш, ўқув материалларини ўзлаштиришда талабаларнинг ўзаро яқинликларини юзага келтириш, уларнинг ўзаро бир-бирини ҳурмат қилишини, тушунишлари, қўллаб қувватлашлари, самимий муносабатда бўлишлари каби сифатлари билан тавсифланади.

PREPARATION OF STUDENTS FOR «GRAPHIC» SUBJECT

Azimov T.D., Baltabayev K.K., Azimov A.T.

(Tashkent STU, Uzbekistan)

This article examines the training of specialists in the technical direction of education. For many years, descriptive geometry was given special attention in the preparation of highly qualified engineering and technical specialists in higher educational institutions.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ПРЕДМЕТУ «ГРАФИКА»

Азимов Т.Д., Балтабаев К.К., Азимов А.Т.

(ТашГТУ, Узбекистан)

В данной работе рассматривается подготовка специалистов технического направления по предмету «Начертательная геометрия».

ТАЛАБАЛАРНИ «ГРАФИКА» ФАНИГА ТАЙЁРГАРЛИГИ

Азимов Т.Д., Балтабаев К.К., Азимов А.Т.

Ушбу мақола материални ойдинлаштиришга қаратилган бўлиб, у чизма геометрия фанидан талабаларни график тайёргарлик масаласига боғлиқ. Чизма геометрия пойдевор фанлардан бири бўлиб, инженерларни уч ўлчовли геометрик объектлар билан ишлашда қобилиятларини шакллантириш, ҳаёлан ва текисликда ҳам замонавий компьютер 3D технологиялардан узилишлари керак эмас. Бир неча йиллар давомида муаллифлар томонидан талабаларни тайёрлаш методикаси ишлаб чиқилмоқда ва синовдан ўтказилмоқда. Чизма геометрия курси стандартлари имкониятлари даражасида: график ишларни Autodesk AutoCAD дастури ёрдамида бажариш кўникмаларини талабаларга амалий дарсларда ўргатиш; чизма геометрия фани усулларини асосий тушунча ва масалаларини шакллантириш; чизма геометрия типик масалаларни ечиш учун компьютер 3D моделлаш методикасини қўллаб амалий кўникмалар ҳосил қилиш.

Чизма геометрия курсини биринчи ва иккинчи қисми ўқув жараёнининг биринчи олти ҳафтаси вақт бўйича бирлаштирилган. Бу даврда амалий машғулотларни саксон фоизи AutoCAD тизимини ўзлаштиришга бағишланади, курсни назарий материали маърузада ўқитилади, қисман амалий машғулотларда ва мустақил ўзлаштирилади. Ўқитишни бу даврида назорат шакли тестлаш тизимида тест топшириқлари бажарилади. Бунда битта мустақил иш назарда тутилган. Мавзу – проекциялаш усуллари, нукта ва тўғри чизиқлар. Фанни биринчи қисмини ўзлаштиришда биринчи график иш бажарилади ва у амалий натижа ҳисобланади. Бу иш чизма геометрия фани билан боғлиқ бўлмайди. Бунинг мақсади AutoCAD тизимида ясси чизмалар бажариб кўникмалар ҳосил қилишдир.

Шундай қилиб, фанни учинчи қисмини ўрганиш 7 чи ҳафтадан бошланиб, иккинчи қисми билан параллел боради ва семестр охиригача

давом этади. Чизма геометрия фанини асосий назарий модулини ўрганиш текисликка доир график ишлар билан якунланади. Буларга боғлиқ оддий геометрик образлар, вазиятга оид ва ўлчовли масалалар, курсни етарли катта ҳажмда (ҳафтасига 4 соат ва ундан кўп) қуйидаги мавзулар етарли даражада чуқурроқ ўрганиш имконияти амалга ошади – тўғри чизикни излари, текислик излари, турли октантларда чизмаларни бажариш, чизмаларни қайта қуриш усуллари ва уларни амалий мисолларни ечишга қўллаш. Икки сиртни кесишиши мавзусида талабалар иккита шахсий график иш бажарадилар. Сиртларни ўзаро кесишишини аниқлашда ёрдамчи кесувчи текисликлар ва ёрдамчи кесувчи сфералар усуллари қўллайдилар. Бу топшириқларни бажаришдан мақсад талабаларда юқорида келтирилган 3D модел ёндашувларини шакллантириш. Кўпёкли сиртларни кесишишида икки кўпёкли сиртлар, тўғри тўртёкли призма ва уч ёкли пирамида олиниши мумкин. Бу кесишувчи сиртларни лойиҳалашда чизма геометрия методларидан ва 3D моделлаш учун AutoCAD дастуридан фойдаланилади. Бу ишда келтирилган 3D моделлаш сиртларни кесишиш чизигини аниқ ясашда кафолат бўлади. Буюмни тайёрлаш учун якуний конструкторлик ҳужжат 3D моделлаш усули билан яратилган чизмадир. Охириги график иш олдинги ишга ўхшаш бўлиб, у айланиш сиртларини кесишишига бағишланган, бу эса машинасозликда муҳим ўрин эгаллайди.

THE ROLE OF WOMEN IN IMPLEMENTING THE STRATEGY FOR ACHIEVING GENDER EQUALITY

Mukhtarova T. (Tashkent STU, Uzbekistan)

The article highlights the role of women in the implementation of the strategy of achieving gender equality on the example of TSTU.

РОЛЬ ЖЕНЩИН В РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕНДЕРНОГО РАВЕНСТВА

Мухтарова Т. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье описывается роль женщин в реализации стратегии достижения гендерного равенства на примере ТГТУ.

ГЕНДЕР ТЕНГЛИККА ЭРИШИШ СТРАТЕГИЯСИНИ ҲАЁТГА ТАТБИҚ ЭТИШДА ХОТИН-ҚИЗЛАРНИНГ РОЛИ

Мухтарова Т.

БМТ Глобал кун тартибининг Барқарор ривожланиш мақсадларини изчил амалга ошириш бўйича тизимли ишларни ташкил этиш мақсадида мамлакатимизда “Ўзбекистоннинг 2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги миллий мақсад ва вазифалари” қабул қилинган. Ўзбекистоннинг 2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги 5-мақсад – “Гендер тенгликни таъминлаш ва барча хотин-қизларнинг ҳуқуқ ва имкониятларини кенгайтириш”дир. Бу эса, ўз навбатида, иқтисодий, ижтимоий, ҳуқуқий ва бошқа чораларни қамраб олади. Ушбу вазифаларни бажариш учун барча давлат органлари ва ташкилотлари, муассасалари, шунингдек, давлат аҳамиятидаги жамоат ташкилотлари масъул.

Шуни эътироф этиш керакки, жорий йил 14-15 июнь кунлари Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлис Сенати раиси Танзила Нарбаева ташаббуси билан Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Ўзбекистон Республикаси Гендер тенглик комиссияси, “Маҳалла ва оила” илмий-тадқиқот институти ҳамкорлигида минтақада илк маротаба Фарғона давлат университетида “Гендер тенгликка эришиш стратегиясини ҳаётга татбиқ этишда хотин-қизларнинг роли” мавзусидаги Республика семинар-тренинги ташкил этилди. Тадбирда Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлис Сенати раиси Танзила Нарбаева ва Олий ва ўрта махсус таълим вазири Абдуқодир Тошқуловлар онлайн шаклида иштирок этиб, сўзга чикдилар. Тадбир давомида “Гендер тенгликка эришиш стратегияси-мазмун моҳияти”, “Маҳалла ва оилада гендер тенгликни таъминлашнинг маънавий-ахлоқий асослари”, “Ҳадисларда аёлларга ҳурматли муносабатнинг ифодаланиши”, “Оила-турмуш доирасида жиноятларнинг сабаблари ва унда имкон берган шарт-шароитлар” мавзуларида маърузалар тингланди. Семинар тренингда Республика Олий таълим муассасалари Хотин-қизлар масалалари бўйича кенгаш раислари қаторида ТДТУ Хотин-қизлар масалалари бўйича маслаҳат кенгаши раиси Т. Мухтарова ҳам иштирок этди ва Фарғона давлат университети қошида ташкил этилган Гендер тенглиги масалалари бўйича тадқиқот маркази ва “Болажон” инновацион маркази фаолияти билан ҳамда талабалар турар жойларида талаба-қизларга яратилган шароитлар ва имкониятлар билан яқиндан танишди.

Жорий йил 29 июнь куни ТДТУ Хотин-қизлар масалалари бўйича маслаҳат кенгаши раиси Т. Мухтарова томонидан университетдаги фаол

хотин-қизлар иштирокида “Фарғона давлат университетида “Гендер тенгликка эришиш стратегиясини ҳаётга татбиқ этишда хотин-қизларнинг роли” мавзуидаги Республика семинар-тренингида кўтарилган муаммолар ва олдимизда турган масалалар” мавзусига бағишланган давра суҳбати ташкил этилди. Давра суҳбатида университетда Гендер тенгликни таъминлаш ва барча хотин-қизларнинг ҳуқуқ ва имкониятларини кенгайтириш самарадорлигига эришишни таъминлаш юзасидан қуйидаги таклифлар билдирилди:

- университетда Гендер тенгликни таъминлаш юзасидан тарғибот ва ташвиқот ишларини хотин-қизлар ўртасида етарли даражада тарғиб этиш;

- университетда раҳбар аёллар сонини ошириш мақсадида фаол хотин-қизлардан иборат кадрлар заҳирасини шакллантириш ва уларни раҳбарлик лавозимларига тайёрлаш;

- университет илмий салоҳиятида хотин-қизлар улушини ошириб бориш, гендер тенгликни таъминлаш маданиятини шакллантириш ва илмий-тадқиқот ишларига кенг жалб этишга оид тарғибот-ташвиқот ишлари олиб бориш;

- университетда таҳсил олаётган оилали, фарзанди бор талаба ёшлар, хусусан, талаба қизлар ва магистр қизларни алоҳида турар жой билан таъминлаш мақсадида давлат-хусусий шериклиги асосида замонавий “Оилали талабалар турар жойи” қурилишини йўлга қўйиш;

- университетда “Болажон” инновацион марказини ташкил этишни йўлга қўйиш;

- ёш оилаларни қўллаб-қувватлаш борасида “оила - олий ўқув юрти - маҳалла” ҳамкорлиги фаолиятини янада кучайтириш;

оилали талаба қизларнинг муаммоларини ўрганиш борасида таҳлилий ишчи гуруҳ ташкил этиш ва ҳоказо кабилар.

THE ROLE OF ALISHER NAVOIY IN THE TEACHINGS OF SUFISM **Sultanova M.M. (Tashkent STU, Uzbekistan)**

This article deals with the work of Alisher Navoiy, as well as his role in the teaching of Sufism. The opinions of some scholars regarding his work and the distinctive features of his character are presented.

РОЛЬ АЛИШЕРА НАВОИ В УЧЕНИИ СУФИЗМА

Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

В данной статье речь идет о творчестве Алишера Навои, а также о его роли в учении суфизма. Изложены мнения некоторых ученых относительно его произведений и отличительных чертах его характера.

АЛИШЕР НАВОИЙНИНГ СЎФИЙЛИК ТАЪЛИМОТИДА ТУТГАН ЎРНИ

Султанова М.М.

Алишер Навоийнинг бетакрор табиати, унинг ҳар бир инсон олдида қўйган талаблари инсоннинг илоҳий бурчларидан келиб чиқар эди. Бу ҳақда Муҳаммад Ҳайдар мирзо қуйидагиларни ёзган эди: “У қудрати етганча унга ёрдам сўраб мурожаат қилган муҳтожларга, олиму фозилларга ҳомийлик қилди. Ўз мулкидан тушган барча даромадни эл-юрт фаровонлиги учун хайрия ишларига сарфлади. У хонақола, масжидлар ва бошқа иморатлар курдирдики, уларнинг кўпчилиги то ҳозирги кунгача Хуросонда сақланган. Эҳтимол, шунча кўп қурилишларни амалга ошириш бошқа бировнинг қўлидан келмаган бўларди. Ўша пайтда Алишер ҳомийлик қилмаган бирорта олиму фозил киши йўқ эди. У беҳад зукко ва заковотли киши эди. У бошқаларда ҳам худди шундай фазилатлар бўлишини хоҳлар, бунга эришиш қийин бўлар, шундан одамларда гинахонликлар содир бўларди. Унинг нозиктаъблиги ва тез ранжиб қолиш хусусиятидан бошқа камчиликларини топиша олмаган. Гарчи у фозил ва беҳад давлатманд киши бўлса-да, бутун қимматли ҳаётини нафсини тийиш ва хайрли ишлар билан ўтказди. ...Демак, Мир Алишернинг битта камчилиги, яъни нозикмижозлигидан ўзгаси бутунлай фазилат эди”.

Албатта, сўз Алишер Навоий ҳақида кетар экан, унинг шу даражада ўз замонасидан бир неча асрлар илгарилаб кетиши, сиёсий қарашларини учинчи минг йилликда ҳам муҳим ва долзарб аҳамият касб этиши ҳар қандай инсонни ҳайратга солмай иложи йўқ. Шу билан бирга Алишер Навоий ҳаётини тадқиқ этган аксарият олимлар унинг дунёқарашига, жумладан сиёсий тафаккурлаш даражасини юксалишига ҳам сўфийлик кучли таъсир этган, деб ҳисоблайди.

Жумладан, таниқли олим Алибек Рустамов қуйидаги фикрларни билдиради: “Ҳижрий иккинчи асрнинг биринчи ярмида сулукларга “сўфий” деган ном берилди... “Тасаввуф” сўфийликни ва сўфийлик илмини

билдиради. Ўзини сўфийликка нисбат берган киши ва сўфийлик олими “мутасаввиф” дейилади. Сўфий мутасаввиф бўлиши ҳам, бўлмаслиги ҳам мумкин. Мутасаввиф эса сўфий бўлмаслиги, яъни сўфийликнинг назарияси билан чекланиб амалини қилмаслиги мумкин. Муршидлар, яъни сўфийлик пирлари сулук иршодида бир-биридан фарқли услубларни қўллаши натижасида тарийқатлар пайдо бўлган. Тарийқатларнинг соғлом ва носоғломлари бор. Носоғлом тарийқат ва айрим сўфийлик даъвосини қилгучиларнинг амали зилолат ёки фирибгарликдан иборат. Қуръон ва Суннатга асосланган тарийқатлар соғлом бўлиб, уларнинг энг яхши мезони Навоий тавсиф қилган мазкур сулукдир. Ҳазрати Навоийнинг тавсифига хилоф фикр ва амаллар инобатга олинмаслиги керак”.

Таниқли олим Иброҳим Ҳаққул тасаввуф ҳақида фикр юритар экан. Қуйидагиларни ёзади: “Маълумки, Ғарбда мукаммал инсон образи ҳокимият тушунчаси билан узвий боғланган. Масалан, Фридрих Ницшенинг таълимоти бўйича инсондаги куч туйғуси, ҳокимиятга интилиш ва қудрат нимадан ўсиб ривож топса, бу яхши. Кучсизлик ва ожизликдан юзага келган ҳамма нарса яроқсиз. Ницше “Бахт нима?” – деган саволга инсондаги куч-қудрат ва ҳокимиятга интилиш ҳиссиётининг юксалиши, деб жавоб беради. Шарқда, хусусан, тасаввуф таълимотида ҳокимиятпарастлик қораланган. Зеро ҳокимлик туйғусининг ҳар қандай шакли ва даражаси инсон ақли ҳамда ахлоқи учун нуқсон етказиши шубҳасиз деб топилган. Бу масалага эътибор қаратаётганимиз бежиз эмас. Чунки инсоннинг амалдор – мансабдор ва мартабага тобе кимса сифатидаги фожиалари Сўфи Оллоёр томонидан кенг таҳлил этилган”. “...Имом Ғаззолий таърифича, “Ҳақиқий сўфийлар илм-ла амални бирлаштира олган ва зафарга эришган зотлардир. Улар айтганларини адо этдилар... Сўзлари ва ўзлари бир бўлди. Асил илм, маърифат, ибодат, тақво мана шулардир. Сўфийларни шу ҳолга етказган ботинларида порлаган юксак имонлари ва буюк ҳимматларидир”. ...Машҳур Шайх Жунайд Бағдодий: “Тасаввуф – Аллоҳнинг сени сафода махсус айлашидир”, – деса, Абу Бакр ал-Каттоний “Тасаввуф – сафо ва мушоҳада”, дейди. Абу Али ар-Рузборийга кўра “Тасаввуф – Аллоҳдан йироқлик касофатларидан қутулиб, Ҳаққа яқинлик софлигини қозонмоқдир”. Аҳмад Макрий эса янада аниқроқ қилиб, “Тасаввуф – Аллоҳ ила истиқомат қилиш ҳолоти эрур”, деган экан. ...Эрон тасаввуфшуноси Жавод Нурбахш: “Аҳли тасаввуф дунёсида ғазаб ҳам, нафрат ҳам йўқ. Унда эркинлик ҳукмрон ва зиддиятга мутлақо ўрин қолдирилмаган. Мунофиқлик ва алдов ҳам йўқ...

Сўфийлик оламида фақат поклик, осудалик ва муҳаббат мавжуддир. Бу ҳақиқатда барча юрак орзу қилувчи бир хаёлдир. Бу – шу дунёда эришилажак жаннат эрур”, - деганида муболағага эрк бермаган, албатта.

Кўриниб турибдики, Алишер Навоий даврида сўфийлик ўз тараққиётининг ниҳоясига етган, халқ ўртасида, айниқса, фозил инсонлар дунёқараши ва турмуш тарзига кучли таъсир этган эди. Умуман олганда, Навоий доимо мутафаккир инсонлар даврасига интилиб яшаганлиги учун ҳам сўфийлик таълимоти уни ўзига асир этган эди. Навоийнинг “Хамса” асарининг асосий ғояларидан бири ҳам ҳукмдорлар эътиборини адолатли жамият ва давлат қуришга қаратиш, уларни сўфийлик таълимоти асосида тарбиялашга интилиш, шу тариқа халқнинг зулм ва ҳақсизликлардан сақлайдиган жамият қуриш эди. Шунинг учун ҳам Алишер Навоий нафақат сўфийлик йўлини тутди, балки ўзидан олдин ўтган мутафаккирларнинг сўфийлик таълимотини янада ривожланишига, яна халқчиллашига, бу таълимотни ҳукмдорлар дунёқарашига сингдиришга катта ҳисса қўшди.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE USE OF TECHNICAL TERMS

Sultanova M.M. (Tashkent STU, Uzbekistan)

This article describes some aspects of the use of technical expressions and terms in the Uzbek language, comments are given on how to use or translate them when learning another language. The need for innovative research in this regard was emphasized.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

В этой статье описаны некоторые аспекты использования технических выражений и терминов в узбекском языке, даны комментарии о том, как их использовать или переводить при изучении другого языка. Была подчеркнута необходимость инновационных исследований в этом отношении

ТЕХНИК ИБОРАЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Султанова М.М.

Ўзбек тилида техник иборалар ва терминлардан фойдаланишдаги айрим жиҳатлар, уларни бошқа тилдан ўзлаштиришда қай тарзда қўллаш ёки таржима қилиш борасидаги мулоҳазалар, бу борада инновацион тадқиқотлар зарурлиги ўзбек тилшунослигида бугунги кун тартибига қўйилган масалардан биридир.

Ахборот технологиялари асрида ижтимоий-сиёсий фаол ҳаёт, илмий кашфиёт ва тадқиқотлар туфайли янги-янги атамаларнинг вужудга келиши барчага маълум. Бу ҳодиса янгилик бўлмай, асрлар мобайнида янги тушунча, ҳодиса ва буюмларни ифода этиш учун керак бўлган. Шу тариқа, у ёки бу сабаб туфайли тилнинг захираси доимо янги сўзлар билан бойиб борган. Бунга нафақат тарихий ва сиёсий, балки маданий ва илмий-техник ҳодисалар ҳам туртки бўлган. Номалум терминни таржима қилиш янги терминларни пайдо қилишга асосланади. Шубҳасиз, энг оммабоп усул ўзлаштириш ҳисобланади ва фақат шунинг учун ҳам, байналмилал сўзлар катта кўламга эга. Бугунги кунда ўзлашган лексиканинг бойишида Интернет асосий заҳиралардан бири ҳисобланади. Бундан ташқари, янги терминлар тилнинг ички заҳиралари асосида ҳам пайдо бўлади. Одатда, мавжуд умумистеъмол сўз ёки атама маъносининг кенгайиши янгисининг пайдо бўлишига олиб келади. Маъно кенгайишининг сабаблари етарлича. Масалан, кўп атамаларнинг бир пайтнинг ўзида умумий лексикада ҳам мавжудлиги ва бирор фаннинг бўлимида бошқа ўзига хос маъноси борлиги бунга яққол далилдир.

Кези келганда, илмий-техник терминларни ўзбек тилида қўллаш муаммоси анчадан бери мутахассисларни қизиқтириб келиши ҳеч кимга сир эмаслигини таъкидлаш жоиз. Бугунги кунда “термин” ёки “атама” сўзлари орасида фарқ борлиги тўғрисида айрим тилшуносларнинг фикрлари тўқнаш келаётганлиги бу масалада яна кўп инновацион изланишлар қилиниши кераклигидан далолат беради. “Термин” сўзининг ўзи латинча *terminus* – “чегара” демакдир. Термин деганда фан, техника ёки санъат соҳасидаги муайян тушунчани англатувчи сўз ёки сўз бирикмаси тушунилади. Умумий лексикадаги кўпинча кўп маъноли ва ҳиссий бўёқли сўзлардан фарқли ўлароқ, терминлар экспрессиядан маҳрум (ҳиссиз, ифодасиз-М.С.), бир маъноли ва аниқ бир соҳада қўлланиши билан характерланади. Атама ҳам худди шу вазифани бажарар экан, нутқда иккисидан ҳам унумли фойдаланиш хато бўлмайди деб ҳисоблаймиз. Атамаларнинг таснифи ва талқини атамалар ҳам бошқа сўзлар каби грамматик қурилишда тил қонунларига бўйсунди. Улар

умумий лексикадаги сўзларнинг атамалашуви, бошқа тиллардан тўғридан-тўғри ўзлашиш йўли ёки ўзга тил терминларининг калькалашиши (она тилдаги кўшимчалар ёрдамида) билан яратилади, масалан, *моделлаштириш* (*моделирование*), *модуллилиқ* (модульность), *формаллаштириш* (формализация), *модернизациялаш* (модернизация), *компьютеризациялаш* (компьютеризация), *технологиялаш* (технологизация) ва ҳ.к. бундай мисолларни фанларнинг деярли ҳар бир соҳасида учратиш мумкин. Атаманинг семантик ясаши эса сўзнинг шаклини ўзгартирмайди, аммо унинг маъноси ёки вазифасини таҳрир қилади. Шу билан бир қаторда, ўхшаш воқеа-ҳодисалар ёки фактлар ўртасидаги маъно жиҳатдан уйғунликни намоён қилади. Атама ва умумистеъмол сўзлар бир-бирига ўтиш хусусиятига эга. Кенг қўлланадиган махсус атамалар аста-секин кундалиқ ҳаётда илдиз отиш ва кундалиқ тилнинг унсури бўлиб қолиш хусусиятига эгадир. Кенгайиш жараёнида улар атама сифатида қабул қилинишдан тўхтади ва кенг кўламли мурожаатдан сўзлашувга зич кириб боради. Демак, биринчи тасниф умумистеъмол сўзларнинг атамалашуви ва атамаларнинг умумлексик қатлам қаторидан ўрин эгаллаши билан боғлиқ. “Терминларнинг умумистеъмол лексикадан ўзлашганлари маъно-моҳиятининг тушунарлилиги, ўзлари ифодаладиган ҳодисалар ҳақида нафақат соҳа кишилари, балки умуман муайян бир тил Атамаларининг семантик структураси ҳақида соҳиблари учун ҳам маълум даражада тушунча ва ахборот беришда қулайлиги билан характерланади”. Мавжуд атамалар маъносининг кенгайиши эса, ўз ўрнида, омонимларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Қолаверса, мутахассис дарслик, ўқув қўлланма каби ўқув маҳсулотларини яратишда атаманинг асл маъносини тушунмасдан янги тушунчани, нотаниш сўзни, ифода этиш учун мавжуд атамани қўллашга ҳақли эмас. Бундан ташқари нотаниш ибора ўзбек тилига олиб кирилаётганда, нуфузли манбаларга таянган ҳолда унга изоҳ келтирилиши лозим. Зеро, бу тартибсизликка, таржиманинг тушунарсизлигига олиб келинишининг олдини олади. Умумистеъмол қўлланишдаги маънолар фан-техника соҳаларининг оммавийлашувига боғлиқ. Демак, у махсус соҳаларни лисоний жамият оммаси билан бевосита боғлаб турувчи восита, бутунлай атамалик хусусиятини йўқотмайди.

Юқоридаги мулоҳазалар, бугунги кунда ўзбек тилининг замонавий қиёфасини яратиш учун иборалардан, хусусан техник терминлардан

ўринли, муносиб фойдаланиш учун инновацион ёндошувларга эга тадқиқотлар олиб борилиши зарурати юзага келаётганлигини кўрсатмоқда.

INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE STUDYING PROCESS

Kuluyeva F. (Tashkent STU, Uzbekistan)

The article notes that it is necessary to develop students' creative thinking, research skills, without which it is difficult both to continue their education and to be realized in the labor market.

ТАРБИЯ ЖАРАЙОНИДА ИННОВАТСИЯ ТАЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Кулуева Ф.Г.

Мақолада талабаларининг ижодий тафаккурини, тадқиқот қobiliятини ривожлантириш зарурлиги қайд этилган, уларсиз ўқишини давом этириш ҳам, меҳнат бозорида ҳам амалга ошиши қийинлиги кўрсатилган.

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Кулуева Ф.Г. (ТашГТУ, Узбекистан)

Поскольку, современное высокотехнологичное общество информационных технологий нуждается в образованном и добросовестном студенте, создателе и носителе новых форм общественной жизни, то и формирование социокультурной компетентности специалиста – основная задача образования в нашей республике. И в этом плане социально-гуманитарные науки играют огромную роль, потому что уже на уровне проектирования и моделирования своей профессиональной деятельности студент должен учитывать историческое прошлое, традиции и обычаи нашего народа, социальную целесообразность и выполнять экспертные функции развития, потому что мы приступили к созданию фундамента для третьего Ренессанса нашей Родины. Сейчас важнейшими функциями образования являются передача социального опыта и социализация, то есть приобщение к нормам и ценностям.

В системе образования сейчас главным становится не овладение определенными знаниями, а обучение методикам и технологиям выбора, приобретение способности действовать в меняющемся мире, ориентиро-

ваться в потоках информации и многообразии жизненных миров. Профессиональное образование становится системой подготовки к деятельности в условиях неопределенности, изменяющихся потребностей и способов их удовлетворения. От студента требуется не просто владение технологиями познания и деятельности, а совершенно не виданными ранее способностями понимать и предугадывать общественные потребности, разрабатывать технологии их удовлетворения с учетом экологических, политических и социальных перспектив.

Осуществлению этих задач высшего образования способствует модульная организация учебного процесса, которая посредством определенного набора учебных дисциплин способствует формированию заданных для каждой квалификации компетенций. Объем и содержание образовательных модулей определяется вузом в соответствии с государственным образовательным стандартом.

Многолетний опыт работы в ВУЗе показывает, что в последние годы научно-исследовательская работа студентов в образовательных учреждениях высшего профессионального образования организована не лучшим образом, значительная часть студенческого контингента отошла от активного участия в научной работе и научно-техническом творчестве. В этой связи назрела необходимость разработки системы научно-исследовательской работы в вузе на основе обучения творческому подходу к практическому использованию полученных образовательных, научных и технических знаний.

Социально-гуманитарные науки же становятся жизненно важным требованием осуществления национальной стратегии Узбекистана в области модернизации высшего профессионального образования.

SECTION 2. INNOVATION PROCESSES IN BRANCHES OF ECONOMY

СЕКЦИЯ 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF CONTROLLED FRICTION AND VIBRATION MECHANISMS

Karimov K., Akhmedov A. (TSTU, Uzbekistan)

The purpose of this article is to further develop and improve theoretical research, develop methods for calculating friction and vibration mechanisms with controlled parameters and connections.

БОШҚАРИЛАДИГАН ФРИКЦИОН ВА ТЕБРАНУВЧИ МЕХАНИЗМЛАРНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ

Каримов К.А., Ахмедов А.Х.

Ушбу мақолада параметрлари ва боғланишлари бошқариладиган фрикцион ва тебранувчи ханизмларнинг ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқиш ва кейинги назарий тадқиқотларни такомиллаштириш натижалари кўриб чиқилган.

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЯЕМЫХ ФРИКЦИОННЫХ И ВИБРАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Каримов К.А., Ахмедов А.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)

Международная Федерация по теории машин и механизмов (IFToMM), начиная с XIII Всемирного конгресса (Мексика, г. Гуанохуато, 2009 г.) и в последующих заседаниях Исполнительного совета, среди актуальных научных направлений по теории машин и механизмов (ТММ) обращает особое внимание на активизацию научных исследований по управляемым механизмам. В соответствии с этим требованием в современной классической теории машин и механизмов одним из востребованных направлений является проведение и усовершенствование теоретических исследований по механизмам с управляемыми параметрами и связями и на основе научных результатов разработка их новых конструкций.

Теоретико-экспериментальные исследования проведены с широким

использованием принципов прецизионной вибромеханики, классических методов теории механизмов и машин, теории колебаний, фундаментальных положений теоретической и прикладной механики, а также новых и эффективных методов программирования на ЭВМ.

В различных отраслях машиностроения и приборостроения получили большое распространение фрикционные и вибрационные механизмы. В настоящее время ставятся повышенные требования к передачам по точности и управляемости параметров рабочих органов при учете технологических особенностей того или иного процесса. Поставлена задача классифицирования и разработки способов управления во фрикционно сопряженных кинематических парах, что позволит в дальнейшем провести теоретические исследования на основании каждого в отдельности взятого способа.

В дальнейшем проведенные теоретические исследования и полученные результаты создадут научные предпосылки для разработки технических предложений по созданию высокоэффективных новых конструкций и устройств фрикционных механизмов с управляемыми законами движения ведомых звеньев и связями при учете технологических требований. На основе анализа и обобщения теоретических исследований и конструкций фрикционных механизмов были классифицированы и разработаны различные способы управления параметрами и связями во фрикционно сопряженных кинематических парах.

Выводы

1. Обоснованы возможности и перспективы использования принципов прецизионной вибромеханики при разработке теоретических основ и новых конструкций управляемых фрикционных и вибрационных механизмов. Это способствует усовершенствованию теоретических методов расчета управляемых механизмов различных технологических машин.

2. На основе проведенных исследований разработана усовершенствованная классификация вибромашин и вибромеханизмов, а также усовершенствована общая классификация управления параметрами и связями фрикционных и вибрационных механизмов. Данная классификация, которая может быть усовершенствована и для других случаев, дает возможность для разработки нового поколения управляемых механизмов.

3. Теоретически обоснованы и разработаны математические модели управления параметрами и связями фрикционных и виброуправляемых механизмов. Аналитически и с использованием современного программного продукта ЭВМ получено решение дифференциального уравнения, по-

строены и проанализированы графические зависимости изменения основных искомых параметров. Научные результаты могут стать основой для дальнейших теоретических разработок управляемых механизмов и их конструкций.

4. На основе полученных научных результатов по усовершенствованию параметров разработана конструкция вибрационной мельницы с управляемыми параметрами для измельчения горных руд и различных природных сплавов с целью их обогащения. Данная конструкция позволила увеличить производительность отбора измельчённых горных руд и различных природных сплавов на 16-17%.

5. Разработанная методика по выбору оптимальных кинематических и геометрических параметров рабочего органа вибромельницы позволила увеличить коэффициент полезного действия работы всего привода на 10-15%.

6. Разработанная технология по получению управляемой высокочастотной продольной волны позволила увеличить качество процесса измельчения горных руд и различных природных сплавов на 15-18%. На основе разработанного ускоренного метода ресурсного и опытного испытаний увеличивается производительность измельчения на 20-25%.

7. На основе разработки установки рациональной вибромельницы была достигнута экономия материальных затрат, расходуемых в производстве установок вибрационных мельниц до 1,6 раз.

DIRECT ECONOMIC INDICATORS OF THE SCALE AND RATE OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIES OF THE ECONOMY

Danilchenko A.V., Zubritskaya I.A. (BNTU, Belarus)

The article gives substantiation of direct economic indicators of digital transformation, which make it possible to assess the scale of digital transformations in the economy at the micro-, meso-, and macrolevels. We propose a new index of the digital transformation scale, previously not used in methodological approaches to assessing digital development.

ПРЯМЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ МАСШТАБА И ТЕМПОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

Данильченко А.В., Зубрицкая И.А. (БНТУ, Беларусь)

Вопросы управления внедрением цифровых технологий в реальный сектор экономики являются актуальными, о чем свидетельствует их включение в различные программные документы более восьмидесяти стран.

Качественными признаками цифровой трансформации в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» являются системные и сквозные цифровые преобразования различных сфер деятельности, которые приводят к повышению производительности, оптимальному использованию факторов производства, обеспечению нужного объема и качества выпускаемой продукции для потребителей с их индивидуальными запросами. В конечном счете цифровые преобразования приводят к повышению конкурентоспособности продукции, компаний и стран, содействуя сбалансированному предпринимательскому и экономическому росту. С экономической точки зрения растет объем и стоимость используемого компьютерного оборудования, аддитивных средств производства, робототехники, телекоммуникационного, производственного и сетевого оборудования, электронных плат, датчиков и других электронных комплектующих, которые создают дополнительный спрос на программное обеспечение и качественные информационные услуги.

В процессе цифровой трансформации резко возрастают объемы используемых данных о всех сторонах деятельности предприятия. Это сопровождается формированием больших баз данных, привлечением облачных ресурсов и искусственного интеллекта для разработки и аналитики, для чего требуются инновационные программные продукты и специалисты, обладающие цифровыми навыками и компетенциями.

Опережающий рост потребления предприятиями, отраслями, комплексами цифровых ресурсов, функциональное назначение которых состоит в получении, преобразовании, хранении, обработке и передаче данных в цифровом виде, свидетельствует о масштабах цифровой трансформации в реальном секторе экономики. В соответствии с установившимися нормами управленческого учета цифровые ресурсы представляют собой материальные и нематериальные активы, используемые в производственных и бизнес-процессах на различных фазах управления жизненным циклом промышленной продукции, включаемые частями или полностью в ее стоимость.

На макроуровне происходящие цифровые преобразования прослеживаются на основе данных межотраслевого баланса, содержащего с 2016 года статистические значения выпуска и распределения цифровых ресур-

сов по видам экономической деятельности. В результате исследования выявлен рост использования цифровых ресурсов в производстве (промежуточное потребление), удовлетворении спроса домашних хозяйств, государственных и некоммерческих организаций (конечное потребление), в формировании основных и оборотных средств (валового накопления основного капитала и изменения запасов материальных оборотных средств).

На микроуровне масштаб цифровой трансформации выражается в увеличении цифровых долгосрочных активов в составе основных средств и долгосрочных нематериальных активов. Растет использование цифровых краткосрочных активов, увеличивается их доля в составе краткосрочных активов предприятия, повышается технологичность выпускаемой продукции, качественно изменяется труд, организационная структура и бизнес-модель субъекта хозяйствования. В результате исследования параметрических зависимостей разработана система прямых экономических индикаторов масштаба цифровой трансформации, которая состоит из 4 индексов: доли цифровых ресурсов в использованных ресурсах, $D_{цр_j}$; доли цифровых ресурсов в материальных производственных затратах, $D_{цкр_j}$; доли цифровых долгосрочных активов в валовом накоплении основного капитала, $D_{цдр_j}$; доли цифровых оборотных средств в запасе оборотных средств $D_{зцр_j}$. Расчет интегрированного индекса масштаба цифровой трансформации, который в динамике за ряд лет будет свидетельствовать о темпах цифровизации, производится по формуле:

$$И_{мцт} = \sqrt[4]{И_{дцр_j} \times И_{дцкр_j} \times И_{дцдр_j} \times И_{дзцр_j}}$$

Предлагаемый индекс масштаба цифровой трансформации может быть использован в качестве прикладного инструментария мониторинга процессов трансформации, моделирования направлений и темпов цифровых преобразований на предприятиях, отраслях и комплексах в рамках ресурсного подхода.

MANAGING THE INNOVATIVE PROJECT IMPLEMENTATION IN ORDER TO ENSURE ITS EFFECTIVENESS

Ustsinovich I.V. (BNTU, Belarus)

The article is devoted to the study of the innovative project and to develop a methodology for assessing their effectiveness. The scientific novelty of the re-

search consists in the development of factors for assessing the state and dynamics of innovative projects, characterized by the use of a limited number of easily predictable indicators (revenue, cost, profit) without an explicit assessment of investment costs, which will allow predicting the profitability of an innovative project at the planning stage.

УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Устинович И.В. (БНТУ, Беларусь)

Рассмотрим один из важнейших аспектов формирования отношений между государством и организациями реального сектора экономики для стран с малой открытой экономикой – инновационную деятельность. В условиях социально-ориентированной рыночной экономики Республики Беларусь государству отводится роль координатора при взаимодействии промышленности и научных организаций в вопросах инновационного развития. Государство является разработчиком и координатором программ развития, призванных обеспечить экономическую безопасность страны. В Республике Беларусь предусмотрено пятилетнее, но во многом индикативное планирование государственных программ на национальном уровне и отраслевых уровнях, которые не всегда обеспечены финансовыми ресурсами. Государство отвечает за развитие инновационной инфраструктуры, которая является драйвером коммерциализации научных разработок.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь № 357 от 7.08.2012 «О порядке формирования и использования средств инновационных фондов» и методическим рекомендациям Министерства экономики и Государственного Комитета по науке и технологиям предлагается использовать следующие показатели оценки целесообразности реализации инновационных проектов: уровень новизны (уровень новизны: локальный, государственный, мировой); инновационный потенциал (достаточность собственного совокупного инновационного потенциала для реализации инновационного проекта); добавленная стоимость в расчете на одного работника; объем экспортной выручки. Однако сложно получить актуальные значения уровня данных показателей на этапе планирования инновационного проекта. Таким образом возникает необходимость выявления показателей и критериев их оценки, определяющих состояние и динамику эффективности инновационных проектов (таблица 1). Планируемый уровень данных показателей прописывается в бизнес-планах развития организации и инвести-

ционных и/или инновационных планах. Их можно использовать также для оценки перспективности реализации инновационного проекта. Данный вид оценки может быть проведен менеджерами организации для принятия управленческих решений, а также на государственном уровне – для управления инновационным развитием на микро- и макроуровнях.

Таблица 1

Система факторов оценки состояния и динамики инновационных проектов

Факторы–показатели	Алгоритм расчета	Критерии оценки
Эффективность инновационного проекта ($R_{прЭ}$)	$R_{прЭ} = (В_i - С_i) / С_i$	Отрицательное значение свидетельствует об неэффективности инновационного проекта
Доля прибыли инновационного проекта в валовой прибыли организации ($УД_i$)	$УД_i = (В_i - С_i) / По$	Рост свидетельствует об увеличении значимости инновационного проекта для организации
Рентабельность продаж инновационного проекта ($R_{продИ}$)	$R_{продИ} = (В_i - С_i) / В_i$	Отрицательное значение свидетельствует о неэффективности реализации инновационного проекта; Среднеотраслевое значение за 2020 год составляет 7,6 %. В случае его превышения реализовывать продукцию инновационного проекта крайне выгодно
Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ($УД_i$)	$УД_i = В_i / В$	Среднеотраслевое значение за 2020 год составляет 17,9 %. В случае его превышения проект следует принять к реализации
Конкурентоспособность инновационного проекта ($Кэ$)	$К_i = В_i / С_i$	Значение коэффициента выше единицы характеризует прибыльность реализации инновационного проекта; чем выше значение показателя, тем более сильными конкурентными позициями обладает инновационный проект

Примечание: $В_i$ – объем отгруженной инновационной продукции; $С_i$ – себестоимость инновационной продукции; $По$ – общая величина прибыли организации; $В$ – объем отгруженной продукции

При изучении теоретических подходов к оценке инновационных проектов выявлено, что существует довольно большое количество методик оценки. По исследованиям предложен научно-методический подход к оценке инновационного проекта, на основе формирования баз данных, диагностики и мониторинга ситуации.

INTERNATIONAL ENTERPRISE COMPETITIVENESS AS THE BASIS OF THE STRATEGY OF INNOVATIVE INDUSTRIES DEVELOPMENT

Grintsevich L.V. (BNTU, Belarus)

The problem of assessing the international competitiveness of an enterprise is the need to take into account a large number of diverse factors. The scientific novelty of the research lies in the development of a methodology for assessing the international competitiveness of an enterprise, which takes into account all levels that form it: the novelty of the product, the level of manufacturability and organization of processes, industry features, the country's competitive position in the international arena.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ

Гринцевич Л.В. (БНТУ, Беларусь)

Успешность развития страны складывается из гармоничного развития отраслей, формирующих основу экономики. В свою очередь развитие отраслей зависит от конкурентоспособности предприятий, которые в ней работают. При оценке конкурентоспособности предприятий важным является учет факторов мезо- и макроокружения в условиях глобализации рынков, необходимости большинству предприятий учитывать не только особенности региональных рынков, но и международную конкуренцию. Международная конкурентоспособность предприятия зависит от множества различных факторов, таких как: количество конкурентов на глобальном рынке; политические взаимоотношения стран, способствующих или препятствующих проникновению товара на отдельные страновые рынки; необходимость соблюдения международных и местных стандартов; доверие к производителю, продукции и способам производства; имидж региона или страны-производителя; национальные особенности и традиции страны, в которой планируется продажа товара; юридическая защищенность продукции внутри отдельной страны, необходимость патентования новинок и лицензирования отдельных видов деятельности в разных странах; обеспечение международных гарантий обслуживания продукции и постпродажного сервиса на территории разных стран; скорость, безопасность доставки товара потребителю.

Конкурентоспособность предприятия находится в тесной зависимости с конкурентоспособностями различных уровней от продукции до страны, и все эти уровни не только взаимозависимы, но и формируют основу конкурентоспособности предприятия и его успешного продвижения на внешних рынках. Общая формула расчета уровня конкурентоспособности предприятия может выглядеть следующим образом:

$$УКС_{предпр} = \frac{a * УКС_{тов} + b * УКС_{техн} + c * УКС_{отр} + d * УКС_{стр}}{a + b + c + d} \quad (1)$$

где $УКС_{тов}$ – средний уровень конкурентоспособности продукции (товаров и услуг) оцениваемого предприятия; $УКС_{техн}$ – уровень конкурентоспособности процессов (технологических и организационных на предприятии); $УКС_{отр}$ – уровень конкурентоспособности отрасли; $УКС_{стр}$ – уровень конкурентоспособности страны; a, b, c, d – коэффициенты весомости, отражающие влияние отдельных уровней конкурентоспособности на продаваемость товаров и общую стоимость предприятия на международных рынках, которые могут определяться экспертами или путем составления математических зависимостей.

Методик определения уровня конкурентоспособности товаров разработано достаточно много, и все они могут быть применимы в данном случае с учетом специфики оцениваемого товара. Для оценки конкурентоспособности отрасли можно применять, например, методику оценки уровня технологического развития отраслей экономики, используемую национальным статистическим комитетом Республики. В качестве уровня конкурентоспособности страны лучше использовать общепринятый Рейтинг глобальной конкурентоспособности стран мира (The IMD World Competitiveness Ranking) или Индекс глобализации /Index of Globalization, которые в наибольшей степени отражают участие страны в международном разделении труда и не дублируют показатели конкурентоспособности предприятий. Уровень конкурентоспособности технологических и организационных процессов на предприятии в конечном итоге отражается в приросте выручки, добавленной стоимости, росте рентабельности предприятия и увеличении экспорта. Ответ на вопрос об оценке международной конкурентоспособности предприятия, учитывающей все уровни влияния, позволит управлять конкурентоспособностью национальных предприятий на микро- и макроуровнях и в перспективе создавать наилучшие условия

для ее повышения, формировать промышленную политику страны, инновационное развитие отраслей.

AN INNOVATIVE APPROACH TO THE SYNTHESIS OF NANOASCORBATE CHITOSAN *BOMBYX MORI* FOR AGRICULTURAL APPLICATIONS

Pirniyazov K.K., Rashidova S.Sh.

(Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan)

In this work, nanoascorbate chitosan *Bombyx mori* was synthesized by ionotropic gelation based on high molecular weight chitosan, and the structural, physicochemical properties were studied using AFM and IR spectroscopy. It has shown that the treatment with nanoascorbate chitosan of soybean, wheat, and cottonseeds leads to an increase in disease resistance

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ СОҲАСИДА ҚЎЛЛАШ УЧУН *BOMBYX MORI* НАНОАСКОРБАТ ХИТОЗАНИ СИНТЕЗИГА ИННОВАЦИОН ЁНДАШУВ

Пирниязов Қ.Қ., Рашидова С.Ш.

Ушбу ишда юқори молекуляр массали *Bombyx mori* хитозани асосида ионотроп гелшаклланиш методи ёрдамида наноаскорбат хитозан намуналари синтез қилинди, шунингдек АҚМ ва ИҚ-спектроскопияси усуллари ёрдамида тузилиши ва физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Соя, буғдой ва ғўза уруғларини наноаскорбат хитозан билан ишлов бериш натижасида касалликларга чидамлилиги ортиши кузатилди.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ НАНОАСКОРБАТ ХИТОЗАНА *BOMBYX MORI* ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

Пирниязов К.К., Рашидова С.Ш.

(Институт химии и физики полимеров АН РУз)

Применение и исследование физико-химических свойств наноструктурных комплексов хитозана с органическими кислотами малоизучено и является новым направлением в химии полисахаридов. С этой целью впервые получен наноаскорбат хитозана на основе хитозана *Bombyx mori*, полученного из отходов шёлкомотальных фабрик. Реакцию образования наноаскорбат хитозана (НАХЗ) *Bombyx mori* (В.М.) проводили методом ионотропного гелеобразования с варьированием соотношения компонентов хитозана (ХЗ) и аскорбиновой кислоты (АК) и pH раствора при ком-

натной температуре в присутствии триполифосфата натрия (ТПФNa). Определены структурные характеристики и росторегулирующие, противомикробные свойства полученных образцов НАХЗ В.М. Структурные характеристики полученных образцов НАХЗ изучены с помощью ИК-спектроскопического исследования на спектрометре IR Bruker (Germany). Для изучения изменения размера частиц полученных образцов проводили АСМ исследования с использованием атомно-силового микроскопа (АСМ) Agilent 5500. Размеры частиц полученных образцов находились в интервале 100-350 нанометров. В ИК-спектре хитозана обнаружены все характерные полосы поглощения, соответствующие хитозану. При 1670 и 1600 см^{-1} обнаружены полосы поглощения, соответствующие функциональным группам ацетамида (амид I) и амина.

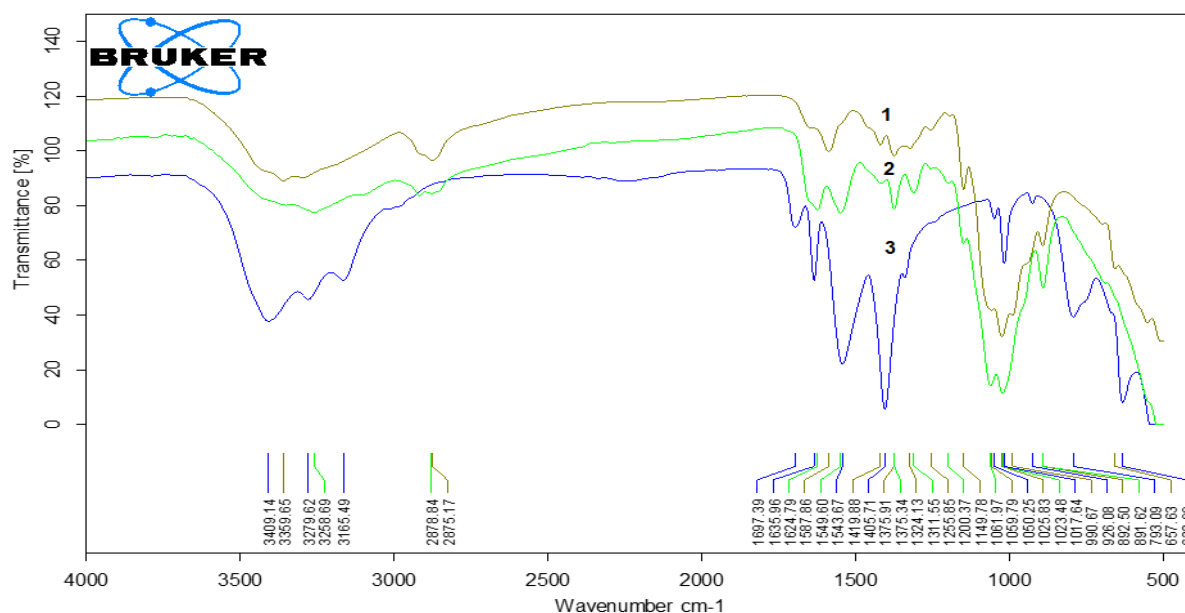


Рис. 1. ИК-спектры хитозана *Bombyx mori* (1), наноаскорбат хитозана *Bombyx mori* (2) и аскорбиновой кислоты (3)

В спектрах аскорбиновой кислоты в области 3200-2900 см^{-1} имеются полосы поглощения валентных колебаний С2 и С3 гидроксильных групп, а в интервале 2915-2900 см^{-1} – для метиленовой группы. При 1750 см^{-1} обнаруживается полоса поглощения для карбонильной группы, входящей в лактонное кольцо аскорбиновой кислоты; при 1600 см^{-1} – полоса поглощения, характерная для С=С групп. В ИК-спектрах полученного наноаскорбат хитозана проявляются полосы поглощения, отличающиеся от полос поглощений хитозана и аскорбиновой кислоты. Происходит смещение полос поглощения, соответствующих функциональным группам ацетамида и

аминна в сторону менших волновых чисел от 1600 до 1540 см⁻¹, что свидетельствует об образовании производного хитозана – наноаскорбат хитозана. В области 1400-900 см⁻¹ проявляются полосы поглощения характерные для хитозана.

Изучено действие наноаскорбат хитозана на всхожесть, рост корня растений, возвращенных из семян хлопчатника, сои и пшеницы. Показано, что при обработке наноаскорбат хитозаном семян сои, пшеницы и хлопчатника происходит снижение заболевания фузариозом по сравнению с эталоном и контролем. Рекомендовано использовать препараты наноаскорбат хитозана в соотношении компонентов (4:1), для применения при капсулировании семян сельскохозяйственных культур хлопчатника, пшеницы и сои.

APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES FOR EFFICIENT USE OF EXCESS NATURAL GAS PRESSURE AT GTS FACILITIES IN UZBEKISTAN

Ikramov G.I., Matyakubov K.R. (CSII, Uzbekistan)

This paper provides examples of modern technologies based on turbo expanders and vortex chambers, which are used to reduce gas pressure at gas distribution stations and at the points of the gas transmission system of Uzbekistan. At the same time, the effective use of the gas pressure drop for the generation of thermal and electrical energy is ensured.

ЎЗБЕКИСТОН ГАЗНИ ТРАНСПОРТЛАШ ТИЗИМИДАГИ ТАБИЙ ГАЗНИНГ ОРТИҚЧА БОСИМ ҚУВВАТНИ ҚЎЛЛАЙДИГАН ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Икромов Г.И., Матякубов К.Р.

Кўрсатилган ишда турбодетандер ва ўрма қувурлар асосида ишлайдиган замонавий технологиялар намуналари келтирилган. Жумладан, газнинг босим тушиш-кутарилиши иссиқлик ва электр қувватини ишлаб чиқаришда самарали қулланилади.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДАВЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА ОБЪЕКТАХ ГТС

Икромов Г.И., Матякубов К.Р. (ЦСИИ, Узбекистан)

Как известно, транспортируемый по магистральным газопроводам газ обладает потенциальной энергией сжатого состояния (т.е. давления) и

кинетической энергией движения по трубопроводу, причём основная часть этой энергии перераспределяется на узлах редуцирования, таких как газораспределительные станции (ГРС) и газораспределительные пункты (ГРП).

В соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан Мирзиёева Ш.М. «Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновлённых источников энергии»[1] рассматривается применение современных технологий с целью экономического снижения давления газа, транспортируемого по магистральному газопроводу (МГ) газотранспортной системы (ГТС) Узбекистана, т.е. полезного использования перепада давления его на узлах редуцирования. Обычно снижение давления газа происходит в два этапа: первый этап на ГРС, на которых давление от транспортируемого (5,4-5,6 МПа) снижается до 1,2 – 1,6 МПа, и второй этап – снижение давления на ГРП до давления необходимого потребителям (0,1 – 0,3 МПа).

В этих случаях, для полезного использования перепада давления т.е. избыточного давления по отношению к объектам газоснабжения в современных технологиях применяются турбодетандеры или вихревые трубы различных типоразмеров и конструкций. К примеру, для выработки электрической и тепловой энергии можно использовать турбодетандерные установки, предлагаемые НПП «Газэлектроприбор», рассчитанные на различные мощности от 0,01 кВт до 30 кВт, отличающиеся простотой конструкции и достаточной надёжностью.

Турбодетандер, принцип действия которого основан на перепадах давления газа, подаваемого на его вход, позволяет получать ранее не использованный энергетический потенциал. В турбоустановках комплексно решены задачи утилизации энергии сжатого газа, полной автономности и экологически чистого процесса, не требующего сжигания топлива.

Турбодетандер представляет собой лопаточную турбинную машину непрерывного действия, позволяющую производить расширение газа с целью его охлаждения. Для предотвращения отрицательного влияния пониженной температуры на работу регуляторов, одним из схемных решений установки турбины является расположение её после регулятора. В этом случае охлаждённый газ протекая по газопроводу до потребителя, постепенно приобретает температуру окружающей среды вследствие теплопередачи через стенку трубы и процесса трения.

Конструкция турбодетандера выполнена так, что технологический газ, под высоким давлением поступает через входной сопловой аппарат на рабочие лопатки расширительной турбины, отдавая им часть кинетической энергии и сообщая лопаткам крутящий момент, который передаётся через рабочий диск турбины на вал, связанный с роторами электрогенератора и компрессора. Газ проходит из области высокого давления в область низкого давления при этом расширяясь и ускоряясь. В результате такого процесса газ теряет свою температуру и участвует в создании механической энергии вращения для находящейся с ним на одном валу генератора или компрессора. Далее газ, выпускаемый через выходной диффузор турбодетандера, используется по прямому назначению, т.е. независимо от режима работы из без каких-либо потерь.

Освобождённая энергия после снижения давления до необходимого уровня, которое указано выше, позволяет совершать полезную внешнюю работу, связанную с выработкой электроэнергии и тепла небольшой мощности для собственных нужд ГРС и ГРП. Следует отметить, что часть потенциальной и кинетической энергии, переданной газу компрессорной станцией (в среднем 10%) теряется на трение о стенки газопроводов, а основная для, являющаяся потенциальной энергией сжатого газа, рассеивается на узлах редуцирования газа. При этом происходит адиабатическое расширение потока газа с отводом энергии, приводящей к уменьшению величин давления и температуры газа, причём последняя снижается незначительно и не влияет на работу регуляторов давления газа.

В зависимости от рабочего давления и от допустимого срабатываемого перепада давления турбодетандерные установки автономного электроснабжения по конструктивному исполнению можно разделить на два вида: мощностью от 0,1 кВт до 10 кВт для ГРП и от 2 кВт до 30 кВт для ГРС. Для контроля за режимом работы редуцирующего узла на основе турбодетандера, можно осуществить подсоединение его к контроллеру системы автоматического управления GSM-модуля для передачи параметров работы установки на диспетчерский пульт всего газового комплекса. Турбодетандер – относительно дорогое решение задачи использования избыточного давления газа в редуцированных узлах магистрального газопровода и выбирается его применение в конкретном техническом решении при экономической целесообразности и окупаемости выбора. В случаях малых объёмов газа, снимаемых с газопровода, т.е. незначительной мощности ГРС и ГРП лучшим применением считается вихревая труба или вихровая

камера на основе эффекта Ранка-Хилше, которая также как турбодентандерная установка решает проблемы экономичного редуцирования давления газа на ГРС и ГРП за счёт перепада давления. Вихревые трубы отличаются простотой исполнения, отсутствием движущихся частей и как следствие высокой надёжностью, компактностью и возможностью одновременно проводить процессы охлаждения и нагревания подаваемого газа на вход камеры Ранка-Хилше. Кроме того, газодинамические аппараты типа вихревой трубы обладают большей эффективностью по сравнению с традиционными процессами низкотемпературной конденсации и сепарации, основанными на эффекте Джоуля-Томпсона.

Литература

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 22.08.2019 г. №4422 «Об ускоренных мерах по повышению энерго-эффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновлённых источников энергии».

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR OBTAINING CHITIN AND CHITOSAN FROM WASTE OF THE SILK INDUSTRY

Bekchonov I., Milusheva R., Rashidova S.

(Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan)

Optimal technology for the production of chitin and chitosan from silk-worm pupae is developed. The optimal conditions for technological processes are determined. The physicochemical properties of chitin and chitosan, obtained under the selected technological conditions, are studied using the methods of elemental analysis, IR- spectroscopy and viscometry.

ИПАК САНОАТИ ЧИҚИНДИЛАРИДАН ХИТИН ВА ХИТОЗАН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Бекчонов И.К., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш.

Ипак саноати чиқиндиси бўлган тут ипак курти ғумбагидан хитин ва хитозан олишнинг такомиллашган технологияси яратилди, технологик жараёнларнинг мақбул шароитлари аниқланди ва танланган технологик шароитда олинган хитин ва хитозаннинг физик-кимёвий хоссалари: таркибий анализ, ИҚ-спектроскопияси, вискозиметрия ва бошқа усуллар ёрдамида тадқиқ қилинди.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТИНА И ХИТОЗАНА ИЗ ОТХОДОВ ШЕЛКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бекчонов И.К., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш.

(Институт химии и физики полимеров, Узбекистан)

Синтез и разработка оптимальной технологии получения хитина и хитозана на основе местного сырья является актуальной задачей технологии высокомолекулярных соединений. С этой целью в качестве основных объектов исследований выбраны отходы шелковой промышленности – куколки тутового шелкопряда *Bombyx mori* и продукты их переработки: хитин и хитозан.

Хитин и хитозан выделяли из куколок тутового шелкопряда *Bombyx mori* согласно технологическому регламенту, разработанному в ИХФП АН РУз, включающего в себя этапы очистки и переработки исходного сырья.

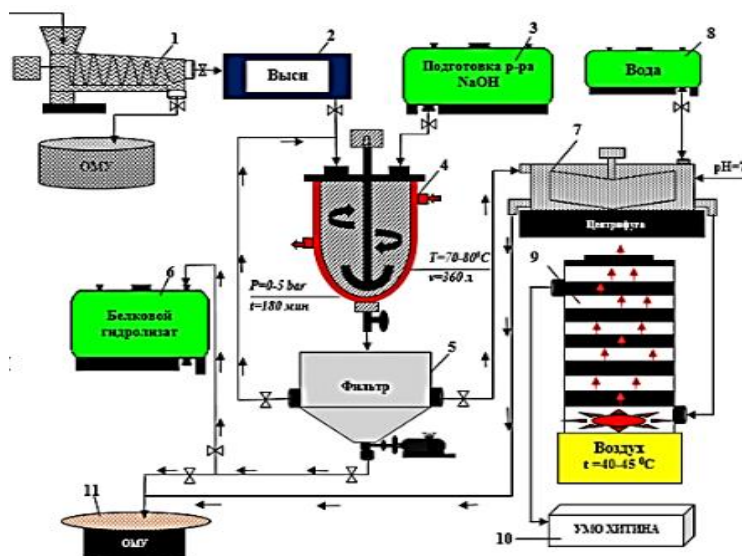
Полученные экспериментальные результаты позволяют выделить наиболее общие и важные параметры с целью применения разработанной технологии для выделения хитина из куколок тутового шелкопряда *Bombyx mori*.

Хитин. Полученные характеристики хитина *Bombyx mori* $[(C_6H_5O(OH)CH_2OH(NHCOCH_2)]_n$ после промывки от жировосковых соединений, белков, минералов, а также отбели и сушки соответствовали требованиям, указанным в технических условиях TSh 25261285-09:2019 «Хитин из куколок тутового шелкопряда».

Хитозан. Элементарное звено хитозана $[(C_6H_5O(OH)CH_2OH(NH_2)]_n$ характеризуется наличием аминогруппы (NH_2^+), алифатической метиленовой (CH) группы и гидроксильных (OH) групп при C-3 и C-6.

Технологическая схема процесса производства хитина

1. Механическая сортировка куколок *Bombyx mori*
2. Взвешивание куколок
3. Подготовка раствора NaOH
4. Депротенизация хитина
5. Фильтрование
6. Белковой гидролизат
7. Центрифуга
8. Ёмкость для воды
9. Сушка
10. Маркировка (УМО-1)
11. ОМУ



Молекула хитозана состоит из β -D-глюкозаминовых звеньев. Хитозан получают из хитина деацетилизацией с помощью щелочей. В отличие от хитина, хитозан может иметь структурную неоднородность, обусловленную неполной завершённостью реакции деацетилирования. Содержание остаточных ацетильных групп может достигать 30%, и характер распределения этих групп может заметно влиять на некоторые физико-химические свойства хитозана. Таким образом, при неполном ацетилировании молекула хитозана состоит из случайно-связанных N-ацетил- β -D-глюкозаминовых звеньев (основные звенья) и β -D-глюкозаминовых звеньев (остаточные звенья).

Основная стадия получения хитозана – деацетилирование хитина. Хитин загружается в реактор для щелочного гидролиза. В реактор с дозатора поступает подготовленный раствор щелочи – 50%. Соотношение твердой фазы к раствору 1:10, процесс осуществляется при температуре 120-130 °C в течение 180 мин. По истечении указанного времени реакционную смесь сливают из реактора в центрифугу, где осуществляется промывка до нейтральной среды. Готовый продукт «хитозан» после центрифугирования выгружают и переносят в сушильную камеру, где сушат при температуре 45-60 °C. После сушильной камеры продукт поступает на упаковку. Разработана технологическая линия получения природных полисахаридов хитина и хитозана, используя концентрированные растворы гидроксида натрия, деацетилированием полученного хитина доказан факт образования хитозана на основе ИК-спектроскопии и элементного анализа. Изучено влияние молекулярной массы хитозана на содержание аминогрупп в полимерной матрице, температуры на степень деацетилирования хитозана, поведение хитозана с разными значениями СДА в зависимости от условий синтеза.

ADVANCED TECHNOLOGIES FOR PRODUCING PROTEIN FROM SILKWORM PUPAE

Abdurasulov A., Avazova O., Milusheva R., Rashidova S.

(Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan)

A technological scheme for obtaining *Bombyx mori* protein from silk-worm pupae has been developed.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКА ИЗ КУКОЛОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Абдурасулов А.Т., Авазова О.Б., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш.

(Институт химии и физики полимеров, Узбекистан)

Разработана технологическая схема получения белка *Bombyx mori* из куколок тутового шелкопряда.

ИПАК ҚУРТИ ҒУМБАГИДАН ОҚСИЛ ОЛИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Абдурасулов А.Т., Авазова О.Б., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш.

Оқсил моддалари, тирик организмнинг асосий озуқа манбаидир. Бу ҳақда илмий адабиётларда ниҳоятда кўплаб фикрлар билдирилган бўлиб, организмни нормал ривожланиши учун озуқа таркибида оқсил миқдори 20 % дан кам бўлмаслиги таъкидланган. Одатда, озуқа қўшимчалари сифатида қўлланадиган оқсиллар ҳайвонлар ва ўсимликлар таркибидан ажратиб олинади. Бундай истиқболли оқсиллар манбалари гуруҳига *Bombyx mori* ипак қурти ғумбагини киритиш ҳам мумкин. Ҳозирда ипак қурти ғумбагидан оқсил ажратиб олиш ва озуқа қўшимчаси сифатида қўлланиш соҳаларини аниқлаш долзарб вазифалардан ҳисобланади. Мазкур ишда маҳаллий ипак қурти ғумбагидан оқсил ажратиб олишнинг мақбул технологик шароитларини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Ипак ишлаб чиқариш корхоналарининг асосий чиқиндиси ҳисобланган тут ипак қурти ғумбаги йилига 10-15 минг тонна чиқинди сифатида чиқарилади. Ғуммбак чиқинди таркибида хитин, липид, оқсил ва микроэлементлардан ташкил топган. Мазкур муҳим моддаларни самарали ва сифатли ажратиш мукамал истиқболли технологияни ишлаб чиқишни талаб этади. Бизнинг Республикамизда хом-ашё ресурслари ҳисобига йилига 3000-3500 тонна оқсил олиш имкониятига эга. Жумладан, ипак ғумбаги таркибидаги оқсил моддасини натив ҳолатда ажратиш ва унинг мақбул технологиясини яратиш устида Полимерлар кимёси ва физикаси институтида илмий тадқиқотлар олиб борилган. Мазкур ишда маҳаллий ипак қурти ғумбагидан оқсил олишнинг истиқболли технологик шароитлари аниқлаш ўрганилган. Тут ипак қурти ғумбагидан *Bombyx mori* оқсил олишнинг технологик жараёнларининг бошланғич схемаси ишлаб чиқилди. Оқсил олиш технология жараёнидаги мақбул параметрларни аниқлаш мақсадида кўп мартали тажрибалар ўтказилди. Ишни амалга оширишда, дастлаб, 300 кг ипак қурти ғумбаги механик қўшимчалардан 95% гача тозаланди. Тозаланган ғумбак таркибидан оқсилларни ажратиб олиш, ишқорий эритмада амалга оширилган ва 500 литр оқсилли гидролизат олинди. Тажрибалар Институт технологик цехида жойлашган

реакторда ипак қурти ғумбагини 300 кг дан такрорий олтти партиядаолиб борилди. Жараёнлар 1:10 “ғумбак:ишқор эритма” нисбатини 90°C ҳароратни ва жараёнлар вақти 3 соатни ташкил этди. Фильтрлаш жараёни ёрдамида оксил гидролизати ажратиб олинди. Ишчи оксил гидролизати таркибидан оксил органик кислоталар ёрдамида чўктирилди, олинган оксил намунаси рН=7гача ювилади ва 45-50°C ҳароратда қуритилди. Технологик шароитда ипак қурти ғумбагидан такрорий тажрибалар натижасида 7 кг хитозан ва 105 кг оксил намуналари ажратиб олинди. Олинган оксил намуналари юзасидан физик-кимёвий тадқиқотлар олиб борилди. Олинган элемент анализлар натижасида оксил таркибида 10-12% азот, 2,0-4,0 % олтингугурт ва 2-4% куллик миқдорлари мавжудлиги аниқланди. Мазкур кўрсаткичлар Узстандарт Ts25261285-01:2015 мувофиқлиги аниқланди. Технологик шароитда маҳаллий *Bombyx mori* оксил намуналари импорт асосида келаётган балиқ уни ва соя шроти оксиллари билан бир қаторда паррандачилик ва балиқчилик соҳаларида озуқа сифатида қўллаш мумкин.

ANTHROPOLOGICAL APPROACH FOR DETERMINING MODERN TRENDS IN TOURISM

Karlova A.I. (Crimean Federal University, Russia)

The work studies and groups the main approaches from the point of view of anthropology to the definition of modern trends in tourism. The main directions of research of scientists regarding the development of theoretical directions in the study of tourism are given.

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ В ТУРИЗМЕ

Карлова А.И. (Крымский федеральный университет, Россия)

Туризм, являющийся на сегодня одной из самых прибыльных сфер мировой экономики, вовлекает всё большее количество населения как в качестве потребителей туруслуг, так и в качестве их производителей, причём, во всех без исключения регионах планеты. При этом туризм стал и предметом интенсивных исследований учёных всего мира.

А. Ризам отмечает, что «большинство исследований, проводимых до сих пор в этой области, были в основном связаны с пониманием социального воздействия на принимающее общество, а не воздействия на

самых туристов». Особенный интерес в этом ряду представляет работа Д. Макканелла «Турист. Новая теория праздного класса», в которой автор применил антропологический подход к рассмотрению проблемы аттрактивности туризма для человека духовного на фоне обостряющихся противоречий между индустриализацией и экологией, рыночными интересами капитализации и возрастающей индивидуализации культурных потребностей социальной личности. Турист им трактуется как феномен, который позволит «составить правильную комбинацию элементов, которая приведёт нас к лучшему миру или более высокому уровню цивилизации». Именно такой подход представляется нам всё более важным в настоящее время в противовес распространённым концепциям приоритетности для туриста достоинств дестинации как первичных факторов аттрактивности. Например, S.Vengesayi, F.T.Mavondof и Y.Reisingers утверждают, что «основными детерминантами аттрактивности являются дестинации; вспомогательные объекты и услуги назначения, а факторы, связанные с людьми, являются вторичными детерминантами».

Исследователями рассмотрен большой комплекс проблем социологии туризма, среди которых аттрактивность различных объектов, представляющих интерес для туристов, и, с другой стороны, зависимость факторов инфраструктуры туризма, видов предлагаемых туристу услуг от спроса туристов. Это связано с общей переориентацией традиционного маркетинга на концепцию социальной ориентации и на сервизацию услуг, их инклюзивность. Как отмечает Ф. Котлер: «теперь компании рассматривают людей не просто как потребителей, а как полноценных человеческих существ, наделённых мыслями, эмоциями, душой». Ориентация на клиента являлась главной идеей и другой книги Ф. Котлера (2007) «Маркетинг, гостеприимство. Туризм», написанной совместно с Дж. Боуэном и Дж. Мейкензом, в которой изучение спроса туриста и организация услуг в соответствии с этим спросом составило основу всей книги. Лейпер сформулировал модель, в которой аттрактивность туризма - это система, состоящая из трёх элементов: туриста или человеческого элемента, ядра или центрального элемента и информативного элемента. По мнению Лейпера, «туристская аттрактивность возникает тогда, когда эти три элемента соединены». Туризм рассматривают и как единство двух составляющих: спроса и предложения, что не противоречит модели Лейпера, т.к. предложение может включать два элемента модели Лейпера – ядра и информации (рекламы). Исследование действенности этой модели

на практике провёл опросом 6000 респондентов Грег Ричардс, показав, что в отличие от концепции Урри, о якобы существующей универсальности отношения туриста к достопримечательностям приоритетной является индивидуальная мотивация потребителей, обусловленная их социально-демографическими характеристиками. В этом ключе вышли в последнее время работы Agapito, D., Pinto, P., & Mendes, J. (2017) Gardiner, S., & Scott, N. (2018), Zhang, H., Wu, Y., & Buhalis, D. (2018), Zhang, H., & Xu, H. (2019), Sharma, P., & Nayak, J. K. (2019), Martins, J., Gonsalves, R., Branco, F., Barbosa, L., & Melo, M. (2017) посвящённые значимости опыта туристских впечатлений, эмоций в восприятии туристских дестинаций.

Обобщая многие исследования, Коэн (1984) выделил 8 основных подходов к функции туризма: 1. Коммерческая значимость; 2. Демократизм отношений; 3. Досуг; 4. Разновидность паломничества; 5. Фактор культуры; 6. Аккультурация; 7. Этническая идентичность; 8. Неоколониализм.

Дополнить этот перечень можно ещё одним аспектом, рассмотренным в частности Александровой А.Ю. (2019г), сделавшей обзор публикаций последних лет, связанных с экономикой впечатлений и соответственно «туризмом впечатлений», требующих экономико-антропологического подхода к изучению туризма. Ею сделан вывод о том, что «всеобщая стандартизация, а также поверхностное ознакомление с культурными достопримечательностями порождают среди туристов неудовлетворённость и лишь усиливают жажду новых впечатлений».

Все названные нами опубликованные ранее публикации раскрывают различные аспекты развития туризма, однако статистика современных трендов в туризме даёт основание для более глубокого использования антропологического подхода (мотивов, потребностей, восприятия, впечатления туристов) при рассмотрении аттрактивности туризма.

COMPREHENSIVE METHOD FOR PROCESSING FIBROUS SILK WASTE

Yarmatov S., Sarimsakov A.

(Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan)

In this work, a comprehensive method for processing substandard cocoons and fibrous silk waste has been developed to obtain valuable preparations and products.

**ТОЛАЛИ ИПАК ЧИҚИНДИЛАРИНИ КОМПЛЕКС
ҚАЙТА ИШЛАШ УСУЛИ**
Ярматов С.С., Саримсаков А.А.

Ушбу ишда қимматбаҳо препарат ва воситалар олиш учун навсиз пилла ва толали ипак чиқиндиларини қайта ишлашнинг комплекс усули ишлаб чиқилган.

**КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНИСТЫХ
ОТХОДОВ ШЕЛКА**

Ярматов С.С., Саримсаков А.А.
(Институт химии и физики полимеров, Узбекистан)

В настоящее время образующийся при размотке коконов водный раствор серицина, содержащий щелочные агенты и поверхностно-активные вещества, утилизируется из-за сложности выделения из него чистого серицина.

Нами впервые разработан комплексный способ переработки некондиционных коконов и волокнистых отходов шелка для получения ценных препаратов и изделий. Сущность разработанной новой безотходной технологии переработки некондиционных коконов и волокнистых отходов шелка заключается в их химической переработке исключительно в среде дистиллированной воды. Экспериментально установлено, что при последовательном гидролизе отходов натурального шелка, после удаления минеральных жиро-восковых примесей, в среде дистиллированной воды образуются чистые целевые продукты: серицин, фиброин, смесь аминокислот серицина и фиброина. Одновременно, из чистого фиброина получены полифункциональные волокнистые и гранулированные гемосорбенты и энтеросорбенты. Известно, что в продуктах полного гидролиза шелка содержатся 18 аминокислот, из которых 10 относятся к заменимым, а 8 – к незаменимым, являющимся «строительным материалом» для пептидов и белков организма, которые также могут быть использованы для профилактики и лечения заболеваний, связанных с нарушением транспорта аминокислот внутрь клеток. Биологически активный продукт в форме смеси аминокислот может быть использован в качестве функционального компонента для приготовления пищевых продуктов, биологически активных добавок, диетических продуктов питания и т.п., а также в составе фармацевтических лекарственных средств и косметических продуктов.

При обработке очищенных от примесей некондиционных коконов и волокнистых отходов шелка в среде дистиллированной воды при температуре 180-190°C, под давлением в воду переходит 17-20% серицина с одновременным частичным гидролизом фиброина. Посредством выпарки, концентрирования и осаждения из водного раствора выделяется чистый серицин, не требующий дополнительной очистки. При длительном нахождении водного раствора при температуре 180°C серицин подвержен полному гидролизу с образованием смеси, содержащей серин, аргинин, лизин, аспарагиновую кислоту, глутаровую кислоту и другие аминокислоты. Полученный серицин и смесь аминокислот являются ценным продуктом для пищевой, медицинской, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности. Частично гидролизованный чистый фиброин подвергали дальнейшему гидролизу в чистой воде при температуре 200-220°C, под давлением и получили волокнистый полифункциональный гемосорбент, содержащий в структуре одновременно макро-, микро-, нанопоры, реакционно активные карбоксильные и аминокислотные группы. Высокие значения коэффициента извлечения токсинов и обменная емкость гемосорбента «Гемосорб», полученного из гидролизованного фиброина, объясняется наличием в его структуре катионо- и анионо-активных функциональных групп. «Гемосорб» нетоксичен, органотропен, совместим с кровью, инертен, обладает высокой адсорбционной емкостью, механически достаточно прочен, имеет гладкий рельеф поверхности, не травмирует форменные элементы крови, нерастворим в воде и плазме крови. «Гемосорб» может быть использован в гемосорбции и плазмасорбции крови после завершения его доклинических и клинических испытаний. Механизм избирательной сорбции токсичных веществ и других метаболитов из сыворотки крови до сих пор является малоизученным, так как происходит в многокомпонентной среде с меняющимся составом. В результате дальнейшего гидролиза «Гемосорб» в чистой воде при температуре 230-250°C, под давлением получается порошковая форма фиброина с развитой пористой структурой, объемом пор 1,86 см³/г и обменной емкостью 0,07 г/г. Полученная порошковая форма чистого фиброина также имеет низкую токсичность, органотропна, совместима с кровью и форменными элементами крови, нерастворима в воде и плазме крови. Порошковая форма фиброина представляет интерес, в качестве энтеросорбента, в форме порошка или таблеток. Грануляция порошка фиброина в сферические гранулы размером 680-850 мкм позволяет использовать его в качестве энтеросорбента.

Посредством гидролиза порошковой формы фиброина в чистой воде при температуре 270-290°C, под давлением получена смесь, состоящая из глицина, аланина, тирозина, лейцина и других аминокислот, которая может быть использована в пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности.

INNOVATIVE COMBINED DIFFERENTIAL GEARING MECHANISM

Abdukarimov A., Madaminov S.M.

(Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures, Uzbekistan)

The article describes the device and the principle of operation of the combined differential transmission mechanism, which can be used in roller technological machines with large-diameter working shafts with a changing center distance.

ИННОВАЦИОННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Абдукаримов А., Мадаминов С.М.

(Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)

В статье приведены устройство и принцип действия комбинированного дифференциального передаточного механизма, который может быть использован в валковых технологических машинах с рабочими валами большого диаметра с изменяющимся межосевым расстоянием.

ИННОВАЦИОН КОМБИНАЦИЯ ЛАНГАН ДИФФЕРЕНЦИАЛ УЗАТИШ МЕХАНИЗМИ

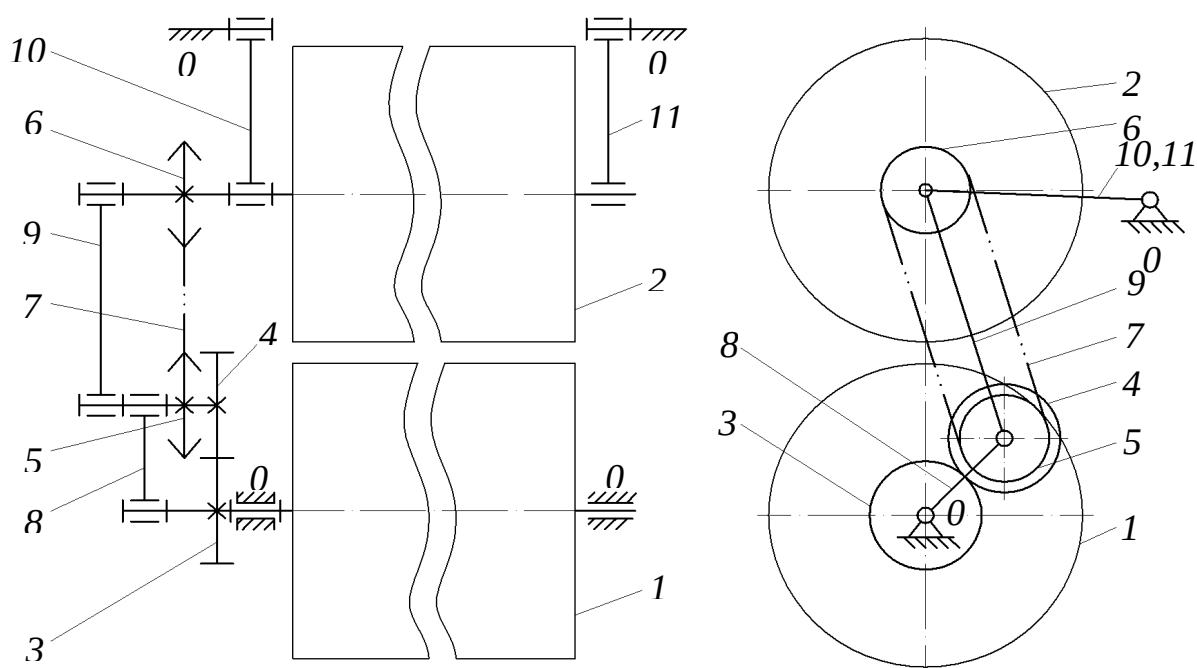
Абдукаримов А., Мадаминов С.М.

Машина созикининг кўнчилиқ, қишлоқ хўжалиқ, тоғ-кон, металлургия ва бошқа тармоқларида фойдаланиладиган ўқлараро масофаси ўзгарувчан валли машиналарда турли хил узатиш механизмлари қўлланилади. Бу механизмлар айланма ҳаракатни бир валдан иккинчи валга узатиб беришда фойдаланилади.

Бундай узатиш механизми катта диаметрли ишчи валларга эга бўлган валли машиналарда қўллаш учун ишчи валларнинг диаметрларига мос ҳолда катта диаметрли тишли ғилдираклар керак бўлади. Бу металл сарфини кўпайишига олиб келади.

Таклиф қилинаётган ихтиронинг вазифаси катта диаметрли ишчи валларга эга ва ишчи валларининг ўқлараро масофаси катта масофага ўзгарувчи валли машиналарда бир валдан иккинчи валга айланма ҳаракатни узатиб бериш.

Қўйилган вазифа қуйидагича ҳал қилинади: катта диаметрли ишчи валларга эга ва ишчи валларининг ўқлараро масофаси катта масофага ўзгарувчи валли машиналарга кичик диаметрли тишли ғилдираклар, юлдузчалар ҳамда занжирли бўғиндан ташкил топган узатиш механизми қўлланилиб бир валдан иккинчи валга айланма ҳаракат узатиб берилади. Шу билан бирга узатиш механизми конструкциясининг рационал бўлиши таъминланади.



1-расм. Комбинациялашган дифференциал узатиш механизмининг схемаси.
0-устун (қўзғалмас бўғин); 1,2-ишчи валлар; 3,4-тишли ғилдираклар; 5,6-юлдузчалар; 7-занжирли бўғин; 8, 9, 10,11-дастаклар

Таклиф қилинаётган катта диаметрли ишчи валларга эга ва ишчи валларини ўқлараро масофаси катта масофага ўзгарувчи валли машиналар учун дифференциал узатиш механизмининг 1-расмда ён томондан ва олди томондан кўриниш схемалари келтирилган. Таклиф қилинаётган механизм қуйидаги бўғинлардан иборат: 0 устун (қўзғалмас бўғин); 1 ва 2 ишчи валлар; 3 ва 4 тишли ғилдираклар; 5 ва 6 юлдузчалар; 7 занжирли бўғин; 8, 9, 10 ва 11 дастаклар.

Таклиф қилинаётган ихтиронинг ишлаш тартиби:

буровчи момент устунда айланма ҳаракатланиш имкониятига эга ишчи вал (2) га, ишчи вал (1) дан ушбу валнинг учига маҳкам ўрнатилган етакловчи тишли ғилдирак (3) га, у билан доимий илашувдаги оралик тишли ғилдирак (4) га, оралик тишли ғилдиракнинг айланиш ўқиға маҳкам қилиб ўрнатилган оралик юлдузча (5) га, оралик юлдузчадан занжирли бўғин (7) орқали, ишчи вал (2) ни учига маҳкам қилиб ўрнатилган етакланувчи юлдузча (6) га узатилади. Дастак (8) етакловчи (3) ва оралик (4) тишли ғилдиракларнинг айланиш марказларини, дастак (9) оралик (5) ва етакланувчи (6) юлдузчаларнинг айланиш марказларини шарнир ҳолатида боғлайди. Дастак (10) ва (11) ишчи вал (2) нинг чиқувчи учларини устунга шарнирли боғлайди.

Бундан узатиш механизмини валикли технологик машиналарда қўллаш валикли машиналарга қўйилган технологик талабларга тўла жавоб беради ва технологик жараённинг сифатли бажарилиши, иш унумдорлигини ошириши ва узатиш механизмини тайёрлашга керак бўладиган материал сарфи камайишига олиб келади.

SYNTHETIC FOAMY ELASTOPOLYMER MATERIALS FOR THE FOOTWEAR INNER PARTS

Khodzhaeva S., Soyibova D., Ibragimov A.

(Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Uzbekistan)

The article presents an optimal method for the synthesis of a colloidal-dispersed system of a thermoplastic adhesive polymer coagulum based on homogeneously soluble polymer mixtures of rubbers in organic and aromatic solvents.

POYABZAL ICHKI QISMLARI UCHUN KO'PIKLANUVCHAN SINTETIK ELASTOPOLIMER MATERIALLAR

Hodjayeva S.O., Soyibova D.B., Ibragimov A.T.

Maqolada kauchuklarning organik va aromatik erituvchilardagi gomogen eritmali polimer qorishmalari asosida termoelastoplastik yelimli polimer koagulum kompozitsiyasining kolloid-dispers sistemasini tayyorlashning maqbul sintez usuli ko'rsatilgan.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПЕНИСТЫЕ ЭЛАСТОПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

Ходжаева С.О., Сойибова Д.Б., Ибрагимов А.Т.

(ТИТЛП, Узбекистан)

В целях получения гомогенной однородной смеси полимеров важным критерием становится определение растворимости каучуков (дисперсная фаза) с установлением реакционной совместимости среды в составе коагулуме коллоидно-дисперсионной системы. Принципы создания эластоплимерных клеевых композиций базируются на выполнении ряда критериев и специфических условий, основанных на соблюдении подбора объектов синтеза в зависимости от реакционной (адгезионной) способности компонентов, взаимосовместимости их с другими ингредиентами, с учетом ориентационных эффектов смесевых термопластичных воднодисперсионных сополимеров на латексной основе эмульсионных каучуков.

Создание гигиеничных вкладных комбинированных стелечных материалов (кроме войлока и картона) для внутренних деталей конструкции обуви, отвечающих всем требованиям, в т.ч. улучшения микроклимата, принятым в производстве готовых изделий, представляет большой практический интерес, прежде всего для сохранения здоровья человека. Новый материал для вкладных стелек должен обладать хорошей воздухопроницаемостью, влагопоглощением и влагоотдачей, облегчать механику ходьбы человека благодаря мягкости и амортизационным свойствам, не разрушаться от солей пота, не содержать вредных для организма веществ, а также восстанавливать свои свойства при стирке и иметь длительный срок службы.

Анализ свойств различных материалов, применяемых для внутренних деталей обуви, показал, что гигиенический материал для вкладных стелек может быть получен на основе вспененных латексов каучука, обладающих хорошими амортизационными свойствами, имеющих сообщающуюся структуру пор, низкую плотность, активно впитывающих влагу и без разрушения, периодически промывающихся водой. Но, использование пенистого полимерного композита из смесей резины в качестве вкладной стельки вызывает неудобства при ходьбе, связанные с одинаковыми коэффициентами трения между основной и вкладной стельками и стопой человека. При разработке технологии пенистого гигиенического материала для вкладных стелек был учтен опыт изготовления сидений из пенистой резины, но внесены соответствующие коррективы для удовлетворения специфических требований, предъявляемых к вкладной стельке. Имеются многочисленные исследования в области производства пенистых материалов из латекса каучука. Синтез и технология процесса получения пенистых по-

лимерных композитов из смесей резин включает следующие операции: приготовление эмульсий и дисперсий различных порошкообразных материалов; смешение компонентов с латексом каучука; вспенивание смеси с введением вулканизирующих и желатинирующих агентов; нанесение пены на ткань; желатинирование; вулканизация; раскрой материала на стельки готового изделия. Разработана опытная рецептура латексной смеси пенистых полимерных композитов для обуви.

Таблица

Состав эмульсии в рецептуре латексной смеси для получения пенистых полимерных композитов обуви

№	Компоненты латексной смеси	Концентрация, %	Содержание, г
1	Латекс натурального каучука (квалитекс)	52,3	162,0
2	Эмульсия: <i>Вазелин</i>	84,7	3,0
	<i>Олеиновая кислота</i>	67,0	2,0
	<i>Триэтаноламин</i>	40,0	1,0
	<i>Парафин</i>	26,7	3,0
	<i>Стеариновая кислота</i>	31,3	1,5
	<i>Аммиак (20%-ный)</i>	24,0	1,0
	<i>Вода</i>	82,8	10,0
3	Дисперсия ускорителей и активаторов:		
	<i>Сера</i>	37,9	3,6
	<i>Бентонит</i>	31,8	0,9
	<i>Лейконоль</i>	5,0	0,5
	<i>Окись цинка</i>	35,0	2,5
	<i>Меркаптобензотиозол</i>	35,0	1,0
	<i>Дифенилгуанидин</i>	30,0	1,0
	<i>Неозон Д</i>	35,0	0,5
	<i>Кремнефтористый натрий</i>	42,3	0,8
	<i>Вода</i>	47,9	20,0
4	Измельченное волокно	-	10,0

Таким образом, путем синтеза получены синтетические пенистые гигиенические материалы для внутренних деталей обуви на основе эластопolyмерных композитов с использованием и модифицированием состава латексных смесей каучуков измельченным шерстяным волокном, что способствовало повышению теплозащитных и упруго-прочностных свойств и улучшению внешнего вида готового изделия. Кроме того, применение в составе рецептуры пенистых эластопolyмерных композитов позволяет снизить себестоимость готовой продукции за счет сокращения расхода латекса на единицу изделия. При изготовлении эмульсий и дисперсий используется только дистиллированная вода с температурой нагрева 70°C.

Оба состава эмульсии рекомендуется готовить в мешалке с лопастями, а дисперсии обрабатывать в шаровой мельнице в течение 24 ч.

**INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF GEAR
DIFFERENTIAL TRANSMISSION MECHANISMS**

Abdukarimov A., Alimukhammedov Sh.P., Madaminov S.M.

(Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures, Uzbekistan)

The article describes the device and the principle of operation of a gear-differential transmission mechanism, which can be used in technological machines with the symmetrical displacement of the centers of rotation of the working shafts.

**ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА В ОБЛАСТИ ЗУБЧАТО-
РЫЧАЖНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПЕРЕДАТОЧНЫХ
МЕХАНИЗМОВ**

Абдукаримов А., Алимухаммедов Ш.П., Мадаминов С.М.

(Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)

В статье приведены устройство и принцип работы зубчато-рычажного дифференциального передаточного механизма, который может быть использован в технологических машинах с симметричным перемещением центров вращения рабочих валов.

**ТИШЛИ-РИЧАГЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ УЗАТИШ
МЕХАНИЗМЛАРИ СОҲАСИДАГИ ИННОВАЦИОН ИШЛАНМА**

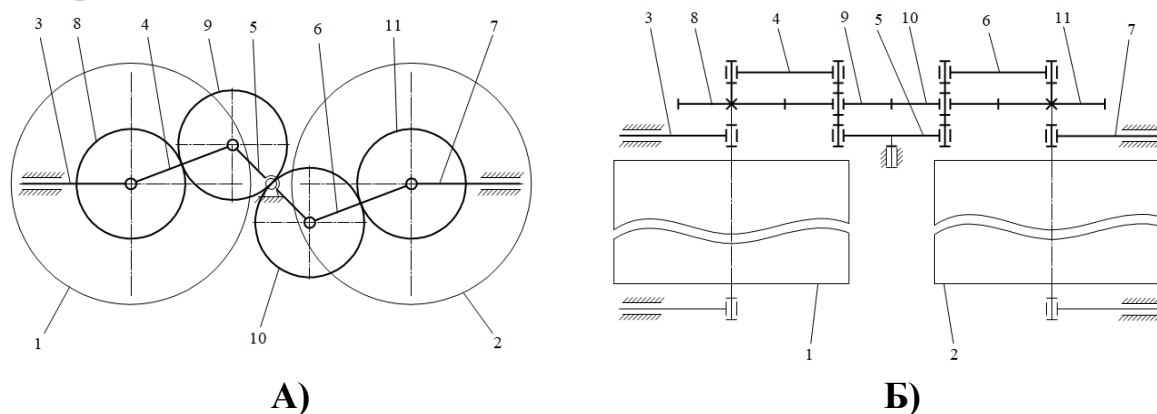
Абдукаримов А., Алимухаммедов Ш.П., Мадаминов С.М.

Ихтиро машинасозлик саноатига тегишли бўлиб иккита ишчи валлардан ташкил топган, ўқлараро масофаси ўзгарувчан бўлган, ишчи валлари тўғри чизикли симметрик ҳаракатланувчи валикли технологик машиналарда қўлланилиши мумкин. Машинасозликнинг кўнчилик, қишлоқ хўжалик, тоғ-кон, металлургия ва бошқа тармоқларида фойдаланиладиган ишчи валлари симметрик ҳаракатланувчи валикли технологик машиналарида турли ҳил узатиш механизмлари қўлланилган. Бу механизмлар айланма ҳаракат ва буровчи моментни бир валдан иккинчи валга узатиб беришда фойдаланилади.

Таклиф қилинаётган ихтиронинг вазифаси ишчи валлари симметрик ҳаракатланувчи валикли машиналарнинг ишчи валларнинг симметрик ҳаракатланишини таъминлашдан иборат.

Кўйилган вазифа қуйидагича ҳал қилинади: ишчи валлари симметрик ҳаракатланувчи валикли машиналарда валларнинг симметрик ҳаракатланишини ва уларнинг синхрон айланишини таъминлаш учун, ричаглар ва тишли ғилдирақлардан ташкил топган, ричагли контури антипараллелограмм бўлган тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмидан фойдаланилади.

Ишчи валлари симметрик ҳаракатланувчи валикли машина учун таклиф қилинаётган тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг 1-расм А) ён томондан, 1-расм Б) олди томондан кўриниш схемалари келтирилган.



1 – расм. Етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдирақларнинг айланиш марказлари симметрик ҳаракатланувчи тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг схемаси

Таклиф қилинаётган механизм қуйидаги бўғинлардан иборат: устунда ўрнатилган бир жуфт ишчи валлар, улар валларнинг айланиш ўқининг маркази бўйича ўтувчи чизик бўйлаб симметрик ҳаракатланиш имконияти билан ўрнатилган, тўртта ўзаро кетма-кет контактлашувчи диаметри бир хил ёки жуфти бўйича бир хил бўлган тишли ғилдирақлар – иккита оралик тишли ғилдирақлар ва етакловчи билан етакланувчи, етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдирақлар ишчи валларнинг чиқувчи учларига маҳкамланган, айланиш ўқлари ўзаро шарнир ҳолатда ва ишчи валларнинг чиқувчи учлари билан дастаклар ёрдамида уланган оралик тишли ғилдирақлардан иборат, бунда оралик тишли ғилдирақларнинг айланиш ўқини боғловчи дастак ўртасидан станинага кинематик уланган.

Таклиф қилинаётган ихтиронинг ишлаш тартиби:

буровчи момент етакловчи ишчи валдан (1) етакланувчи ишчи валга (2) қуйидаги усулда узатилади. Етакчи ишчи валнинг (1) чиқиш учига маҳкамланган етакчи тишли ғилдиракдан (8) етакланувчи ишчи валнинг (2) чиқиш учига маҳкамланган етакланувчи тишли ғилдиракга (11) оралик тишли ғилдираклар (9,10) орқали узатилади. Тўртта кетма-кет контактлашувчи тишли ғилдираклар (8,9,10,11) айланиш марказлари орқали ўзаро дастаклар (4,5,6) ёрдамида кинематик боғланган. Етакловчи (1) ва етакланувчи (2) ишчи валлар йўналтиргичлар (3,7) орқали станинага кинематик боғланган. Ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгаргариши ва симметрик кўчиши, оралик тишли ғилдиракларнинг марказларини боғловчи ва ўртасидан станинага маҳкамланган дастак (9) орқали таъминланади.

UNIVERSAL ROLLER MACHINE

Abdukarimov A., Nematov E.Kh, Madaminov S.M.

(Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures, Uzbekistan)

The article describes the device and the principle of operation of the newly developed universal roller machine. Showing its advantages relative to existing roller machines.

УНИВЕРСАЛ ВАЛИКЛИ МАШИНА

Абдукаримов А., Нематов Э.Х, Мадаминов С.М.

Мақолада ишлаб чиқилган универсал валикли машинанинг тузилиши ва ишлаш принципи келтирилган. Унинг мавжуд валикли машиналарга нисбатан афзалликлари кўрсатилган.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ВАЛКОВАЯ МАШИНА

Абдукаримов А., Нематов Э.Х, Мадаминов С.М.

(Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)

Устройство универсальной валковой машины. На рис.1 показана схема вида спереди универсальной валковой машины, на рис. 2 вид сбоку, на рис. 3 – вид сверху.

Направляющий 4 соединён с винтовым соединением 6 с помощью шарового соединения 5, винтовое соединение 6 соединено с направляющим 9, направляющий 9 установлен на станину 0 и соединён с винтовым

соединением 8 с помощью шарового соединения 7, винтовое соединение 8 установлено на станине 0.

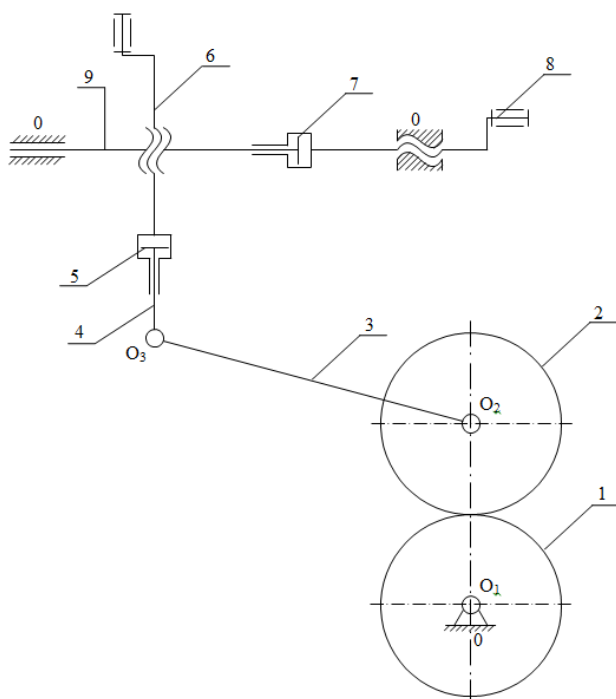


Рис. 1. Универсальная валковая машина

Режим работы универсальной валковой машины. Обрабатываемый материал обрабатывается между рабочими валами 1 и 2, до начала технологического процесса рабочие валы 1 и 2 находятся в контакте в точке К. Точка К лежит на вертикальной линии, проходящей через точки O_1 и O_2 . В то же время точка К расположена в разных значениях слева или справа от оси O_1 , чтобы улучшить технологические возможности валковой машины и качество технологического процесса, а также качество обрабатываемого листового материала в зависимости

от типа обрабатываемого материала. Кроме того, возникает необходимость, чтобы рычаг 3 в рабочем процессе занимал различные положения относительно горизонтали. Такие различные расположения точки К, относительные различные расположения рабочих валов друг относительно друга рычага 3 относительно горизонтали в начале рабочего процесса и в рабочем процессе предлагаемой универсальной валковой машины достижимы. Это достигается тем, что при повороте винта винтового соединения 6 через шаровое соединение 5 перемещают рычаг 4 относительно вертикальной линии. Рычаг 4 будет изменять положение рычага 3 в горизонтальной плоскости. При повороте винта винтового соединения 8 через шаровое соединение 7 перемещение передается рычагу 9. Перемещение рычага 9 передается через винтовое соединение 6 и рычаг 4, что обеспечивает перемещение рычага 3 в горизонтальной плоскости. Это обеспечивает изменение положения рабочего вала 2 относительно положения рабочего вала 1. Использование предлагаемой универсальной валковой машины приводит к повышению производительности труда, сокращению времени и повышению точности наладки технологической машины.

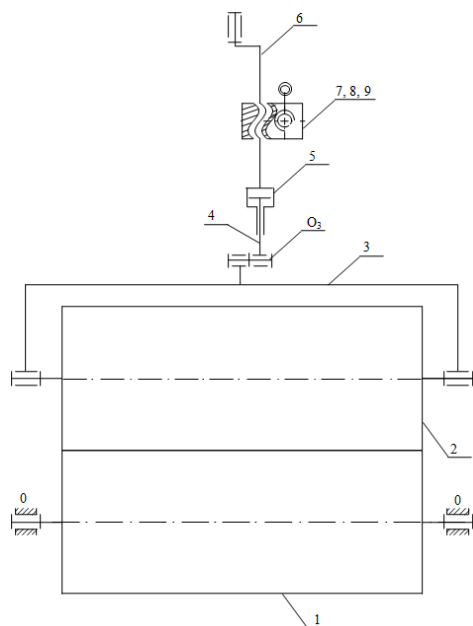


Рис. 2. Универсальная валковая машина, вид сбоку

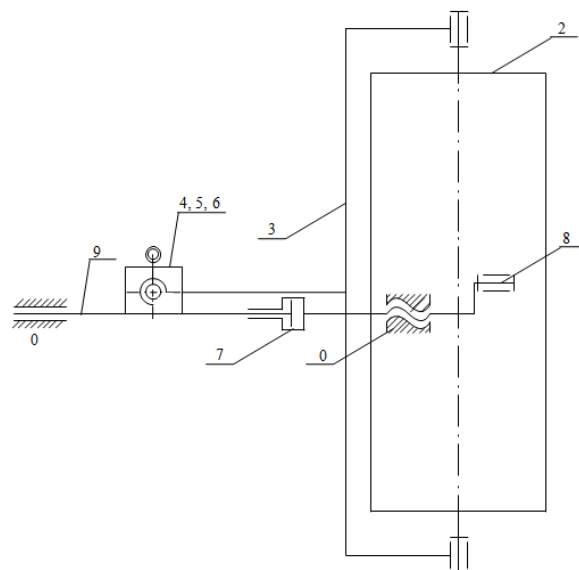


Рис. 3. Универсальная валковая машина, вид сверху

RATIONALIZATION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF THE HYDRAULIC SCISSORS WORKING PART

Fayzullayev A., Nematov E., Pirnazarov Sh.
(TSTU, Uzbekistan)

This article discusses changes in the geometrical parameters of hydraulic scissors. The problem of moving points of kinematic pairs is considered.

ГИДРАВЛИК ҚАЙЧИНИНГ ИШЧИ ҚИСМИНИНГ ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Файзуллаев А.А., Нематов Э.Х., Пирназаров Ш.Х.

Ушбу мақолада гидравлик қайчининг ишчи қисмини геометрик параметрларини такомиллаштириш ҳамда кинематик жуфт нукталарининг силжиши кўриб чиқилган.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕЙ ЧАСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НОЖНИЦ

Файзуллаев А.А., Нематов Э.Х., Пирназаров Ш.Х.
(ТашГТУ, Узбекистан)

При измененной форме рычагов толкателя гидравлические ножницы имеют нижеследующую характеристику. Обычно при изменении геомет-

рических параметров узлы и звенья механизмов работают эксцентрично. Когда происходит неравномерное изменение параметров длины рычага какого-либо звена, оно может происходить без согласия чертежа (допущения отклонения размеров по ошибке изготовителя, что является браком в работе изготовителя) и по предъявлению конструктора для изменения рабочей характеристики создаваемого оборудования или оснастки. В первом случае это будет считаться недопустимым, а во втором случае может считаться производственной необходимостью для нестандартных случаев при эксплуатации оснастки.

Рассматриваемая механическая система представляет собой шарнирно-рычажный механизм. Она имеет одну степень свободы, и приводится в движение гидравлическим цилиндром ручного действия. Этот механизм находит широкое применение в службах спасения, в пожарно-технических службах и в других отраслях народного хозяйства. Применяется для вырубки, загиба, вырезки и удаления арматур листовых металлов и других материалов с зоны действия ЧС.

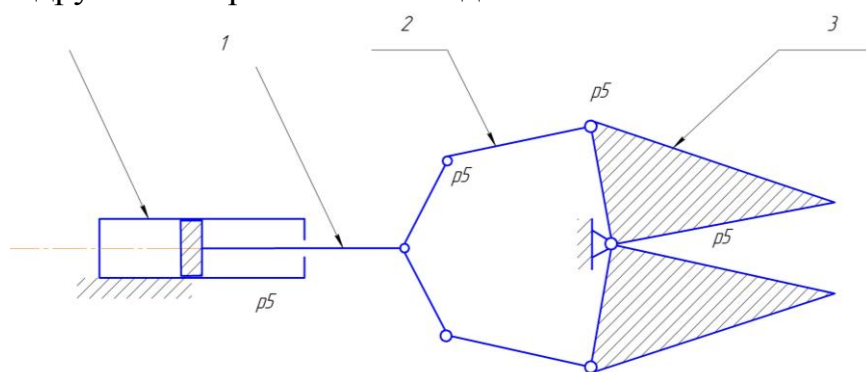


Рис. 1. Кинематическая схема гидроножниц:
1 гидроцилиндр, 2 шток, 3 рычаг и рабочий орган

Как видно, в этом механизме 5 звеньев кинематических пар. Из подсчета по формуле Чебышева:

$$n = 3, P_5 = 4, P_4 = 0, q = 0,$$

$$W = 3n - 2P_5 - 2P_4 + q = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0 = 1.$$

На рис. 1 приведен случай, когда нижний рычаг ножниц удлинен на 20 мм. В этом варианте силы, которые исходят от гидроцилиндра, будут действовать на каждую рабочую губку ножниц неравномерно (соответственно губка, на которой действует удлиненная часть рычага должна изготавливаться измененной от другой части, место крепления рычага имеет увеличенный размер).

Теперь рассмотрим случаи, когда и где могут применяться такие нестандартные размеры геометрии подобных оснасток. На рис. 2 показаны варианты изменения размеров мест крепления рабочих губок ножниц. Этот метод в основном применяется, если требуется косой изгиб или нестандартное расположение материалов (срезы, отрубки, изгибы). Но необходимо учитывать те явления, что вышеуказанные ситуации вызывают сложность при изготовлении и при эксплуатации оснастки.

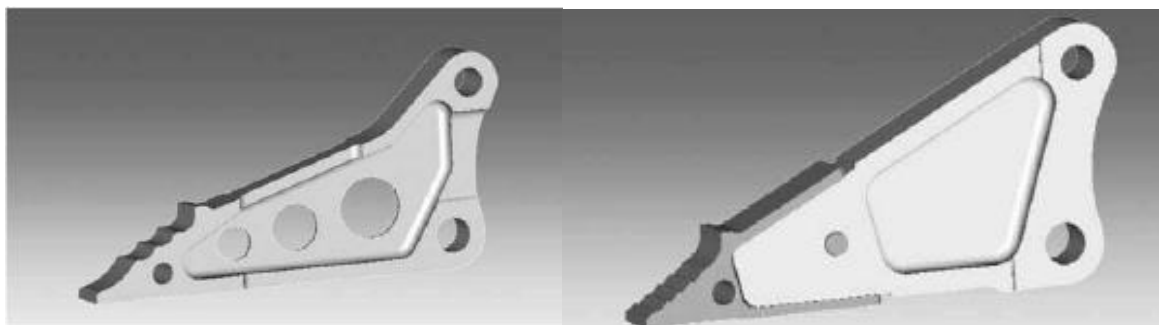


Рис. 2. Рабочий орган гидроножниц

Технические характеристики гидроножниц:

1. Давление – 80 МПа (8000 Кгс/см³).
2. Максимальное сила резания – 380 кН (38 тс).
3. Максимальная стягивающая сила – 98 кН (9.8 тс).
4. Максимально расширяющая сила – 65 кН (6,5 тс).
5. Общая масса – 13 кг.

DEVICE FOR SORTING BULK MATERIALS

Begimov N.N., Hurramov D.H.

(TSTU, Uzbekistan)

The article proposes a new design of a device for sorting loose material, which effectively activates the vibration of the working body (sieve), reducing the time of the sorting process.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Бегимов Н.Н., Хуррамов Д.Х.

(ТашГТУ, Узбекистан)

В статье предлагается новая конструкция устройства для сортировки рассыпного материала, которое эффективно приводит в действие вибрацию рабочего органа (сита), сокращая время процесса сортировки.

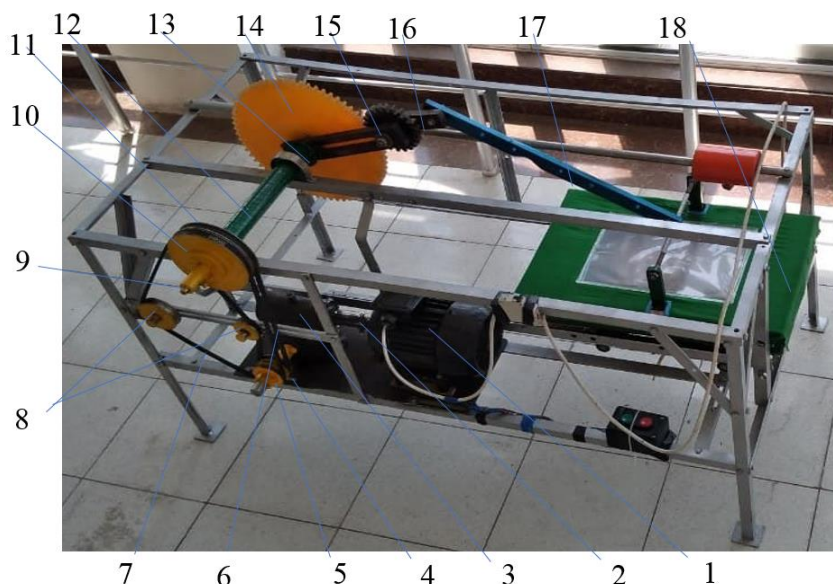
СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ САРАЛАШ ҚУРИЛМАСИ

Бегимов Н.Н., Хуррамов Д.Х.

Халқ хўжалигида сочилувчан материалларни саралаш долзарб муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади. Сочилувчан материалларни саралаш жараёнини самарали ташкил этиш учун бу жараёнга кам энергия сарфлаш мақсадга мувофиқдир. Тақдим этилаётган қурилма ишчи органининг (элак) исталган кўринишдаги титраб ҳаракатланиши натижасида саралаш жараёнига кетадиган вақт анча қисқаради ва бу билан саралаш жараёни учун энергия сарфи анча камаяди.

Таклиф этилаётган сочилувчан материалларни саралаш қурилмасининг ишчи органи узатмаси 2 хил усулда:

- планетар-ричагли механизм;
- дифференциал-ричагли механизм кўринишларида бўлиши мумкин.



1-расм. Сочилувчан материалларни саралаш қурилмаси

1-электродвигатель, 2-муфта, 3-редуктор, 4,5- шкив, 6,7-тасма, 8-таранглаштирувчи ролик, 9-марказий тишли гилдирак вали, 10- марказий тишли гилдирак валининг шкиви, 11-юритувчи валининг шкиви, 12- юритувчи вали, 13-юритувчи, 14- марказий тишли гилдирак, 15-сателлит, 16-сателлитга қўғалмас тарзда ўрнатилган ричаг, 17-шатун, 18-элак.

Сочилувчан материалларни саралаш қурилмаси қуйидаги тартибда ишлайди: электродвигатель 1 валидаги айланма ҳаракат муфта 2 орқали червякли редуктор 3 га узатилади. Редуктор 3 да айланма ҳаракат бир неча марта камайтирилиб шкивлар 4,5 га, ундан сўнг тасмали узатмалар 6,7

орқали водило вали 12 га маҳкамланган шкив 11 ҳамда марказий тишли ғилдирак вали 9 га ўрнатилган шкив 10 га узатилади. Сателлит 15 ва унга қўзғалмас тарзда ўрнатилган ричаг 16 тишли ғилдирак 14 атрофида айланиб шатун 17 ни ҳаракатга келтиради. Шатун 17 ишчи орган (элак) 18 ни титратиб ҳаракатга келтиради.

Қурилма механизми. Планетар-ричагли механизм кўринишида ишлаганда марказий тишли ғилдирак 14 ҳаракати тўхтатилади, бунда юритувчи (водило) 13 тўхтатилган марказий тишли ғилдирак 14 атрофида сателлит 15 ни айлантиради. Сателлит 15 га қўзғалмас қилиб ўрнатилган ричаг 16 шатун 17 ни ҳаракатга келтиради, ўз навбатида шатун 17 ишчи орган 18 ни илгариланма қайтма ҳаракатини пайдо қилади.

Қурилма механизми. Дифференциал-ричагли механизм кўринишида ишлаганда марказий тишли ғилдирак 14 ва сателлит 15 ҳам айланади (тишли ғилдирак 14 ва сателлит 15 бир томонга ҳамда ўзаро тескари томонларга айланиши мумкин). Бунда юритувчи 13 тишли ғилдирак 14 атрофида сателлит 15 ни айлантиради. Сателлит 15 га қўзғалмас қилиб ўрнатилган ричаг 16 шатун 17 ни ҳаракатга келтиради, ўз навбатида шатун 17 ишчи орган 18 ни илгариланма қайтма ҳаракатини пайдо қилади. Тишли ғилдирак 14 ва сателлит 15 ўзаро тескари томонларга айланганда ишчи орган 18 нинг титраб ҳаракатланиши пайдо бўлади, бунда саралаш жараёнига кетган вақт камаяди, ва саралаш самарали бўлиши таъминланади.

FEATURES OF METAL PROCESSING AND VALUES OF ROLLING MACHINES IN PRODUCTION

Kholmanov N.Yu. (National University of Uzbekistan)

The article discusses research on the processing of metals by pressure, the creation of modern energy and resource-saving technologies used in rolling metal sheets, improving the process of rolling metal sheets, improving the quality and competitiveness of products and their importance in production.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И ЗНАЧЕНИЕ ПРОКАТНЫХ СТАНКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Холманов Н.Ю. (НУУз)

В статье рассматриваются особенности обработки металлов давлением, создание современных энерго- и ресурсосберегающих технологий,

используемых при прокатке металлических листов, совершенствование процесса прокатки металлических листов, повышение качества и конкурентоспособности продукции и их значение в производстве.

МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ ВА ПРОКАТ МАШИНАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ АҲАМИЯТИ.

Холманов Н.Ю.

Ҳозирги кунга келиб фан-техника тараққиёти шиддат билан ривожланиб бориши натижасида нафақат жаҳонда балки мамлакатимизда ҳам металл листларни прокатлаш соҳасига бўлаётган талаб жуда юқори бўлиб бормоқда. Айни даврга келиб кўплаб мамлакатларда листли металлларни прокатлаш усулида ҳар хил буюмлар ишлаб чиқишда унинг сифати даражасини яхшилаш, чидамлилиқ ва хизмат муддатини ошириш, энергия тежамкорлигини таъминлашга қаратилган кўплаб тадқиқотлар олиб борилмоқда. Техника, автомобилсозлик ва машинасозлик соҳасида ишлатиладиган маҳсулотларнинг 50% дан ортиғи металл буюмларга прокатлаш усулида ишлов бериш натижасида олинади. Сўнгги йилларда металлларни прокатлашнинг энергиятежамкор усуллари ишлаб чиқиш ва улардан самарали фойдаланишга катта аҳамият берилмоқда. Республика-миз мустақилликка эришгандан сўнг юртимизда енгил автомобилларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилиб, жаҳон бозорида рақобатбардош бўлган автомобилларни ишлаб чиқариш билан бир қаторда уларнинг бутловчи қисмларини маҳаллийлаштиришга алоҳида эътибор қаратилди. Бугунги кунга келиб эса юртимизда нафақат енгил автомобиллар балки оғир юк ташувчи транспорт воситалари, автобуслар ишлаб чиқариш ҳам ривожланиб бормоқда. Бу борада автомобилсозликда қўлланиладиган листли прокат қисмларни тайёрлаш технологиясини ўзлаштиришда сезиларли натижаларга эришилиб, жумладан ўзимизнинг маҳаллий хомашёлардан лист маҳсулотларини тайёрлаш имкони яратилди. Тайёрланаётган маҳсулотларни керакли геометрик ўлчамдаги лист профилларини тайёрлаш учун кўплаб технологиялар ишлаб чиқилмоқда ва прокатлаш натижасида олинаётган лист маҳсулотларининг таннархини пасайтиришга эришилмоқда. Шулар билан бир қаторда мамлакатимиздаги металлургия комбинатларининг экспорт қилинаётган прокат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда уларнинг рақобатбардошлигини таъминлайдиган энергиятежамкор технологияларни такомиллаштиришни талаб этмоқда. Мамлакатимизда миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва

ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда металлургия комбинатларида қўлланиладиган иссиқ прокатлаш ўрнига энергиятежамкор технология асосида листли металлларни прокатлаш жараёнини такомиллаштириш асосида маҳсулот сифати ва рақобатбардошлигини ошириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги кунга келиб жаҳон тажрибасида листли металлларни ассимметрик ҳолда прокатлаш жараёнини такомиллаштиришга катта аҳамият берилмоқда. Ассимметрик ҳолатда метал листларни прокатлашни қулай жиҳатларидан бири тайёрланаётган маҳсулотларни кераклича турли шаклдаги геометрик профилларни олиш имкониятларини бермоқда. Хулоса қилиб айтганда листли металлларни прокатлашда айланишлар сонини оптималлаш, прокатлаш тезлиги ва листга тушадиган босимнинг тайёрланаётган маҳсулотнинг механик хоссаларига таъсирини кескин камайтириш технологиясини ишлаб чиқиш, прокат станларининг оптимал конструкцисини ишлаб чиқиш мазкур соҳани ривожлантиришнинг асосий омилларидан ҳисобланади.

TRUNK CANALS AND THEIR WORKING PROCESS ANALYSIS

Kuchkarova D.F., Egamberdiyev A.A., Tulaganov M.B.

(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

This article discusses the importance of trunk canals in agriculture and analyzes the workflow of canals in terms of economy and efficiency.

МАГИСТРАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ И АНАЛИЗ ИХ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

Кучкарова Д.Ф., Эгамбердиев А.А., Тулаганов М.Б.

(Ташкентский институт ирригации, Узбекистан)

В данной работе рассмотрена важность магистральных каналов в сельском хозяйстве и проведен анализ рабочего процесса каналов с точки зрения экономии и эффективности.

MAGISTIRAL KANALLAR VA ULARNING ISH JARAYONINI TAHLILI

Kuchkarova D.F., Egamberdiyev A.A., Tulaganov M.B.

Bizga ma'lumki, kanallardan foydalanish uslublaridan hozirgi zamon fanlari keng foydalanishga imkon beradi, raqamli qurish usullarini va yechimlarni

topish usullarini o'rganadi. Loyihalash jarayoniga kanallarni qurish jarayonida modellashtirish usullarini qo'llash orqali jismoniy modellardan foydalanish bilan bog'liq muammolarni yechimini topishimiz mumkin. Magstiral kanallarni loyihalash bo'yicha ko'plab olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan. M.Bakiyev, I.Majidov, B.Nosirov, R.Xo'jaqulov, M.Raxmatovlarning «Gidrotexnika in-shoatlari» mavzusidagi ilmiy izlanishlari asosida kanallarning vazifasi va ularning tasnifi, suv sarfi, tezligi, kanal trassasini tanlash haqida m'lumotlar keltirib o'tilgan.

Respublikamiz rivoji uchun qishloq xo'jaligi o'rni juda katta bo'lib chorvachilik va dehqonchilik iqtisodiyotimizning ajralmas qismi hisoblanadi. Mamlakatimizda yog'ingarchilik ko'p mavsumlarda suvlarni havzalarda yig'ib qishloq xo'jaligi dehqonchilik va chorvachilik uchun kanallar orqali yetkazib beriladi. Bir joydan ikkinchi joyga suv o'tkazish vazifasini bajaradigan to'g'ri kesimli ochiq sun'iy o'zanlarga kanal deb ataladi. Kanallar vazifasi bo'yicha energetik, kema o'tkazuvchi, ichimlik suvini o'tkazuvchi, sug'orish, zax qochirish, yaylovlarga suv yetkazuvchi, yog'och oqizuvchi va kompleks vazifalarini bajarishga mo'ljallangan turlarga bo'linadi. Hozirda respublikamizda 196 ming kilometrdan oshiq irrigatsiya kanallari 4,3 million gektar sug'oriladigan maydonga suv yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Amudaryodan suv oladigan Mirishkor, Qarshi bosh kanali kabi grunt o'zanli kanallar o'zanlari yildan-yilga loyqa bosishi hisobiga deformatsiyalanib, asosan loyqa bosishi hisobiga suv o'tkazish qobiliyati kamayib bormoqda. Kanallarni loyihalash uchun respublikamizda ruxsat etilgan tezliklar usuli hamda oqimning tashuvchanlik qobiliyatini aniqlash uchun Zamarin formulalaridan foydalanilib kelinmoqda.

Bizning sharoitda asosan energetik, sug'orish, zax qochiruvchi hamda yaylovlarga suv chiqaruvchi kanallardan keng foylaniladi. 2016 yil 7 mart kuni o'lchov natijalari bo'yicha suv sarfi $Q = 54.4 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lishiga qaramasdan oqim ko'ndalang kesim yuzasi 86.96 m^2 bo'lib, 2018 yil 2 aprelda kuzatilgan $Q = 52.95 \text{ m}^3/\text{s}$ dagi ko'ndalang kesim yuzasi 92.74 m^2 dan kichik. Bu holat bizda kanalning morfometrik parametrlari vaqt bo'yicha suv va cho'kindi sarfi o'zgarishiga mos ravishda o'zgarayotganligi (ya'ni ba'zida o'zan yuvilishi, ba'zida esa loyqa cho'kish) ammo umumiy holda esa $35-100 \text{ m}^3/\text{s}$ oralig'idagi sarflar uchun ko'p yillik dinamik mustahkamlikka erishganligini taxmin qilish imkonini beradi.

Kanallarni gidravlik elementlari. Ularga qarab kanallar kundalang kesimlari va inshootlar hisob sxemalari tuziladi.



Mirishkor kanali PK245+00 da 2016 va 2018 yillarda o'tkazilgan o'lchov natijalari.

Ularga muvofiq kanallar yuvilishga yul quyilgan tezligi g'adir budurlik koeffisienti, filtratsiya hisobini bajarishda quyilgan nishablik koeffisienti, inshoot konstruksiyasi belgilanadi. Asosdagi tukilgan tuproqlarda inshootlar qirqilgan, bog'langan tuproqlarda esa qirqilmagan konstruksiyada qabul qilinadi. Bunga qarab inshootlar flyutbeti yon devorlari va ularning qanotlari kanstruksiyalari belgilanadi. Plandagi joylashuvi sxemasi. Unga qarab inshootlar kirish turi aniqlanadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Magistral kanallarni vazifalariga qarab uning turlari qishloq xo'jaligi hayotida tutgan o'rni va ahamiyatini hamda kanallarni loyihalashda ko'proq yerlarni suv bilan tam'inlay olishi imkoniyatini berishi kerak. Kanallarni loyihalashda xavfsizlik darajasi, yuqori bulishi hamda

loyihalash jarayonida hozirgi vaqtda zamonaviy kompyuter texnologiyalarini ishlatish va kompyuter texnologiyalarini yangi algoritmlarini yaratish jarayonini samarasini ancha oshiradi.

ELECTRO-OPTICAL PROPERTIES OF ZnSe/ZnO:O,Zn NANOETEROJUNCTIONS AFTER PROTON IRRADIATION

**Elmurotova D.B., Ibragimova E.M., Mussaeva M.A.,
Taubaldiev A.A., Turdieva S.Z., Tashmukhamedova S.N.**
(TSTU, Institute of Nuclear Physics, Uzbekistan)

The paper considers optical absorption and electroluminescence spectra of ZnSe/ZnO:O,Zn nanoheterojunctions after proton irradiation. It was shown that irradiation led to an increase in the electroluminescence intensity by ~ 3.48 times at $\lambda_{\max}=600$ nm, due to an increase in the concentration of Frenkel and electron-hole pairs.

PROTON NURLARI BILAN NURLANTIRISHDAN SO'NG ZnSe/ZnO:O,Zn NANOETEROO'TISHLARNI ELEKTROPTIK XUSUSIYATLARI

**Elmurotova D.B., Ibragimova E.M., Mussaeva M.A.,
Taubaldiev A.A., Turdieva S.Z., Tashmukhamedova S.N.**

Nanoheteroo'tishli ZnSe/ZnO:O,Zn namunalarni proton nurlari bilan nurlantirish Frenkel va elektron-teshik juftlari kontsentratsiyasining oshishi hisobiga elektroluminezsiya intensivligining $\lambda_{\max}=600$ nm da ~ 3.48 baravar ko'payishiga olib kelganligi ko'rsatildi.

ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ ZnSe/ZnO:O,Zn ПОСЛЕ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

**Элмуротова Д.Б., Ибрагимова Э.М., Муссаева М.А.,
Тaubалдиев А.А., Турдиева С.З., Ташмухамедова С.Н.**
(ТашГТУ, Институт ядерной физики, Узбекистан)

Широкозонные низкоразмерные полупроводники с p - n -гетеропереходом, обладающие электролюминесценцией (ЭЛ) при 300 К, своей компактностью и экономичностью заменяют лампы люминесцентные и накаливания. С этой точки зрения актуальной становится задача получения высокоэффективных светоизлучающих низковольтных биполярных широкозонных наногетеропереходов (НГП), в частности ZnO/ZnSe.

Целью исследования является определение энергии и заселенности уровней электронной структуры по оптическому поглощению и электролюминесценции наногетеропереходов ZnSe/ZnO:Zn. Объектом исследования являются сцинтилляторные кристаллы ZnSe:Zn. Методы исследования: оптическая и ЭЛ спектроскопии.

Теоретические данные показали, что в широкозонном монокристалле ZnSe, который имеет $E_g=2.7$ эВ, создаются резонансные уровни (РУ) в зоне проводимости. Эти РУ экспериментально наблюдались в измерении спектров оптического поглощения (ОП), и рассчитывались N_e на каждом созданном уровне до и после облучения протонами.

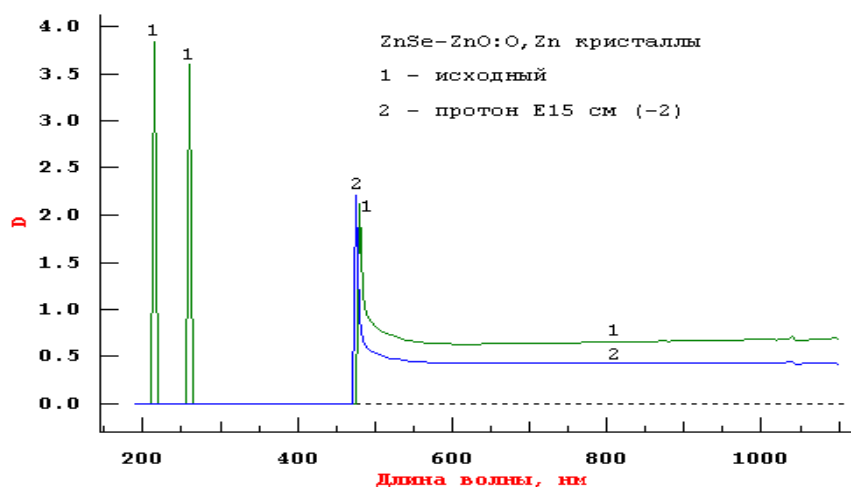


Рис. 1. Спектры ОП НГП ZnSe/ZnO:O,Zn до (1) и после (2) облучения протонами

Таблица 1

Энергии (эВ) и ОП (D) уровней и расчеты N_e в НГП ZnSe/ZnO:O,Zn до и после облучения протонами

ZnSe/ZnO:O,Zn	Протон 10^{15} см^{-2}
Γ_{6v} -5.76 эВ-3.84 $N_{\Gamma_{6v}}=2.63 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$	-
$L_{1,3v}$ -4.76 эВ-3.6 $N_{L_{1,3v}}=1.77 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$	-
E_g -2.58 эВ-2.11 $N_{E_g}=0.43 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$	E_g -2.6 эВ-2.21 $N_{E_g}=0.36 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$
$N_e=4.83 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$	$N_e=0.36 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$,

Видно, что в НГП ZnSe/ZnO:O,Zn сформировались РУ Γ_{6v} и $L_{1,3v}$, которые после облучения протонами разрушаются, что привело к смещению E_g на 0.02 эВ. Из табл. 1 видно, что НГП ZnSe/ZnO:Zn со сформированными РУ имел $N_e=4.83 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$, но облучение протонами с разрушением этих

РУ привело к снижению N_e в 13 раз, что может быть связано с растворением наночастицы ZnO на поверхности ZnSe.

Известно, что широкозонные кристаллы ZnSe(Te):Zn, имеют термолюминесценцию, фотолюминесценцию, гаммалюминесценцию, рентгенолюминесценцию при максимумах 580нм, 600нм, 620нм и т.д. Поверхностный слой ZnO играет роль инжектирующего контакта к слою p -ZnSe, а также служит «окном» для вывода излучения. Далее приведены спектры Вольт яркостной зависимости (ВЯЗ), ЭЛ НГП до и после облучения протонами.

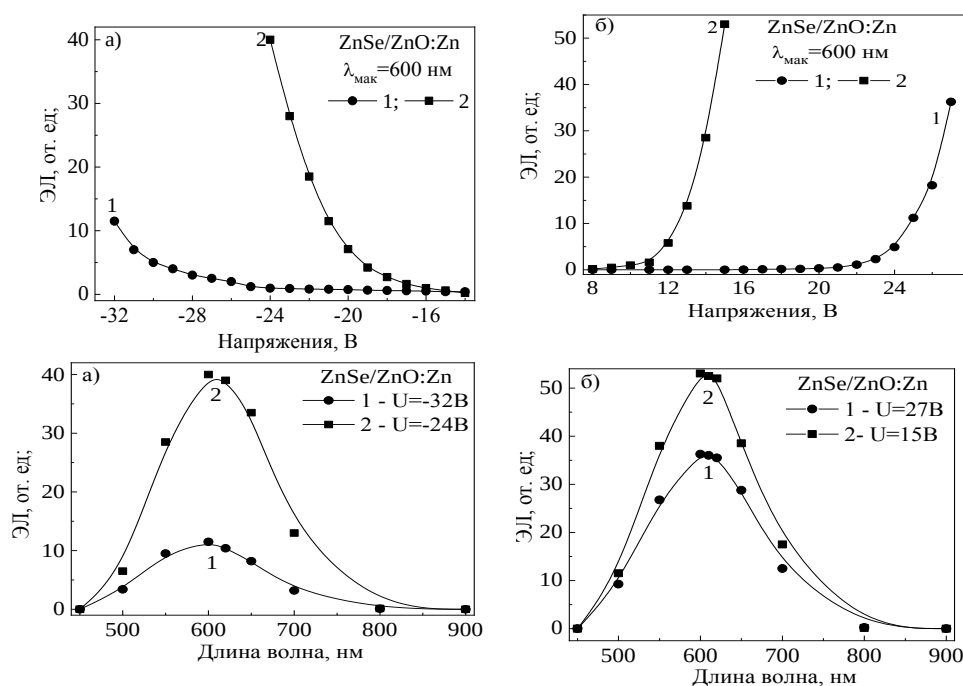


Рис. 2. ВЯЗ и спектры ЭЛ НГП ZnSe(0.2%Te)/ZnO:O,Zn до и после протонного облучения

На рис. 2 (слева) представлены ВЯХ ЭЛ НГП ZnSe:Zn/O:Zn до (1) и после (2) влияния протонного облучения флюенсом 10^{15} см $^{-2}$. Эксперименты показали, что исходные образцы, имели ЭЛ при наложении $U > 20$ В, при этом образцы сильно нагревались, что приводило к деградации электродов. Показано, что протонное облучение привело к росту интенсивности ЭЛ ($I_{\text{ЭЛ}}$) и к снижению порогового напряжения ЭЛ, может это связано с ростом E_g на 0.02 эВ.

Следовательно, возрастание ЭЛ можно объяснить увеличением неравновесной концентрации пар Френкеля и e - p пар, часть которых локализовались на дефектах типа Zn_i и выделений ZnO. Зависимость $I_{\text{ЭЛ}}$ от напряжения имеет экспоненциальный характер. При исследовании ВЯХ было выбрано $U_{\text{макс}}$, при котором наблюдается самая интенсивная ЭЛ для

образов рис. 2 (справа). При обратной полярности $I_{ЭЛ}$ исходного образца достигалось 11.5 при $U_{\text{мак}}=-32$ В, а при прямой полярности – 36.25 при $U_{\text{мак}}=27$ В, и после облучения протонами увеличивается в ~ 3.48 раз при $U_{\text{мак}}=-24$ В, прямой полярности в ~ 1.46 раз при $U_{\text{мак}}=15$ В. В спектре ЭЛ, как видно, обнаружен широкий максимум ~ 600 нм. Т.к. наблюдаемые спектры, которые обусловлены неравномерным распределением примесей О и Zn по объему образцов, сильно зависят от полярности приложенного напряжения, то наблюдаемый широкий максимум может состоять из нескольких полос, которые включают в себя и полосу 590 нм.

Таким образом, после облучения протонами независимо от полярности в НГП ZnSe/ZnO:O,Zn выросла $I_{ЭЛ}$, соответственно и E_g тоже на 0.02 эВ, что связано со снижением рассеяния света делокализованными носителями в области 500÷1100 нм, а также и ростом концентрации пар Френкеля и e - p пар.

DEVELOPMENT OF PHOTOCELLS FOR GENERATION OF SUBZONE PHOTOCARRIERS

Usmanov J.I. (Bukhara branch of Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The work is devoted to the development of photocells based on monocrystalline silicon by the formation of nanosized clusters of manganese atoms in its crystal lattice, which make it possible to use the infrared spectrum of the Sun to the fullest extent for the generation of subband photocarriers.

ҚУЙИ ЗОНА ФОТОВОСИТАЛАРНИ ГЕНЕРАЦИЯ ҚИЛИШ УЧУН ФОТОЭЛЕМЕНТЛАРНИ ЯРАТИШ

Усмонов Ж. И.

Иш монокристалли кремний асосида фотоэлементлар яратишга бағишланган. Монокристалли кремний кристалли панжарасида марганец атомларининг нано-ўлчамли кластерларнинг шаклланиши қуйи зона фотовоситаларни яратиш учун қуёшнинг инфрақизил спектридан максимал даражада фойдаланишга имкон беради.

РАЗРАБОТКА ФОТОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СУБЗОННЫХ ФОТОНОСИТЕЛЕЙ

Усманов Ж. И. (Бухарский филиал ТИИИМСХ, Узбекистан)

Существующие в настоящее время технологические методы изготовления и полупроводниковые материалы, используемые при разработке эф-

фективных солнечных элементов с максимальным коэффициентом полезного действия и стабильными параметрами, практически достигли своего предела. Для дальнейшего повышения основных параметров фотоэлементов необходимо использовать нетрадиционные полупроводниковые материалы.

В данной работе предлагается принципиально новый подход к созданию примесной энергетической зоны с необходимыми параметрами, позволяющей эффективно использовать инфракрасный (ИК) спектр Солнца при генерации фотоносителей. Сущность предлагаемого подхода – это управление в широком интервале состоянием наноразмерных кластеров атомов марганца (Mn)₄ в решетке кремния.

Методом ЭПР было обнаружено и однозначно доказано образование наноразмерных кластеров марганца, состоящих из четырех атомов, находящихся в ближайших соседних междоузлиях в решетке кремния. Свидетельством многозарядного состояния полученных нанокластеров, могут служить результаты исследования поверхности кремниевых образцов с помощью атомного силового микроскопа (рис.1). Как видно из рисунка, формируются пики одинакового размера и различной высоты, которые подтверждают многозарядное состояние нанокластеров. Однако в этих работах не были установлены условия образования таких кластеров. Нами использован новый способ легирования, позволяющий установить термодинамические и технологические условия формирования наноразмерных кластеров (Mn)₄ в решетке кремния.

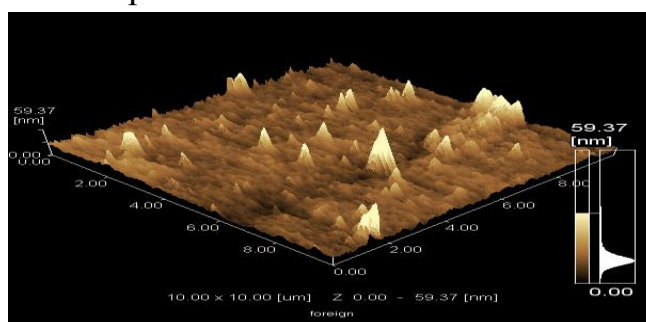


Рис.1. Изображение электростатических потенциалов многозарядных нанокластеров атомов марганца в решетке кремния.

Разработанная технология основывается на проведении диффузии при поэтапном повышении температуры, начиная с низких температур и плавным увеличением температуры до необходимого значения и выдержкой образцов определенное время при этой температуре. Такая технология не

только полностью исключает эрозию поверхности кристалла, которая всегда имеет место при обычной диффузии, но и обеспечивает максимальное участие атомов марганца в кластерообразовании $(\text{Mn})_4$.

Установлены закономерности управления концентрацией и зарядовым состоянием наноразмерных кластеров $(\text{Mn})_4$ в зависимости от концентрации бора в исходном материале и условий легирования. При определенных соотношениях концентрации бора в исходном материале и концентрации марганца наноразмерные кластеры могут находиться в зарядовых состояниях от $(\text{Mn})_4^0$ до $(\text{Mn})_4^{+n}$, где n принимает значения от 1 до 8, то есть такие кластеры действуют как многозарядные центры, где каждому зарядовому состоянию соответствует определенный энергетический уровень с соответствующей энергией ионизации. Постепенная поочередная ионизация данных кластеров позволяет получить целый спектр энергетических уровней, лежащих в определенном интервале энергии, то есть получить примесную энергетическую зону, которую практически невозможно создать по обычной технологии.

Состояние примесных кластеров и их влияние на свойства кремния в образцах исследовалась методом ЭПР на установке «Broker», фотопроводимость на установке ИКС–21. В отличие от других работ, в наших образцах спектры ЭПР, связанные с состояниями $\text{Mn}^+(3d^5 4s^1)$ и $\text{Mn}^{++}(3d^5 4s^0)$, практически не были обнаружены. Это можно связать с максимальным участием атомов марганца в образовании наноразмерных кластеров.

Исследование спектральной зависимости фотопроводимости образцов $p\text{-Si} < \text{B}, \text{Mn} >$ с $(\text{Mn})_4^{+8}$ показали аномально высокую фотопроводимость в области спектра примесного поглощения. Установлено, что фотоответ в таких материалах начинается при $h\nu \approx 0,4$ эВ ($\lambda = 3$ мкм), и с ростом энергии фотона фототок резко увеличивается и достигает своего максимального значения при $h\nu \approx 0,8$ эВ ($\lambda = 1,5$ мкм). Это значение фототока практически не меняется до собственной области поглощения $h\nu = 1,2$ эВ.

Подводя итог, можно отметить, что разработка технологии получения солнечных элементов на основе кремния с наноразмерными кластерами позволит создать сверхвысокоэффективные солнечные элементы. Как показывают расчеты, при изготовлении солнечных элементов на основе кремния с наноразмерными кластерами и структурами, они будут иметь в условиях солнечного освещения КПД более 40%. При выборе оптимальных режимов максимальный предел КПД составляет 60%.

ANALYSIS AND SELECTION OF METHODS FOR DETECTING TISSUE DEFECTS

Suleymanova Sh. (TSTU, Uzbekistan)

The advantages and disadvantages of methods for detecting tissue defects are analyzed. The need to continue the development and modernization of methods and means for detecting tissue defects using modern digital technology has been established.

MATOLARNINIG NUQSONLARINI ANIQLASH USULLARINI TAHLIL QILISH VA TANLASH

Suleymanova Sh.A.

Matolarning nuqsonlarini aniqlash usullarining afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Zamonaviy raqamli texnologiyalar yordamida mato nuqsonlarini aniqlash usullari va vositalarini ishlab chiqish va modernizatsiyalashni davom ettirish zarurligi belgilanadi.

АНАЛИЗ И ВЫБОР МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТКАНЕЙ

Сулейманова Ш.А. (ТашГТУ, Узбекистан)

Автоматизация инспекции ткани имеет важное значение для поддержания качества ткани в текстильной промышленности. Несмотря на развитие компьютерных технологий, различных технических средств, инспекция дефектов ткани на многих предприятиях проводится визуальным способом из-за многообразия и сложности дефектов. Дефекты в тканях, возникающие в швейной промышленности, создают почти 85% от общего брака. Производители могут восстановить только 45-65% своей прибыли из-за некачественно выпущенных тканей (товара). Многие виды дефектов тканей вызваны неисправностями машины и нарушением стабильности вязания вдоль основного направления и др. Другие дефекты могут быть вызваны дефектами пряжи.

Известно, что кругловязальная машина совершает около 25-40 об/мин и за одну минуту успевает связать около 1,5 метров материала. Если в механизмах вязальной машины появится неисправность, приводящая к дефектному вязанию, то за один час работы вязальной машины получается около 50-60 метров бракованного материала. В связи с этим необходимо проведение исследований по созданию новых методик и средств контроля, позволяющих своевременно обнаруживать появление дефектов и предотвращать причины неисправностей.

В работе на основе результатов изучения и классификации методов обнаружения дефектов в материалах выявлены следующие методы или подходы. В статистическом методе анализа меры пространственного распределения значений пикселей статистика дефектов проводится в стационарных условиях. Обнаружение дефектов с использованием фрактальной размерности. Фрактальная основа относится к графе счета, как процесс оценки вероятности того, что n точек лежат в коробке. Предложена модификация метода, в которой представлены удовлетворительные результаты до $FD = 2,75$. Метод корреляции используется для обнаружения особенностей в одном изображении, которые появляются в другом и, следовательно, обеспечивается прямая и точная мера сходства между двумя изображениями. Обнаружение дефектов с использованием морфологических операций. Практическая ценность данного подхода является ограниченной. Метод нейронных сетей используется для обнаружения неисправностей в связи с его непараметрическим характером и способностью описания сложных решений. Метод гистограмм и ранга функции обеспечивают ту же информацию. Основные цели спектрального подхода – извлечение текстуры примитивов в модель или обобщение пространственного правила размещения. Подход FT характеризует текстурированные изображения с точки зрения частоты компонентов. Эти глобальные тенденции текстуры легко различимы, как концентрация высоких энергий очередей в спектре. Существуют также методы обнаружения дефектов с использованием фильтра Габора, преобразованием в ряды Фурье, обнаружения дефектов использованием вейвлет-преобразования и др.

Анализ приведенных методов показывает различную производительность при их применении. Наиболее высокий результат показывает метод нейронных сетей, вместе с тем необходимо отметить высокую стоимость и сложность создания системы обнаружения дефектов на базе данного метода.

PROBLEMS OF PERSONNEL MANAGEMENT IN PRODUCTION FACILITIES

Muftaydinov B.K.

(Andijan Institute of Economics and Construction, Uzbekistan)

The article analyzes the problems of development of the theory of personnel management of enterprises and gives scientific and practical recommendations.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАДРАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Муфтайдинов Б.К.

(Андижанский институт экономики и строительства, Узбекистан)

В статье выполнен анализ проблем развития теории управления персоналом предприятий и даны научные и практические рекомендации.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА ПЕРСОНАЛ БОШҚАРУВИ МУАММОЛАРИ

Муфтайдинов Б.К.

Ишлаб чиқариш корхоналарида ходимларни бошқариш бозор иқтисодиёти муносабатлари шароитида бозор иқтисодиётининг энг долзарб муаммоси бўлиб хисобланади. Персонал бошқаруви махсус соҳа фаолияти бўлиб инсон омили билан боғлиқдир. Биринчидан, улар доимий равишда ривожланиб борадилар. Ўзларининг меҳнат фаолиятларида меҳнат қилиш даражаларининг профессионаллик хусусияти ошиб боради. Иккинчидан, улар ўзларининг интеллектлари асосида механик тарзда эмас балки уйлаган ҳолда эмоционал ташки муҳитга таъсир қиладилар. Учинчидан, инсоннинг ишлаб чиқариш корхоналари билан бўлган муносабатлари ўзоқ даврни ўз ичига олади. Тўртинчидан инсонларнинг корхоналарга тушунган ҳолда, онгли равишда меҳнат қилиш мақсадида келадилар. Булар ишлаб чиқариш ходимларини фаолиятларини самарали ташкил этишга асос бўлади деб хисоблайдилар.

Бозор иқтисодиёти шароитида саноат корхоналарида персонални бошқариш жараёнини бозор қонунлари талабларига асосланган ҳолда ташкил этиш ва уни такомиллаштириб боришасосида уни самарадорлигини ошириш муаммосини долзарблигидан келиб чиққан ҳолда республикаимиз иқтисодчи олимлари томонидан ўрганилиб борилмоқда. Хорижий ривожланган мамлакатларда ишлаб чиқаришга жалб қилинган ишчи персоналидан самарали фойдаланиш учун зарур бўлган ишлаб чиқариш шароитлари яратилиб берилиши билан бирга имтиёзлар яратиб берилиши тўғрисида Россиялик иқтисодчи олиб ўзининг “Система менежмента” асарида қуйидагиларни кўрсатиб ўтган. Япония йирик ишлаб чиқариш компаниялари ишчиларни ишга қатновини таъминлаш учун йўл харажатларини тўплаши, уларнинг оила аъзоларини шифохона харажатларини тўплаши билан бирга уларга уй-жой сотиб олишлари учун

ҳам яқиндан паст нархларда сотиб олишларига ёрдам бериш билан бирга керак бўлса компанияни ўзи уй жойларни сотиб олиш орқали ишчиларига имтиёзли нархларда сотиб олишлари учун компаниялар банклардан заёмларни сотиб олиш орқали уларни ишчиларга 4 – 6 яъни банкдаги фоизлар даражасига нисбатан паст фоизларда бериши орқали ёрдам беради. Биз персонал бошқарувини илмий-назарий жиҳатдан ривожланишини таҳлил қилиш асосида қуйидаги тарифни бердик. Персонал бошқаруви иқтисодий категория бўлиб корхоналарда бозор иқтисодиёти талаблардан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқариш ходимларининг касбий профессионал мутахассисликларидан, иқтисосликларидан, уларнинг иқтисодий-ижтимоий манфаатдорликларини корхона манфаатдорликлари билан уйғунлаштирилган ҳолда ишлаб чиқариш самарадорлигини тaminлашдан иборатдир. Жумладан, персонал бошқарувини маноси жиҳатдан инсон ресурсларини бошқаришга яқин деб ҳисоблаймиз. Ишлаб чиқариш корхоналарида кадрларни бошқаруви одатда бошқарув раҳбариятларини, мутахассисликларни ва корхона ишлаб чиқарувини ички бўлинмалар раҳбариятларини ишлаб чиқаришдаги фаолиятларини ифодалайди. Кейинги даврда кадрларни персонал бошқаруви инсон ресурсларини бошқариш концепсиясига ишлаб чиқариш ресурсларининг бир қисмини шаклида ифодалана бошлайди.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SINGLE DISC AND DOUBLE DISC SPREADERS OF MINERAL FERTILIZERS

A.S. Sadriddinov (TSTU, Uzbekistan), **X.B. Olimkhojaev** (“Texnolog” S.S.)

General comparative analysis of the operation of single-disc and double-disc fertilizer spreaders and their role in increasing soil fertility, as well as their disadvantages. There is a demand for such machines in the market of the Republic of Uzbekistan.

БИР ДИСКЛИ ВА ИККИ ДИСКЛИ МИНЕРАЛ ЎҒИТ СЕПГИЧНИНГ СОЛИШТИРМА ТАҲЛИЛИ **Садриддинов А.С., Олимхожаев Х.Б.**

Бир дискли ва икки дискли минерал ўғитларни сепгичларнинг ишлаши ва уларнинг тупроқ унумдорлигини оширишдаги роли ҳамда камчиликлари умумий қиёсий таҳлили. Ўзбекистон Республикаси бозорида бундай машиналарга талаб бор.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДНОДИСКОВЫХ И ДВУХДИСКОВЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Садриддинов А.С. (ТашГТУ), Олимхожаев Х.Б. (АО «Технолог»)

Значительная часть твердых минеральных удобрений вносится посредством рассева их по поверхности полей с использованием центробежных машин. Широкое применение центробежных машин обусловлено целым рядом их преимуществ: высокой производительностью, широким диапазоном доз внесения, достаточно простая и компактная конструкция, возможность использования твердых минеральных удобрений с различными физическими свойствами.

Преимущества однодисковых машин – низкая металлоемкость и стоимость, высокая надежность и маневренность. Ширина захвата при разбрасывании минеральных удобрений в поле 12 метров.

Навесной однодисковый рассеиватель (рис.1) удобрений навешивается на трактор сзади. Регулировка дозы внесения удобрений осуществляется с помощью гидроцилиндра, состоящим из двух рычагов, кронштейнов и заслонок, открывающих щели.



Рисунок 1



Рисунок 2

Внесение удобрений происходит центробежным диском с четырьмя рассеивающими лопатками, который приводится от ВОМ трактора через редуктор. Привод также передается на мешалку, находящийся внутри бункера для удобрений. Емкость бункера объемом 380 л составляет до 500 кг удобрений.

Загрузка данной машины удобрениями может производиться специализированной машиной, либо вручную

Центробежная двухдисковая машина с рабочей шириной до 24 м (рис. 2).

На ней установлены быстромонтируемые диски, которые имеют простую, настройку. В бункере имеется мешалка с частотой вращения – 180 об/мин. В конструкции машины имеют широкое применение компонентов из нержавеющей стали. Бункер выполнен цельносварным.

Разбрасыватель загружается непосредственно в поле. При транспортировке машины с полным бункером может произойти повреждение бункера.

При высокой производительности двухдисковых машин часто проявляется недостаточность вместимости бункера. Кроме того, загрузка машины для внесения удобрений требует постоянного наличия машин загрузчиков.

Таблица 1. Сравнение техники

Наименование	Объём бункера	Рабочая ширина захвата	Спрос и предложение на рынке в 2021 год 1-ом полугодии в АО «Технолог»	Цена сум
РМУ-0,55 однодисковый	0,55 м куб	12	100 шт	10500000
РМУ-0,75 двухдисковый	0,75 м куб	24	10 шт	12000000

Профессор С.И. Назаров развил теорию центробежного дискового аппарата. Он рассмотрел движение частиц удобрений по лопасти с учетом фрикционных и аэродинамических свойств удобрений. Данное дифференциальное уравнение выглядит следующим образом:

$$Y'' + aY' - bY + A = 0, \quad (1.2)$$

Значение А зависит от свойств удобрений и угловой скорости диска:

$$a = kn + 2 f \omega, \quad (1.3)$$

где а и в – постоянные коэффициенты дифференциального уравнения;

У- текущая координата, мм;

kn - коэффициент парусности гранулы;

f- коэффициент трения гранулы по лопасти;

ω - угловая скорость диска, с-1 .

Исследований позволил установить, что движение частицы после схода с диска зависит от их траектории, углов схода, приобретенных кинематических параметров.

Вывод: Из сравнения видно, что большая разница между отечественных однодисковым и двухдисковым разбрасывателем минеральных удобрений есть недостатки. Например, для большого объёма бункера нужна самопогрузка, а для однодисковых машин ширина рабочего захвата малый.

SECTION 3. INNOVATION TECHNOLOGIES AND METHODS FOR SOLUTION OF PROBLEMS OF RATIONAL USING OF NATURAL, MINERAL RAW AND FUEL-ENERGY RESOURCES

СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ, МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

USE OF WIND POWER STATIONS FOR POWER SUPPLY OF PUMP STATIONS OF MACHINE IRRIGATION SYSTEMS

Kamalov T.S., Allanazarova P.J., Saifullaeva L.I.
(Institute of Energy Problems of the AS of Uzbekistan)

In the article, the possibilities of using wind power for power supply of pumps of machine irrigation systems are considered. Depending on the type of wind device, a methodology has been developed to determine the parameters of the photoelectric circuit, as applied to a certain power of the electric circuit of the pump.

МАШИНАЛИ СУҒОРИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ АГРЕГАТЛАРИНИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ УЧУН ШАМОЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Камалов Т.С., Алланазарова П.Ж., Сайфуллаева Л.И.

Мақолада машинали суғориш тизимларининг насос станцияларини электр таъминоти учун шамол электр станцияларидан фойдаланиш имкониятлари кўриб чиқилган. Шамол қурилмасининг турига қараб, насоснинг электр юритмасининг маълум бир қувватига татбиқ этилганидек, фотоэлектр станцияларининг параметрларини аниқлаш учун услубият ишлаб чиқилган.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АГРЕГАТОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМ МАШИННОГО ОРОШЕНИЯ

Камалов Т.С., Алланазарова П.Ж., Сайфуллаева Л.И.
(Институт проблем энергетики АН РУз)

В республике на насосных станциях систем машинного орошения, являющихся одним из энергоемких объектов республики, использование возобновляемых источников энергии определяется концепцией развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы, определенной Указом Президента РУз №УП-6024 от 10.07.2020. В концепции предусмотрено: уменьшение годового объема потребления электроэнергии насосными станциями системы Министерства водного хозяйства на 25%; поэтапная модернизация насосных станций, налаживание использования альтернативных источников энергии, уменьшение годового потребления электроэнергии насосными станциями системы Министерства водного хозяйства с 8,0 млрд кВт. ч до 7,0 млрд кВт. ч в 2025 году и до 6,0 млрд кВт.ч в 2030 году.

Согласно Постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-4477 от 4.10.2019 «Об утверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019-2030 годов» в разделах по использованию возобновляемых источников энергии предусмотрено дальнейшее развитие использования возобновляемых источников энергии, реконструкция насосных станций с применением энергоэффективных и водосберегающих технологий полива сельхозкультур, модернизация и перестройка системы электроснабжения с внедрением системы децентрализованной генерации электрической энергии на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Ожидаемые результаты по данному Постановлению в части использования ВИЭ: дальнейшее использование возобновляемых источников энергии с доведением их доли до более 25% от общего объема генерации электрической энергии.

Отсюда вытекают конкретные задачи в рамках проблемы по использованию ВИЭ на насосных станциях системы машинного орошения. Из всех разновидностей ВИЭ одним из перспективных вариантов является ветровая электрическая станция. По сравнению с фотоэлектрическими модулями, при одинаковой мощности, ветроустановки занимают меньшую площадь и стоят намного дешевле.

В данной статье рассмотрено использование ветровых электростанций станций (ВЭС) применительно к насосным станциям систем машинного орошения.

Основные требования, вытекающие из условий эксплуатации энергетического оборудования насосных станций для работы от ветряных

электрических станций. Потребляемая мощность технологическим оборудованием на насосных станциях является электроприводной и составляет порядка 95 % от общей потребляемой мощности, остальная мощность тратится на собственные нужды, объем которой зависит от общей мощности насосной станции. Тип электродвигателей: низковольтный и высоковольтный короткозамкнутый асинхронный и синхронный электродвигатели, обычно с однотипной их установкой на насосной станции.

Насосные станции различаются по количеству установленных насосных агрегатов или степени дробленности общей производительности $1/2 - 1/10$ и менее, где за 1 принят общий объем производительности НС. Практическая дробленность варьируется от $1/3$ до $1/10$, т.е. 30-10%, где высокий показатель соответствует малым станциям, а малый – большим. Это обуславливает ступенчатый график водо- и электропотребления. Переключение графика водопотребления осуществляется ступенчато, при этом пуск электропривода насоса осуществляется прямым пуском или для крупных электродвигателей через дроссель.

Исходя из отмеченных технических условий и режимов эксплуатации энергосилового оборудования оросительных насосных станций, вытекают требования к ветровым электрическим станциям по их выбору по установленной мощности и комплектации дополнительными установками, присущими ветроэлектрическим станциям. За счет изменения скоростей ветра, а соответственно и колебания вырабатываемой электрической энергии по величине и по времени возможно применение как буферных, так и ёмкостных аккумуляторов энергии.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF A PULSED PNEUMATIC PUSHER ON THE STARTING CURRENTS OF SYSTEMS WITH A HEAVY ROTOR

Sarybaev E.E., Beisenov B.S., Zotov V.V.

(Kazakhstan K.I. Satbayev University)

The article is devoted to the discussion of the results of bench tests of a pulsed pneumatic pusher based on rubber-cord casings to reduce starting currents.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИМПУЛЬСНОГО ПНЕВМОТОЛКАТЕЛЯ НА ПУСКОВЫЕ ТОКИ СИСТЕМ С ТЯЖЕЛЫМ РОТОРОМ

Сарыбаев Е.Е., Бейсенов Б.С., Зотов В.В.
(КазННТУ им. К.И.Сатпаева, Казахстан)

В процессе работы над тихоходным пневматическим приводом на базе резинокордовых оболочек сильфонного типа с использованием преобразователя поступательного движения во вращательное в виде храпового механизма (рис.1) возникла идея использовать последний в качестве импульсного толкателя. Толкатель должен в принципе помочь сдвинуть тяжелый ротор технологической машины в момент пуска, тем самым снизить пусковой ток, обеспечить выбор зазоров в приводной линии. Не секрет, что на эти цели разработаны и используются различные электрические преобразователи (частотные регуляторы, электромеханические устройства в виде вспомогательных приводов, различные подъемники).

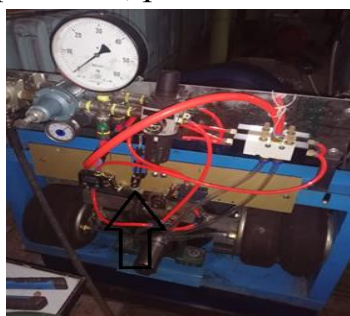


Рис. 1. Общий вид пневмобаллонного привода с панелью управления

Для проверки идеи был разработан стенд, имитирующий технологическую машину с массивным ротором в нашем случае в виде барабана лабораторной мельницы (рис.2).



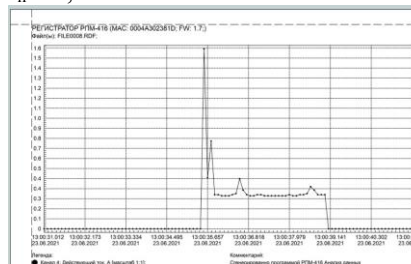
Рис. 2. Стенд на базе лабораторной барабанной мельницы

Почему именно барабанной мельницы? В полости барабана можно загружать дополнительные утяжеления, увеличивающие инерционную и

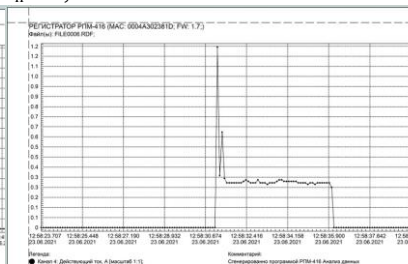
добавляющие вибрационные составляющие. Наше приводное устройство (будем в дальнейшем называть – импульсный толкатель), разместили с противоположной стороны от основного редукторного привода и подключили посредством глухой муфты, на которую вывели удлиненную цапфу барабана, выведенную через торцевую крышку опорного узла. Для замера пусковых токов использовали регистратор электрических параметров РПМ-416. Архивирование данных выполнялось на сменную карту памяти (SD/MMC), с последующим анализом при помощи программного обеспечения RPM-416 Data Analysis. В программу стендовых испытаний включили два этапа: на первом – исследовали влияние точки размещения конечного выключателя на величину пускового тока, на втором – давление в системе.

Для реализации экспериментов по первому этапу на панели управления импульсного толкателя предусмотрели возможность смещения конечного выключателя, с шагом 2 см. Но уже после первых трех пусков заметили, что важен не только сам факт импульса с последующей подачей пускового тока на клеммы электродвигателя, но и то что пуск электродвигателя должен быть осуществлен только после нескольких циклов прокрутки барабана без подключения электрической схемы – только от работы импульсного толкателя в пошаговом режиме.

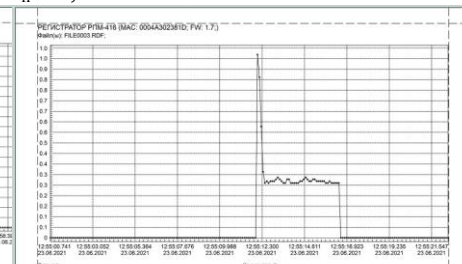
Пуск привода при $p=0,1$ МПа –
 $I_n = 8,4$ А



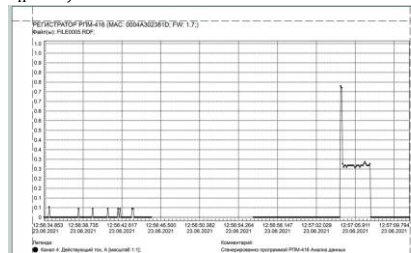
Пуск привода при $p=0,2$ МПа –
 $I_n = 6,35$



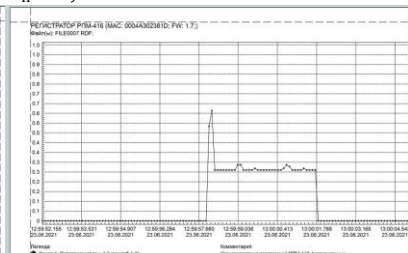
Пуск привода при $p=0,3$ МПа –
 $I_n = 5,29$



Пуск привода при $p=0,4$ МПа –
 $I_n = 3,97$



Пуск привода при $p=0,5$ МПа –
 $I_n = 3,17$



Пуск привода без импульса толкателя $I_n=9$ А.

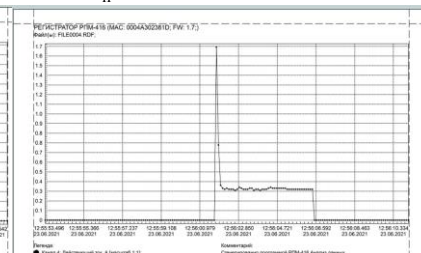


Рис. 3. Диаграммы пусковых токов

Наибольшее снижение пускового тока наблюдали при размещении конечного выключателя буквально на первых сантиметрах от начала раздвижки правого баллона. Это мы объяснили тем, что при последующем наполнении баллона скажутся его демпфирующие свойства – часть начального импульса будет погашена.

На втором этапе испытаний варьировали давлением в пневмосистеме с шагом в 0,1 МПа. А начали замеры с давления в 0,1 МПа до 0,5 МПа. На токовых диаграммах мы видим явное влияние повышения давления в пневмосистеме импульсного толкателя на снижение пускового тока – почти на 60% (рис.3). Для масштабирования, при расшифровке диаграмм принято во внимание, что при пуске без импульса толкателя значение 1,7 по оси ординат соответствовало 9А.

Вывод однозначен – использование импульсного толкателя существенно скажется на снижении пусковых токов. В процедуру пуска обязательно должна быть включена прокрутка ротора без запуска главного привода, конечный выключатель (реализующий кнопку «ПУСК») должен быть установлен как можно ближе к точке начала наддува, тем самым будет реализован тот самый импульс, снижающий пусковой ток. К тому же импульсный толкатель может быть использован для шаговой прокрутки барабана при перефутеровках, как и задумывался.

IMPROVEMENT OF ENERGY INDICATORS OF ELECTRIC DRIVE OF ELECTRIC EQUIPMENT OF ALMALYK MINING AND METALLURGICAL COMBINE

Umarov Sh.B., Kuldoshev M.O., Ruzmatov A.Z., Kenjaev I.X.
(TSTU, Uzbekistan)

The article presents the results on the development and creation of energy-saving technology that ensures the efficient operation of asynchronous electric drives with high energy performance, based on modern semiconductor technology, taking into account the production characteristics of "Almalik MMC" OJSC.

ОЛМАЛИҚ КОН-МЕТАЛЛУРГИЯ КОМБИНАТИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРИНИНГ ЭНЕРГЕТИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Умаров Ш.Б., Кулдошов М.О., Рузматов А.З., Кенжаев И.Х.

Мақолада "Олмалиқ КМК" ОАЖ ишлаб чиқариш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда замонавий яримўтказгич технологияси асосида юқори энергия кўрсаткичларига эга бўлган асинхрон электр юритмаларининг самарали ишлашини таъминлайдиган энергия тежайдиган технологияни ишлаб чиқиш ва яратиш бўйича натижалар келтирилган.

УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Умаров Ш.Б., Кулдошов М.О., Рузматов А.З., Кенжаев И.Х.

(ТашГТУ, Узбекистан)

В данной работе приводятся рекомендации по повышению энергоэффективности производства пород карбонатных, обожжённых, дроблённых, негашёных (ПКОДН) на Известковом заводе ОАО «Алмалыкский ГМК». Дробление карбонатных пород производится посредством щековой дробилки с простым движением щеки СМД-111. Процесс дробления в дробилке осуществляется путём разрушения каменного материала в момент приближения подвижной щеки к неподвижной. Режим работы дробилки изменяется регулировкой выходной щели, ширина которой определяет крупность продукта дробления, а также производительность дробилки. Важным устройством при производстве работ является аспирационная система АС-1, которая предназначена для локализации известковой пыли от конусной дробилки и ленточного конвейера.

Для обеспечения улучшения энергетических показателей наиболее целесообразно оснащение электрического привода частотным преобразователем. В качестве преобразователя предлагается выбрать современный преобразователь частоты с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Так как данный тип преобразователей частоты является наиболее перспективным благодаря своим более стабильным энергетическим показателям и высокому коэффициенту мощности. Современные частотные преобразователи с ШИМ имеют КПД и коэффициент мощности не ниже 0,97. Помимо этого преобразователи частоты с ШИМ выпускаются и без согласующего трансформатора, что существенно улучшает его энергетические, эксплуатационные и массогабаритные показатели.

Для электропривода электрического оборудования наиболее подходящие с нашей точки зрения является преобразователь фирмы Toshiba.

После выхода на установившуюся скорость вращения электропривод работает в режиме недогрузки, вследствие которого происходит необоснованный перерасход потребляемой полной мощности, в результате снижаются технико-экономические, энергетические и эксплуатационные показатели установки в целом. При этом повышается удельный расход электроэнергии на единицу продукции. Для уменьшения величины пусковых токов асинхронных двигателей и повышения энергетической эффективности работы автоматизированного электропривода в установившихся режимах работы при относительно низкой степени загруженности механизмов, необходимо оптимизировать энергетические параметры, по различным критериям оптимальности (минимум тока статора, максимум КПД и коэффициента мощности). Механическая и электромеханическая характеристики двигателя рассчитаны и построены с помощью программы Mathcad 2000. В результате моделирования получены необходимые характеристики системы ПЧ-АД.

RATIONAL UTILIZATION OF SHORT-FIBER FRACTION FOR MOLDED PACKAGING IN THE PRODUCTION OF PACKAGING PAPER

Lasheva V.G., Todorova D.A., Yavorov N.A.

(University of Chemical Technology and Metallurgy, Bulgaria)

Paper and paper products correspond with all circular economy principles: they are renewable, recyclable, biodegradable and climate-friendly. The purpose of this work is to study the possibility of using the short-fiber fraction in the production of packaging paper from recycled fibrous material by obtaining molded packaging products. Research has focused on the possibility of molded products such as disposable pots that decompose after planting flowers and seedlings of vegetables. Molded products are biodegradable and environmentally friendly materials.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРОТКОВОЛОКНИСТОЙ ФРАКЦИИ ДЛЯ ЛИТОЙ УПАКОВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ

Лашева В.Г., Тодорова Д.А., Яворов Н.А.

(Университет химической технологии и металлургии, Болгария)

Широкое применение макулатуры обусловлено прежде всего ее дешевизной по сравнению со свежими полуфабрикатами из древесины, а

также меньшими затратами при эксплуатации. Применение макулатуры позволяет снизить остроту вопросов охраны окружающей среды за счет сокращения использования лесных ресурсов и утилизации накапливающихся бумажно-картонных отходов. Замена 1 тонны первичного целлюлозного волокна макулатурой дает экономию 3-4 м³ древесины. Макулатурное волокно, в отличие от свежих полуфабрикатов из древесины, характеризуется пониженными бумагообразующими свойствами и наличием большого количества разнообразных загрязнений. Главной особенностью макулатуры является то, что это – вторичное сырье, прошедшее ранее полный цикл или несколько циклов переработки в бумажно-картонную продукцию. Выражением этой особенности является частичная потеря бумагообразующих свойств вторичных волокон. Она обуславливается многими факторами, основные из которых: укорочение волокон и снижение способности к набуханию (водоудерживающей способности). При производстве бумаги из вторичного волокнистого материала получается коротковолокнистая фракция. Наблюдается частичная потеря эластичности и пластичности волокон, их затвердевание (ороговение). Наибольшее влияние на потенциал переработки макулатуры оказывают повторные процессы сушки продукции. Причина тому – повышение кристалличности и снижение степени полимеризации целлюлозного волокна в условиях повышенных температур. Поверхность волокон приобретает более гидрофобные свойства, снижается степень набухаемости волокон и силы сцепления между ними. Для получения требуемого качества конкретной продукции из вторичного волокна следует использовать только определённые виды макулатуры. Количество марок перерабатываемого макулатурного сырья непосредственно связано с объемом и количеством массовых видов бумажно-картонной продукции, вырабатываемой и утилизируемой в данной стране. В Болгарии принят Европейский стандарт EN 643, где все марки макулатуры разделены на 5 групп и 57 марок.

При производстве упаковочной бумаги и тестлайнера в «Новой Книжной Фабрике» используется макулатура, содержащая преимущественно гофрокартон, мешочную бумагу, мешки и т.п. На рис.1. показан микроскопический анализ макулатуры, из которого видно наличие разнообразных растительных волокон из древесины лиственных и хвойных пород.

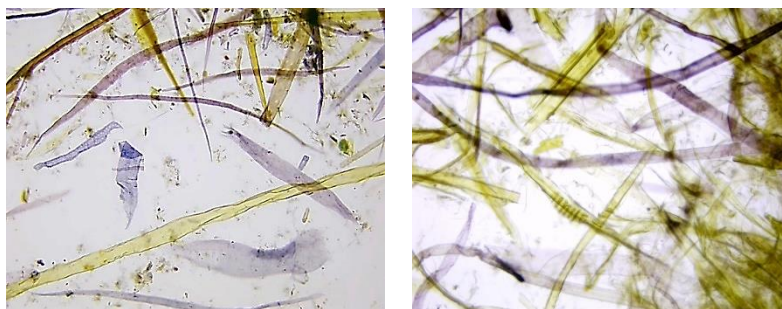


Рис. 1. Микроскопический анализ макулатуры

Настоящие лабораторные испытания проводились с волокнистой массой для производства гофрированного картона, полученной из гофрированных отходов в «Новой Книжной Фабрике». Волокнистую массу получают из роспуска вторичного волокнистого материала гофрированных отходов в гидроразбивателе до концентрации около 4%. Шлам от очистки производственной воды (волокнистые отходы) образуется на этапе регенерации волокна, содержащегося в оборотной воде, и при механической очистке сточных вод. Эти отходы преимущественно состоят из коротких волокон и наполнителей. При производстве картона и бумаги для средних слоев гофрокартона такие отходы иногда вновь используются. При выработке продукции высокого качества волокнистые отходы не удовлетворяют требованиям к ее качеству и поэтому не пригодны для повторного использования. В этом случае их вывозят на свалку или сжигают.

К суспензии с pH 6,4-6,5 добавляли дополнительно 1% катионного крахмала. Образцы были изготовлены из бумажной массы с концентрацией 2%, получены на лабораторной машине (Rapid-Kothen) по методике ISO 5269-2: 2005, с массой 100 g/m^2 , в условиях сушки 96°C и продолжительности 7 минут. Были получены образцы 50% вторичного волокнистого материала и 50% коротких волокон, которые были удалены во время очистки. Литые образцы имеют среднюю длину разрыва 2600 м и сопротивление разрыву $-1,1 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Это дает нам основание использовать эту волокнистую композицию с 50% макулатуры крафт-бумаги и 50% фракции коротковолокнистых отходов для получения формованных изделий. Формованная упаковка относится к биоразлагаемым и экологически чистым материалам. Формованные упаковочные изделия изготавливаются из переработанного сырья. Это соответствует требованиям, предъявляемым к современной промышленной упаковке, и, в то же время, сводит к минимуму воздействие нашей деятельности на окружающую среду за счет снижения выбросов NO_x и CO_x . Таким образом, это экологически чистый продукт, который

является полностью биоразлагаемым в соответствии с ISO 14000 и европейскими экологическими стандартами. Эти упаковки экологически являются альтернативой пластиковой упаковке. Литые изделия из жидкой волокнистой массы формируются тремя основными способами: вакуумирования, гидравлического давления, давления сжатым воздухом. На рис.2 указана схема получения литых изделий.



Рис. 2. Основные этапы производства литых изделий

Что касается нулевого содержания опасных веществ и тяжелых металлов, эти продукты могут использоваться в качестве одноразовых горшков, которые разлагаются после посадки цветов и овощей и служат в качестве удобрения, а также в качестве картонных коробок для яиц, контейнеров для напитков и защитной упаковки продукта.

Формованная упаковка является биоразлагаемой и сегодня является важной частью упаковки. При ее производстве используется отработанный волокнистый материал, который помогает решить многие экологические проблемы. Они могут широко использоваться в сельском хозяйстве.

Благодарность – Фонду Научных Исследований Болгарии по проекту № КП-06-КОСТ/2.

ДВОЙНОЙ ИНДУКЦИОННЫЙ ГЕНЕРАТОР С ЦЕПЯМИ СТАТОРА И РОТОРА, СОЕДИНЕННЫМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ

Нгуен Х.Н., Тран Х.Т.

(Технический университет им. Ле Куи Дона, Вьетнам)

В статье представлена новая версия индукционного генератора с двойным питанием, использующая асинхронную машину с фазным ротором, в которой цепи статора и ротора соединены через преобразователь источника напряжения, работающего с гиперсинхронной скоростью. Исследование рабочих процессов в системе генератора проводится с помощью компьютерной имитационной модели в программном пакете Orcad PSpice.

DOUBLY-FED INDUCTION GENERATOR WITH STATOR AND ROTOR CIRCUITS CONNECTED IN SERIES CONVERTER

Nguyen H.N., Tran X.T.

(Le Quy Don Technical University, Vietnam)

The article presents a new version of a Doubly-fed induction generator, using a wound rotor induction machine in which stator and rotor circuits are connected through a voltage source converter, operating at hypersynchronous speed. The study of working processes in the generator system is carried out using a computer simulation model in the Orcad PSpice software package.

Today, the doubly-fed induction generator (DFIG) - using wound rotor induction machine (WRIM) - usually is configured as Fig. 1a, the stator is connected directly, while the rotor is connected indirectly through a bidirectional converter to the grid. This means that the converter transfers a current to the grid.

The new version DFIG system differs from the traditional DFIG system, in that the voltage source converter is connected to the grid via a stator circuit (Fig. 1b). In this case, the voltage of DFIG's stator is equal to the sum voltages of the grid and converter.

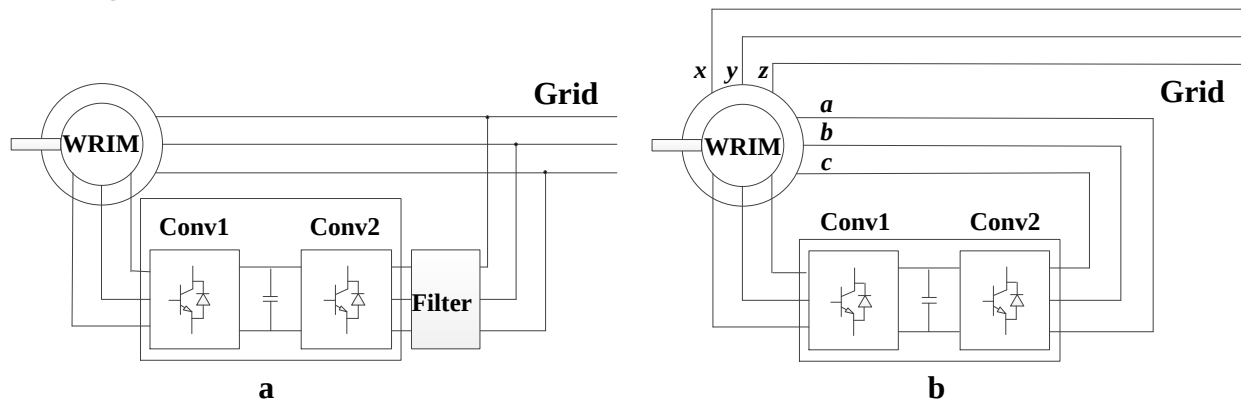


Figure 1. Traditional and new configuration for DFIG systems

Using a mathematical model of the three-phase induction machine in phase coordinates, applying the parameters in machine type 4MTF132LB6, to study the working processes in the new version the DFIG, it is advisable to use a software program for simulation as Orcad PSpice (Fig. 2).

Fig. 3 shows the results of the model in the grid connected mode and the rotor speed runs at 1300 rpm. In this case, at the initial time ($t = 0$), the phase voltage has already been determined by the grid, and after about 100 ms, the active power from the generator injects into the grid (or into the load), while the reactive power is consumed from the grid.

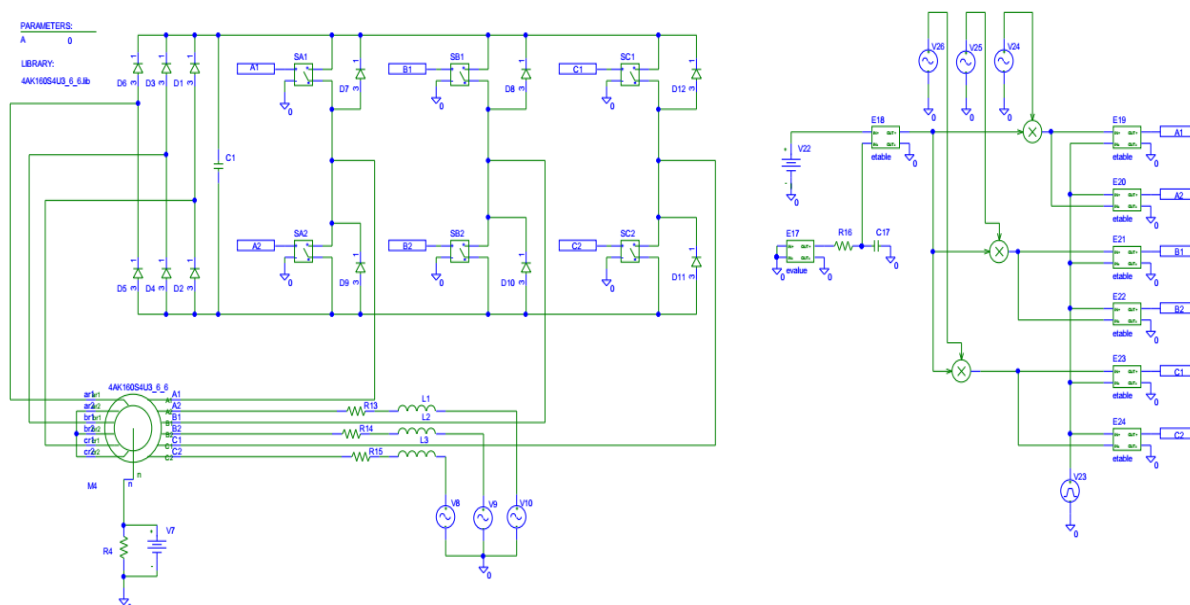


Figure 2. The new version of DF-IG model in Orcad PSpice program in hypersynchronous case

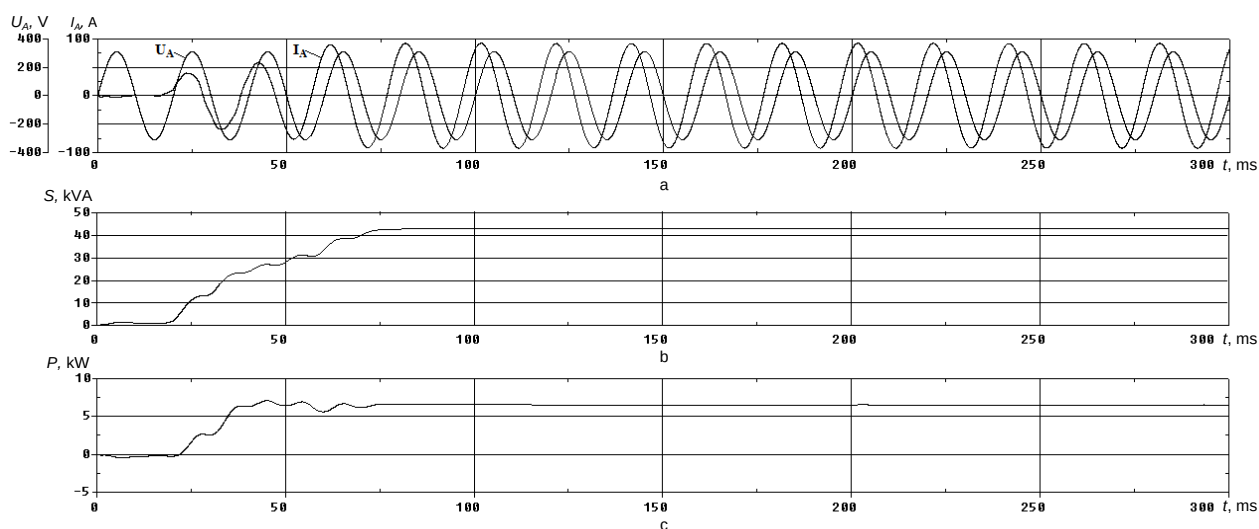


Figure 3. Simulation results of the model at 1300 rpm
a) U_A , I_A - Voltage and current of phase A; b) S - Apparent Power; c) P - Active power

With the help of calculations, the dependences of the working processes and individual parameters of the system were also investigated when the angle φ - the phase shift between zero phase inverter output voltage and zero phase grid voltage - was changed. Table 1 shows the parameter values, when the angle φ was changed until the maximum value of the active power P is obtained, at each inputted speed.

Table 1**Parameter values results of the simulation**

n, rpm	1030	1070	1100	1150	1200	1300	1350
φ , degree	290	295	300	305	305	310	310
P, W	2781	7586	11065	15841	18840	20008	19103
T_{em} , Nm	-34,3	-88,9	-131,32	-201,44	-263,04	-330,68	-339,74
P_{mec} , W	-3700	-9962	-15127	-24259	-33055	-45017	-48030
THD_I, %	0,29	0,29	0,39	0,56	0,41	0,59	0,74

The obtained values of the total harmonic current distortion – THD_I, indicate good electromagnetic compatibility of the system with the grid. Shown in Fig. 3, the values of the apparent power – S and active power – P, corresponding to the values of the mechanical power P_{mec} and P in Table 1, based on the assumption that the power of the mechanical energy source is not limited, and the control algorithm is not implemented for the VSC, which is one of the directions for further research.

Base on the computer simulation model results of the new version DFIG in the grid connected mode, the below conclusions have arrived: the generator system works stably and transfers active power to the grid; the system also meets the quality requirements for electromagnetic compatibility; the generator can work with overloads.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF ELECTRIC DRIVES OF PUMPING UNITS OF PUMPING STATIONS OF MACHINE IRRIGATION SYSTEMS REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Khalikov S.S., Ikramov N.M., Nigmanov A.A.
(TSTU, Uzbekistan)

The article discusses the issues of improving the energy efficiency of electric drives with a synchronous motor of the Karshi main canal pumping station, with an asynchronous motor of the “Kuylik-5” pumping station.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМ МАШИННОГО ОРОШЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Халиков С.С., Икрамов Н.М., Нигманов А.А.
(ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности электроприводов: с синхронным двигателем насосной станции Каршин-

ского магистрального канала, с асинхронным двигателем насосной станции “Куйлик-5”.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДАГИ МАШИНАЛИ СУҒОРИШ
ТИЗИМИНИ НАСОС СТАНЦИЯЛАРДАГИ НАСОС
АГРЕГАТЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ ЭНЕРГИЯ
САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ
Холиқов С.С., Икромов Н.М., Ниғмонов А.А.**

Худуддаги машинали суғориш тизимидаги насос станциялари (МСТНС) энергияни истеъмол қилиш ҳажми бўйича энергия сиғимли объектлардан биридир. МСТНС даги электр ускуналарнинг ўрнатилган қуввати 2700 минг кВтдан ортиғини ташкил этиб 8 млрд. кВт электр энергияси истеъмол қилиниб, республикадаги умумий электр энергиянинг 17 % ни ташкил этади. Ҳозирги вақтда 1300 насос станция (НС) ва 9000 дан ортиқ суғоришга ишловчи вертикал дренажли қудуқлар ва шунингдек сув чиқариши $200 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлган Қарши магистрил каналининг (ҚМК) 1-6–сонли каби йирик НС эксплуатация қилинмоқдалар.

ҚМК НСларида ОП11-260 (НС-1) ва ОП 10-260 (НС 2-6) русумли насослар ўрнатилган. Асосий насос агрегатларнинг (НА) юритмалар учун ВДС -375/130-24 русумли қувват бирлиги 12500 кВт бўлган синхрон электр двигателлар (СД) билан жиҳозланган. НС1-НС6 ларининг ҳар бирида олтигача НА ўрнатилган, улардан бештаси – ишчи ва биттаси – захирадир. НСдаги электр юритмалар ростланмайдиган бўлиб, НСнинг сув таъминлаш графиги бўйича талаб этилаётган сув ҳажмининг миқдори насос ишлаётган НА сонини ўзгартириш, яъни СДни тармоқдан бевосита узиш ёки улаш йўли билан амалга оширилади. Бу эса сув бериш графигининг НСнинг имкониятидан 15-20% фарқ қилишига олиб келади, электр энергиянинг ва суғориш сувнинг қўшимча сарфига олиб келади. Бундан ташқари СДларнинг тармоққа бевосита уланиши вақтида юз берадиган ўткинчи жараёнидаги ўткинчи статор токи I_c номинал қийматидан 4-5 баравар ошиб кетади ва бу эса қўшимча қувватни йўқотишга олиб келади ҳамда электр двигателнинг ва насоснинг техник ҳолатини ёмонлашишига олиб келади. Бундай салбий оқибатларни бартараф этиш мақсадида станциянинг сув таъминлаш графиги бўйича талаб этилаётган сув чиқариш ҳажмини таъминлаш мақсадида синхрон двигателларни сонини ўзгартирмасдан, яъни уларни тармоқдан узмасдан айланиш тезлигини ўзгартириш йўли билан сув чиқаришни ростлаш таклиф этилмоқда. Бунинг

учун синхрон двигателнинг айланиш тезлигини частотавий ростлаш усули танлаб олинди, синхрон двигателнинг тармоқ частотаси ўзгаргандаги момент - бурчак тавсифлари курилиб ва улар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган частота ўзгартиргичлари танлаб олинди ва бошқариш тизимининг схемаси тузилди. Бундай частота ўзгартиргич ёрдамида синхрон двигателларни тармоқдан узмасдан туриб, уларнинг айланиш тезлигини ўгартириб насос станциянинг талаб этилаётган сув беришни таъминлаш мумкин. Бу эса қўшимча энергия исрофини камайитиришга ҳамда электр энергиянинг сарфининг солиштирма меёрини камайитиришга олиб келади.

Маълумки республикада йирик НС билан бир қаторда ўрта ва кичик НС ҳам эксплуатация қилинмоқда ва уларнинг электр юритмаларида аксарияти асинхрон двигателлар (АД) ишлатилипти. Мисол тариқасида “Қўйлик-5” НСдаги НАда қуввати 250 кВт бўлган АД ишлатилиб, талаб этилаётган сув чиқариш ҳажми АДнинг номинал айланиш сақлаб турган ҳолда сув чиқариш ҳажмини қувуридаги сурилма қопқоқни очилишини ўзгартириб амалга оширилади. Бу эса қўшимча қувват йўқотишларни пайдо бўлишига олиб келади. Бундай салбий натижани бартараф этиш мақсадида сув чиқариш ҳажмини, сурилма қурилмани бутунлай очик ҳолида ёки ундан воз кечган ҳолда АДнинг тармоқдан статорга берилаётган кучланишини ўзгаритиш билан айланиш моментини, яъни айланиш тезлигини ўзгартириш йўли билан ростлаш танлаб олинди. АДнинг кучланишни ўзгартириш билан қурилган электр механик тавсифга асосан саноат ишлаб чиқарилаётган “тиристорли кучланиш ростлагичи” (ТКР) танлаб олинди ва автоматлаштирилган электр юритмани схемаси ишлаб чиқилди. ТКР ёрдамида АДнинг кучланишни пасайитириш билан ток статорининг $I_{ст} = f(U_{ст})$ статор кучланишга боғлиги “U” шаклидаги тавсифга мувофиқ кучланишнинг қиймати камайитирилганда ток статорининг қиймати камайди, кейин статор токи $I_{ст}$ ошади. “U” тавсифининг ток статори $I_{ст}$ камайган қисмида асинхроннинг истеъмол қилаётган қуввати камаяди. Бу билан электр юритманинг самарадорлиги ошади. Бундан ташқари ТКР ёрдамида АДни ишга тушириш, тормозлаш ва айланиш тезлигини, токни ҳамда моментни ростлашни амалга ошириш мумкин.

IMPROVING THE RELIABILITY OF HIGH-VOLTAGE POWER TRANSFORMERS IN THE OPERATING CONDITIONS

Kudratillaev A.S. (Institute of Energy Problems, Uzbekistan)

The reliability of the main power transformers of high-voltage power transmission is the main requirement for them. The work will outline technical solutions to achieve this goal.

ЮҚОРИ КУЧЛАНИШЛИ ТРАНСФОРМАТОРЛАРНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШАРОИТИДА ИШОНЧЛИ ИШЛАШИНИ ОШИРИШ

Қудратиллаев А.С.

Юқори кучланишли электр узатгич тизимларининг асосий қисми - кучли трансформаторларга бўлган талаб – бу уларни узлуксиз ишончли ишлашидир. Маърузада бу талабни қондириш ва уни ошириш учун керакли техникавий ечимлар келтирилади.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Кудратиллаев А.С. (Институт проблем энергетики, Узбекистан)

Опыт эксплуатации трансформаторов высокого напряжения в Узбекистане показывает, что в нашей республике обеспечение надежности их работы остается одной из наиважнейших задач энергосистемы.

Предлагаемая нами система контроля состояния ответственных трансформаторов высокого напряжения основана на том, что, во-первых, мы в течение более 50 лет непосредственно занимаемся этой проблемой, проводили длительные измерения характеристик состояния трансформаторов непосредственно в условиях эксплуатации на подстанциях 220-500 кВ Узбекэнерго, Красноярскэнерго, Свердловэнерго и других энергосистем. Во-вторых, на основе глубоких исследований процессов, возникающих при зарождении повреждений в изоляции, мы имеем несколько оригинальных технических решений по выделению слабых сигналов частичных разрядов и других проявлений начинающихся повреждений изоляции и в целом трансформаторов, от очень интенсивных помех, имеющих место в условиях эксплуатации. Кроме того, нами разработана и успешно применяется система датчиков, в которых еще до

подключения к кабелям связи применены предварительные устройства выделения сигналов от помех.

Предлагаемая ниже дополнительная система контроля состояния трансформаторов на основе приема, обработки сигналов высокочастотных токов на входе обмоток (на вводах высокого напряжения), в цепях заземления бака трансформатора и электроакустических колебаний стенок бака, позволяет реализовать идею непрерывного контроля состояния трансформаторов в процессе эксплуатации. Сигналы датчиков, после предварительной обработки непосредственно у объекта, передаются на пульт управления по оптоволоконному кабелю. Для подстанций, где длина соединительных кабелей составляет сотни метров, и где интенсивность электромагнитных помех очень велика, это имеет очень важное значение.

Кроме того, как мы выявили в последнее время, на надежность работы трансформаторов сильное влияние оказывают мощные солнечные вспышки и магнитные бури. Нами выявлено, что после их воздействия в электропередачах высокого напряжения происходит большое количество аварийных отключений линий, а в трансформаторах происходят резкие скачки магнитных полей, в результате чего смещаются их обмотки и другие узлы, возникают разряды в масле и в твердой изоляции, происходит мощное газообразование в масле, из-за чего трансформатор может отключиться от сети газовой защитой. При последующих воздействиях мощных солнечных вспышек и магнитных бурь, или же больших сквозных токов короткого замыкания, такие трансформаторы могут разрушиться и аварийно отключиться от сети.

Учет всех этих факторов, широкое внедрение наших новых разработок и технических решений в энергосистеме позволит существенно повысить надежность работы основных элементов электропередач – силовых и измерительных трансформаторов высокого напряжения.

При нынешнем состоянии энергетики, когда более 60% оборудования высокого напряжения, в том числе силовых и измерительных трансформаторов, выработало свой ресурс, основными задачами диагностики являются определение реального состояния всего оборудования и их классификация по трем группам:

- оборудование высокого напряжения, требующее немедленного отключения или постоянного контроля его состояния с помощью всех доступных методов контроля, то есть, выявление оборудования, находящегося в крайне тяжелом предаварийном состоянии;

– оборудование высокого напряжения, имеющее одно или несколько повреждений, на начальной или средней стадии, которое по всем признакам еще далеко до аварии, но в дальнейшем требуется частый контроль его состояния, особенно по тем характеристикам, по которым выявлены отклонения от нормальных параметров;

– оборудование, работающее нормально с параметрами по всем контролируемым характеристикам в пределах нормы. Контроль его состояния при дальнейшей нормальной работе будет осуществлен в плановом порядке.

THE IMPACT OF POWERFUL SOLAR FLARES AND MAGNETIC STORMS ON THE OPERATION OF HIGH-VOLTAGE POWER TRANSFORMERS

Kudratillaev A.S. (Institute of Energy Problems, Uzbekistan),

Rayimov R.O. (Ministry of Energy, Uzbekistan)

It is shown that there is a close connection between powerful and medium-sized solar flares and magnetic storms with emergency disconnections of high-voltage power lines, as well as with damage to their transformers.

ЮҚОРИ КУЧЛАНИШЛИ ТРАНСФОРМАТОРЛАР ИШЛАШИГА ҚУЁШНИ КУЧЛИ ЧАҚНАШЛАРИ ВА МАГНИТ БЎРОНЛАРИНИ ТАЪСИРИ

Қудратиллаев А.С, Райимов Р.О.

Юқори кучланишли тратрансформаторларни ишончли ишлашига ҳозиргача қуёшни чакнашлари ва магнит бўронларини таъсири фақат геоиндукцион тоқлар туфайли ўрганилган эди. Тадқиқотларимиз шуни кўрсатдики трансформаторларни тўсатдан ишдан чиқишини анчагина қисми қуёшдаги бундай жараёнлар билан чамбар час боғлиқ экан.

ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЩНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК И МАГНИТНЫХ БУРЬ НА РАБОТУ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Кудратиллаев А.С. (Институт проблем энергетики, Узбекистан),

Райимов Р.О. (Министерство энергетики, Узбекистан)

До настоящего времени воздействие солнечных вспышек и магнитных бурь на работу трансформаторов высокого напряжения исследовалось только с точки зрения их геомагнитных проявлений, возникающих в регионах, расположенных вблизи полюсов Земли. В связи с этим существенная

часть аварийных отключений линий электропередач и оборудования высокого напряжения, в том числе и трансформаторов, в энергосистемах оставалась без выясненных причин. Наши исследования показали, что их воздействие гораздо шире и охватывают все регионы, в том числе, и нашу страну. Анализ солнечных вспышек и мощных магнитных бурь совместно с аварийными отключениями и повреждениями трансформаторов показали, что они имеют тесную корреляцию друг с другом.

Солнечные вспышки – это мощные процессы на поверхности Солнца, вызванные перераспределением магнитных силовых линий солнечной плазмы. Через 8-15 минут после мощных солнечных вспышек к Земле приходят протоны высоких энергий - > 10 МэВ. Другая составляющая солнечных вспышек – заряженные частицы, достигая через 1,5-5 суток (в зависимости от мощности солнечных вспышек) Земли, вызывают в ее атмосфере и в самой Земле магнитные бури. Интенсивность магнитных бурь оценивается индексами K_p и G . K_p -индекс имеет диапазон от 0 до 9. G -индекс – пятибалльная шкала силы магнитных бурь, по этой шкале магнитные бури подразделяются на уровни от $G1$ (слабые бури) до $G5$ (экстремально сильные бури). G -индекс соответствует K_p минус 4; то есть $G1$ соответствует $K_p=5$, $G2$ — $K_p=6$, $G5$ — $K_p=9$.

Магнитные бури на Земле приводят к мощным землетрясениям, крупным авариям воздушного и наземного транспорта, ко многим другим непредвиденным и опасным последствиям. И, конечно, как уже было сказано, к авариям систем электропередач высокого напряжения, и в этом случае, к авариям трансформаторов высокого напряжения. Сущность исследуемого нами вопроса заключается в том, что, кроме появления геоиндуцированных токов в электропередачах высокого напряжения при протекании магнитных бурь, солнечные вспышки и магнитные бури, оказывают и ряд других воздействий, в ряде случаев, гораздо более существенное, чем геоиндуцированные токи. Так, электромагнитные волны, возникающие при мощных вспышках на Солнце, достигая Земли, могут привести к сбою электроники – релейной защиты и автоматики, сопровождающейся отключениями оборудования и линий электропередачи, то есть, к их авариям. Они же, в совокупности с магнитными бурями, приводят к сердечно сосудистым заболеваниям, и к нарушениям работы мозга, следовательно, к ошибкам обслуживающего персонала и к отключениям исправного оборудования и линий электропередач высокого напряжения. И, самое главное,

резкие изменения магнитного поля Земли приводят к таким же резким нарушениям магнитного поля в электропередачах высокого напряжения, и в первую очередь, в их трансформаторах.

Так, вследствие мощных магнитных бурь первой декады и последних 4-х суток сентября 2019 г., а также 1 октября 2019 г. у 5 крупных трансформаторов класса 110-220 кВ системы Узбекэнерго произошло срабатывание газового реле и их отключение, 2 трансформатора класса 110 кВ повредились и аварийно отключились. Еще убедительнее выглядит воздействие очень мощных солнечных вспышек и магнитных бурь на состояние трансформаторов высокого напряжения после исключительных солнечных вспышек 6 сентября 2017 г. (X9,3!) и последовавших за ними магнитных бурь. При этом в энергосистеме появляется большое количество аварийных отключений. Так, 7-11 сентября возникло 15 аварийных отключений в Узбекской энергосистеме, в то время как, за 6 дней до этого и 8 дней после этого процесса, возникло всего 4 аварии в целом по системе. В результате воздействия этих сверхмощных солнечных вспышек и магнитных бурь, а также последующих частых воздействий магнитных бурь с K_p величиной 5-6 единиц, особенно участвовавшие в конце сентября 2017 г., магнитные бури с K_p равной 6-7 единиц, а также начала (до 6-го числа) октября 2017 г. с частыми и длительными K_p равной 5-6 единиц, в течение времени с 27.09.2017 г. по 07.10.2017 г., произошло 8 аварийных отключений трансформаторов 110-220кВ, в том числе 3 из них с повреждением, требующем их ремонта. В 1 трансформаторе напряжением 35 кВ, мощностью 4000 кВА, возник пожар, и затем он полностью сгорел.

На основе анализа этих данных и десятков других воздействий мощных солнечных вспышек и магнитных бурь, можно сделать вывод, что имеется тесная связь мощных и средних солнечных вспышек, и магнитных бурь с аварийными отключениями электропередач высокого напряжения, а также с повреждениями их трансформаторов.

MATHEMATICAL MODEL FOR CALCULATION OF TRANSIENT PROCESSES IN FREQUENCY-CONTROLLED ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVES BASED ON A CURRENT INVERTER

Umarov Sh.B., Ismoilov A.A., Rahimov B.SH., Soataliev F.I.
(TSTU, Uzbekistan)

In the article, based on the operator method, a methodology for developing a mathematical model is proposed that makes it possible to carry out

the necessary calculations of the parameters of the power circuit in a wide range for various modes, and as a result, to carry out the appropriate choice of elements.

АВТОНОМ ТОК ИНВЕРТОРИ АСОСИДАГИ ЧАСТОТА БИЛАН БОШҚАРИЛАДИГАН АСИНХРОН ЭЛЕКТР ЮРИТМАСИНИНГ ЎТКИНЧИ ЖАРАЁНЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ УЧУН МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

Умаров Ш.Б., Исмоилов А.А., Рахимов Б.Ш., Соаталиев Ф.И.

Мақолада автоном ток инвертори асосида қурилган частота билан бошқариладиган асинхрон электр юритмасининг оператор усули асосида ишлаб чиқилган ўткинчи жараёнларни ҳисоблаш учун математик модель таклиф этилади. Модель инверторнинг кириш кучланиши ўзгарганида, юкланма ўзгарганида ҳамда бир вақтда кучланиш ва юкланма ўзгарганида ўткинчи жараёнларни ҳисоблаш имкониятини таъминлайди.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЧАСТОТНО РЕГУЛИРУЕМЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ НА БАЗЕ ИНВЕРТОРА ТОКА

Умаров Ш.Б., Исмоилов А.А., Рахимов Б.Ш., Соаталиев Ф.И.
(ТашГТУ, Узбекистан)

Как известно одним из широко используемых видов частотно регулируемых асинхронных электроприводах являются приводы, выполненные на базе инвертора тока. Важным условием при проектировании таких устройств для обеспечения их высоких экономических и технических показателей наряду с динамической надежностью является всестороннее исследование переходных процессов при различных режимах их работы.

В статье на основании операторного метода предлагается методика разработки математической модели, позволяющей провести необходимые расчеты параметров силовой схемы в широких пределах при различных режимах, и осуществить в результате соответствующий выбор элементов. Регулирование выходного напряжения и, следовательно, стабилизация осуществляется изменением частоты подаваемых импульсов на силовые тиристоры инвертора.

Разработка математической модели производится в следующей последовательности:

а) на основании анализа электромагнитных процессов, протекающих в схеме, определяются возможные структуры силовой схемы и составляются их схемы замещения;

б) для каждой возможной структуры силовой схемы составляется соответствующая операторная схема замещения, выводятся рекуррентные формулы изображений и оригиналов;

в) анализируются возможные пути развития процесса и выявляются последовательности смены типов схем замещения на интервалах тактирования, формируются граничные условия смены этапов развития процесса;

г) составляется структурная схема алгоритма расчета переходного процесса на основе выполнения граничных условий;

д) программируя аналитические выражения и пути развития процесса, получается математическая модель преобразователя.

На основании серий компьютерных исследований с помощью разработанной математической модели (алгоритма и программы) были получены рекомендуемые параметры элементов силовой схемы.

Полученная модель позволяет производить расчеты переходных процессов в режимах непрерывного и прерывистого входного тока инвертора с учетом требуемого способа возбуждения: независимого или комбинированного, а также обеспечивает наглядность, точность и формализованность при осуществлении программной реализации модели, что создает, в свою очередь, предпосылки для качественной и эффективной работы проектировщиков при разработке энергоэффективных асинхронных электроприводов на базе инверторов тока с рекомендуемыми техническими параметрами.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED MULTI-MOTOR ELECTRIC DRIVE OF THE RAMADAN PUMPING STATION IN THE TASHKENT REGION

Abdullabekov I. A., Bakidzhanov A. A.
(TSTU, Uzbekistan)

The article discusses the development of an automated multi-motor electric drive of the Ramadan pumping station in the Tashkent region.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МНОГОДВИГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ “РАМАДАН” В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

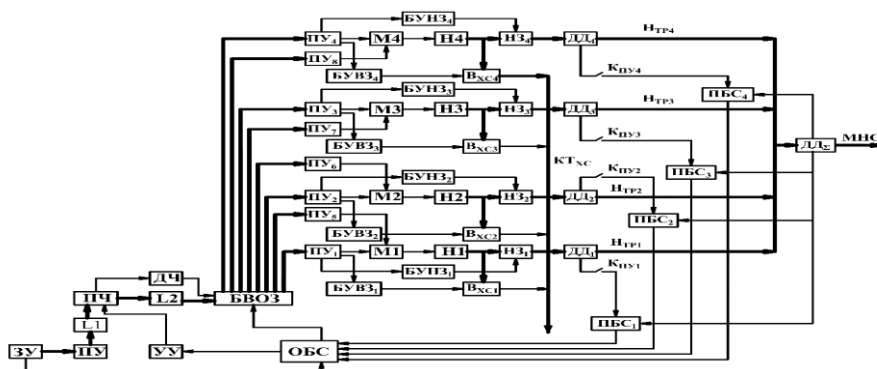
Абдуллабеков И.А., Бакиджанов А.А.
(ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассатриваются вопросы разработки автоматизированного многодвигательного электропривода насосной станции “Рамадан” в Ташкентской области.

ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИДАГИ “РАМАДОН” НАСОС СТАНЦИЯСИНИНГ КЎП ДВИГАТЕЛЛИ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Абдуллабеков И.А., Бокижонов А.А.

Машинали суғориш тизимида хос бўлган Тошкент вилоятидаги “Рамадон” насос станциясининг машина залида олтига бир хил русумли маркадан қочма, қуввати (унумдорлиги) $Q = 5000 \text{ м}^3/\text{соат}$, ҳосил қиладиган напори $H = 32 \text{ м}$ ва А4-450 у-8УЗ туридаги қуввати $P = 630 \text{ кВт}$, кучланиши $U = 6 \text{ кВ}$ ва айланиш тезлиги $n = 730 \text{ с}^{-1}$ бўлган асинхрон двигателли юритмаси бўлган 5000Д-32 (24НДн) маркали горизонтал насос агрегатлари ўрнатилган, улардан тўрттаси умумий напор қувурига ишлайди ва бошқа иккитаси ўзининг алоҳида индивидуал напор қувурлари эга.



Насос станциясининг асосий напор тармоғига параллел ишлайдиган насос агрегатларини автоматик бошқариш блок схемаси тузилди ва у қуйидагича вазифаларни бажаради. Тўртта насос агрегати уларга хизмат кўрсатиш тизими билан Q_{Σ} га тенг бўлган максимал сув таъминотли режимига мувофиқ нормал режимда вазифаланувчи тўртта насос агрегатининг параллел биргаликда ишлашдан келиб чиқиб, қабул қилинган

конструктив схемага мос равишда, насос станциясидан сув истеъмолининг тасодифий-эҳтимолий ўзгаришда магистрал напор тармоғида ўзгармас сақлаб туришга махкум бўлган, вазифаловчи қурилмаси ЗУ томонидан талаб этилаётган босим ($H_{\text{БЕР}}$ напорнинг) қиймати ўрнатилади.

Шундай қилиб, ишлаб чиқилган насос станциясини машинали сув кўтариш тизимининг сув бериш технологик жараёни автоматик бошқаришли тизими, насосларнинг юритма электр двигателларнинг айланиш тезлигини ўзгартириш ва уларни силлиқ ишга тушириш натижасида ҳар қандай ишлаётган насос агрегати унумдорлигини силлиқ ўзгартириш, агрегат бўйича ростлашнинг ҳар бир босқичида суғориш сувни иқтисод қилиш ҳисобига гидроэнергетик захиралардан унумли фойдаланишга ва чиқарилаётган сувнинг ҳажм бирлигига бўлган электр энергиянинг солиштирма сарфини камайтириш имконини беради.

STUDY OF ELECTROMECHANICAL ENERGY CONVERTER

Muxiddinov Z.M., Jo'raeva N.A. (TSTU, Uzbekistan)

The research results which allow to select the optimal magnetic system for a four-pole energy electromechanical converter with high-coercivity permanent magnets are presented in the paper.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИК ЭНЕРГИЯ КОНВЕНТОРЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Мухиддинов З.М., Жўраева Н.А.

Мақолада юқори мажбурий доимий магнитли тўрт кутбли электромеханик энергия конвертори учун мақбул магнит тизимини танлаш имконини берадиган тадқиқот натижалари келтирилган.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ

Мухиддинов З.М., Жураева Н.А. (ТашГТУ, Узбекистан)

Электромеханические преобразователи энергии (ЭМПЭ) играют важную роль в многих отраслях промышленности. Так, при создании нового станочного оборудования особое внимание уделяется повышению эффективности и частоты вращения электродвигателей шпиндельных узлов.

Цель данной работы – выбор оптимальной магнитной системы (МС) четырехполюсного ротора ЭМПЭ с внутренними ВПМ. Именно МС ротора во многом определяет эффективность ЭМПЭ, при этом, судя по публикациям, задача выбора четырехполюсной МС пока не решена и представляет практический интерес для производителей электрогенераторов и электродвигателей, что подчеркивает актуальность поднятой проблемы.

Четырехполюсная МС выбрана в качестве объекта исследования ввиду того, что именно это число полюсов характерно для большинства высокоэффективных ЭМПЭ с ВПМ, используемых в промышленности (например, для ЭМПЭ, установленных на микротурбинной установке Т-100, на электрогенераторах спутников и для авиационных ЭМПЭ с ВПМ). Распространенность четырехполюсной МС связана с тем, что она позволяет обеспечить минимальную частоту перемагничивания статора, а, следовательно, минимальные потери в сердечнике статора при минимальных массогабаритных показателях ЭМПЭ.

В данной работе представлено решение задачи выбора МС ротора методами численного компьютерного моделирования на примере трехфазного ЭМПЭ с ВПМ мощностью 120 кВт с частотой вращения ротора 12000 мин⁻¹ и частотой напряжения на выходе 400 Гц. При создании модели учитывали все особенности активных материалов (в том числе нелинейности характеристик электротехнических сталей и свойств магнитов). Для полноценной компьютерной модели была установлена электрическая связь между электромагнитной частью модели и ее нагрузкой (т.е. в модели учитывались изменения электромагнитных характеристик ЭМПЭ с ВПМ под нагрузкой). При компьютерном моделировании ЭМПЭ с ВПМ использовали свойства реальных материалов. Свойства стали 2421 задавали кривой намагничивания. Свойства спинки ротора задавали также кривой намагничивания для стали 30ХГСА. Магниты ротора моделировали при двух температурах: 30 и 180°C.

Согласно полученным данным МС с полукруглыми ВПМ является более управляемой (по сравнению с МС с цилиндрическими ВПМ она сильнее реагирует на изменения напряжения и силы тока) и имеет менее жесткую внешнюю характеристику. В целом это свидетельствует о том, что хотя МС с полукруглыми ВПМ и обеспечивает более низкие (на 3÷5%) энергетические характеристики, она более управляема и позволяет достигнуть более высокого КПД. Указанные качества повышают эффективность работы ЭМПЭ с ВПМ на сеть без использования статических преобразова-

телей. При этом для управления и стабилизации ЭМПЭ с ВПМ применяют либо подмагничивание спинки статора, либо параллельную емкостную или индуктивную стабилизацию напряжения.

Если ЭМПЭ с ВПМ работает на выпрямитель и должен иметь более жесткую внешнюю характеристику, то предпочтительно использовать МС с цилиндрическими ВПМ, так как в этом случае управляемость ЭМПЭ с ВПМ отходит на второй план и целесообразным становится достижение жесткости внешней характеристики и минимальных массогабаритных показателей. Именно такой результат позволяет получить магнитная система с цилиндрическими ВПМ. Таким образом, эффективность той или иной МС зависит не только от ее характеристик, но и от разных внешних факторов, определяющих характеристики всего ЭМПЭ.

Кроме того, согласно полученным зависимостям с увеличением частоты n вращения ротора, потери в ВПМ достигают максимума, после чего они начинают убывать. Это объясняется тем, что с увеличением частоты вращения ротора глубина проникновения магнитного поля в тело постоянного магнита бандажа уменьшается, что снижает потери.

Анализ потерь на вихревые токи в ВПМ ЭМПЭ показал, что МС не оказывает на них значительного влияния. При этом, из-за изменения угла нагрузки, потери на вихревые токи в ВПМ могут значительно изменяться. Это необходимо учитывать при проектировании ЭМПЭ с ВПМ.

Таким образом, в работе представлены результаты, позволяющие сделать выбор оптимальной магнитной системы для четырехполюсного ЭМПЭ с ВПМ. Поставленная задача решена при нестационарных процессах и различных углах нагрузки для генераторного режима работы ЭМПЭ.

**IMPROVEMENT OF THE AUTOMATED ELECTRIC DRIVE OF THE
BELT CONVEYOR WITH A POWER OF 350 kW
Khalikov S. S., Imamova M. R. (TSTU, Uzbekistan)**

The article discusses the issues of improving the automated electric drive of a belt conveyor with a capacity of 350 kW.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА МОЩНОСТЬЮ 350 кВт

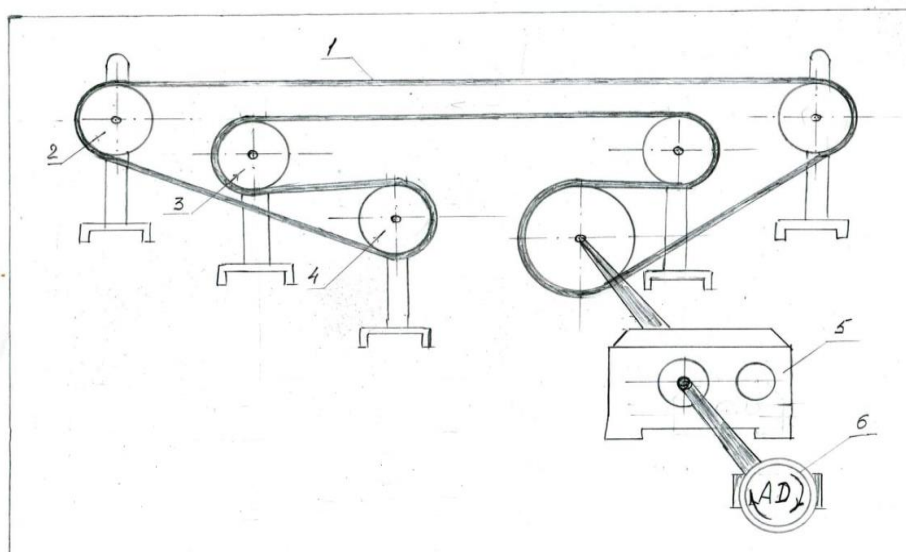
Халиков С.С., Имамова М.Р. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассматриваются вопросы усовершенствования автоматизированного электропривода ременного конвейера с мощностью 350 кВт.

“АНГРЕН” ОЧИҚ КОНИ ФИЛИАЛИНИНГ 350 КВТ ҚУВВАТЛИ ТАСМАЛИ КОНВЕЙЕРНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

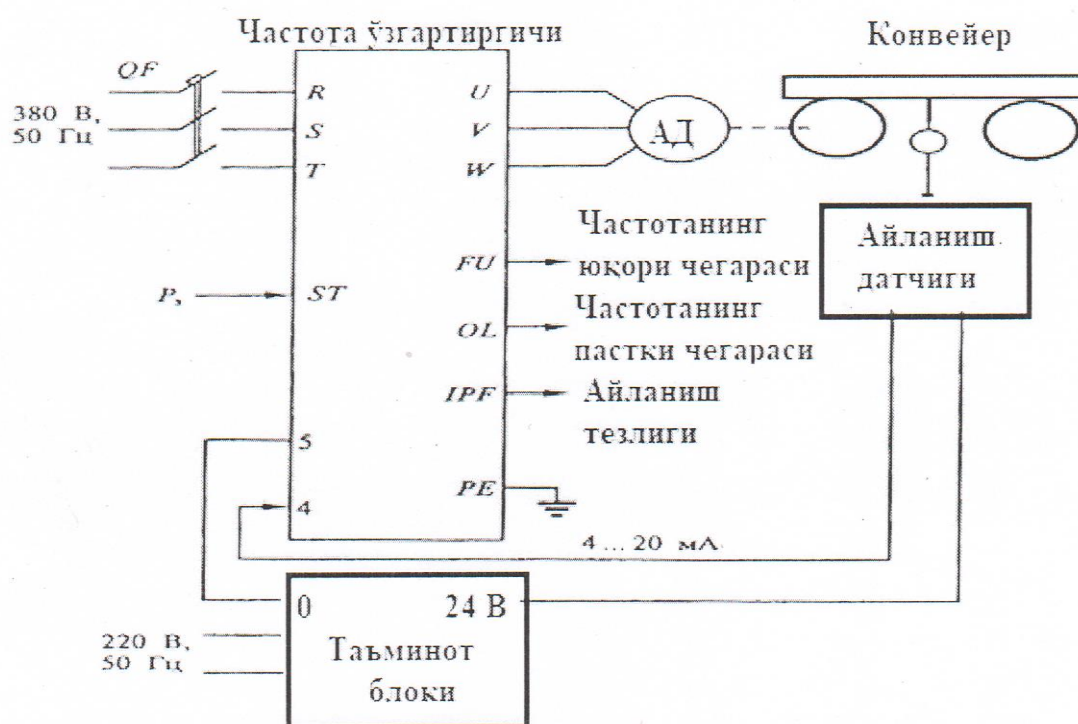
Холиқов С.С., Имамова М.Р.

Ҳозирги кунда “Ангрен” очик кўмир конида тасмали конвейер ўрнатилиб, у куйидаги ускуналардан иборат: 1-тасма, 2- охирги барабан, 3-тортувчи барабан, 4-эгувчи барабан, 5-редуктор ва 6-асинхрон двигател.



Тасмали конвейерининг тасмалари редуктор орқали айланиш тезлиги ростланмайдиган асинхрон двигател ёрдамида айлантирилади. Тасмалар эса уч роликли таянчлар устида айланадилар. Ташилаётган кўмирни катта-кичиклиги, йирик-майдалиги, оғирлиги боғлиқлиги туфайли тасманинг ролик устида сирпаниши, чўзилиши ўзгариб туради. Тасманинг сирпанишини ва чўзилишини олдини олиш учун кўмирнинг хар қандай оғирлигида ва шаклида конвейерни айланиш тезлигини бир хил ушлаб туриш талаб этилалди. Буни учун асинхрон двигателнинг айланиш тезлигини ростлаш лозим. Шу сабабли асинхрон двигателни частотавий

ростлаш танлаб олинди ва асинхрон двигателнинг тармоқ кучланишининг частотаси ўзгарганда қурилган электр механик тавсифлари асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган частота ўзгартиргичи танлаб олинди.



Танланган частота ўзгартиргичи асосида тасмали конвейернинг автоматлаштирилган схемаси тузилди. Бунда ташқари схеманинг тескари алоқаси сифатида конвейернинг айланиш тезлиги қабул қилинди. Бу схема конвейернинг силлиқ ишга туширишини ҳамда сутканинг кўмир хажми камайган даврида асинхрон двигателнинг, яъни конвейернинг айланиш тезлигини камайтириш имконини беради. Бу эса асинхрон двигателнинг электр манбадан истеъмол қилаётган қувватни камайтишига олиб келади ва энергия самарадорлигини оширишга имкон беради.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE SUN TRACKING SYSTEM FOR A SOLAR PHOTOELECTRIC POWER PLANT

Nomozov D.Z. (NMMC, Uzbekistan)

Solar energy has long attracted attention as one of the main sustainable energy resources. The difficulty in reducing the cost of converting sunlight to electricity using photovoltaic cells is to improve the conversion efficiency. In this context, the sun tracking system plays an important role in improving efficiency. This work is aimed at the design and implementation of a two-axis solar tracking system with sensors based on the Arduino Uno program and a servo motor.

QUYOSH NURLARINI KUZATIB BORISH TIZIMINI QUYOSH FOTOELEKTROSTANSIYALARIDA QO'LLASH SAMARADORLIGI **Nomozov D.Z.**

Quyosh energiyasi uzoq vaqtdan beri asosiy barqaror energiya manbalaridan biri sifatida e'tiborni tortib kelgan. Fotoelektrik elementlar yordamida quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirish narxini kamaytirishdagi qiyinchilik konversiya samaradorligini oshirishdan iborat. Shu nuqtai nazardan, quyoshni kuzatish tizimi samaradorlikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu ish Arduino Uno dasturi va servo dvigatelga asoslangan datchiklarga ega ikki o'qli quyoshni kuzatish tizimini loyihalashtirish va amalga oshirishga qaratilgan.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Номозов Д.З. (НГМК, Узбекистан)

Солнечная энергия является наиболее эффективной при выборе возобновляемых источников энергии. Эффективность солнечной фотоэлектрической системы может быть повышена либо за счет повышения КПД солнечных элементов, либо за счет использования системы слежения за солнечными лучами. Максимальная мощность фотоэлектрической системы будет достигнута, если солнечные лучи будут падать на панель перпендикулярно. На данном этапе развития солнечной энергетики наиболее пристальное внимание следует уделить последнему варианту, т.к. даже при самой эффективной стационарной установке солнечной батареи (СБ) прирост в вырабатываемой мощности составляет до 50%, чем при непрерывном ориентировании на солнце. С этой целью вводится система слежения для охвата солнечного света с целью повышения общей эффективности. Следящая система обеспечивает более равномерное генерирование электричества с утра до захода солнца. Существует несколько способов слежения за солнцем: ручная наводка на солнце; пассивные системы, основанные на программировании алгоритма управления СБ; активные системы, которые, в свою очередь, имеют несколько различных решений; двухосевая система слежения за Солнцем.

Данная работа направлена на разработку и внедрение двухосевой системы слежения за Солнцем, основанной на программе Arduino Uno и моторе с редукторами. Двухосевая система слежения имеет две степени свободы и отслеживает суточное и сезонное движение Солнца. В результате

двухосевой трекер более точен в отслеживании, а эффективность может быть повышена до 40%. Фоторезистор (фотоприемник представляет собой небольшую плату с укрепленными на ней 4-мя фотодатчиками) – это датчик, электрическое сопротивление которого меняется в зависимости от интенсивности падающего на него света. Устройство управления – в качестве микроконтроллера было принято решение использовать аппаратную платформу Arduino UNO. Этот выбор обусловлен функциональностью, доступностью, ценой и простотой работы. Приводной агрегат – в качестве электроприводов выбраны сервоприводы. Один из двигателей отвечает за изменение положения подставок вокруг оси X, а другой за изменение положения подставок вокруг оси Y. Солнечная батарея – прямо преобразующая солнечную энергию в постоянный электрический ток.

Принцип работы солнечной системы слежения. Четыре резистора LDR подключены к аналоговому выводу Arduino А0 – А4, который служит входом для системы. Встроенный аналого-цифровой преобразователь преобразует аналоговое значение LDR в цифровое. LDR1 и LDR2, LDR3 и LDR4 принимаются за пару. Если один из LDR в паре получает больше интенсивности света, чем другой, будет различие в напряжениях узлов, управляемых на соответствующий канал Arduino для принятия необходимых действий. Серводвигатель переместит солнечную панель в положение LDR высокой интенсивности, которое было запрограммировано.

Предлагаемый двухосный солнечный трекер автоматически отслеживает положение солнца и максимизирует солнечную энергию с помощью Arduino. Двухосная система обеспечивает высокую выходную электрическую мощность по сравнению с фиксированной системой. Солнечная электростанция с фиксированной системой могут вырабатывать электроэнергию 30-50% от номинальной мощности.

DEVELOPMENT OF MODELS AND ALGORITHMS OF EMERGENCY CONTINUOUS POWER SUPPLY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AND EMERGENCY CONDITIONS OF ELECTRIC POWER CONSUMPTION

Holboyev G.O., Narzullaev B.Sh., Khamidov A.A., Rasulova B.I.
(NMMC, Uzbekistan)

The world pays special attention to the problems of energy conservation at all stages of electricity production, including production, transmission, distribu-

tion and consumption. The efficient use of electricity at the level of industrial enterprises is one of the components of this problem.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Холбоев Г.О., Нарзуллаев Б.Ш., Хамидов А.А., Расулова Б.И.
(НГМК, Узбекистан)

В мире уделяется особое внимание проблемам энергосбережения на всех этапах производства электроэнергии, включая производство, передачу, распределение и потребление. Эффективное использование электроэнергии на уровне промышленных предприятий – одна из составляющих этой проблемы.

SANOAT KORXONALARINING UZLUKSIZ ELEKTR TA'MINOTI HAMDA ELEKTR ENERGIYA ISTE'MOLI REJIMLARINI TEZKOR BOSHQARISH MODELLARI VA ALGORITIMLARINI ISHLAB CHIQISH

Xolboyev G. O., Narzullayev B. Sh., Xamidov A. A., Rasulova B. I.

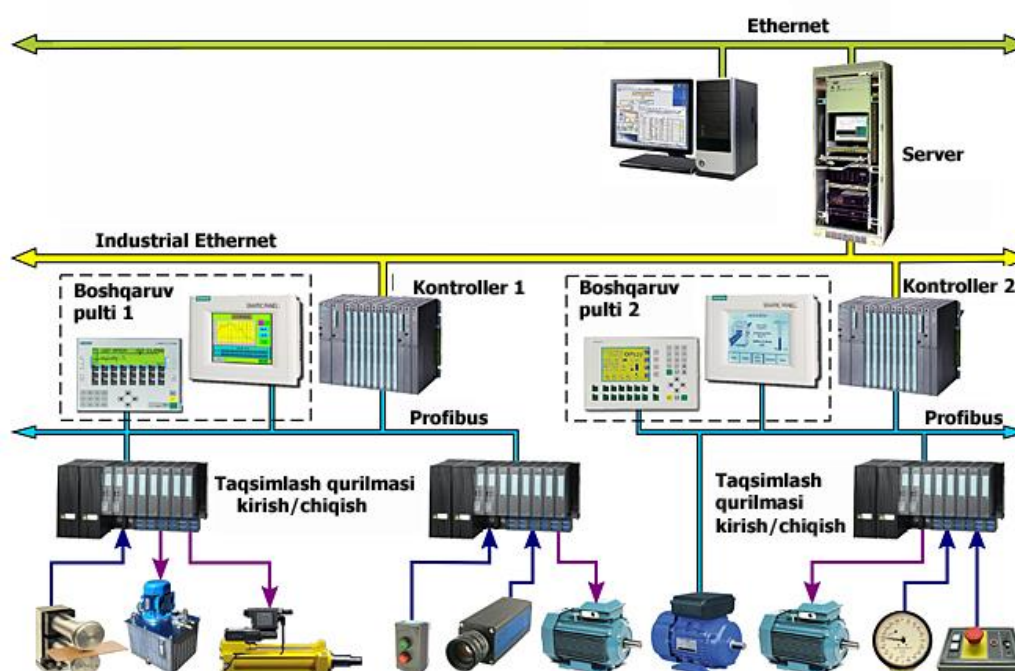
Elektr motorlarining ish rejimlari va turli xarakteristikalarini aniqlash maqsadida ushbu uskunalarni bevosita kompyuterga bog'lab ularni boshqarishimiz lozim bo'ladi (1-rasmda keltirilgan). Natijada sanoat korxonalaridagi barcha elektr motorlarining ish rejimlarini nazorat qilish orqali elektr energiya iste'moli va energiya resurslarini tejash hamda elektr energiyasidan samarali foydalanishga erishamiz.

Elektr motorlarning quyidagi parametrlarini kompyuter orqali nazorat qilish mumkin: P_H – nominal quvvat; U_H – nominal kuchlanish; I_H – nominal tok; $\cos\alpha$ – quvvat koeffitsienti; T – xarorat; Q – issiqlik miqdori; n – nominal aylanish tezligi.

1-bosqich: sanoat korxonalaridagi elektr energiya iste'molchilarining quvvat sarfi rejimlarini yanada samarali tartibga solish uchun elektr energiya iste'molchilarini aktiv yuklamadan uzishdan oldin texnologik elektr qurilmalarini qisqa muddatli ish rejimiga o'tkazish lozim. Bu jarayon quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi.

$$N_1 = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{I_1} x_{ij} y_{ij}$$

bu erda x_{ij} - sanoat korxonalarining elektr iste'moli tizimi; j - boskichlar soni; i - kiskartirilgan aktiv elektr yuklamasini rostlashda foydalanishdan yuzaga keladigan zarar; y_{ij} - tarmoq o'zgaruvchisi, agar j - boskichida, i - kiskartirilgan rejimda aktiv yuklamani rostlash uchun tanlansa 1 ga, agar unday bolmasa 0 ga teng (j - boskichida, i - qiskartirilgan rejim tanlanganida, aynan shu istemolchidan elektr energiyasini olayotgan boshqa quyi bosqichdagi iste'molchi boshkaruvchilar hisobga olinmaydi, ya'ni tanlangan rejimdan tashqari boshqa rejimlar ishlamaydi).



1-rasm. Elektr uskunalarini EHM orqali boshqarish strukturasi

Ushbu formula orqali elektr energiya iste'molchilarini tasodifiy uzilishlari tufayli yuzaga keladigan zararlarni hisoblash mumkin.

2-bosqich: sanoat korxonalari elektr tarmoqlaridagi reaktiv energiya oqimlaridan yuzaga keladigan quvvat isroflari orqali aktiv yuklamalarini qisqartirilgan rejimga o'tkazish. Buni quyidagi formula asosida amalga oshiriamiz.

$$N_2 = \sum_{l=1}^L \left\{ \left[Q_l(t) - \sum_{s=1}^{S_l} Q_s^{(l)}(t) h_{sl} \right]^2 R_l / U_l^2(t) \right\}$$

bu erda: $Q_l(t)$ – tarmokning l - uchastkasidan uzatiluvchi reaktiv quvvat; L - reaktiv quvvatni sozlash ishlari olib borilayotgan uchastkalar soni;

$Q_s^{(l)}$ – l uchastkadagi reaktiv energiya manba quvvati (asosan, bu tashkilotning tarqatma tarmoqlaridagi kichik kuchlanishli kompensator qurilmalari); s - reaktiv energiya manbasiga ulangan sektsiya raqami; s_l - reaktiv energiya manbasidagi sektsiyalarning umumiy soni; h_{sl} - tarmoq o'zgaruvchisi, agar s - sektsiya ishga tushsa 1 deb olinadi, aksincha esa 0; R_l - elektr tarmog'i l uchastkasining aktiv qarshiligi; $U_l(t)$ - reaktiv energiya manbasi ulangan joydagi kuchlanish.

SECTION 4. MINING AND METALLURGY. GEOLOGY

СЕКЦИЯ 4. ГОРНОЕ ДЕЛО И МЕТАЛЛУРГИЯ. ГЕОЛОГИЯ

INNOVATIVE DEVICES IN TECHNOLOGY UNDERGROUND LEACHING OF URANIUM

Sanakulov K., Petukhov O.F., Kurbanov M.A.
(NMMC, Uzbekistan)

The article provides examples of the effectiveness of the patents using in the technology underground leaching of uranium.

URANNI ER OSTI ISHQORLASH TEXNOLOGIYASIDAGI INNOVATION QURILMALAR

Sanaqulov K., Petuxov O.F., Qurbonov M.A.

Maqolada uranni er osti eritmasi texnologiyasida patentlardan foydalanish samaradorligi namunasi keltirilgan.

ИННОВАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА

Санакулов К., Петухов О.Ф., Курбанов М.А.
(НГМК, Узбекистан)

Разработанная и успешно освоенная в Навоийском ГМК технология ПВ урана из карбонатных руд с предварительным окислением рудного пласта воздухом высокого давления не смогла бы работать без использования пакера специальной конструкции. Пакер, обеспечивает возможность подачи сжатого воздуха в скважину при давлении 1,0–5,0 МПа (10,0–50,0 атм). Устройство можно монтировать в скважинах, обсаженных трубами ПВХ с внутренним диаметром ≤ 74 мм. Простое в изготовлении, устройство позволяет надёжно пакеровать скважину при нагнетании в пласт сжатого воздуха, после чего легко извлекается из скважины. Внедрение этого устройства в промышленность позволило также отказаться от использования дорогостоящих стальных обсадных труб, предусмотренных проектом.

Разработка и освоение технологии окисления урана из карбонатных руд с помощью технического кислорода вызвало необходимость разработ-

ки устройства для точного и надёжного растворения кислорода в рабочем растворе для каждой скважины в отдельности. Такое устройство – эжектор, было разработано и успешно внедрено в промышленную практику. Устройство может быть легко изготовлено в рудничных мастерских с использованием доступного и дешёвого материала – полиэтилена. Оно легко монтируется и не требует особого ухода при эксплуатации.

Газ в продуктивных растворах ПВ, образующийся в результате химических реакций реагентов с горными породами в рудном горизонте, находится в растворённом и нерастворённом состоянии – в виде газовых пузырьков (в основном это CO_2 из карбонатов). Растворённые газы в условиях высокого пластового давления при снижении давления в откачной скважине дегазируют, т.е. переходят в нерастворимое состояние. Нерастворённые газы вместе с продуктивным раствором всасываются в откачной скважине погружным насосом, что приводит к возникновению газовой кавитации, приводящей к снижению срока эксплуатации погружных насосов. С целью повышения срока службы погружных насосов за счёт устранения отрицательного воздействия кавитации, был разработан дегазатор упрощенной конструкции. Дегазатор, представляет собой устройство, выполненное в виде двух фланцев, между которыми расположена резиновая прокладка, соединённых болтами и прикреплённых кронштейнами между электродвигателем и гидравлической частью насоса, при этом во фланцах выполнены отверстия, в которых установлены шланги определенной длины, обеспечивающие вынос газонасыщенного раствора выше гидравлической части насоса.

Дегазированный продуктивный раствор поступает во всасывающую часть насоса. Дегазатор успешно эксплуатируется, существенно повысив срок эксплуатации насосов.

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MODIFIER "L-CAST 5.3" ON THE MORPHOLOGY OF NON-METALLIC INCLUSIONS OF STEEL 110G13L

**Abdullaev K.S., Sharafutdinov U.Z., Rakhmanov U.Zh.,
Ulugov G.D., Akhmedov A. (NMMC, Uzbekistan)**

In order to study the effect of the modifier "L-cast 5.3" on the structure and morphology of nonmetallic inclusions, experiments on smelting modified samples from high manganese wear-resistant steel 110G13L were carried out in

the foundry of PO NMZ. The results of the analysis of the purity of steel for non-metallic inclusions by the method of quantitative metallography are processed.

110G13L PULATNING METALLI BO'LMAGAN KIRISHLARNING MORFOLOGIYASI UCHUN "L-CAST 5.3" MODIFIKATORINING TA'SIRINI O'RGANISH

**Abdullaev K.S., Sharafutdinov U.Z., Rakhmanov U.Zh.,
Ulugov G.D., Akhmedov A.**

"L-cast 5.3" modifikatorining metalli bo'lmagan qo'shimchalar tuzilishi va morfologiyasiga ta'sirini o'rganish uchun PO NMZ quyish sexida yuqori marganetsga bardoshli 110G13L po'latdan modifikatsiyalangan namunalarni eritish bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Metall bo'lmagan qo'shimchalar uchun po'latning tozaligini miqdoriy metallografiya usuli bilan tahlil qilish natijalari qayta ishlanadi.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИКАТОРА «L-CAST 5.3» НА МОРФОЛОГИЮ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ СТАЛИ 110Г13Л

**Абдуллаев К.С., Шарафутдинов У.З., Рахманов У.Ж.,
Улугов Г.Д., Ахмедов А. (НГМК, Узбекистан)**

С целью изучения влияния модификатора «L-cast 5.3» на структуру и морфологию неметаллических включений, в литейном цехе ПО НМЗ проведены эксперименты по выплавке модифицированных образцов из высокомарганцевистой износостойкой стали 110Г13Л. Обработаны результаты анализа чистоты стали по неметаллическим включениям методом количественной металлографии.

Неметаллические включения, содержащиеся в металле, оказывают решающее влияние на весь комплекс служебных свойств. Однако не только количества включений определяет свойства, но еще в большей степени влияет их природа, форма, размер и распределение в металле.

Проблема контроля неметаллических включений является вероятностной, т.е. основанной на оценке не только общего количества включений, но и влиянии критического размера включений, оценке влияния состава и распределения включений по размерам для сталей конкретного назначения, применении методик отбора достоверных проб и объективных методов исследования. Для исследований применен пересчет всех наблю-

даемых на шлифах включений выше определенного балла или размера (ГОСТ 1778-70). Одним из критериев оценки загрязненности плавки является число полей зрения со значениями выше определенного балла, отнесенное к площади 10 см².

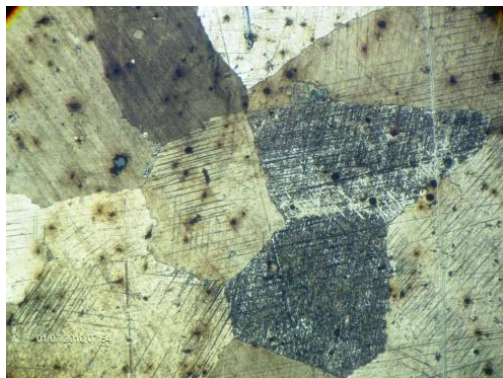


Рис 1. Микрофотография образца № 3 до модифицирования

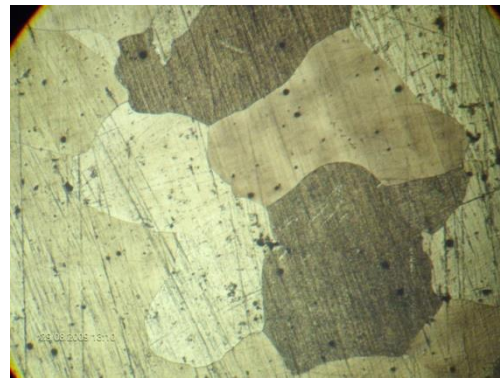


Рис 2. Микрофотография образца № 3М после модифицирования

Таблица

Результаты исследований образцов до и после модифицирования

Номер образца	Количество полей зрения	Ср. количество включений	Размер неметаллических включений, мкм			
			до 4	5 – 11	11 - 15	>15
3	15	1150	350	320	250	230
3М	15	800	300	270	170	60

Результаты металлографических исследований дают более представительную информацию о содержании крупных (более 15 мкм) включений, что связано со значительно большей проанализированной площадью микрошлифа.

PROSPECTIVE SCIENTIFIC AND TECHNICAL DIRECTIONS OF IMPROVING THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF DRILLING WELLS

Gaibnazarov S.B. (TSTU, Uzbekistan)

The article presents the development of new methods of work planned to be carried out in the field of complication management for the development of well drilling technology and a systematic approach and solutions to a number of practical problems.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Гаибназаров С.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)

В работе представлены перспективные научно-технические направления совершенствования технологического процесса бурения скважин.

**ҚУДУҚЛАРНИ БУРҒИЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ ИЛМИЙ-ТЕХНИК
ЙЎНАЛИШЛАРИ**
Гаибназаров С.Б.

Қудуқларни бурғилаш учун оптимал гидравлик шартлар очик тананинг техник ҳолати билан белгиланади. Ушбу амалий муаммони ҳал қилиш биринчи ўринда туради. Бурғилаш технологиясини ривожлантиришнинг истиқболли илмий-техник йўналишларидан бири - қудуқни бурғилаш жараёнида флюид билан тўйинган қатламларни изоляциялаш ва барқарор бўлмаган тоғ-жинсларни мустаҳкамлашнинг маълум усуллари тақомиллаштириш ва янги усуллари ишлаб чиқишдир.

Шуни таъкидлаш керак, асоратлар билан курашиш соҳасида ривожланишнинг пасайиши кузатилмоқда. Мустақилликнинг илк даврларида асоратларнинг олдини олиш ва назорат қилиш усуллари тақомиллаштириш бўйича амалда ҳеч қандай самарали ишланмалар мавжуд бўлмаган, бу эса ҳозирги вазиятни сезиларли даражада ёмонлаштирган. Бундан ташқари, бурғилаш корхоналарида ханузгача ютилиш билан курашувчи ва газ-нефт-сув намоён бўлишини бартараф этиш бўйича профессионал мутахассисларнинг етишмовчилиги мавжуд.

Ишнинг тавсия этилган илмий-техник йўналишининг муваффақиятли ривожланиши бир қатор амалий муаммоларга тизимли ёндашув ва ечимлар билан боғлиқ:

1. Қудуқ танасининг жорий техник ҳолатини оператив баҳолаш учун услубий ишланмалар ва технологик усуллар тўплами ва юқори даражада ўтказувчан флюид билан тўйинган қатламларнинг қудуқ танаси ва туби зоналарининг филтрлаш хусусиятларини гидродинамик тадқиқотларни бирлаштириш.

Бундай ягона комплексни яратишга бўлган аввалги уринишлар етарлича самара бермаган. Бу бирлаштиришнинг тизимли тамойиллари, изоляция ишлари технологиясига ягона услубий ёндашув, гидродинамик тадқиқотлар (белгиланган ва аниқланмаган режимлар билан) турли усулларида чекланган фойдаланиш ва ўтказувчан тоғ-жинсларнинг филтрлаш хусусиятларини баҳолаш мезонлари ва бошқ. билан изоҳланади.

2. Флюид билан тўйинган қатламларнинг ўтказувчанлигини камайтириш ва тоғ-жинсларнинг мустаҳкамлик ва филтрлаш хусусиятларига қараб амалга ошириш воситаларини механизмларининг таснифи. Бундай тасниф асоратлар билан курашиш назарияси ва амалиётида мавжуд эмас. Шундай ишланманинг технологик қиймати ва муҳимлигини деярли баҳолаб бўлмайди. Изоляция операциялари самарадорлигининг асосий омили бу тоғ-жинс-коллекторларини ўтказувчанлигини пасайтириш механизми бўлиб, улар технологик операциянинг ишлаш параметрлари билан тартибга солинадиган, изоляция эритмаси билан гидромеханик ўзаро таъсири жараёни туфайли амалга оширилади.

3. Янги авлод бурғилаш эритмаларини ишлаб чиқиш, уларнинг хоссалари физик майдонларни (тезлик, босим, тебраниш) киритиш билан қудуқни бурғилаш учун нормал гидравлик шароитларни таъминлаш, қудуқ танасидаги зонада юқори гидроизоляция хусусиятларига эга кольматация экраннинг пайдо бўлишига олиб келади. Ушбу илмий ва амалий муаммонинг муваффақиятли ечими қуйидагиларни таъминлайди:

- салбий дифференциал босимда қудуқларни бурғилаш ҳажмининг сезиларли даражада ошиши;
- газ-нефт-сув намоён бўлиши, отилма ва очик фонтанлар ҳамда ўртача тезликда ютилишлар эҳтимолининг сезиларли даражада пасайиши;
- очик ёки бирлашган қудуқ туби конструкцияли нефт ва газ қудуқларини тугаллаш ва ишлатиш майдонини кенгайтириш;
- кўп ҳолларда амалиётда қатламлараро ўзаро оқимлар ва кувур ортида флюид намоён бўлишларини истисно қилиш;
- қудуқни ишлатиш даврида юқори герметик мустаҳкамликни таъминлаш;
- нефт қудуқларини ишлатишда таркибида кам сув билан ва сувсиз давр муддатини узайтириш;
- чуқур қудуқ конструкцияларини соддалаштириш ва енгиллаштириш.

Хулоса ўрнида айтиш керак: бурғилаш ва қудуқни тугаллаш технологиясини бошқариш ва ташкил этишнинг асосий тамойили бурғилаш жараёнида қудуқ танасининг техник ҳолатини назорат қилиш ва тартибга солиш эканлиги кўрсатилган; флюид билан тўйинган қатламларни изоляциялашнинг технологик жараёнларида тоғ-жинсларининг ўтказувчанлигини камайтирувчи механизмларнинг таъсири,

асоратлар билан курашиш усуллари сифати ва самарадорлигининг асосий омилларидан бири сифатида баҳоланди; кудукларни бурғилаш ва тугаллаш пайтида очиқ тананинг техник ҳолати билан чамбарчас боғлиқ бўлган замонавий технологияларни такомиллаштириш ва ривожлантириш бўйича илмий-тадқиқот ишларининг истиқболли йўналишлари илмий асосланган.

ESTIMATES FOR THE INFLUENCE OF MICROSEISM ON THE VISCOPLASTIC STATE OF ALUMINUM MELT

Karimov F.Kh., Salomov N.G., Majidi M.

(Institute of Geology of the Academy of Sciences of Tajikistan)

In this work, using the method of comparing the frequencies of microseisms and relaxation frequencies of an aluminum melt, estimates are given for the effect of microseisms of certain frequencies on the viscoplastic state of the melt and, thereby, on the formation of the structure and texture of the resulting castings.

ОЦЕНКИ ДЛЯ ВЛИЯНИЯ МИКРОСЕЙСМ НА ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСПЛАВА АЛЮМИНИЯ

Каримов Ф.Х., Саломов Н.Г., Маджиди М.

(Институт геологии АН Республики Таджикистан)

В исследованиях последнего времени обнаружено, что малые механические вибрации, в том числе микросейсм, которые действуют на стадии затвердевания расплавов алюминия, а также его сплавов, могут оказывать существенное влияние на процесс их затвердевания и формирование физико-химических свойств получающихся отливок. Спектральные характеристики микросейсм охватывают широкий диапазон, в основном от 0,01 Гц до 1000 Гц, поэтому представляет определённый интерес выявление частот микросейсм, которые могут существенно влиять на свойства расплавов алюминия.

В настоящей работе с помощью метода сравнения частот микросейсм и частоты релаксации расплава алюминия даются оценки для влияния микросейсм определённых частот на вязкопластическое состояние расплава. Метод сравнения частот микросейсм и собственных частот для релаксации расплава основан на том, что при перекрытиях этих частот влияние микросейсм будет большим из-за близости к условиям резонанса. Наоборот, при расхождении диапазонов этих частот влияние микросейсм

будет минимальным. Время релаксации τ для вязкопластического слоя толщиной h определяется с помощью следующего соотношения:

$$\tau = \frac{4h^2 \cdot \rho}{\pi^2 \cdot \mu}, \quad (1)$$

в котором ρ – плотность вещества, μ – его динамическая вязкость.

Значения плотности относительно слабо зависят от температуры расплава алюминия по сравнению с коэффициентом вязкости. Действительно, его плотность снижается при нагревании от 2725 кг/см³ при 100 К, до 2652 кг/см³ при 600 К и до 2390 кг/см³ при 1200 К. На рисунке показано снижение кинематической вязкости ν почти в 1,5-2,5 раза согласно данным различных исследований (Assael M.J., Kakosimos K., 2006; Кононенко В.И., Яценко С.П. и др., 1969; Константинова Н.Ю., Попель П.С., Ягодин Д.А., 2009; Базин Ю.А. и др., 1985; Бельтюков А.Л., Меньшикова С.Г. и др., 2016).

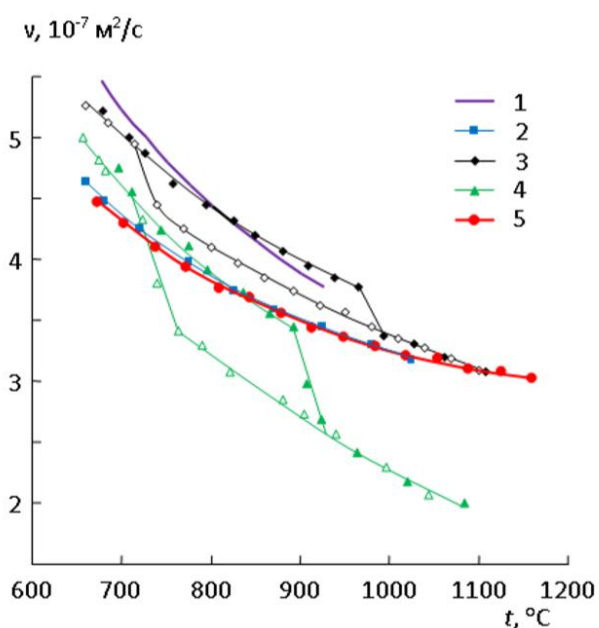


Рис. Зависимости кинематической вязкости от температуры.

Заметим, что динамическая вязкость связана с кинематической с помощью известной зависимости:

$$\mu = \nu \rho.$$

Для оценки и проведения сравнительного анализа частот примем за среднее значение плотности алюминия 2500 кг/см³. В таблице показаны результаты вычисления времени релаксации согласно выражению (1).

Из таблицы следует, что для более тонких плёнок расплава времена релаксации снижаются, а частоты, соответственно, увеличиваются. В частности, для толщин 10^{-5} м диапазон частот релаксации составляет от 10^3 Гц до 10^5 Гц, для толщин 10^{-4} м – 10 Гц до 1000 Гц, а 10^{-3} м – 0,1 Гц до 10 Гц.

Таблица

Значения времён релаксации для различных вязкостей и толщин расплава в сек.

№	h , м	$\mu = 10^{-4}$ Па·с	$\mu = 10^{-3}$ Па·с	$\mu = 10^{-2}$ Па·с
1.	10^{-5}	0,001	0,0001	0,00001
2.	10^{-4}	0,1	0,01	0,001
3.	10^{-3}	10	1	0,1
4.	10^{-2}	1000	100	10
5.	10^{-1}	100000	10000	100

Если сравнить основной частотный диапазон микросейсм 0,01–1000 Гц, то видно, что перекрытие с частотами релаксации расплава достигается для случаев более тонких слоёв, имеющих вид тонких плёнок толщиной порядка $0,001 \div 1$ мм, что необходимо учитывать в технологических процессах получения алюминиевых материалов с заданными свойствами, например, путём фильтрации микросейсм, изоляции расплавов от них и др.

Таким образом, в настоящей работе впервые установлено, что действие микросейсм на стадии расплава алюминия может особенно сильно влиять на формирование свойств его твёрдых отливок, если образцы имеют форму тонких плёнок.

ON THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF HUMAN ECONOMIC ACTIVITIES ON THE GEOECOLOGICAL FEATURES OF SOME TERRITORIES OF THE ASTRAKHAN REGION

Golchikova N.N., Nikiforova Z.V.

(Astrakhan State Technical University, Russia)

Currently, attempts are being made to assess the impact of relief changes on the natural processes associated with it, including the water content of rivers, the hydrological regime, sediment runoff and, as a result, the type of riverbed processes and characteristics of rivers. More than a century and a half have passed, and now it is extremely urgent to analyze the functioning of floodplain natural complexes in natural conditions and under the influence of an anthropogenic factor.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Гольчикова Н.Н., Никифорова З.В.

(Астраханский ГТУ, Россия)

Важную задачу представляет изучение формирования первичных форм пойменного ландшафта Нижней Волги, то, насколько стабильно функционирование пойменных экосистем и растительности, играющей в этих процессах важную роль. Возрастающее техногенное воздействие на территорию Северного Прикаспия провоцирует изменения в экологическом балансе исследуемого региона, вызывая изменения элементов геологической среды и их масштабов. Изменение устьевой области р. Волга затрагивает большую часть Астраханской области, которая расположена в засушливой юго-восточной зоне Европейской части России. Изменение физико-географических условий определяет развитие территории в пустынно-степную зону. Если рассматривать уменьшение стока, то, как следствие, возникает уменьшение водного питания, приводящее к обмелению и высыханию водоемов, сокращение величины площади его распространения, постепенное снижение уровня грунтовых вод, также приводящее к увеличению солёности воды. Современный процесс развития дельты характеризуется интенсивным формированием суши.

В исследовании рассматривается, в первую очередь, антропогенное влияние в начале прошлого столетия, сопоставляя разновременные космические снимки и ортофотопланы, топографические карты. Используя геоинформационную программу QGIS, мы накладываем картографический материал слоями и выделяем изменение рельефа. Использование такого способа позволяет проводить анализ территории и более наглядно отмечать изменения и делать выводы, что послужило причиной изменения рельефа. Исследование помогло определить основные виды воздействия на геоморфологию Нижнего Прикаспия. Рассматривая топографические планы, начиная с 30-х годов прошлого столетия, можно говорить о том, что основным видом антропогенного воздействия стало освоение новых земель под сельскохозяйственное производство. Для защиты от затопления посевных площадей применялась обваловка, обнесение затопляемых участков дамбами и водооградительными валами. Влияние водохозяйственной деятельности в бассейне р. Волги отразилось, прежде

всего, в значительном и уже необратимом изменении режима стока, а также в соответствующих изменениях режима уровня и разлива дельты. Существенно сократился объем, продолжительность и высота весенне-летнего половодья, что привело к соответствующему уменьшению обводнения дельты и сокращению системы водоемов, особенно в районах подstepных ильменей.

Современная структура гидрографической сети устьевой области Волги, ее динамика и соответствующее распределение, и тенденция перераспределения стока отражают преимущественно естественные закономерности развития дельты. В формировании будущей структуры гидрографической, прежде всего, русловой сети устьевой области Волги и будущего характера взаимодействия дельты и моря, решающее влияние будет оказывать буферная зона. Морфологические условия западной ее части более благоприятны для естественного саморазвития стоковых ложбин и искусственных каналов в крупные магистральные рукава. В восточной части отмельной зоны такой процесс маловероятен.

Рельеф изменился, и сложно сказать, что стало первоочередной причиной. Одно ясно – совокупность антропогенного воздействия при регулировании стока реки Волги и решение увеличения посевных площадей за счет земель подstepных ильменей привело к иссушению и опустыниванию большей части дельты.

INNOVATIVE DEVELOPMENT PROBLEMS OF THE COAL MINING INDUSTRY IN RUSSIA

Lopatina E.I., Aladyev D.P.

(Armavir Mechanics and Technology Institute, Russia)

The development of economic and social spheres indicates the need to consider issues due to the state, problems and prospects of the coal mining industry, which is the foundation of the regions' energy complex.

ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

Лопатина Е.И., Аладьев Д.П.

(Армавирский механико-технологический институт, Россия)

Развитие сфер экономического, социального развития указывает на необходимость рассмотрения вопросов, обусловленных состоянием, про-

блемами и перспективностью угледобывающей промышленности, являющейся фундаментом энергетического комплекса регионов. Цифровизация, интеллектуализация всех секторов энергетики, внедрение в них новейших технологий и материалов сегодня открывают новые возможности для повышения доступности, надежности и экологичности энергоснабжения потребителей, для развития всей российской экономики. Внедрение инновационных технологий становится важным элементом решения фундаментальных для компаний задач – снижения издержек, повышения эффективности бизнес-процессов, и, как следствие, укрепления позиций на традиционных энергетических рынках.

Уголь – полезное ископаемое органического происхождения, которое человек стал использовать. В настоящее время в качестве энергоносителей применяются по большей мере нефть и газ. Однако, несмотря на это, угольная промышленность продолжает играть важнейшую роль в экономике России. Если углубиться в историю, то в 50-х годах прошлого века доля угля в топливно-энергетическом балансе России составляла 65 %, в 70-е годы спад начался после открытия газовых месторождений в Сибири. Во времена кризиса 90-х годах интерес энергетиков к этому виду топлива упал.

Самым крупным каменноугольным бассейном в стране является Кузбасский. Здесь добывается 56% всего российского угля. Разработки ведутся как открытым, так и шахтным методом. В европейской части России наиболее крупным и развитым районом является Печорский угольный бассейн. К наиболее крупным месторождениям также можно отнести: Качко-Ачинский угольный бассейн, Донецкий и Иркутско-Черемховский угольные бассейны. Также перспективными в России считаются угольные бассейны Ленинский, Южно-Якутский, Таймырский и Тунгусский.

Причин, по которым угольная отрасль в стране развивается медленно, существует несколько. В первую очередь к проблемам этой отрасли народного хозяйства относят: затянувшуюся «газовую паузу»; значительную удаленность мест добычи от основных потребителей, загрязнение окружающей среды и тяжелые условия труда рабочих.

Разработка угольных пластов, а в особенности открытым способом, негативно влияет на окружающую среду. При этом проблемы могут быть такими: изменение ландшафтов; оседание земной поверхности и эрозия почвы; выбросы метана из шахт; загрязнение воды и воздуха; возгорание

угля в отвалах и шахтах и т.д. Решением экологической проблемы добычи угля может стать прежде всего принятие ряда нормативов и законов, регулирующих все этапы разработки месторождений.

Добыча угля и разработка пластов в заселенных районах европейской России части значительно усугубляет такие проблемы: снижение длительности жизни; увеличение количества врожденных заболеваний у детей; повышение количества нервных и онкологических заболеваний. В угольной отрасли России существует достаточно много проблем.

Таким образом, основным направлением инновационного развития угольной отрасли в России являются: увеличение безопасности добычи; разработка новых технологий по переработке угля; вертикальная интеграция угольной отрасли промышленности. Для определения политики и перспектив развития угольной промышленности необходимо создать эффективный механизм государственного регулирования, а также разработать систему экономических мер, способствующих активному инвестиционному движению.

**RESEARCHING THE POSSIBILITY OF PRODUCING TUNGSTEN
DURING THE PROCESSING OF ORES OF THE MURUNTAU
Adizov L.A., Subbotin A.V., Ergashev N.U. (NMMC, Uzbekistan)**

On the basis of the work carried out, a conceptual technological scheme for the associated extraction of tungsten during the processing of ores of the Muruntau deposit has been developed.

**MURUNTAU KONINING MA'DANLARINI QAYTA ISHLAB
CHIQRISH JARAYONIDA VOLFRAMNI OLIISH IMKONIYATINI
O'RGANISH
Adizov L.A., Subbotin A.V., Ergashev N.U.**

Amalga oshirilgan ishlar asosida Muruntov konining ma'danlarini qayta ishlash jarayonida volframni ajratib olishning kontseptual texnologik sxemasi ishlab chiqildi.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМА
ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РУД МУРУНТАУ
Адизов Л.А., Субботин А.В., Эргашев Н.У. (НГМК, Узбекистан)**

Сплавы вольфрама находят широкое применение в машиностроении, горном деле, металлообрабатывающей промышленности, в производстве

электроосветительной аппаратуры. Главным потребителем вольфрама является металлургия. Увеличение спроса на вольфрамсодержащие товарные продукты за последние годы и, как следствие, кратность увеличения цен на мировом рынке послужили толчком развития рассматриваемой отрасли в различных странах мира.

В Узбекистане, как и во всем мире, качество минерального сырья разрабатываемых и подготавливаемых к освоению месторождений постоянно снижается. Все больший удельный вес приобретают руды с низкими содержаниями полезных компонентов (бедные, убогие, забалансовые), сложным вещественным составом и с тонкой дисперсностью (труднообогащаемые, или «упорные»). Использование традиционных технологий для переработки таких руд малоэффективно, что снижает инвестиционную привлекательность объектов и сдерживает их освоение.

Добыча вольфрама является актуальной задачей для Навоийского горно-металлургического комбината (НГМК). С целью изучения возможности попутного извлечения вольфрама из технологических продуктов в НГМК проведен ряд исследовательских работ. По данным этих работ выявлено, что на Гидрометаллургическом заводе № 2 (ГМЗ-2) вольфрам концентрируется в продуктах хвостов гравитации. Содержание триоксида вольфрама в них доходит до 0,14 %.

Работниками ГМЗ-2 были изучены формы нахождения вольфрама в пробах хвостов гравитации и выявлено, что вольфрам на 10,8% представлен тунгститом, на 35,29% шеелитом и на 54,63% вольфрамитом. Также выявлено, что минералы вольфрама в основном очень тонкозернистые. В табл. представлено распределение вольфрама по классам крупности.

Таблица

Распределение триоксида вольфрама

Класс крупности, мм	Выход, %	Содержание WO_3 , %	Распределение WO_3 , %
+2,5	1,66	0,062	0,83
-2,5+1,4	3,77	0,089	2,72
-1,4+1,0	7,60	0,082	5,05
-1,0+0,5	23,64	0,105	20,12
-0,5+0,315	23,04	0,112	20,91
-0,315+0,15	19,77	0,120	19,23
-0,15+0,08	16,67	0,171	23,10
-0,08+0,044	2,65	0,244	5,24
-0,044+0	1,20	0,288	2,80
Итого	100	0,123	100

По табл. видно, что вольфрам сконцентрирован в тонких классах, содержание которого достигает до 0,288%.

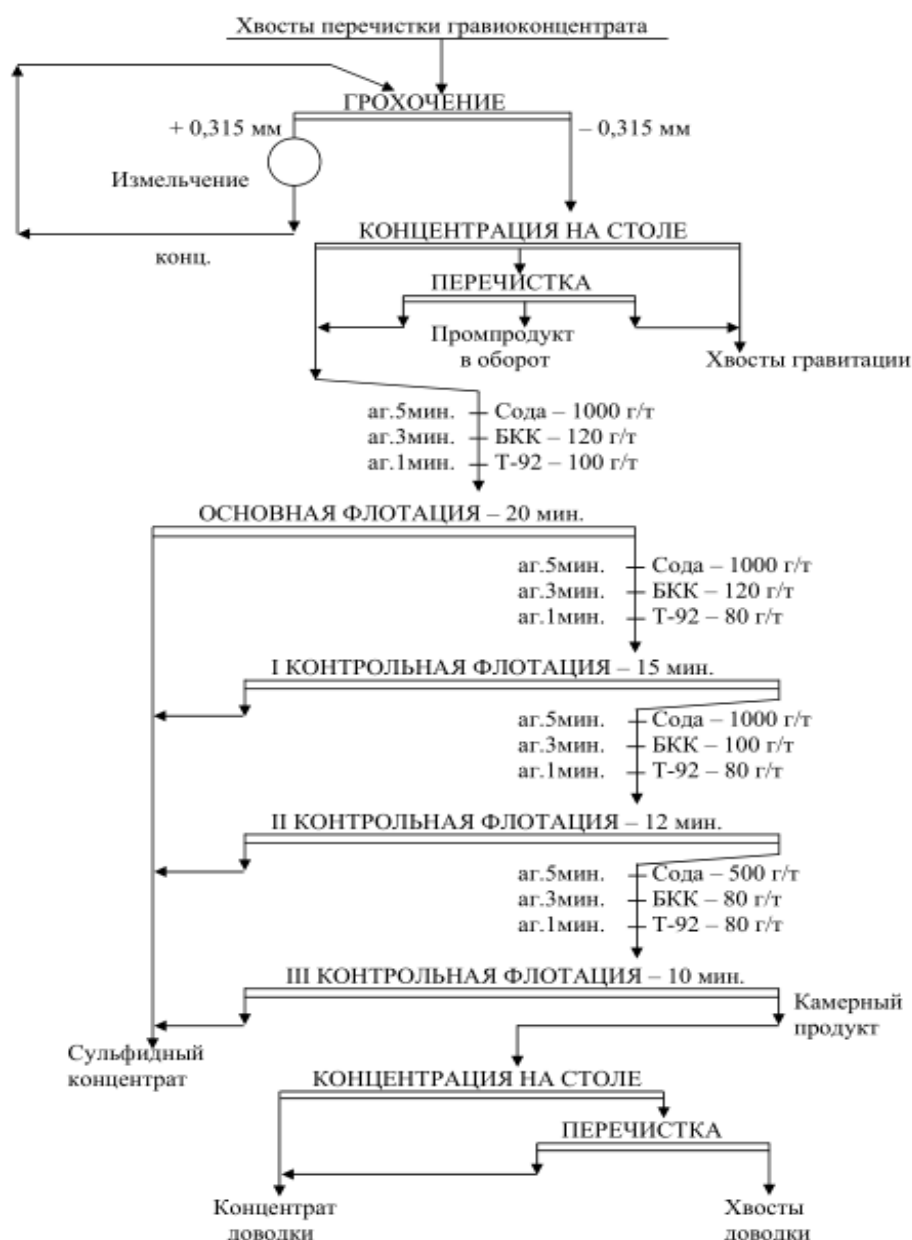


Рис. Рекомендуемая схема получения вольфрамового концентрата

На основании проведенных испытаний выявлено, что получение положительных результатов с применением одного метода обогащения представляется невозможным. В связи с этим для обогащения проб необходимо применение комбинированных схем гравитации и флотации. По результатам выполненных лабораторных технологических исследований была предложена (см. рис.) гравитационно-флотационная схема переработки продуктов хвостов гравитации. По рекомендуемой схеме можно получить кондиционный вольфрамсодержащий концентрат (WO_3 – 60,55%), пригодный для производства ферровольфрама или вольфрамового ангидрида для твердых сплавов.

STUDY OF NICKEL BEHAVIOR DURING SULFURIC ACID TREATMENT OF ION-EXCHANGE RESIN

Adizov L.A., Polvanov S.K., Ergashev N.U. (NMMC, Uzbekistan)

This article highlights the importance of learning how to separate nickel from sulfuric acid. As of today, there are no nickel companies in the Republic of Uzbekistan. This study will increase the number of metals mined in Uzbekistan by one.

ION ALMASHINUVCHI QATRONNI SULFAT KISLOTA BILAN ISHLOV BERISH PAYTIDA NIKEL O'ZINI TUTISHINI O'RGANISH

Adizov L.A., Polvanov S.K., Ergashev N.U.

Ushbu maqolada nikelni sulfat kislotali aralashmadan ajratish usulini o'rganib chiqish muhurligi ko'rsatilgan. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida nikel ishlab chiqaradigan korxona yo'q va bu izlanishlar O'zbekistonda ajratiladigan metallar sonini bittaga ko'paytiradi.

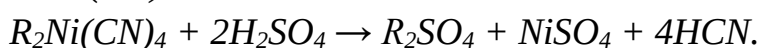
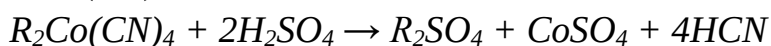
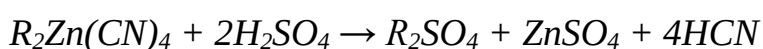
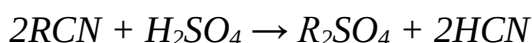
ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ НИКЕЛЯ ПРИ СЕРНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКЕ ИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ

Адизов Л.А., Полванов С.К., Эргашев Н.У. (НГМК, Узбекистан)

В золотосодержащих рудах месторождения Мурунтау присутствуют серебро, тяжелые цветные металлы (медь, никель, цинк, вольфрам), а также другие ценные компоненты, включая и «неметаллические», извлечение которых может представлять практический интерес. Проблема комплексного использования золоторудного сырья достаточно сложна и многообразна, но с каждым днем становится более актуальной. Возможность попутного извлечения цветных металлов, технология получения которых ранее не использовалась, является дополнительным доходом для любого предприятия. На сегодняшний день руководством НГМК остро поставлена задача извлечения таких металлов, как серебро, никель, медь, вольфрам и др.

На Гидрометаллургическом заводе №2 (ГМЗ-2) НГМК руда перерабатывается по гравитационно-сорбционной технологии. В процессе сорбции используется ионообменная смола, которая по отношению к золоту избирательна. В процессе сорбционного выщелачивания, ионы металлов, перешедших в жидкую фазу пульпы, сорбируются сорбентом по следующему ряду селективности: $[\text{Au}(\text{CN})_2]^- > [\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-} > [\text{Au}(\text{CN})_4]^{2-} > [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- > [\text{Cu}(\text{CN})_3]^{2-}$.

Далее, насыщенная ионообменная смола поступает в отделение регенерации, где проводится ряд обработок сорбента для удаления примесей перед процессом десорбции золота. Обработка смолы является периодическим процессом и в каждой регенерационной колонне составляет 7 часов, а для перекачки анионита на следующую колонну требуется еще 1 час. Одной из этих обработок является сернокислотная, целью проведения которой является очистка анионита от комплексных цианидов цинка, кобальта, никеля, а также перевод смолы из цианидной формы в сернокислотную путем осуществления реакций обмена анионов примесей на сульфат-анионы:



Кислотная обработка анионита является завершенной при достижении в выходящих растворах концентрации серной кислоты не менее 10 г/л.

Растворы, получаемые в результате сернокислотной обработки смолы, являются сбросными для ГМЗ-2. Поэтому извлечение цветных металлов из них является перспективным направлением.

Для изучения сбросных растворов работниками центральной заводской лаборатории ГМЗ-2 было проведено промышленное опробование растворов сернокислотной обработки анионита отделения регенерации. Программой исследований был определен 30-минутный интервал отбора проб сбросных растворов. Все пробы были проанализированы на металлы-примеси на атомно-абсорбционном спектрометре. Результаты определения рН и концентраций металлов-примесей по времени в течение всей сернокислотной обработки анионита представлены в таблице, из которой видно, что в последний час сернокислотной обработки сбросные растворы содержат наибольшее количество никеля, меди и цинка. Это связано с окончанием процесса, о чем свидетельствует значение рН раствора и концентрация серной кислоты.

Таблица

Содержание металлов-примесей в сбросных растворах от времени

Время, ч	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
рН	9,7	9,7	9,7	9,1	8,7	8,2	8,0	7,3	7,3	6,4	6,0	3,9	2,0	1,8
H ₂ SO ₄ , г/л	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	2,6	6,9	11,7

Ni, мг/л	2,6	2,0	1,2	1,2	1,6	1,5	2,0	2,2	2,0	18	75	345	655	800
Cu, мг/л	3,2	3,6	5,0	6,0	6,0	7,5	8,5	8,0	14	85	200	280	350	520
Zn, мг/л	0,4	0,6	0,6	1,5	3,0	3,4	4,0	3,9	4,2	16	28	166	180	400

Таким образом, ежегодно сбросными растворами серноокислотной обработки насыщенного анионита в хвостохранилище направляются около 30 т никеля, 20 т меди и 15 т цинка.

В результате проведенного опробования необходимо отметить, что основная масса цветных металлов, содержится в последних порциях сбросных серноокислых растворах. Эти растворы представляют научный и практический интерес в плане комплексного использования сырья. Разработка технологии по получению никеля решит сразу несколько важных задач. Перед специалистами стоит задача разработки принципиальной технологической схемы попутного получения никеля и других цветных металлов из сбросных растворов.

DETERMINATION OF THE FORMS OF COPPER LOCATION IN BLACK SHALE ORE

Petukhov O.F., Kurbanov M.A., Ruziev B.T. (NMMC, Uzbekistan)

Black shale ores are a promising raw material for the extraction of uranium and associated valuable metals present in them: vanadium, copper, REE, etc. If the forms of occurrence of uranium and vanadium in these ores are described in sufficient detail, then the forms of occurrence of copper require detailed study.

QORA SLANETS MUHR RUDALARIDA MIS SHAKLLARINI ANIQLASH

Petuxov O.F., Qurbonov M.A., Ruziev B.T.

Qora slanets rudalari - ularda mavjud bo'lgan uran va u bilan bog'liq bo'lgan qimmatbaho metallarni qazib olish uchun istiqbolli xom ashyo: vanadiy, mis, REE va boshqalar. Agar ushbu rudalarda uran va vanadiyning paydo bo'lish shakllari etarlicha batafsil tavsiflangan bo'lsa, unda misning paydo bo'lishi shakllari ham batafsil o'rganishni talab qiladi.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ МЕДИ В ЧЁРНОСЛАНЦЕВЫХ РУДАХ

Петухов О.Ф., Курбанов М.А., Рузиев Б.Т. (НГМК, Узбекистан)

Методом масс-спектрометрического анализа установлено, что матрица руды чёрных сланцев месторождения Маъдани (Республика Узбекистан) относится к силикатно-алюмосиликатно-гидрооксидной геохимической системе, где калий преобладает над натрием, кальций преобладает над магнием. Руды характеризуются относительно высоким содержанием железа (4,5-7,0%).

В исследуемой пробе руды содержание макроэлементов составило, %: SiO_2 – 74,2; Al_2O_3 – 9,8; CaO – 6,3; MgO – 1,7; Fe_2O_3 – 11,7; Na_2O – 0,59; K_2O – 1,6; TiO_2 – 0,38; MnO – 0,28. При общем содержании меди 646 г/т, её содержание в классе – 1 мм (выход класса 28,3%) составило 1200 г/т.

Для установления минерального состава меди в руде был проведён качественный и количественный рентгенофазовый анализ пробы руды чёрных сланцев с использованием рентгеновского дифрактометра ДРОН-8 (НПО «Буревестник», Санкт-Петербург). Рентгенофазовый анализ показал наличие в пробе минералов халькантита ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), тенорита CuO и азурита $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, на долю которых приходится до 50% содержащейся в руде меди. На долю минерала хризоколлы приходится до 25% меди. Остальные минералы – халькопирит (CuFeS_2) и кубанит (CuFe_2S_3).

Химический фазовый анализ подтвердил данные рентгенофазового анализа: 52% меди находится в водорастворимой форме; 24,7% – в виде окисленных минералов; остальное – в виде первичных и вторичных сульфидов.

Полученные результаты говорят о достаточно высокой эффективности выщелачивания меди из руд чёрносланцевого типа. Предварительные исследования по выщелачиванию меди это подтвердили: при водном выщелачивании извлечение меди составило 45-47%, при выщелачивании меди раствором серной кислоты с исходным $\text{pH} = 2$ извлечение возрастает до 65-66%, а при повышении кислотности до $\text{pH} = 1,5$ извлечение составляет 75-77%.

Установлено, что извлечение металлов из растворов необходимо проводить в следующей последовательности: сорбция урана на основном анионите, цементация меди из маточных растворов сорбции урана на железе (железная стружка, скрап и др.), окисление маточных растворов це-

ментации для перевода ванадия (+4) в ванадий (+5) и сорбция его средне-основным анионитом.

Показано, что основной мешающей примесью в растворах является железо (+3), концентрация которого достигает 600-700 мг/л и постоянно возрастает как за счёт извлечения из руды, так и в процессе цементации меди железом.

**USE OF RETURNED WATER OF THE TAILING DUMP OF THE
REVERSE WATER SUPPLY HMP-2 IN THE TECHNOLOGICAL
PROCESSES OF THE HMP-7 AS A SOLUTION TO THE PROBLEM OF
WATER RESOURCES DEFICIENCY**

Chuliev F.G., Karomatov S.S., Bazarov Z.A., Kenbaeva J.A.
(NMMC, Uzbekistan)

The article presents the data of the maps of the location of the GMZ-2 recycling water supply tailing dump, the features of the recycling water recycling in the GMZ-7 technological processes, the recycled water supply equipment used and their specification.

**GMZ-7 AYLANMA SUV TA'MINOTI KANALIZATSIYA
OMBORINING QAYTIB KELGAN SUVIDAN GMZ-7 NING
TEXNOLOGIK JARAYONLARIDA SUV RESURLARI
ETISHMOVCHILIGI MUAMMOSIGA ECHIM SIFATIDA
FOYDALANISH**

Chuliev F.G., Karomatov S.S., Bazarov Z.A., Kenbaeva J.A.

Maqolada GMZ-2 suv ta'minotining chiqindixonasi joylashgan joyning xaritalari, GMZ-7 texnologik jarayonlarida suvni qayta ishlash xususiyatlari, ishlatilgan suv ta'minoti uskunalari va ularning xususiyatlari ko'rsatilgan.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩА
ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГМЗ-2 В
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ГМЗ-7 КАК РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Чулиев Ф.Г., Кароматов С.С., Базаров З.А., Кенбаева Ж.А.
(НГМК, Узбекистан)

Отсутствие достаточных запасов водных ресурсов для удовлетворения потребностей является рычагом к поиску рациональных решений использования воды в производственных целях. В связи с этим было принято

решение использования оборотной воды хвостохранилища оборотного водоснабжения ГМЗ-2 в технологических процессах ГМЗ-7.

Химический, минералогический состав оборотной воды хвостохранилища оборотного водоснабжения ГМЗ-2 указывает на ее пригодность для использования лишь в качестве технической воды в производственных процессах.

Хвостохранилище оборотного водоснабжения ГМЗ-2 состоит из двух карт. Карта № 1 $S = 20 \text{ км}^2$, карта № 2 $S = 17,7 \text{ км}^2$. Хвостохранилище II очереди расположено в естественной впадине и является наливным. На хвостохранилище оборотного водоснабжения ГМЗ-2 установлены насосные станции №1 и №2. На насосной станции №1 установлены погружные насосы марки ЭЦВ 12-210-49 в количестве 3 штук. На насосной станции №2 установлены погружные насосы марки ЭЦВ 12-210-49 в количестве 4 штук, а также насосы марки ЦНС 300/360 в количестве 4 единиц с электроприводными задвижками. Работа насоса, как и всяких центробежных насосов, основана на действии центробежной силы. Вращаясь, рабочее колесо, сообщает круговое движение жидкости, находящейся между лопатками. Вследствие возникающей при этом центробежной силы, жидкость от центра колеса перемещается к внешнему выходу, а освобождающиеся пространства вновь заполняются жидкостью, поступающей из всасывающей трубы под действием атмосферного давления или подпора 3 кгс/см^2 . Для уравнивания осевого усилия в насосе имеется специальное разгрузочное устройство, состоящее из втулки разгрузки, диска разгрузки и дистанционной втулки. Во время работы насоса вода из полости за последней ступенью проходит через цилиндрическую щель между втулками разгрузки и давит на диск разгрузки с усилием, величина которого равна сумме усилий, действующих на рабочие колеса, но направленных в сторону всаса. Скважинные насосы типа ЭЦВ предназначены для откачивания глубинных вод со скважин. Технические параметры насоса указаны в табл.

Таблица

Технические параметры насоса

Показатели	Единица измерения	Норма
Подача	м ³ /час	210
Напор на колесо	м.вод.ст.	49
Скорость вращения	об/мин	3000
Коэффициент полезного действия	%	90

Высота всасывания при расчетной подаче при температуре 200°C	м	5
Рабочая область по подаче	м ³ /час	220...360

Трубопровод обратного водоснабжения со скважинной насосной станции №1 до насосной станции № 2 состоит из трубы Ст.3 Ø 426x8 ГОСТ 10705-80 протяженностью 528,50 м. На трубопроводе установлены задвижки Ду-150 в количестве 4 шт с обратными клапанами Ду-150 4 шт. Трубопровод обратного водоснабжения со скважинной насосной станции №2 до насосной станции № 2 состоит из трубы Ст.3 Ø 426x8 ГОСТ 10705-80 протяженностью 5 300 м на трубопроводе установлены задвижки Ду-150 в количестве 3 шт с обратными клапанами Ду-150 3 шт. Центральный трубопровод оборотной водоснабжения состоит из трубы Ст.3 Ø 530x8 ГОСТ10705-80 протяженностью 26 140 м, оборудован задвижками Ду-500 в количестве 16 шт. с обратными клапанами Ду-500 1 шт. и Ду-600 1 шт. Трубопровод обратного водоснабжения по линии снабжен манометрами в количестве 3 шт. на ПК-86, ПК-163, ПК-250.

Таким образом, ротор насоса оказывается уравновешенным. Равенство усилий устанавливается автоматически. Выходящая из разгрузочной камеры вода по трубкам непрерывно подводится в камеру, образованную рубашкой вала и стенками всасывания, а оттуда отводится наружу. Образовавшееся жидкое кольцо препятствует засасыванию воздуха в насос и одновременно охлаждает сальник.

OPTIMIZATION OF PROCESSING OF REFRACTORY GOLD-CONTAINING ORES IN THE CONDITIONS OF ORE MANAGEMENT "HMP-1"

Akhatov N., Berdiev J., Normurotov R., Kodirov Sh.
(NMMC, Uzbekistan)

In this work, research has been carried out to determine the optimal technological parameters for conducting the process of flotation-sorption extraction of gold during the processing of refractory gold-containing ores.

“1- GMZ” KON BOSHQARMASI SHAROITIDA MURAKKAB TARKIBLI OLTIN RUDALARNI QAYTA ISHLASHNI OPTIMALLASHTIRISH

Axatov N.A., Berdiev J.I., Normurotov R.I., Kodirov Sh.R.

Ushbu ishda murakkab tarkibli oltin ma'danlarni qayta ishlash jarayonida oltinni flotatsion-sorbtsiyali ajratib olish jarayonini o'tkazish uchun optimal texnologik parametrlarni aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ УПОРНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД В УСЛОВИЯХ РУДОУПРАВЛЕНИЯ «ГМЗ-1»

Ахатов Н.А., Бердиев Ж.И., Нормуротов Р.И., Кодиров Ш.Р.
(НГМК, Узбекистан)

Основной задачей, стоящей перед золотодобывающими предприятиями, является переработка золотосодержащего сырья в режимах, обеспечивающих технологически максимальное извлечение ценного компонента. Извлечение золота и серебра из технологически упорных руд, имеющих сложный вещественный состав и не поддающихся обработке общепринятыми методами, является одной из наиболее важных проблем в цветной металлургии.

Наиболее распространенной причиной упорности золотосодержащих руд является тонкая диспергация золота в сульфидных минералах, обычно в пирите, арсенопирите и пирротине, не извлекаемое прямым цианированием. В некоторых упорных золотосодержащих рудах содержится также органическое углистое вещество, обладающее сорбционной активностью по отношению к комплексам золота и серебра, что придает сырью дополнительную упорность.

К таким рудам относятся руды месторождения «Каракутан» Рудоуправления «ГМЗ-1» Навоийского горно-металлургического комбината. Они представляют собой глинистые, углисто-глинистые сланцы, известняки и вулканогенные породы, имеют сложный минеральный состав: содержат до 50-55% кварца, 20-23% каолинита, 4-5% карбонатов, 1-2% углистых веществ, 5-6% слюд и гидрослюд, 2-3% хлорита, 2% лимонита, 1,5% гематита, 2-4% сульфидов. Золото и серебро прямым цианированием извлекается лишь на 10-45%, причем извлечение достигается, только в части окисленных форм. Тонкодисперсное золото, практически полностью заключено в пирите и арсенопирите, что является основной причиной упорности руд. Наличие в рудах сорбционно-активных углеродистых веществ также является дополнительной причиной упорности руд.

С целью увеличения извлечения золота из упорных углисто-сульфидных золотосодержащих руд, обладающих двойной техноло-

гической упорностью тонкой вкраплённостью золота в сульфидах и сорбционной активностью из-за наличия органического углерода, в Рудоуправлении «ГМЗ-1» НГМК проведены исследования по выбору оптимального режима переработки руды месторождения «Каракутан», методом флотационного обогащения руды и с последующей переработкой флотоконцентрата, хвостов флотационного обогащения способом интенсивно-сорбционного цианирования. Основные технологические операции извлечения золота из упорных углисто-сульфидных золотосодержащих руд:

- двухстадийное мокрое измельчение руды до крупности не менее 80% класса - 0,074 mm;
- флотационное обогащение по схеме, включающей основную, контрольную и перечистную флотацию. В качестве собирателя используется бутиловый ксантогенат калия – 190 g/t, вспенивателя Т-92 – 170 g/t;
- сорбционное цианирование хвостов флотационного обогащения с предварительной агитацией керосином 4-6 g/t (Т:Ж=1:1,5; pH 10,5-11,2; концентрация NaCN 400-1000 mg/l; температура пульпы не менее 18⁰С; продолжительность 28 часов);
- интенсивно-сорбционное цианирование сгущенного флотоконцентрата (Т:Ж = 1:1,6; pH 10,5-11,2; концентрация NaCN 2000-3000 mg/l; температура пульпы не менее 18⁰С; продолжительность 30 часов);
- окислительный обжиг в трубчатой вращающейся печи (при температуре 700⁰С, продолжительность 3 часа);
- одностадийное мокрое измельчение огарка до крупности не менее 80% класса - 0,074 mm в шаровой мельнице;
- сорбционное цианирование измельченного огарка (Т:Ж = 1:1,5; pH 10,5-11,2; концентрация NaCN 300-800 mg/l; температура пульпы не менее 18⁰С; продолжительность 30 часов).

Данные изменения, в технологической схеме переработки золотосодержащей руды позволили повысить извлечение золота при переработке упорной руды месторождения «Каракутан» на 10%. Результаты сорбционного цианирования продуктов флотации при переработке руды месторождения «Каракутан» представлены в таблице.

Таблица

Результаты сорбционного цианирования продуктов флотации

Наименование	Показатели цианирования	Результаты цианирования

продукта	Время сорб. цианир, час	Концентрация NaCN, мг/л		pH	Извлечение Au, %	Расход реагентов, кг/т (100%)	
		Нач.	Конеч.			NaCN	CaO
Хвосты флотации	28	1000	220	10,5	69,7	1,81	2,25
Флотоконцентрат	30	2500	2200	10,7	93,2	10,7	1,73

Таким образом, согласно предложенной технологии переработки упорных углисто-сульфидных золотосодержащих руд месторождения «Каракутан» без применения процессов предварительного вскрытия сульфидов (бактериальное, автоклавное, кислотнo-кислородное вскрытие и т.п.) сквозное извлечение золота достигло 90-93%.

PLASMOCHEMICAL METHOD FOR THE METALLIC RHENIUM OBTAINING FROM AMMONIUM PERRHENATE

Ashurov H.B., Nazarov V.F., Kurbanov M.A., Ganieva D.S.
(NMMC, Uzbekistan)

This work considers the processes of metallic rhenium reduction from ammonium perrhenate. For this purpose, has been created a laboratory installation that allows both thermal and plasma-chemical processes for the reduction of metallic rhenium.

AMMONIY PERRENATDAN METALLIY RENIYNI OLISHNING PLAZMOKIMYOVIY USULI

Ashurov X.B., Nazarov V.F., Qurbonov M.A., Ganiyeva D.S.

Ammoniy perrenatdan metalliy reniyni tiklash jarayoni ko'rib chiqildi. Shu maqsadda laboratoriya qurilmasi yaratilgan bo'lib, u metalliy reniyni tiklashning termal va plazmokimyoviy jarayonlarini amalga oshirishga imkon berdi.

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО РЕНИЯ ИЗ ПЕРРЕНАТА АММОНИЯ

Ашуров Х.Б., Назаров В.Ф., Курбанов М.А., Ганиева Д.С.
(НГМК, Узбекистан)

Для понимания особенностей и разработки принципиально новых технологических и экономически эффективных методов получения химических продуктов, создания новых материалов со специфическими свой-

ствами рассмотрены физико-химические процессы, протекающие в плазме. Это физико-химические процессы при температурах до 10^4 К, временах контакта 10^{-10} - 10^{-4} сек и давлениях от долей мм рт. ст. до атмосферы. Указанные задачи как раз рассматриваются в рамках относительно нового направления физической химии и химической технологии – в исследованиях химических процессов в низкотемпературной плазме – плазмохимии. Во многих физико-химических процессах, протекающих в неравновесных условиях, нарушается максвелл-больцмановское распределение, и при расчете усредненных характеристик химических реакций – констант скорости – возникает задача определения неравновесных функций распределения. Например, при химических превращениях в электрических разрядах в низкотемпературной плазме большой интерес представляет наличие неравновесных функций распределения электронов по энергии и молекул по колебательным состояниям.

Анализ результатов термодинамических и кинетических расчетов и экспериментальных исследований плазмохимических процессов свидетельствует о том, что процессы в низкотемпературной плазме особенно перспективны для промышленной реализации в тех случаях, когда высокие выходы продуктов получаются в существенно неравновесных условиях в неравновесной плазме, образуются уникальные соединения: образуются чистые и высокочистые, например, полупроводниковые материалы, равновесие смещено в сторону высоких температур, скорости реакций резко возрастают, что обуславливает резкую миниатюризацию техники, и сокращается число стадий в технологической линии. В частности, водородная плазма не только обеспечивает улучшенные условия восстановления, но также обеспечивает высокую температуру плазмы для интенсификации процессов восстановления, тем самым обеспечивая возможность проведения процессов в одной стадии, которые, в свою очередь, делают металлургическое оборудование меньшим по размеру, чем традиционные оборудования.

Полученные результаты показывают, что плазма способствует более эффективному протеканию процесса восстановления рения из перрената аммония. Детальный анализ процессов восстановления рения термическим способом и с применением плазмы показывает, что применение плазмы позволяет снизить расходы на единицу продукта электроэнергии – в два раза, водорода – до трех раз. Общую производительность установки можно увеличить на 60-100% также за счет увеличения толщины слоя загрузки перрената аммония. При этом заметных изменений гранулометрического

состава металлического рения не обнаруживаются, видимо гранулометрический состав определяется в большей степени характеристиками исходного порошка перрената аммония.

IMPROVING THE QUALITY OF BIO-OXIDATION PRODUCT BEFORE THE PROCESS OF SORPTION ON HMP-3

Kalonov A.K. (NMMC, Uzbekistan)

This work discusses the results of studies aimed at improving the quality of the bio-oxidation products washing and preparation before the sorption process.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА БИОКЕКА, ПОДАВАЕМОГО В ПРОЦЕССЕ СОРБЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ГМЗ-3 НГМК

Калонов А.К. (НГМК, Узбекистан)

В данной работе рассматриваются результаты исследований, направленных на улучшение качества отмывки и подготовки биокека перед сорбционным процессом.

NTMK 3-GMZ SORBSIYA JARAYONIGA BERILADIGAN BIOKEK SIFATINI OSHIRISH

Kalonov A.K.

3-sonli gidrometallurgiya zavodida qattiq sulfidli ma'danlardan tayyor mahsulotlar olishning texnologik sxemasi yuvish jarayonidan oldin flotatsion konsentratning biooksidlanishini va biokek mahsulotini uch bosqichli qarama-qarshi yuvilishini nazarda tutadi. Biokek mahsuloti tarkibida xlor, temir ionlari, quruq tuz qoldiqlari kabi juda ko'p miqdordagi aralashmalar mavjud bo'lib, ular sorbsion sianlanish jarayonida oltinning ajralishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Oltinning erish tezligiga ruda minerallari ham ta'sir qiladi, bu esa ko'p hollarda eritish jarayonini sekinlashtiradi. Ikkinchisi ko'plab sabablar bilan izohlanadi, shu jumladan: bo'tana suyuq fazasida kislorod kontsentratsiyasining pasayishi va ion reaksiyalar natijasida erkin sianid kontsentratsiyasi, oltin donalari yuzasida turli plyonkalar hosil bo'lishi, bo'tana suyuq fazasida temir guruhidagi metallarning oddiy ionlari va rangli metallarning temir, mis, rux, qo'rg'oshin kabi oddiy ionlarining mavjudligi.

3-GMZ laboratoriyasida ushbu muammoni hal qilish uchun biokek tarkibidagi, ayniqsa mishyak va temir ionlarini kamaytirish bo'yicha

“Magnafloc-1697” yuqori kationli past va o'rta molekulyar og'irlikdagi koagulyant yordamida qo'shma izlanishlar olib borildi.

Tavsiya etilgan usulning mohiyati quyidagicha: biokek mahsulotini yuvish jarayonida 1-quyultirgich tiniq qatlam sathini yo'qotmasdan quyultirgichdan chiqadigan mahsulotning zichligini oshirish. Shu maqsadda – tajriba boshlashdan oldin 1, 2, 3-chi qarama-qarshi yuvish quyultirgichlaridan chiqayotgan bo'tana hajmi ozgartiriladi va mahsulotning zichligi oshiriladi. Tajriba o'tkazish vaqti shuni ko'rsatdiki tajriba boshlashdan oldin 1, 2, 3-chi qarama-qarshi yuvish quyultirgichlarning pastki qismi bo'tanasida suyuq fazasidagi Fe^{3+} ionlari mos ravishda 13,0; 5,0; 0,7g/l ni tashkil qilgan bo'lsa, tajriba davomida 13,0; 2,3; 0,3g/l ni tashkil qildi, yani biokekni yuvish sifati 2, 3 marotabaga oshdi.

Ushbu usul nafaqat sianidlanish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar tarkibini kamaytirishga, eng asosiy omillardan 1-chi qarama-qarshi yuvish quyultirgichning suyuq fazasini neytrallash jarayonida hosil bo'lgan chiqindi cho'kma tarkibida bo'lgan oltin miqdorini oshmasligiga imkon berdi.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ADVANCED DRAINAGE OF THE MURUNTAU OPEN PIT

Karimov H.M., Alpatskiy A.V. (NMMC, Uzbekistan)

The development of superdeep open pits is inextricably linked with the implementation of advanced drainage, especially if the deposits of minerals lie in the flooded massifs. The fight against the presence of water in quarries ensures safe mining, facilitates the conditions for the use of mining equipment, and, one way or another, affects the protection of subsoil, water resources and is an impressive article expense of the enterprise.

MURUNTOV KARYERI ER OSTI SUVLARINI OLDINDAN QURITISHNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI

Karimov H.M., Alpatskiy A.V.

Er osti suvlarini quritish karyer quyi gorizontlarida ishlarni amalga oshirish bilan uzviy bog'liq, ayniqsa foydali qazilma koni suvli qatlamlarda joylashgan bo'lsa. Karyer osti suvlarini quritish kon ishlarini xavfsiz olib borishni, kon transport vositalaridan foydalanish sharoitlarini osonlashtirishni, er osti suv resurslarini muhofaza qilishni ta'minlaydi va korxona xarajatlari hisoblanadi.

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОСУШЕНИЯ КАРЬЕРА МУРУНТАУ

Каримов Х.М., Алпацкий А.В. (НГМК, Узбекистан)

В настоящее время функцию осушения карьера Мурунтау производят подземные выработки геологоразведочной шахты «Мурунтау», пройденные в основном под центральной частью карьера. Глубина карьера Мурунтау составляет более 600 м, длина около 4,4 км и ширина 2,3 км (объединенным с карьером Мютенбай). Согласно проекту ТЭО «Отработка карьера Мурунтау. V-очередь. I этап» его глубина достигнет 950-1000 м (-500м.), длину 5 км, ширину 3,5 км.

Опережающее осушение карьера будет обеспечено шахтой «Мурунтау» только до гор. -150м (до глубины карьера 750м). Достижение дна карьера до указанного горизонта осуществится примерно в 2030г. Очевидно, что в данной ситуации наступает момент, когда необходимо полностью пересмотреть перспективы дальнейшего развития шахты «Мурунтау» и порядок осушения объединенного карьера «Мурунтау-Мютенбай-Чукуркудук». При рассмотрении перспективы развития шахты «Мурунтау» были определены два основных направления: 1. Обеспечение осушения нижних горизонтов карьера наклонными съездами и вертикальными лифтовыми восстающими. 2. Обеспечение осушения карьера при помощи углубки действующих вертикальных стволов: 1-главный и 1-1 до гор. -325 м и с последующей проходкой парных уклонов до гор. -525м. Данные варианты хороши для решения вопросов в перспективе только на время отработки карьера V-очереди I-этапа. Впереди будут еще V-очередь II-этап, может даже VI-очередь, карьер будет уже глубиной более 1000 м и его размеры хотя бы частично поглотят шахту «Мурунтау».

Предлагается третий вариант обеспечения осушения карьера, предусматривающий как поэтапное строительство стволов, так и использование имеющейся инфраструктуры шахты «Мурунтау». Суть варианта заключается в параллельной проходке парных уклонов и строительстве новых шахтных стволов таким образом, чтобы сократить объемы развития шахты в будущем на каждом водоотливном горизонте, что обеспечит существование шахты даже при отработке VI-очереди карьера и имеет следующие преимущества: существенное сокращение инвестиций на опережающее осушение карьера при использовании существующей инфраструктуры; стабильное осушение карьера; ритмичное производство открытых горных

работ; применение в дальнейшем пройденных подземных горных выработок при отработке карьера VI очереди или при отработке месторождения открыто-подземным способом.

IMPROVING THE PLANNING OF THE NUMBER OF QUARRY DUMP TRUCKS BY EXCAVATORS PER SHIFT

Umarov S.B., Karimov X.M. (NMMC, Uzbekistan)

Of no small importance in the work of the gold mining complex, and, in particular, the Muruntau open-pit, is the well-established work of the excavator-dump truck technological process, which also implies the exact planned distribution of the number of dump trucks for loading onto a specific excavator per shift at a certain distance and haulage height. With an increase in the number of dump trucks in an excavator outfit for loading from the required one, the idle time of dump trucks increases when waiting for loading, with a decrease, the idle time of excavator increases when waiting for dump trucks.

SMENA ICHIDA HAR BIR EKSKAVIDATORDA OCHIQ KON AVTOAG‘DARGICHLAR MIQDORINI REJALASHTIRISHNI TAKOMILASHTIRISH

Umarov S.B., Karimov X.M.

Oltin qazib olish majmuasi va xususan Muruntov konida «ekskavator-avtoag‘dargich» texnologik jarayonining yaxshi yo‘lga qo‘yilishi hamda yuk ortish uchun avtoag‘dargichlar sonini aniq rejalashtirilgan taqsimlanishini katta ahamiyatga ega. Ekskavator yuklayotgan kerakli avtoag‘dargichlarning soni oshirishda – yuklash kutishda avtoag‘dargichlarning bekor turishlari oshiradi, kamaytirishda – avtoag‘dargichlarni kutishda ekskavatorning bekor turish vaqtlarini oshiradi.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ ПО ЭКСКАВАТОРАМ ЗА СМЕНУ

Умаров С.Б., Каримов Х.М. (НГМК, Узбекистан)

Немаловажным значением в работе золотодобывающего комплекса и, в частности, карьера Мурунтау является налаженная работа технологического процесса «экскаватор–автосамосвал», который подразумевает и точное плановое распределение количества автосамосвалов под загрузку на определенный экскаватор за смену на определенное расстояние и высо-

ту откатки. При увеличении количества автосамосвалов в наряд экскаватора под погрузку от необходимой – увеличивается простой автосамосвалов при ожидании погрузки, при уменьшении – увеличивается простой экскаватора при ожидании автосамосвалов.

В настоящее время, плановый норматив количества автосамосвалов (N_{ac}) на работу по экскаваторам рассчитывается, исходя из классических формул с использованием данных: плана выработки экскаватора за смену – $V_{пэсм}$ (m^3); продолжительности рабочей смены – $T_{см}$ (час); нормы времени автосамосвала на транспортировку 1 рейса в зависимости от приведенного расстояния – $N_{вр}$ (час); объема горной массы в кузове автосамосвала – $V_a(m^3)$

$$N_{ac} = V_{пэсм} / (N_p * V_a),$$

$$N_p = T_{см} / N_{вр}, \text{ где}$$

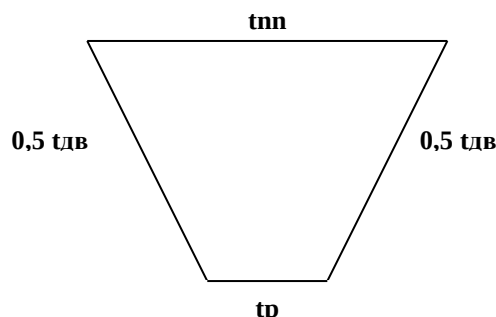
N_p – норма выработки автосамосвала в рейсах за смену.

В нормы времени и выработки автосамосвалов (N_p) входят и подготовительно-заключительное время водителей (получение путевок, проезд до а/с и т.д.), которые по нормативам составляют 9-10% от нормы времени:

$$N_{вр} = T_{оп} + T_{пз} + T_{лн},$$

где $T_{оп}$ – оперативное время работы автосамосвала, $T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время, $T_{лн}$ – время на личные надобности.

Рассмотрим цикл транспортирования горной массы автосамосвалом:



где t_{nn} – время под погрузку экскаватором автосамосвала; $t_{дв}$ – время на движение автосамосвала на разгрузку и обратно, t_p – время на разгрузку автосамосвала.

Предлагаемая формула по нахождению оптимального количества автосамосвалов на работу экскаватора:

$$N_{ac} = T_{оп} / t_{пп},$$

где $T_{оп}$ – оперативное время на 1 цикл автосамосвала и

$$(T_{оп}) = t_{nn} + t_{дв} + t_p,$$

то есть оптимальное количество автосамосвалов на работу экскаватора можно рассчитать по формуле:

$$N_{ac} = T_{оп} / t_{пп} = (t_{nn} + t_{дв} + t_p) / t_{nn} = (t_{nn} / t_{nn}) + ((t_{дв} + t_p) / t_{nn}) = 1 + ((t_{дв} + t_p) / t_{nn}).$$

По фотохронометражным наблюдениям, $t_p = 1$ минуте в среднем.

$$t_{дв} = 1 + 3,7 * L + 0,02 * h,$$

где L – расстояние откатки цикла (км), h – высота транспортировки (метр).

Тогда:

$$N_{ac} = 1 + ((t_{дв} + t_p) / t_{nn}) = 1 + ((t_{дв} + 1) / t_{nn}) = 1 + ((1 + 3.7 * L + 0.02 * h + 1) / t_{nn}) = 1 + ((2 + 3.7 * L + 0.02 * h) / t_{nn}),$$

т.е., исходя из предлагаемой формулы, на экскаватор, к примеру, RH-170 при транспортировке горной массы на расстояние откатки 2,4 км и высоты – 87 м, планируем работу не 5, а 4 единиц автосамосвала типа «Юклид» R-170.

THE PROBLEM OF THE STABILITY ESTIMATION THE OPEN-PIT SIDES IN FAULT ZONES TAKING INTO ACCOUNT THE INFLUENCE OF LOADS OF DUMPS AND DYNAMIC LOADS DURING MINING OPERATIONS

Misliboev I.T., Nazarov Z.S., Kamolov Sh.A. (NMMC, Uzbekistan)

Today, in the design and construction of open-pits, and in the calculations of the benches and sides stability, well-known techniques and modern software are used. In these methods and software, natural and technological factors are not always considered in the complex. The article shows the relevance of the theoretical substantiation and development of the technology for detuning the stable-structural sides of open-pits, taking into account the above factors.

TABIIY YORIQLAR ZONASIDA KONLAR YON TOMONLARINING BARQARORLIGINI QOPLOVCHI JINS OMBORLARINI VA KON ISHLARI JARAYONIDAGI DINAMIK BOSIMINI HISOBGA OLGAN HOLDA TA'MINLASH MUAMMOSI

Misliboev I.T., Nazarov Z.S., Kamolov Sh.A.

Bugungi kunga konlarni ochiq usulda qazib olishni loyihalashda konlar yon tomonlarining barqarorligini hisoblash uchun taniqli qo'llanmalar va zamonaviy dasturiy ta'minotlardan foydalanilmoqda. Ammo ushbu qo'llanmalar va zamonaviy dasturiy ta'minotlarda har doim ham tabiiy va texnologik omillarni yani tabiiy katta yoriqlar va massivning strukturaviy buzilishining o'zgaruvchanligi, kon yon tomonlari ustida joylashgan qoplovchi jins

omborlarini bosimi va katta portlashlarni ta'sirini kompleksda hisobga olinmaydi. Ushbu tezisdagi omillarni hisobga olgan holda, ochiq konlarning barqaror yon tomonlarini qurish texnologiyasini nazariy asoslashni dolzarbligi keltirilgan.

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРА В РАЗЛОМНЫХ ЗОНАХ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ НАГРУЗОК ОТВАЛОВ И ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ

Мислибоев И.Т., Назаров З.С., Камолов Ш.А. (НГМК, Узбекистан)

Эффективность отработки месторождения и полнота извлечения запасов полезных ископаемых во многом зависит от выбора параметров уступов, берм и бортов карьеров, обеспечивающих их устойчивость, а также соответствующих геологических, технологических и безопасных условий эксплуатации.

Практика отработки глубоких карьеров показывает, что построение бортов карьеров без учета указанных факторов приводит к нарушению устойчивого состояния и развитию деформаций откосов и влечёт за собой дополнительные затраты средств на вскрышные работы или на ликвидацию оползней. Кроме этого, причиной формирования деформации откосов в основном является принятие необоснованных методов расчета устойчивости бортов карьеров и несоответствие принятых параметров структурно-тектоническим особенностям строения массива пород и технологии ведения взрывных работ. Без применения специальных методов ведения буровзрывных работ в приконтурной зоне карьера происходит нарушение и ликвидация берм и образование сплошных откосов высотой до 150 м, вследствие чего нарушается плановое развитие горных работ, временно консервируются запасы руды, иногда полностью останавливается отработка карьеров (рис.).

К решению задачи отстройки устойчивых нерабочих бортов карьеров привлекаются академические, отраслевые и учебные институты министерств и ведомств страны. Выполненные ими теоретические и экспериментальные исследования положены в основу типовых методических указаний, инструкций, пособий и других нормативных документов по вопросам оценки устойчивости уступов и бортов карьеров, укрепления откосов, определения параметров устойчивых отвалов. Тем не менее, далеко не всегда применение разработанных рекомендаций в условиях карьеров приво-

дит к желаемым результатам. Это связано с тем, что еще недостаточно четко разработан метод учета изменчивости структурной нарушенности и прочностных свойств горных пород в пределах месторождений, а также влияния нагрузок отвалов, крупных разломов при определении и прогнозирования устойчивости уступов и бортов карьера.



Рис. Южный борт карьера Мурунтау. Развития деформации, нарушение берм и образование сплошных откосов

Методы расчета параметров устойчивых уступов и бортов не в полной мере учитывают разнообразие строения массивов пород, слагающих откосы, динамические воздействия массовых взрывов на состояние обнажений, изменения элементов конструкции бортов во времени. Не нашли полного решения вопросы определения оптимальной высоты нерабочих уступов, ширины берм, отстройки бортов в их предельном контуре для различных горно-геологических условий. До сих пор при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции карьеров вопросы устойчивости уступов и бортов не всегда рассматриваются в комплексе природных и технологических факторов. Вместе с тем увеличение глубины разработок и срока службы нерабочих бортов карьеров, а также вовлечение в эксплуатацию месторождений со сложными горно-геологическими условиями требуют надежного обеспечения устойчивости эффективных конструкций бортов и их элементов для повышения полноты отработки месторождений, улучшения технико-экономических показателей работы предприятия, обеспечения необходимой безопасности ведения горных работ.

В связи с этим теоретическое обоснование и разработка технологии отстройки устойчиво-конструктивных бортов карьеров с учетом как структурных, физических и механических свойств породного массива, так и технологии ведения горных работ является актуальной задачей.

FOAM OF BIO-OXIDATION PROCESS REACTORS IS EXTRA REFRACTORY GOLD-CONTAINING PRODUCT

Khamidov R. (NMMC, Uzbekistan)

The article lists a number of factors relating the foam product of the bio-oxidation process to the extra refractory gold-containing product category.

BIOOKSIDALSH JARAYONI REAKTORLARINING KO'PIGI – MURAKKAB OLTIN TARKIBLI MAHSULOT

Xamidov R.A.

Maqolada biooksidlash jarayonining ko'pikli mahsulotini o'ta murakkab oltin tarkibli mahsulot toifasiga kirituvchi bir qator omillar keltirilgan.

ПЕНА РЕАКТОРОВ ПРОЦЕССА БИООКИСЛЕНИЯ – ОСОБО УПОРНЫЙ ЗОЛТОСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ

Хамидов Р.А. (НГМК, Узбекистан)

В виду снижения качества минерального сырья в последние десятилетия все чаще в переработку вовлекаются упорные золотосодержащие руды. Общепринятая схема сорбционного цианирования таких руд без дополнительной предварительной обработки не дает желаемого результата.

Сегодня переработка упорных золотосодержащих руд и концентратов в мировой практике осуществляется, в подавляющем большинстве случаев, с применением методов предварительного обжига, автоклавного или бактериального окисления с последующим цианированием. Благодаря своим достоинствам при переработке золотосодержащих концентратов наибольшее распространение получил метод биоокисления. Данный метод вскрытия упорного золота применяют более 100 фирм и организаций по всему миру в таких странах, как ЮАР, Гана, Зимбабве, Австралия, Узбекистан, США, Россия, Китай и др. Однако, многие из них столкнулись с проблемой пенообразования в реакторах биоокисления.

Повышение уровня пены снижает полезный рабочий объем реакторов, что приводит к снижению времени процесса и повышению остаточной серы в продукте биоокисления. Усиление пенообразования приводит к выведению металла из процесса в пенный продукт и накоплению его в поддоне реакторов биоокисления. Возвращение продукта с поддона в процесс биоокисления приводит к увеличению потока пульпы через реакторы, дополнительно уменьшая тем самым время биоокисления и вызывая повы-

шенный вынос культуры бактерий из реакторов, что также приводит к увеличению остаточной сульфидной серы.

Проводимые нами исследования по пенному продукту биоокислительной установки, эксплуатируемой в Гидрометаллургическом заводе №3 (ГМЗ-3) Навоийского ГМК, показали, что вместо того, чтобы бороться с пеновыделением в процессе биоокисления, стоит выводить образующуюся пену в отдельный продукт и проводить его переработку в самостоятельном цикле. Это объясняется тем, что в пене концентрируется значительное количество золота. Кроме того, с пеной частично выводится органический углерод, что повышает качественные показатели сорбционного цианирования биокека. Однако обычным цианированием достичь высокой степени извлечения золота из пенного продукта биоокисления не представляется возможным. Как было указано выше, с пеной биоокисления выводится значительная доля органического углерода, содержание которого в пенном продукте колеблется в пределах 15–20%. Органический углерод является природным сорбентом золота и вызывает эффект прег-роббинга при сорбционном цианировании. Целью процесса биоокисления является окисление сульфидов, с которыми золото в руде находится в тесной ассоциации. Образование пены начинается уже в первичных реакторах, в результате чего в пенный продукт частично переходит недоокисленная сульфидная сера. Содержание серы в пене варьирует в диапазоне 10–18%. Основными сульфидными минералами, с которыми ассоциируется золото, являются пирит и арсенопирит. Как известно, эти минералы практически не растворяются в цианистых растворах, тем самым блокируя доступ цианидов к поверхности золота. На ГМЗ-3 перерабатываются руды месторождений Кокпатас и Даугызтау. Золото в этих месторождениях отличается тонковкрапленностью. Ситовый анализ пенного продукта процесса биоокисления показал 98,7% класса минус 0,044мм. Это позволяет утверждать, что золото в пенном продукте ультротонкодисперсное. Рациональный анализ показал, что доля тонковкрапленного золота в пороодообразующие минералы составляет 17–20%.

Таким образом, сочетая в себе три фактора технологической упорности, пенный продукт процесса биоокисления можно, без всякого сомнения, отнести к категории особо упорного золотосодержащего сырья, для переработки которого, в целях достижения наиболее желаемого результата при извлечении золота в процессе сорбционного цианирования, необходимо ввести в технологический цикл предварительную обработку пенного про-

дукта, позволяющую устранить негативное влияния факторов технологической упорности при его последующем цианировании.

TECHNOLOGICAL TESTS OF GROSS SAMPLES

Kholmurodov B.O., Djuraeva M.Sh. (NMMC, Uzbekistan)

The gross method of testing is of the greatest importance for technological tests that require large masses of minerals. It is also indispensable for testing the physical and mechanical properties of minerals and host rocks.

YALPI NAMUNALARNING TEXNOLOGIK SINOVLARI

Kholmurodov B.O., Djuraeva M.Sh.

Sinovning eng katta qiymati mineralning katta vaznini talab qiluvchi texnologik testlar uchun bo'ladi. Bundan tashqari, minerallarning fizik-mexanik xususiyatlarini va jinslarini sinovdan o'tkazishda almashtirib bo'lmaydigan hisoblanadi.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ВАЛОВЫХ ПРОБ

Холмуродов Б.О., Джураева М.Ш. (НГМК, Узбекистан)

Наибольшее значение валовый способ опробования имеет для технологических испытаний, требующих больших масс полезного ископаемого. Он незаменим также при испытаниях физико-механических свойств (объемного веса, пористости, коэффициента разрыхления и т.п.) полезного ископаемого и вмещающих пород.

Для технологических испытаний валовые пробы отбираются с учетом распределения различных сортов руд в пространстве, их запасов и условий разработки месторождения. Если в процессе разведки намечается несколько типов руд, требующих применения различных схем обогащения или переработки и отдельного подсчета запасов, то, очевидно, и пробы для технологических испытаний нужно брать отдельно по каждому типу руд. Если же некоторые или все типы руд будут смешаны на обогатительной фабрике, то относительные количества их в валовой пробе должны быть пропорциональны запасам этих типов. Состав рудной массы в некоторой мере зависит от принятой системы разработок. В связи с этим и условия отбора технологической пробы должны быть максимально приближены к условиям добычи. Например, при отбойке проб в жильных руд-

ных телах малой мощности широкими подготовительными выработками следует пользоваться с осторожностью. Лучше пройти узкие восстающие выработки, соответствующие ширине очистного пространства. Возможность организации рудоразборки в процессе эксплуатации также нужно учитывать при отборе и обработке технологических проб. При этом следует отличать рудоразборку в забоях от рудоразборки рудной массы на поверхности. Особенно большое значение имеет учет системы разработок при решении вопроса о возможности селективной выемки и выдачи различных типов руд. Опыт показывает, что при относительно небольших объемах, занимаемых незакономерно расположенными в пространстве различными типами руд, селективная выемка и выдача их оказываются настолько сложными, что от них приходится отказываться.

Таким образом, типовыми технологическими пробами должны быть представлены ведущие разности руд, локализация которых в пространстве позволяет производить подсчет их запасов и обеспечивает их отдельную выемку и выдачу.

RESEARCHING OF THE METHOD OF EXTRACTING OF SILVER FROM WASTE SOLUTIONS FROM SULFURIC ACID LEACHING OF THE IONEXCHANGE RESIN

Ergashev U.A., Kenjayev X.T., Polvanov S.K., Xodjiyev M.Sh.
(NMMC, Uzbekistan)

There is the result of experimental works on the extraction of silver from waste solutions. Combined method of neutralization of sulfuric acid and dropping the silver by cementation with using Zinc powder.

ION ALMASHINUVCHI QATRONNI SULFAT KISLOTA BILAN ISHLOV BERISH ORQALI OLINGAN CHIQINDI ARALASHMA TARKIBIDAN KUMUSHNI AJRATIB OLISH USULINING IMKONIYATLARINI O'RGANIB CHIQISH

Ergashev U.A., Kenjayev X.T., Polvanov S.K., Xodjiyev M.Sh.

Ushbu maqolada kumushni sulfat kislotali chiqindi aralashmasidan ajratib olish usuli ko'rsatilgan. Ushbu usul o'zida aralashmani neytrallash hamda kumushni sementatsiya usulida, ruh changi orqali cho'ktirishni o'z ichiga oladi.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРЕБРА ИЗ СБРОСНЫХ РАСТВОРОВ СЕРНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ

Эргашев У.А., Кенжаев Х.Т., Полванов С.К., Ходжиев М.Ш.
(НГМК, Узбекистан)

Узбекистан располагает крупными запасами полезных ископаемых, обеспечивающими сбалансированный рост всех базовых отраслей экономики. При этом с вовлечением в разработку труднодоступных руд добыча и переработка полезных ископаемых усложняется, что ведет к повышению затрат на их извлечение. В этих условиях значительная часть минерально-сырьевых ресурсов месторождений не предусматривается к использованию по технико-экономическим соображениям. Большой объем отходов горно-металлургических производств с ценными компонентами, образовавшийся при переработке руд, определяет актуальность проблемы их рационального использования. Учет возможности вовлечения в переработку отходов горно-металлургических производств, в которых содержание ценных компонентов соизмеримо с содержаниями в добываемом первичном сырье, повышает эффективность планирования развития экономики страны, т.к. даже передовые технологии добычи и переработки полезных ископаемых не являются безотходными.

На Гидрометаллургическом заводе №2 (ГМЗ-2) НГМК вызывают большой интерес сбросные растворы отделения регенерации, которые получают в результате сернокислотной обработки ионообменной смолы. Работниками цеха сорбции и регенерации ГМЗ-2 был проведен ряд работ по исследованию сбросных растворов сернокислотной обработки ионообменной смолы, с целью извлечения серебра из них. Практикой установлено, что серебро, как и другие металлы-примеси, концентрируется в растворе в последний час сернокислотной обработки. Результаты содержаний золота, серебра и др. в растворе, который был использован в дальнейших исследованиях, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Концентрация, мг/л							
Au	Ag	Fe	Cu	Ni	Zn	H ₂ SO ₄	TM
1,5	203	33	133	1000	850	22000	9900

Показатель pH– 0,5.

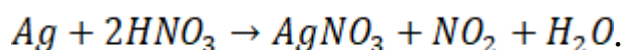
Как видно из таблицы, в исходном растворе присутствует свободная серная кислота, которая при цементации цинком будет с ним реагировать, что приведет к его повышенному расходу. Для погашения серной кислоты

в раствор добавляется гидроксид натрия до pH = 4,0. После этого раствор нагревается с помощью пара до температуры 50-60°C, и проводится цементация цинком. Расход цинкового порошка составляет 1 кг на 1 м³ раствора. Цементация длится 30 мин. Далее раствор подвергается фильтрации. Результаты анализов полученного фильтрата представлены в табл. 2.

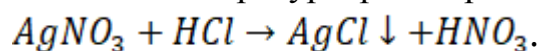
Таблица 2

Фильтрат, мг/л							
Au	Ag	Ni	Cu	Zn	Fe	TM	H ₂ SO ₄
0,5	12,6	789	33	1850	22	9100	500

Полученный кек подвергается азотнокислой обработке для выщелачивания серебра.



Соотношение Т:Ж при выщелачивании составляет 1:3. После выщелачивания, нитрат серебра из раствора осаждается добавлением в него соляной кислоты и доведением температуры раствора до 80°C.



Полученный осадок отфильтровывается, и с помощью восстановительной плавки получается черновое серебро. Результаты анализов серебросодержащего продукта представлены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание металлов в продукте, %						
Au	Ag	Fe	Cu	Pd	Pb	Ni
0,9	90,5	0,008	0,4	0,04	0,2	0,9

В результате проведенных исследований разработана принципиальная технологическая схема получения серебра из сбросных растворов серноокислотной обработки ионообменной смолы. Предлагаемая схема позволит извлечь до 83% серебра из технологических отходов производства ГМЗ-2.

ESTIMATION OF STATES OF THE OFF-BALANCE URANIUM DUMPS BY RADIOMETRIC ANALYSIS METHODS

Allayarov R.M., Muzafarov A.M., Allaberganova G.M.

(NMMC, Uzbekistan)

This article presents the results of analyzes of uranium by the X-ray fluorescence method in samples of the off-balance uranium dumps. For many years of operation, off-balance uranium dumps are accumulated in a certain amount, which is technogenic formations. They are subjected to a

comprehensive study to assess the amount of the base metal and impurity rare, radioactive metals in them.

RADIOMETRIK TAHLIL USULLARI BILAN BALANSLANGAN URAN DUMPALARINI BOSHQARISH

Allayarov R.M., Muzafarov A.M., Allaberganova G.M.

Ushbu maqolada uranni balansdan tashqari uran chiqindilarining namunalarida rentgen lyuminestsentsiya usuli bilan tahlil qilish natijalari keltirilgan. Ko'p yillik ekspluatatsiya davomida texnogen jarayondan qolgan balansdan tashqari uran chiqindilari ma'lum miqdorda to'planadi. Ular tarkibidagi asosiy metall miqdorini va ulardagi nodir, radioaktiv metallarning qoldiqlarini baholash uchun keng qamrovli tadqiqotlar o'tkaziladi.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАБАЛАНСОВЫХ УРАНОВЫХ ОТВАЛОВ РАДИОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА

Аллаяров Р.М., Музафаров А.М., Аллаберганова Г.М.

(НГМК, Узбекистан)

Проведённые в последние годы исследования по изучению состояния забалансовых урановых отвалов показывают, что детализация полученных результатов исследований предоставляет возможность оценки в них количества основного металла. Появляется возможность привлечения забалансовых урановых отвалов на переработку для получения дополнительно основного металла, редких и радиоактивных металлов. В связи с этим, проведение анализов забалансовых урановых отвалов рентгенофлуоресцентным методом является актуальной задачей геотехнологии урана, аналитической химии и радиоэкологии.

Для определения содержания урана применяли рентгенофлуоресцентные приборы типа EDX-7000 и АРФ-1. Достоинством рентгенофлуоресцентного метода является простота выполнения анализа, низкая себестоимость анализа, инструментальность и оперативность. Сущность метода заключается в измерении и анализе спектра, возникающего при облучении исследуемой твердой пробы рентгеновским излучением. При взаимодействии с высокоэнергетическими фотонами атомы вещества переходят в возбужденное состояние, что проявляется в виде перехода электронов с нижних на более высокие энергетические уровни вплоть до ионизации атома, выпуская характеристические вторичные излучения. Радиоактивные отходы урана, и в том числе отвалы урановых отходов в определенном ко-

личестве содержат в своём составе – уран, редкие и радиоактивные металлы. Для анализа данных проб сначала определены породообразующие химические элементы рентгенофлуоресцентным полуколичественным методом. В таблице приведены результаты полуколичественного рентгенофлуоресцентного анализа 8 проб забалансовых урановых отвалов.

Таблица

Результаты полуколичественного рентгенофлуоресцентного анализа забалансовых урановых отвалов (%)

Элементы	Номера проб							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Si	58,9	57.2	53.6	57.4	58.9	57.0	57.4	55.8
Al	21,2	21.0	21.8	19.7	15.7	16.5	15.3	15.4
Fe	11,3	14.1	13.1	12.0	14.2	14.6	13.9	14.2
K	4,7	4.4	4.5	4.2	6.4	6.8	6.7	6.6
S	1,4	1.2	4.9	4.8	1.9	2.1	3.6	5.1
Ti	1,3	1.3	1.5	1.2	1.5	1.7	1.6	1.7
Ca	0,9	0.4	-	0.4	1.0	0.8	1.2	0.8
Mn	0,1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Sr	0,05	0.1	0.1	0.04	0.1	0.1	0.1	0.1
V	0,05	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cr	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04	0.1	0.1
Rb	0,01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03
Zn	-	0.03	0.03	-	-	0.03	0.03	0.03
Y	-	0.02	0.02	0.003	0.01	0.02	-	0.02

Как видно из таблицы, содержание Si составляет от 53,6% до 58,9%, содержание Al составляет от 15,4% до 21,8%, содержание Fe составляет от 11,3% до 14,6% и т.д. И так во всех отобранных 8 пробах содержание каждого химического элемента находится на одном порядке. Эти данные подтверждают, что проанализированные пробы являются пробами одинакового происхождения. На основании радиометрических методов анализа можно проводить идентификацию различных химических элементов в пробах забалансовых урановых отвалов. Проведенные исследования показали, что данные забалансовые отвалы являются техногенными образованиями, содержащими запасы радиоактивных металлов, и могут привлекаться к переработке как рудник техногенных отходов.

STUDY OF FACTORS OF RADIOACTIVE EQUILIBRIUM DISORDERS BETWEEN RADIONUCLIDES OF THE URANIUM DECAY CHAIN

Soliev T.I., Muzafarov A.M., Allaberganova G.M. (NMMC, Uzbekistan)

The article presents the results of a study of the factors of disturbance of the radioactive equilibrium between radionuclides in the uranium decay chain. There are many nuclear-physical factors, one of which is the recoil energy of the mother nucleus, transferred to the daughter nucleus, which affects the coefficient of radioactive equilibrium between radionuclides in uranium decay chains.

URANNING PARCHALANISH ZANJIRIDAGI RADIONUKLIDLAR ORASIDAGI RADIOAKTIV MUVOZANATNI BUZISH OMILLARINI O'RGANISH

Soliyev T.I., Muzafarov A.M., Allaberganova G.M.

Maqolada uranning parchalanish zanjiridagi radionuklidlar orasidagi radioaktiv muvozanatni buzish omillarini o'rganish natijalari keltirilgan. Ko'plab yadro-fizik omillar mavjud bo'lib, ulardan bittasi bu birlamchi yadroning qaytish energiyasi, ikkilamchi yadrosiga o'tkazilib, uranning parchalanish zanjiridagi radionuklidlar orasidagi radioaktiv muvozanat koeffitsientiga ta'sir qiladi.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ НАРУШЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ РАДИОНУКЛИДАМИ ЦЕПОЧКИ РАСПАДА УРАНА

**Солиев Т.И., Музафаров А.М., Аллаберганова Г.М.
(НГМК, Узбекистан)**

Сегодня проблема дефицита электроэнергии и пути ее устранения актуальны во всем мире. По этой причине разрабатываются различные способы решения этой проблемы. Одним из наиболее широко используемых методов производства электроэнергии является использование ядерной энергии. Для использования ядерной энергии в мирных целях необходимо проводить ряд мероприятий и, в том числе, строительство атомных электростанций и обеспечение их ядерным топливом, что является ключевым аспектом решений проблем. Основным топливом для атомных электростанций во всем мире является радиоактивный элемент – уран.

Известно, что природный уран состоит из трех естественных изотопов ^{238}U – 99,28%, ^{235}U – 0,72% и ^{234}U – 0,0056%. Удельная активность этих

радионуклидов во взаимном радиоактивном равновесии составляет $1,23 \cdot 10^4$ Бк/г, $4,9 \cdot 10^4$ Бк/г и $2,3 \cdot 10^8$ Бк/г соответственно.

Удельная активность радионуклида ^{234}U составляет $2,3 \cdot 10^8$ Бк/г, когда радионуклиды урана в природном уране находятся во взаимном радиоактивном равновесии. Недавние исследования показали, что радионуклиды ^{238}U , ^{235}U и ^{234}U в природном уране не всегда находятся во взаимном радиоактивном равновесии. Этот фактор является основным фактором, влияющим на качество экспортируемого за границу оксида-халаоксида урана в соответствии с требованиями международных стандартов. Исследование причин радиоактивного дисбаланса между радионуклидами цепочки распада урана – ^{234}Th , ^{234}Pa , ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{218}Po , ^{218}Pb , ^{214}Bi , ^{214}Po , ^{210}Tl , ^{210}Pb , ^{210}Bi , ^{210}Po , в ядерной физике является актуальным вопросом.

Рассмотрим факторы, влияющие на радиоактивный дисбаланс. Ядерные и физические характеристики основных радионуклидов в цепочке распада ядра урана приведены в таблице. Энергия α -частиц, испускаемых радионуклидами в урановой цепочке, и их энергии реакции имеют разные значения. Исходя из этого, мы можем рассматривать разницу в энергиях реакций, получаемых разными радионуклидами, как один из факторов радиоактивного дисбаланса. Как видно из таблицы, количество энергии, генерируемой во время альфа-распада, выражено в мЭВ, а в столбце 2 таблицы указано количество реактивной энергии, рассчитанной на основе энергии альфа-распада. Предполагается, что энергия реакции, полученная радионуклидами во время радиоактивного распада, составляет около среднего значения 1 МэВ. Мы видим, что количество энергии, генерируемой при альфа-распаде радионуклидов связано с их периодом полураспада.

Таблица

Расчетные значения для энергии α -частиц и энергии реакции

Т/р	Имя элемента	E_α (энергия альфа-распада) МэВ	Энергия реакции, получаемая радионуклидом при распаде (МэВ)
1	U-238	4,2	0,07
2	Th-234	-	-
3	Pa-234	-	-
4	U-234	4,777	0,0816
5	Th-230	4,68	0,0813
6	Ra-226	4,785	0,0846
7	Rn-222	5,5	0,0989
8	Po-218	6	0,11
9	Pb-214	-	-

10	Bi-214	-	-
11	Po-214	7,692	0,14377
12	Pb-210	-	-
13	Bi-210	-	-
14	Po-210	5.305	0,101
15	Pb-206	-	-

Таким образом, результаты показали, что удельная активность радионуклида зависит от его заданной массовой доли и периода полураспада.

STUDIES ON ENSURING THE CAPACITY OF TAILINGS DUMPS AT EXPERIMENTAL SITES

Gaybullaev H.K. («O'zGEORANGMETLITI», Uzbekistan),
Raimjanov B.R. (Almalyk branch of NUST MISIS),
Ageev D.S., Palvanov S.K. (NMMC, Uzbekistan)

The study was carried out, if possible, using the properties of pulp and tailings deposits, taking into account the climatic features of the arid climate and the achievements of NMMC in terms of ore processing in order to increase the capacity of the GMZ-2 and GMZ-7 tailings dumps at minimal cost according to the recommendations of the laboratory of industrial hydraulic engineering of the Institute "O'zGEORANGMETLITI".

ЧИҚИНДИ ОМБОРИ СИҒИМИНИ ТАЪМИНЛАШ БЎЙИЧА ТАЖРИБА УЧАСТКАЛАРИДА ТАДҚИҚОТЛАР

Гайбуллаев Х.К., Раимжанов Б.Р., Агеев Д.С., Палванов С.К.

Тадқиқотлар «O'zGEORANGMETLITI» институтини саноат гидротехника лабораториясининг тавсиялари бўйича минимал харажатлар билан 2-ГМЗ ва 7-ГМЗ чиқиндихонасини сиғимини ошириш мақсадида иссиқ иқлимнинг иқлимий хусусиятларини ва НКМКнинг рудаларни қайта ишлаш бўйича ютуқларини ҳисобга олган ҳолда чиқинди ва чиқинди ётқизикларини хусусиятларидан фойдаланиш мақсадида утказилди.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВМЕСТИМОСТИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ

Гайбуллаев Х.К. (УзНИИ «O'zGEORANGMETLITI»),
Раимжанов Б.Р. (Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»),
Агеев Д.С., Палванов С.К. (НГМК, Узбекистан)

В соответствии с Постановлениями Президента РУз от 03.01.2017 г. № ПП-2713 «Программа по увеличению производства драгоценных метал-

лов на 2017-2021 годы» и № ПП-2806 «Программа дополнительных мер по увеличению производства драгоценных металлов до 2026 года» от 01.03.2017г., рассмотрено увеличение производственной мощности ГМЗ-2 по дополнительной переработке 12 млн. t руды в год на территории ГМЗ-2 с доведением переработки до 50 млн. t руды - к 2024 году, переработки 15 млн. t техногенных отходов на ГМЗ-7 к 2024 году. Поставленные задачи требует повышения эффективности, снижения капиталоемкости и трудозатрат при складировании и захоронении отходов обогащения, а также имеют большое научное и практическое значение.

Строительные работы по подъему отметок гребня Разделительной, Отсечной и Северной дамбы вывели из эксплуатации значительную часть карты 1, Восточный и Северный сектора карты 2 хвостохранилища 2 переполнены. Большая часть карты 2 заполнена полностью и согласно действующим нормативам складирование хвостов на нее производить недопустимо.

Площадь, пригодная для складирования хвостов на ноябрь 2020 г составляла 11,9 km², что составляет около 20 % площади брутто. Укладка 50 млн.t твердой фазы хвостов при сложившейся средневзвешенной плотности 1,18 t/m³ потребует возведение дамб по контуру хвостохранилища высотой 4 m, что с учетом безопасной эксплуатации, потребует поднятия гребня дамб на отметку 324,5 m. Удельный объем при проведении такого мероприятия составит около 60 000 m³/km. При общей протяженности дамб 31,1 km только на земляные работы потребуется более 1,9 млн. m³/у со стоимостью 110 млрд. сум/у. Очевидно, что устройство дамб из привозного грунта не может обеспечить создание необходимых емкостей. При этом ежегодно из эксплуатации будет выводиться 0,6 km² полезной площади хвостохранилища.

Анализ возможности запроектированных и проводимых строительных работ показал, что в 2021 г дефицит вместимости с учетом имевшегося запаса в 17,7 млн. t составит порядка 8,1 млн. t., а к 2025 г она достигнет 130,9 млн. t.

Для обеспечения складирования хвостов в течение 2021 г нами рекомендован перевод хвостохранилища 2 из наливного в комбинированный тип с устройством зенитных выпусков и устройство дамб вторичного обвалования высотой не более 1 m. При этом зенитные пульповыпуски позволят поднять поверхность пляжа на 3 m, увеличить полезную емкость за счет снижения объема, занимаемого дорогостоящим привозным грунтом и

вместимость за счет увеличения плотности хвостовых отложений. Значительное сокращение объема привозного грунта при устройстве дамб вторичного обвалования, устраиваемых в соответствии с КМК 2.06.05-98 позволит увеличить вместимость хвостохранилища 2 и уменьшить площадь отвода под строительство дамб не менее чем в 3 раза.

Рекомендовано установить отсечную задвижку на границе Отсечной и Северной дамб, устроить в этом месте сброс и зенитный пульповыпуск. Сброс позволил перед началом зимнего сезона промыть пульпопровод, а зенитный выпуск ПВ-Зл, построенный службой эксплуатации в начале ноября работает до сих пор, уложив более 5 млн. t хвостов. Построенные службой эксплуатации хвостового хозяйства еще два зенитных пульповыпуска позволят уложить еще около 10 млн.t хвостов и снять напряжение зимнего складирования хвостов и, частично снять дефицит емкостей на 2021 г.

PRINCIPLES OF IMPROVEMENT AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR ISOLATION OF ABSORBING AND FLUID-PRODUCING FORMATIONS

Gaibnazarov S.B. (TSTU, Uzbekistan)

The article analyzes the physical-chemical and structural-mechanical properties of clay cement slurries and shows their role in the mechanism of waterproofing filtration channels of permeable rocks..

ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗОЛЯЦИИ ПОГЛОЩАЮЩИХ И ФЛЮИДОПРОЯВЛЯЮЩИХ ПЛАСТОВ

Гаибназаров С.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье проведен анализ физико-химических и структурно-механических свойств глинистых тампонажных растворов и показано, что они играют ключевую роль в механизме гидроизоляции фильтрационных каналов проницаемых пород.

ЮТУВЧИ ВА ФЛЮИД НАМОЁН ҚИЛУВЧИ ҚАТЛАМЛАРНИ ИЗОЛЯЦИЯЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

Гаибназаров С.Б.

Ютувчи ва газ-нефт-сув намоён бўлувчи қатламларнинг ўтказувчанлигини камайитириш механизмлари асоратларни бартараф этиш

учун барча турдаги ишларнинг технологик асосидир. Шу сабабли, ишнинг барча дастлабки босқичлари (тампонлаш жараёни параметрларини ҳисоблаш, тегишли техник воситаларни танлаш, гидроизоляцияловчи эритманинг таркиби) ва изоляция операциясини бажариш охир-оқибат флюид билан тўйинган қатламларнинг қудуқ туби ва танаси зоналарининг филтрлаш хусусиятларини камайтириш механизмини самарали амалга оширишга қаратилган.

Амалиётда филтрлаш хусусиятларининг кенг диапозонига эга бўлган ҳар хил турдаги ўтказувчан тоғ-жинсларни (терриген, карбонат, аралаш) изоляциялаш учун гидромеханик, физик-кимёвий ва ўтказувчан муҳитга кимёвий таъсир механизмлари қўлланилади. Тампонаж тизимлари сифатида ноорганик материаллар (глина, цемент), полимерларга (полиакриламид, суюқ шиша, КМЦ) асосланган эритмалар ва аралашмалар энг кўп қўлланилади, бу уларнинг реологик ва структуравий-механик хусусиятларини тартибга солишга имкон беради.

Кимёвий реагентлардан фойдаланган ҳолда қотиб қолмайдиган тампонаж эритмаларини коагуляцияон структура ҳосил бўлиш механизми ҳар хил ва биринчи навбатда дисперс тизимларнинг ўзаро таъсир фазаларининг табиати билан белгиланади. Глина ва полимерлар асосида қотиб қолмайдиган тампонаж эритмаларининг аксарияти агрегатив жиҳатдан беқарор. Ушбу сирт тизимларида ортиқча энергия дисперсланган гил заррачаларининг ўз-ўзидан катталашиши - коагуляция жараёнини фаоллаштиради.

Тинч ҳолатда структурали эритмаларнинг гидравлик қаршилиги силжишда статик кучланиш силжиши ва структура ҳосил бўлиш тезлиги билан аниқланади (тиксотропия).

Тиксотроп эритмалар ва аралашмалар структураланиши уларнинг ҳажмида ҳосил бўлиши билан тузилиши коллоид заррачаларнинг дисперсияси ва қаттиқ фаза концентрациясининг ортиши билан кучаяди. Бир томондан, бу гил заррачаларининг сув билан фаол ўзаро таъсирининг умумий сиртини ушбу юзалар яқинидаги гидратланган ионларнинг умумий миқдорининг кўпайиши ҳисобига оширади. Бошқа томондан, гил зарралари орасидаги масофанинг пасайиши молекуляр тортишиш ва қайтариш кучларининг кўпайишига олиб келади. Шунинг учун ушбу тизимларда маълум кимёвий реагентлардан фойдаланиш пластик ва тиксотроп эритмаларнинг коагуляция жараёнлари тезлигини ва уларнинг адгезия хоссаларини тартибга солишга имкон беради.

Гил эритмалари ва пасталарнинг қаттиқ фазаси концентрациясининг ошишига сув қаттиқлик нисбати пасайиши ва кимёвий фаол қўшимчалар - цемент, гипс, қўшимчалар киритиш орқали эришилади. Бирлаштирувчи қўшимчалар тампонаж эритмаларини пластик мустаҳкамлиги, статик кучланиш силжиши ва сув ажралишини оширади. Тўлдирувчиларни киритилиши (опил, корд толаси, перлит ва бошқ.) эритмаларни қисман сувсизланиши ва уларнинг структура мустаҳкамлигининг ошишига олиб келади.

Самарали кимёвий реагент-структура ҳосил қилувчилар: сўндирилган оҳак ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), натрий карбонат (Na_2CO_3), натрий хлорид (NaCl), кальций хлорид (CaCl_2), полимерлар (ПАА, гипан, гивпан, натрий силикат (Na_2SiO_3) ҳисобланади. Кальций сақлаган реагентларни гил эритмаларига киритиш иккитали электр қатлам (ИЭҚ) сиқилишига ва қаттиқ заррачалар юзаси билан боғланмаган “эркин” сув ҳосил бўлишига олиб келади. Бу структурали эритмаларда сув ажралиши ва қаттиқ фаза концентрациясини оширади.

Эритмаларга коагулянтлар (масалан, оҳак) киритилганда, гил зарраларини сольват қатламлари қалинлиги камайиб, уларни бир-бирига яқинлаштиради ва агрегат ҳолатига ўтади. Бундай ҳолда, заррачалар эркин юзаси камаяди ва сольват қобиғида боғланмаган сув миқдори ошади, эритмани сув ажралишини ва шу билан бирга қаттиқ фазанинг концентрацияси ортади.

Гилли эритмаларни юкори сув ажралишига 10 - 30% натрий хлорид ёки кальций хлоридни киритиш орқали эришилади. Агар гил эритмасига натрий карбонат (барқарорлаштиргич) қўшилса, гил зарраларининг сольват қобиғи боғланган сув миқдори билан бир вақтнинг ўзида кўпаяди. Бу эритманинг “эркин” сув ва сув ажралишини камайтиради.

Сувда эрувчан полимерларни (ПАА, гипан, гивпан, суюқ шиша ва бошқ.) гил эритмаларига қўшганда, гилли полимер аралашмаларини структура-механик хоссалари ошиши уларнинг ҳажмида иккитали фазовий сетка - коагуляция ва макромолекуляр ҳосил бўлиши туфайли содир бўлади. Полимер структураси ва фазовий сетка ҳосил бўлиши полимер эритмаси контцентрациясини ошиши, макромолекулалар занжирларининг ўзаро уланиши ва уларнинг сувда бўкиши билан боғлиқ. Гилли полимер тампонаж эритмалари ва аралашмалари сув қўшишга барқарорлиги ортиши ва пластик мустаҳкамлик ва статик кучланиш силжишида қуювчи қувурлар орқали қониқарли юбориши билан ажралиб туради. Қувур

деворларига юпқа адсорбцион полимер қатламини чўкмаси билан боғлиқ бўлиб, бу гилли полимер эритмаларининг қаттиқ фазасининг қувур юзасига адгезиясини сезиларли даражада камайтиради.

**USE OF SEISMIC DATA TO STUDY THE TECTONIC STRUCTURE
AND OIL AND GAS CONTENT OF THE CHARDZHOU STAGE OF
THE BUKHARA-KHIVA OIL AND GAS REGION
Khaydarov B., Najmiddinov U. (TSTU, Uzbekistan)**

The article discusses the results of the study of the peculiarities of the tectonic structure and oil and gas potential within the Chardzhou stage of the Bukhara-Khiva oil and gas region based on materials of the processing and interpretation of the results of seismic surveys.

**БУХОРО-ХИВА НЕФТЬ ВА ГАЗЛИ ХУДУДИНИ ЧАРДЖОУ
УСТУНИНИ ТЕКТНИК ТУЗИЛИШИ ВА НЕФТЬ ВА
ГАЗЛИЛИГИНИ ЎРГАНИШДА СЕЙСМОРАЗВЕДКА
МАЪЛУМОТЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ
Хайдаров Б.Х., Нажмиддинов У.А.**

Мақолада сейсморазведка ишлар натижаларини қайта ишлаш ва таҳлил этиш материаллардан фойдаланиб Бухоро-Хива нефть ва газли ҳудудини Чарджоу устунини тектоник тузилиши ва нефть ва газлилигини ўрганишда қўллаш натижалари келтирилган.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ
ИЗУЧЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ БУХАРА-
ХИВИНСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОБЛАСТИ
Хайдаров Б.Х., Нажмиддинов У.А. (ТашГТУ, Узбекистан)**

Согласно общепринятой схеме тектонического районирования территория исследований находится на Чарджоуской ступени Бухара-Хивинской нефтегазовой области (БХНГО), которая в свою очередь расположена на северо-восточном склоне Амударьинской впадины. Характерной особенностью строения Амударьинской синеклизы является ступенчатое погружение палеозойских образований с северо-запада на юго-восток, к осевой части синеклизы. Погружение происходит по заложенным ранее параградным разломам, Предкызылкумскому, Бухарскому (Учбаш-Каршинская флексурно-разрывная зона), Амударьинскому. Эти разломы

не только обусловили возникновение ступенчатого фундамента, но и явились границами распространения иных отложений.

Чарджоуская ступень ограничена с севера Бухарским, с юга Амударьинским параградными разломами, которые на северо-западе сходятся в одну точку. Практически все месторождения в пределах исследуемой территории представляют собой совокупность малоамплитудных складок, причём с увеличением глубин структурный план усложняется.

БХНГО является основным источником прироста запасов нефти и газа в Западном Узбекистане. В настоящее время в БХНГО открыто более 240 месторождений нефти, газа и газоконденсата. Продуктивные горизонты в основном располагаются в толще мезозойских отложений. Самый нижний из выявленных разведочным бурением продуктивных горизонтов размещается в терригенных образованиях нижнесреднеюрского возраста (XVII и XVIII горизонты), самый верхний – в разрезе сеноманского яруса верхнего мела (IX и X продуктивные горизонты). Наиболее перспективными отложениями в пределах Чарджоуской ступени являются известняки оксфорд-кимериджа, где залежи нефти и газа приурочены к антиклинальным ловушкам и рифовым массивам. Зоны региональных глубинных разломов, где карбонатные образования келловей-оксфорда-кимериджа имеют повышенную трещиноватость, способствующую формированию крупных скоплений нефти и газа, также относят к высокоперспективным. Следующим по нефтегазоперспективности идёт нижнесреднеюрский комплекс с многочисленными пластами песчаников – коллекторов. В настоящее время в связи с сокращением числа наиболее крупных и ярко выраженных объектов разведки, более остро встаёт вопрос об изучении строения нижнесреднеюрских и доюрских отложений, поиска в них нефтегазоперспективных объектов.

Сейсмогеологические условия, как поверхностные, так и глубинные, достаточно благоприятны для проведения сейсморазведочных работ в северо-западной части БХНГО методом ОГТ. В процессе внедрения метода были опробованы различные параметры систем наблюдений, приёма и возбуждения упругих колебаний, позволившие наиболее полно и точно изучить структурные особенности отложений осадочного чехла.

Верхняя часть разреза (ВЧР) достаточно хорошо изучена по материалам МСК прошлых лет и имеет довольно простое строение. Она представлена песчано-глинистыми аллювиальными и эоловыми отложениями и оказывает существенное влияние на качество сейсмического материала,

являясь основным источником волн-помех. Строение зоны малых скоростей (ЗМС) в северо-западной части Чарджоуской ступени одно – реже двухслойное. Мощность верхнего слоя меняется в пределах первых метров и характеризуется скоростями распространения упругих колебаний от 300 до 500 м/сек. Мощность нижнего слоя меняется от 10 до 25 м (в зонах развития барханных песков достигает 25-35 м). Скорость распространения волны составляет 800-1100 м/сек. Скорость в подстилающих ЗМС отложениях – 1700-2500 м/сек.

Зона малых скоростей в северо-западной части Бухарской ступени варьирует в пределах 7-18 м, что говорит о незначительном изменении мощности ЗМС. Скорость распространения волны внутри зоны 900-1000 м/сек., скорость в подстилающих слоях зоны достигает 1700-2200 м/сек.

FORMATION OF A NEW TYPE OF APOMETATERRIGENOUS TUNGSTEN MINERALIZATION AT THE SARYKUL DEPOSIT **Juraev M., Khurbonova G., Juraev M. (TSTU, Uzbekistan)**

Apometaterrigenous tungsten mineralization was formed on the rocks of coarse flysch, transformed in the contact zone, geochemically specialized for tungsten granitoid intrusion into shale rocks.

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ТИПА АПОМЕТАТЕРРИГЕННОГО ВОЛЬФРАМОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ САРЫКУЛЬ

Жураев М.Н., Курбонова Г.И., Жураев М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

Апометатерригенное вольфрамовое оруденение сформировано по породам грубого флиша, преобразованного в контактовой зоне, геохимически специализированного на вольфрам гранитоидного интрузива в сланцевые породы, по которым развивался процесс формирования рудоносных метасоматитов.

САРИКЎЛ КОНИДА ЯНГИ ТУРДАГИ АПОМЕТАТЕРРИГЕН ВОЛЬФРАМ МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ **Жўраев М.Н., Қурбонова Г.И., Жўраев М.М.**

Ўзбекистонда вольфрам минерал хомашё базасининг ривожланиши бундан 50-60 йиллар олдинга бориб тақалади. Республикадаги Қоратепа маъданли майдонида вольфрам маданлашувини аниқлаш бўйича ишлар

ўтган асрнинг қирқинчи йилларидан бери олиб барилаётганилигига қарамай асосий эътибор скарн – шеелитли маъданлашувга, башоратлаш-излаш комплексининг асосий элементи сифатида эса карбонатли ва гранитоид жинслари контактининг мавжудлигига қаратилар, метатерриген жинслари қатламлари ички қисмлари башоратлаш майдонлари контуридан ташқарида қолиб кетар эди. Сўнги йилларда Қоратепа маъданли майдонида скарн бўлмаган янги турдаги вольфрам маъданлашувли объектлар аниқланди. Бу объектлардан бири Сарикўл кони бўлиб, бунда вольфрам маъданлари олистостромли қалин қатламлар матриксининг алюмосиликатли жинсларида шаклланган.

Қоратепа тоғлари магматитлари гранитоидлар серияси жинсларининг кетма-кет дифференцияланган қаторидан иборат бўлиб, уларда вольфрам миқдорининг илк фазалардан кечки фазаларга қараб кўпайиш тренди аниқланган. Сарикўл ва унга чегарадош Қоратепа интрузиви учун магматизм намоён бўлиши 4 та фазага дифференциалланган бўлиб, улар – диоритли (*формация жинслари порфирсимон биотитли гранодиоритларнинг ўпирилиши зоналарида ёки уларнинг томирли фацияларида аниқланади*), гранодиоритли (*сериялар жинслари кўпчилик массивларнинг чекка қисмларини эгаллайди*), гранитли (*серия жинслари Қоратепа ва Сарикўл интрузивларининг жуда катта қисмини эгаллайди*) ва аляскитли (*формациялар массивнинг чекка қисмларида намоён бўлган*) серияларидир.

Худуд геологик тузилишининг ўзига хослиги, минераллашган зоналарнинг олистостромли комплекс жинсларидан иборат, уринма структурали фрагментига боғлиқлигидир. Конда бирламчи маъдан қамровчи жинсларнинг хусусиятлари, уларнинг дағал флиш шаклланиш шароитлари билан боғлиқ равишда тавсифланишидир. Апометатерриген вольфрам маъданлашуви дағал флиш жинслари бўйича шаклланган бўлиб, у гранитоидли интрузивнинг контакт зонасида сланецли жинсларга ўзгариб, геокимёвий жиҳатдан вольфрамга ихтисослашган ва улар бўйлаб маъданли метасоматитлар ҳосил бўлган.

Сарикўл конида, таркибида вольфрам бўлган жинсларнинг алоҳида гуруҳини метасоматик ўзгарган оҳактошлар ташкил қилади. Улар нисбатан паст даражада мармарлашганда жинслари массасида тарқалган кўмирсимон-графитли модда ва алюмосиликатли аралашма ҳосил бўлади. Маъданли жараён карбонат ангидридли ўзига хосликка эга бўлиб, фосфорнинг тўпланиши ва темирнинг оз миқдорда келтирилиши билан

кечади. Метасоматитларнинг маъдан олди шаклланиш босқичида маъдан атрофи маконидан натрий, магний ва алюминийнинг чиқиб кетиши кузатилади.

Апометатерриген вольфрам маъданлашуви минераллашган зоналарида темир сульфидларининг кўплиги, шеелитнинг турли минерал парагенезисларда пайдо бўлиши, маъданларда оз микдорда ва микроаралашма кўринишида учровчи иккита ассоциациядаги гуруҳ минералларининг борлигидир. Таркибида асосий ва ягона вольфрам бўлган, апометатерриген вольфрам маъданлашувининг амалий аҳамиятини белгиловчи минерал – бу шеелитдир. Шеелит ягона аралашмалар, нотекис хол-холликлар ва майда уячасимон турли минераллар (плагиоклазлар; альбит ва актинолитлар; пирит, марказит ва мельноковитлар; кварц ва карбонатлар) агрегатлари билан ассоциацияда шаклланади. Шеелит Мо (0,18 %) ва Cu (0,01 %) билан бойиган.

Хулоса:

- Экзоконтакт зонасида апометатерриген W маъданлашуви ривожланган Сарикўл интрузиви район магматик фаолятининг кечки фаза икки слюдали ва лейкократли гранит жинсларидан ташкил топган.
- Апометатерриген W маъданлашуви учун қамровчи муҳит бўлиб, метаморфик жараёнлар таъсирида ўзгарган олистостромли қатламнинг кумтош-аргиллитли комплекси матрикси чўкиндилари хизмат қилади, улар маъдан қамровчи муҳитнинг бирламчи ғоваклигини таъминловчи юқори гранулометрик дисперсияси билан тавсифланади ва маъданли метасоматитлар шаклланиши учун мос шароит вазифасини ўтайди.
- W, кучсиз намоён бўлган, бироқ, аҳамияти юқори бўлган Pb, Ag, Au, Be ва Mn лар билан корреляцион алоқаси бор, бу шеелитли минераллушув шаклланишининг автоном бўлгани ва кейинроқ минераллашган зоналарда турли босқич маҳсулотларининг бирга кўшилиши билан изоҳланади.

**MATERIAL COMPOSITION AND GEOCHEMICAL
CHARACTERISTICS OF ORE IN THE URANIUM HORIZONS OF THE
WEST ZIAEDDIN SECTION (MOUNTAIN ZIAEDDIN)
Juraev M., Khurbonova G., Juraev M. (TSTU, Uzbekistan)**

The article discusses the material composition and geochemical features of the ores of the uranium horizons of the Ziaetdin West site. Based on the expe-

rience of the work, it was established that within the boundaries in Santonian, Coniacian and Campanian geochemical settings, considered in the area, are preserved.

**ҒАРБИЙ ЗИАЭТДИН УЧАСТКАСИДАГИ УРАН МАЪДАНЛИ
ГОРИЗОНТЛАРИНИНГ МОДДИЙ ТАРКИБИ ВА ГЕОКИМЁВИЙ
ХУСУСИЯТЛАРИ (ЗИЯДИН ТОҒЛАРИ)
Жўраев М.М., Қурбонова Г.И., Жўраев М.Н.**

Мақолада Зиаетдин Ғарбий майдонидаги уран маданли горизонтларининг моддий таркиби ва геохимёвий хусусиятлари муҳокама қилинади. Олиб борилган иш тажрибасига асосланиб, сантон, коньяк ва кампани чегараларида ушбу ҳудудда ҳисобга олинган геохимёвий шароитлар сақланиб қолганлиги аниқланди.

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ РУД УРАНОВЫХ ГОРИЗОНТОВ УЧАСТКА
ЗАПАДНЫЙ ЗИАЭТДИН (ГОР ЗИАЭТДИН)
Жураев М.М., Курбонова Г.И., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан)**

Западно-Зиаэтдинская перспективная площадь расположена в северо-восточной части Зирабулак-Зиаэтдинского урановорудного района, в 2-15 км к востоку от рудных залежей месторождения урана Северный Майзак. При изучении отобранного материала применялись как традиционные методы минералогических исследований, так и специализированные методы исследований – рентгеноструктурный фазовый анализ для определения состава и количества глинистых и сопутствующих минералов, масс-спектральный анализ с индуктивно связанной плазмой для количественного определения комплекса рудных элементов, количественный рентгенофлуоресцентный анализ на 6 элементов, а также для объективной геохимической характеристики эпигенетических зон отобранные пробы были проанализированы методами мокрой химии на формы Fe и S, CO₂, C_{орг}, P₂O₅, U⁺⁶, U⁺⁴.

Минералого-геохимическая характеристика продуктивного горизонта изначально предполагалась для отложений сантона – 123 пробы, однако в связи с необходимостью дополнительных поисков бурением было решено доизучить отложения сантона и два других горизонта локализирующих урановое оруденение. С этой целью были отобраны 100 проб (14 проб кампанского горизонта, 25 – коньякского и 61 проба из отложений сантона).

Следует отметить, что для наиболее объективных выводов на последующих стадиях геологоразведочных работ необходимо учитывать больший объем минералогических исследований. Исходя из опыта работ, для каждого продуктивного горизонта необходимо предусмотреть отбор и изучение по 10-15 минералогических проб по каждой подзоне характеризующей рудовмещающую зону пластового окисления, в том числе подзоны редкоземельного оруденения, ренийевого оруденения и подзоны безрудных окисленных и сероцветных пород.

Пробы из отложений сантона представлены песками, глинистыми, карбонатно-глинистыми и карбонатными песчаниками и алевролитами. Пески и песчаники средне-мелкозернистые с примесью крупнозернистой разности и гравийного материала окрашены в светло-серый, серый, темно-серый (сероцветные породы) и желтый и светло-желтый цвета. В песках наблюдаются сгустки и обрывки алевролитов и глин, желваки карбонатов и включения фосфоритов в виде костного детрита. В песчаниках отмечаются остатки органического вещества, костного детрита. Пробы из отложений коньякского горизонта в основной массе представлены средне-мелкозернистыми песками и песчаниками, с примесью крупнозернистого и гравийного материала, окрашенными в сероцветной части разреза в светло-серый, реже серый цвет. 9 из 25 проб (36%) представляют собой сильно сцементированный песчаник. Цемент карбонатный. Содержание CaCO_3 в пересчете массовой доли CO_2 , определенных химическим анализом, от 2,7% до 62,5%. В песках из отложений кампана встречаются сгустки, окашши алевролитов, глин, округлые выделения карбонатов и включения фосфоритов в виде костного детрита. 3 из 14 проб (21,4%), отобранных из кампанского горизонта с высоким содержанием CaCO_3 (содержание CaCO_3 в пересчете массовой доли CO_2 от 2,04 до 18,4%), представлены песчаниками на глинисто-карбонатном и карбонатном цементе. В отличие от отложений сантона, урановое оруденение в отложениях коньяка и кампана в большей степени локализовано в карбонатных и глинисто-карбонатных песчаниках и алевролитах, извлечение урана и сопутствующих металлов кислотным способом подземного выщелачивания весьма затруднительно. Основной объем урана участка Западный Зиаэтдини сконцентрирован в отложениях сантона. 23 из 184 проб (12,5%) представлены сцементированным песчаником. Цемент от глинисто-карбонатного до существенно карбонатного, базальный и соприкосновения. Содержание CaCO_3 в пересчете массовой доли CO_2 от 2,3% до 43,6%.

Выводы:

1. Рудовмещающие породы и руды сложены в основном обломочными минералами (кварц, полевые шпаты и обломки пород), устойчивыми для выщелачивающих растворов, что является благоприятным фактором при отработке руд способом подземного выщелачивания.
2. Глинистый материал и карбонаты устанавливаются в породах и рудах в повышенных концентрациях, что неблагоприятно скажется на выщелачивании полезных компонентов из руд и приведет к высокому расходу кислоты.
3. Тонкоагрегатное состояние урановой минерализации, присутствие урана в сорбированной форме и преобладание урана в шестивалентной форме – благоприятный фактор для его выщелачивания. Помимо урана в пределах зоны уранового оруденения отмечаются рений и редкоземельные металлы.

CHARACTERISTICS OF THE WAVE FIELD AND STRATIFICATION OF REFLECTING SEISMIC HORIZONS IN THE CENTRAL PART OF THE NORTHERN BOARD OF THE FERGANA DEPRESSION

Khurbonova G., Juraev M. (TSTU, Uzbekistan)

The article provides a characteristic of the wave field and stratification of reflective seismic surveys CDP-3D in the central part of the Fergana depression Northern side, to clarify the geological and geophysical model of known oil and gas fields on Cenozoic sediments, to optimize the placement of subsequent deep drilling wells on them.

ФАРҒОНА БОТИҒИ ШИМОЛИЙ ҚАНОТИ МАРКАЗИЙ ҚИСМИДА ТЎЛҚИНЛИ МАЙДОНЛАР ТАВСИФИ ВА ГОРИЗОНТЛАРИДА СЕЙСМИК УЎҚЛАР АКС ЭТТИРИШНИНГ СТРАТИФИКАТСИЯСИ

Қурбонова Г.И., Жўраев М.Н.

Мақолада кайнозой чўкиндилярида маълум бўлган нефт ва газ конларининг геологик ва геофизик моделини аниқлаштириш учун Фарғона чуқурлиги шимолий томонининг марказий қисмида МОГТ-3Д акс этувчи сейсмик операцияларнинг тўлқин майдони ва табақаланиши хусусияти берилган.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛНОВОГО ПОЛЯ И СТРАТИФИКАЦИЯ ОТРАЖАЮЩИХ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ГОРИЗОНТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО БОРТА ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Курбонова Г.И., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан)

Ферганская впадина в связи с её нефтегазоносностью, начиная с прошлого века являлась объектом многочисленных геологических и геофизических исследований. В результате многолетних исследований здесь открыты многочисленные месторождения нефти и газа (Тергачи, Шорбулак, Наманган, Кассансай, Исковат и др). Район работ по характеру сейсмогеологических условий относится к категории сложных, и регистрируемые волновые поля отраженных волн относятся к сложным трудно интерпретируемым типам. Здесь точная стратиграфическая привязка отражающих границ и отождествления всех видов отраженных волн имеет первостепенное значение.

Отождествление и привязка отражающих горизонтов к скважинным данным, как известно, осуществляется методом корреляции синтетических трасс, рассчитанных по данным акустического каротажа, и трасс реального волнового поля временных разрезов в точке скважин. Однако в условиях Ферганской впадины эти процедуры с использованием данных реального акустического каротажа до сегодняшнего дня не были выполнены.

Из представленных материалов, исследованиями методом ВСП не охвачен не только интервал залегания палеогеновых отложений, но и отложения ККС нижнего неогена. Однако лучевым методом волновое поле было продолжено вглубь среды, что позволило с достаточной степенью точности определить местоположение и глубину отражающей поверхности и привязать к геологическим разрезам скважин, которые были изучены по керновым и промыслово-геофизическим материалам результатов поискового и разведочного бурения. Анализ волнового поля, полученного методом ВСП и на временных разрезах ОГТ, указывает на слоистый характер геологического разреза осадочного чехла кайнозойского возраста. Разрез характеризуется несколькими акустически жесткими границами, с которыми связаны регистрируемые на поверхности отраженные волны. Многофазный цуг отражений, регистрируемый на временах $T_{0-2,3-2,35с}$, стратиграфически отождествляется с палеогеновыми отложениями. В интервале неогеновой толщи выделяется несколько акустически более слабо выраженных границ. Геологический разрез представляет собой градиентную среду и отличается высокоскоростной характеристикой. Для верхней части неогена

характерно быстрое нарастание скорости с глубиной: от 1600-2000 м/сек до 2900-3000 м/сек, в то время как в нижней части происходят ее более плавные изменения.

Помимо анализа волнового поля и закона time-depth по результатам метода ВСП производилась идентификация отражений и изучение скоростного закона на основании привязки сейсмоданных к скважинам в пределах Наманган-Тергачинского участка, где в целевом интервале ряда скважин имеется акустический каротаж.

Для стратиграфической привязки были выбраны скважины, которые находятся в наиболее благоприятных сейсмогеологических условиях. Перед расчетом синтетических трасс данные акустического каротажа были отфильтрованы. Расчет синтетических трасс и стратиграфическая привязка была сделана в модуле SeisEarth. Модуль позволяет производить операцию извлечения импульса на основании сейсмических и скважинных данных.

В результате отождествлены следующие отражения:

- отражение К - отражение положительной полярности. Отражение прослежено в основании пачки устойчивых высокоамплитудных субпараллельных осей синфазностей;
- отражение Т - устойчивое высокоамплитудное отражение положительной полярности, приуроченное к кровле карбонатных отложений туркестанских слоев среднего палеогена, перекрытых терригенными породами, имеет, чаще всего, двухфазную, иногда трехфазную запись в зависимости от характера переслаивания нижележащих карбонатно-терригенных пропластков. Отражающий горизонт контролирует кровлю V продуктивного пласта. Корреляция отражения на временных разрезах часто осложняется многочисленными тектоническими нарушениями;
- отражение Т11 - формируется в кровле отложений кирпично-красной свиты (ККС), прослежено по положительному полупериоду, динамически маловыразительно и нестабильно закономерностей различных характеристик волнового поля.

FEATURES OF METASOMATITES AND ENDOGENOUS GEOCHEMICAL OPEOLS OF THE YUZHNY I SITE OF THE KAULDA ORE FIELD

Akbarov X., Xamrayeva D., Juraev M. (TSTU, Uzbekistan)

In the studied site, as well as within the entire field, several formational types of metasomatites are distinguished, differing in the time of formation,

geological nature, and relation to the ore process. The background for them is synvolcanic regionally propylitized rocks, represented by epidote, chlorite and carbonate facies.

**КАУЛДИ МАЪДАНЛИ МАЙДОНИ ШИМОЛИЙ І УЧАСТКАСИДА
ЭНДОГЕН ГЕОКИМЁВИЙ АРЕАЛЛАР ВА
МЕТАСОМАТИТЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ
Акбаров Х.А., Хамраева Д.Б., Жўраев М.Н.**

Ўрганилаётган худудда, шунингдек худуддан ташқари жойларда метасоматитларнинг бир нечта шаклланиш турлари ажратилган бўлиб, улар шаклланиш вақти, геологик табиати ва руда жараёнига муносабати билан ажралиб туради. Улар учун фон сифатида, хлорит ва карбонат фациялари билан ифодаланган синвулканик минтақавий пропилитланган жинслар хизмат қилади.

**ОСОБЕННОСТИ МЕТАСОМАТИТОВ И ЭНДОГЕННЫХ
ГЕОХИМИЧЕСКИХ АРЕАЛОВ уч. ЮЖНЫЙ І КАУЛДИНСКОГО
РУДНОГО ПОЛЯ**

Акбаров Х.А., Хамраева Д.Б., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан)

Гидротермально измененные породы Каульдинского рудного поля (КРП) и в целом ЦТБ изучались при проведении геолого-разведочных и тематических работ. В пределах всего КРП выделяются несколько формационных типов метасоматитов.

Эпидотовая фация пропилитов получила на площади широкое развитие. Она характеризуется практически однотипным составом новообразований, в котором главными являются $Эп+Хл+Кр+Аб+Кв+КПШ$. Эта фация имеет специфические особенности в породах разных вулканогенных формаций. Так, отложения нижнечашлинской подсвиты отличаются умеренными по интенсивности изменениями с развитием эпидота, хлорита и карбоната. Содержания эпидота здесь редко достигают 20% и в среднем составляют 10-15%.

Хлоритовая фация региональных пропилитов развита ограниченно. Она характерна для отдельных разновидностей подсвиты, а также развивается в пермских дайках сиенито-диоритов, гранодиоритов, диабазов и др. Как правило, эти породы имеют среднюю степень изменения (40-50%). В ассоциации с хлоритом обычны карбонаты, альбит и незначительное количество светлых слюд. В пироксеносодержащих разностях исходных пород

среди новообразований часто фиксируется амфибол, развивающийся по пироксену.

Карбонатная фация пропилитов имеет очень ограниченное развитие. Она характерна для покровов вулканитов разного возраста, в которых темноцветные минералы полностью опацитизированы. Такие образования обычно обладают буровато-вишневой окраской благодаря интенсивной пигментации гидроокислами железа. Исходные разности имеют среднюю степень изменения с ассоциацией новообразований: карбонат, в том числе и железистый, альбит, светлые слюды. Иногда такая ассоциация развивается в мелких телах и дайках сиенит-порфиров, в которых породы теряют первичную свою порфировую структуру и приобретают ржаво-землистый оттенок. При этом степень изменения пород в целом не более 50-70%.

Локальные пропилиты формируются вдоль зон повышенной трещиноватости, трассируя крутые и пологие тектонические нарушения. Они зональны и представлены неоднородными образованиями, степень изменения в отдельных участках которых находится в прямой зависимости от интенсивности их тектонической нарушенности. В новообразованной минеральной ассоциации этих эпипород отмечены значительные количества светлых слюд (до 30% и более), кварц и пирит с присутствием эпидота (землистого), карбоната, хлорита. Локальные пропилиты иногда развиваются в пористых горизонтах покровных фаций вулканитов. Подобная же минеральная ассоциация новообразований отмечена в контактовой зоне карбонатных пород с перекрывающими их вулканитами в интервалах, осложненных межформационными тектоническими срывами. Вторичные кварциты в пределах описываемой части Каульдинского рудного поля имеют весьма ограниченное развитие. Особенности пространственного размещения зон вторичных кварцитов не позволяют их генетически связывать с какой-либо конкретной вулканогенной формацией. Сложнее обстоит дело, когда описываемая формация представлена кварц-пирит-светлослюдистой фацией с монокварцевыми выделениями вдоль наиболее проработанных швов (случай, когда эти образования развиты локально вдоль тектонических нарушений). Отмеченные закономерности позволили получить контрастные геохимические индикаторные отношения элементов, имеющие различные тенденции к накоплению, используемые при выводе параметров оценки срезов объектов (Гертман и др. 1986).

Таким образом, распределение сульфидов во внешней промежуточной и внутренней зонах аргиллизитов практически аналогичное. Ведущий

минерал-пирит (6-9%), остальные сульфиды составляют (0,1-0,3%). Вмещающие золоторудные тела рудоносные зоны фиксируются четкими и довольно интенсивными непрерывными ореолами золота и серебра, ореолы мышьяка, сурьмы и молибдена – более широкие, не менее интенсивные. Свинец, цинк и медь образуют узкие, прерывистые неинтенсивные ореолы, фиксирующие зоны проявления полиметаллической минерализации. Золото образует четкий, широкий интенсивный, несимметричный ореол, пространственно совпадающий с зоной аргиллизитов.

**RESULTS OF INTRODUCTION IN «UZMETKOMBINAT» JSC OF A
NEW KIND OF IMPORT-SUBSTITUTING PRODUCTS - STEEL
GRINDING BALLS WITH A DIAMETER OF 70 MM ACCORDING TO
GOST 7524-2015**

Shakhobutdinov R., Hojibekov T., Shaumarov R., Moydinov A.
(TSTU, Uzbekistan)

The article presents the results of the introduction of the release of a new type of import-substituting products – steel grinding balls with a diameter of 70 mm according to GOST 7524-2015 at the BRM 40-80 ball rolling mill in the production conditions of «Uzmetkombinat» JSC.

**ЯНГИ ТУРДАГИ ИМПОРТ ЎРНИНИ БОСУВЧИ МАҲСУЛОТ ГОСТ
7524-2015 БЎЙИЧА ДИАМЕТРИ 70 ММ БЎЛГАН МАЙДАЛОВЧИ
ПЎЛАТ ШАРЛАРНИ «УЗМЕТКОМБИНАТ» АЖга ТАДБИҚ ЭТИШ
НАТИЖАЛАРИ**

Шахобутдинов Р.Э., Хожибеков Т.Д., Шаумаров Р.А., Мойдинов А.

Мақолада «Узметкомбинат» АЖ ишлаб чиқариш шароитида янги турдаги импорт ўрнини босувчи маҳсулот ГОСТ 7524-2015 бўйича диаметри 70 мм бўлган майдаловчи пўлат шарларни ШПС 40-80 шарпрокатлаш станда ишлаб чиқаришни тадбиқ этиш натижалари келтирилган.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ В АО «УЗМЕТКОМБИНАТ» НОВОГО
ВИДА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕЙ ПРОДУКЦИИ – СТАЛЬНЫХ
ПОМОЛЬНЫХ ШАРОВ ДИАМЕТРОМ 70 ММ ПО ГОСТ 7524-2015**

Шахобутдинов Р.Э., Хожибеков Т.Д., Шаумаров Р.А., Мойдинов А.
(ТашГТУ, Узбекистан)

На сегодняшний день применение стальных помольных тел в качестве измельчающей среды имеет значительное место в горнорудной, цементной, золотодобывающей и энергетической промышленности нашей республики.

Стальные помольные шары производятся в металлургических комбинатах на шаропрокатных станах, основным элементом которых являются шаропрокатные валки с винтовыми калибрами со смещённым центром ручьёв. При прокатке в винтовых калибрах формообразование металла осуществляется за счет изменения геометрии винтового калибра, что обусловило необходимость развития собственной теории процесса, органически связанной с теорией поперечно-винтовой прокатки. Ее основы заложены А.И. Целиковым, И.С. Побединым, С.П. Грановским, П.В. Меховым, В.И. Катенком, а также рядом других учёных.

АО «Узметкомбинат» является локомотивом по выпуску стальных помольных шаров в республике Узбекистан. Технология калибровки шаропрокатных валков, разработка и изготовление кулачковых копиров с теоретически обоснованными профилями, удовлетворяющими вышеуказанную калибровку нарезки на токарно-винторезном станке шаропрокатных валков для прокатки стальных помольных шаров определённого диаметра, преобретается из-за рубежа.

В ТашГТУ имени Ислама Каримова на кафедре «Теоретическая механика, теория механизмов и машин» были проведены научные исследования по кинематике и динамике кулачковых механизмов. В результате исследования совместно с сотрудниками АО «Узметкомбинат» был освоен выпуск нового вида импортозамещающей продукции – стальных помольных шаров диаметром 70 мм по соответствующим параметрам межгосударственного стандарта ГОСТ 7524-2015.

По результатам выполненных научных исследований можно сделать следующие выводы: освоена калибровка и нарезка для производства шара диаметром 70 мм в соответствии с требованиями к геометрическим размерам по ГОСТ 7524-2015; прокатана пробная партия стальных мелющих шаров диаметром 70 мм 2 группы твёрдости по ГОСТ 7524-2015 в объёме 128 т. из непрерывно литой заготовки сечением 200х200 мм из стали марки Ст 60.

**SARDARA DEPRESSION (UZBEKISTAN), AS AN IMPORTANT
SOURCE OF PRODUCTION OF PHOSPHORITES AND OTHER
SEDIMENTARY MINERALS**

Antonov A.E. (B2Gold Corp.subsidiary in Central Asia),

Oripov S.G. (National University of Uzbekistan)

The work examines the prospects for the extraction of phosphorite and other sedimentary minerals in the Sardara depression.

**SARDARA BOTIQI (O'ZBEKISTON) FOSFORITLAR VA BOSHQA
CHO'KINDI FOYDALI MINERALLARNING MANBAI SIFATIDA**

Antonov A.E., Oripov S.G.

Maqolada Sardara botiqidagi fosforit va boshqa cho'kindi minerallarning istiqbollari o'rganilgan.

**САРДАРИНСКАЯ ВПАДИНА (УЗБЕКИСТАН) КАК ВАЖНЫЙ
ИСТОЧНИК ДОБЫЧИ ФОСФОРИТОВ И ДРУГИХ ОСАДОЧНЫХ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Антонов А.Е. (B2Gold Corp., представительство в ЦА),

Орипов С.Г. (НУУз)

В 1970-х годах в Узбекистане начались активные работы, направленные на обнаружение промышленных фосфоритовых залежей. Работами В.С. Попова, Б.П. Жданова, Б.А. Каськова и других было установлено, что в разрезе палеогеновых отложений (эоцен) присутствуют пласты зернистых фосфоритов, два из которых являются перспективными объектами для промышленной обработки.

Пласты промышленных концентраций органогенно-зернистых известняковых фосфоритов приурочены к верхней части разреза среднеэоценовых отложений конседиментационных синклинальных структур – Сардаринской, и, в меньшей степени, соседних Джеройской и Ташкуринской впадин (рис. 1). Наибольшие мощности и более высокие содержания P_2O_5 отмечаются на крыльях впадин и на внутридепрессийных поднятиях. Предполагается, что протяженность обогащенных фосфором пластов от восточных краев к центру впадин составляет около 10 км. В результате поисково-разведочных работ было установлено, что пласты с зернистыми фосфоритами, имеющими промышленную ценность, приурочены исключительно к восточным частям Сардаринской и Ташкуринской впадин. В их

западных частях преобладают разновидности, не достигающие промышленных параметров.

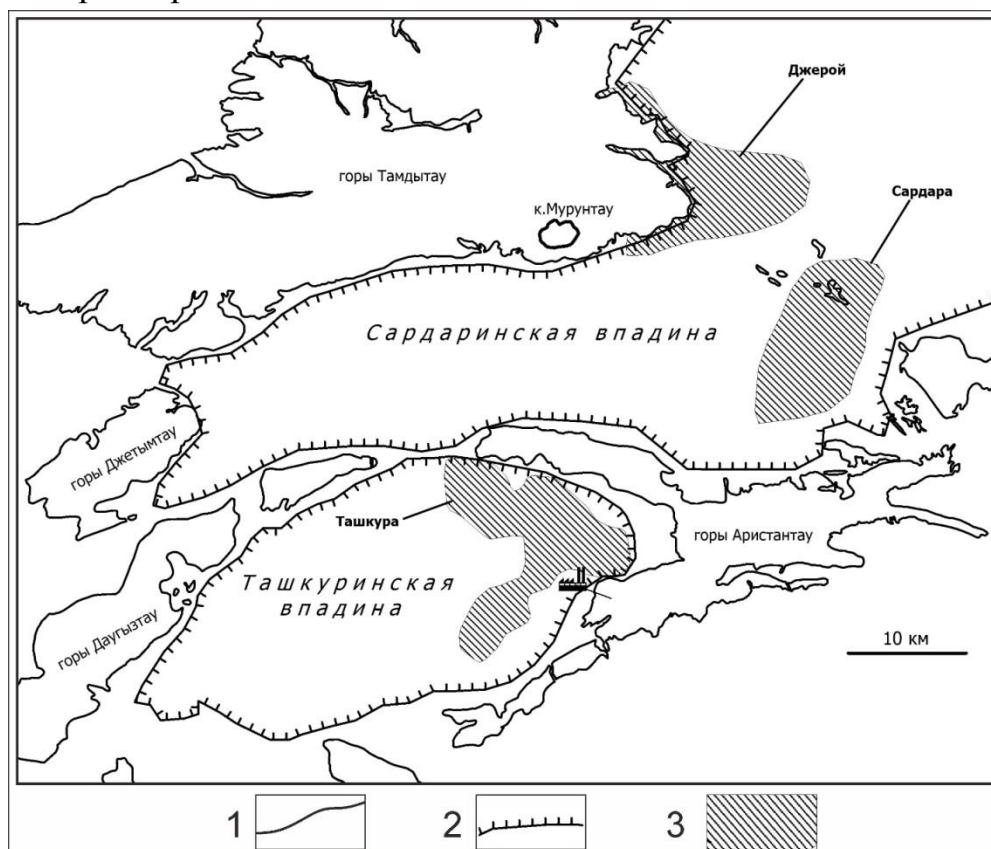


Рис.1 Фосфоритовые залежи межгорных впадин Центральных Кызылкумов (по материалам Соколова С.И., Попова В.С., и др. с дополнениями Антонова А.Е. и Орипова С.Г.). 1-границы выходов палеозоя; 2-контуры впадин; 3-участки Джерой-Сардаринского месторождения.

Б.А.Каськов (1985) связывает процесс формирования фосфоритовых месторождений с активизацией тектоно-вулканической активности орогенной системы Тетиса и связанного с ней эпиконтинентального морского бассейна Средней Азии. Поступление в воды и осадки морского бассейна фосфора связано с вулканическими выбросами. Впоследствии происходил разнос фосфатов биосом и глубинными течениями, с образованием зон пересыщения морских вод фосфатами. Обращает на себя внимание приуроченность промышленных концентраций фосфоритов к тем же участкам впадины, в которых под покровом осадочного чехла прослеживаются структуры, контролирующие золотое оруденение (Мурунтау-Айраковский золоторудный тренд). Это может свидетельствовать в пользу унаследованности палеозойских структур сутурной зоны Туркестанского океана в альпийское время.

При разработке фосфоритов практическое значение имеют также бентонитоподобные и бентонитовые глины, характеризующиеся высокой пластичностью. Согласно расчетам, их запасы в контурах открытой отработки Джерой-Сардаринского месторождения превышают 1 млрд м³. Эти глины эффективно используются для обогащения песчаных и супесчаных почв, как пластификаторы при производстве кирпича и керамзита.

Кроме того, в глинистых известняках с углеродистым органическим веществом установлены повышенные содержания таких металлов, как ванадий, уран, медь, молибден, серебро, селен. В отдельных участках центрально-отстойной зоны среднего эоцена предполагается возможность накопления промышленно значимых концентраций этих металлов и формирования редкометального месторождения осадочного генезиса (Попов, 1989). Таким образом осадочный чехол Сардаринской впадины представляет значительный практический интерес и заслуживает продолжения поисково-оценочных и научных исследований.

GEOLOGICAL-STRUCTURAL POSITIONS, AS SEARCH CRITERIA (ON THE EXAMPLE OF POLYMETALLIC DEPOSITS)

Sodikov S.T., Saitov N.E. (TSTU, Uzbekistan)

The article considers geological and structural positions polymetallic mineralization of Tyan-Shan, which can be used as lithological, structural and magmatic criteria of searches.

КОННИНГ ГЕОЛОГИК-СТРУКТУРАВИЙ ЖОЙЛАШИШИДА ҚИДИРИШ МЕЗОНЛАРИНИ ЎРНИ (ПОЛИМЕТАЛЛ КОНЛАРИ МИСОЛИДА)

Содиқов С.Т., Сайтов Н.Э.

Қидиришнинг литологик, структуравий ва магматик мезонлари сифатида қўлланиши мумкин бўлган, Тянь-Шандаги полиметалл маъданларининг геологик-сруктуравий позициялари кўриб чиқилган.

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ПОЗИЦИИ КАК ПОИСКОВЫЕ КРИТЕРИИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ)

Содиқов С.Т., Сайтов Н.Э. (ТашГТУ, Узбекистан)

Изучение геолого-структурных позиций известных крупных рудных полей и месторождений Тянь-Шаня различных генетических типов

представляет большой научный и практический интерес. В геологическом строении Тянь-Шаня участвуют разнообразные формации пород в различных сочетаниях, характеризующиеся определенным составом и физико-механическими свойствами, которые вместе со структурными особенностями региона предопределили многообразие структурно-геологических типов рудных полей и месторождений и их геолого-структурные позиции. В настоящее время по результатам изучения полиметаллических рудных полей месторождений Тянь-Шаня и других регионов накоплен достаточный фактический материал для установления и характеристики основных геологических обстановок, благоприятных для размещения различных типов месторождений полезных ископаемых.

Полиметаллические месторождения, как и все другие эндогенные образования, распределены неравномерно, группируясь в рудные поля, узлы и районы. В отличие от геотектонических образований (фаций, зон, структурных этажей и ярусов, глубинных разломов и т.д.), имеющих непрерывное распространение в пределах значительных объемов геологического пространства, рудные концентрации располагаются в них прерывисто, дискретно. Это объясняется тем, что на размещение продуктов эндогенной минерализации влияет, кроме проницаемости, целый ряд факторов: тектонические, структурные и литолого-петрографические. Тектонические факторы предопределяют пространственное положение проницаемых участков, типы деформаций пород и, соответственно, возможность поступления в данный объем геологического пространства минерализующих субстанций. Структуры обеспечивают взаимосвязь путей движения растворов и их взаимодействие с вмещающими породами. В геологическом строении Тянь-Шаня участвуют разнообразные формации пород, характеризующиеся различными физико-механическими свойствами, которые вместе со структурными особенностями региона обусловили многообразие структурно-геологических типов рудных полей и месторождений и их геолого-структурные позиции. Строение Тянь-Шаня отличается исключительным своеобразием, сущность которого заключается в многоплановости структурных преобразований. Причиной последних явились крупные разломы, ограничивающие и разбивающие регион на тектонические блоки. Благодаря способности поверхностей разломов трансформировать усилия сжатия, в пределах региона проявились тектонические деформации (северо-восточного и северо-западного плана).

Это обусловило высокую мобильность всего блока и способствовало многократной активизации магматических процессов: интрузивных – в период всестороннего горизонтального сжатия и вулканических – в периоды растяжения. В пределах региона сформировался сложный геологический разрез осадочных и вулканогенных толщ, возникли интрузивные тела различной морфологии и развились многочисленные сколовые нарушения. Сочетание последних привело к сложной блоковой структуре всего региона. Материалы по отдельным рудным полям и их систематика, а также проведенные исследования имели целью охарактеризовать те специфические структурно-тектонические особенности промышленных рудных полей и месторождений, которые определили проявление в данной позиции процессов послемагматического гидротермального рудообразования и создания условий для накопления значительных по масштабам руд полезных ископаемых.

Таким образом, поиски промышленных эндогенных месторождений и рудных полей должны опираться, в первую очередь, на литологические, структурные и магматические критерии, поскольку именно они определяют позицию и масштаб оруденения в данной геологической обстановке. Тесная увязка с этими работами минералого-геохимических методов исследования способствует более четкому оконтуриванию перспективных площадей и уточнению вещественного состава руд.

GEOLOGICAL STRUCTURE AND MINERALIZATION OF THE BALKHASH-VOSTOCHNOTOKTINSKAYA SQUARE

Sodikov S.T. (TSTU, Uzbekistan)

The breeds of two structural floors, separated by a regional surface dissent, participate in the territory geological structure. Folded basement is represented by highly dislocated sedimentary-metamorphic deposits of the Upper Proterozoic-Polcozoic. The sedimentary cover consists of Cretaceous, Paleogene, Neogene and Quaternary.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ОРУДЕНЕНИЕ БАЛХАШ- ВОСТОЧНОТОКТИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Содилов С.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)

В геологическом строении данной территории принимают участие породы двух структурных этажей, разделенных региональной поверхностью несогласия. Складчатый фундамент представлен интенсивно дислоцирован-

ными осадочно-метаморфическими отложениями верхнего протерозоя-палеозоя. Осадочный чехол состоит из отложений мела, палеогена, неогена и антропогена.

БАЛХАШ-ШАРҚИЙТОКТИН МАЙДОНИНИНГ ГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИ ВА МАЪДАНЛАШИШИ

Содиқов С.Т.

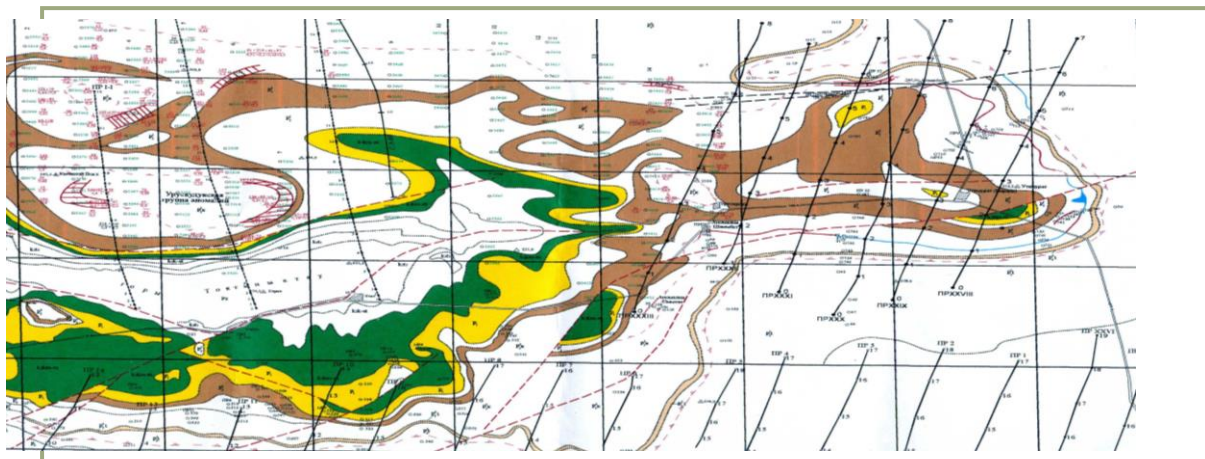
Балхаш-шарқийтоктин майдон бўйича чўкинди ётқизиқлари уранлашувлиги тўғрисида биринчи маълумотлар 1958-йилда олинган Краснохолмск экспедицияси Джетимтау партия ишлари натижалари бўйича Джетимтау тоғларининг мезо-койназой ётқизиқлар аниқланган. 2010-йил ўтказилган қидирув ишлар бўйича кампан-мастрихт ўрта эосин ва юқори эосин ётқизиқларда саноат аҳамиятига эга уран маъданлашув борлиги тасдиқланган.

Кесим бўйича тепарокда сланецлар, кварцитлар, кумтошлар, гравилитлар, конгломератлар ва пастки палеозой туфлар қалин туплами жойлашган. Девон ва пастки карбон ётқизиқлар (D_1^2 - D_2^1 , D_2gv , D_2fc , D_3fm - C_{1t1}), асосан кулранг мрамарлашган оҳактошлар ва долометлардан ташкил топган, улар орасида иккинчи даражали аргилетлар, алевролитлар, конгломератлар, слюдали сланецлар, кумтошли қатламлари мавжуд. Палеозой қатлами терриген-карбонат чўкиндилар комплекси билан тугатилади ҳамда пастки-ўрта карбон эффузивлар билан (C_{1sg} - C_2^{11} , $C_2m_1^2$ - C_2m_2) бошланади. Чўкинди чехол пасткида, кўп ҳолда қизилрангли сеномана ётқизиқлари жойлашади – K_2S (алевролитлар, гравелитлар ва бошқалар), уларнинг қалинлиги 0 дан 15-20 м гача ўзгаради. Пастки турон ётқизиқлари қалинлиги 50-110 м ни ташкил этади. Бу тоғ жинслар комплекси катта чегаралар ичида ўзгаради (40-50 дан 90-100 м гача), асосан шарқ томонга чўзилиб боради.

Коньяк-сантон ётқизиқлар (K_2k-st) иккинчи ва учинчи алювиал-пралювиал юқори турон пастки сенон қатламини ташкил этади. Шу билан бирга улар рангбаранг ва кулранг гиллар, алевролит, кум, кумтош, гравелитлардан ташкил топган, уларнинг йғилиши асосан субарид климат шароитида бўлган. Пастки сенон ётқизиқлар (Сирдарёе депрессил томон), алоҳида ҳолатда 250-300 м гача.

Бўр қатлами асосан кулранг майда денгиз кумлар, карбонатит кумтошлар, ракушняк ва гиллар билан (юқори сенон кампан-мастрихт K_2km-m) тугайди, умумий қалинлиги 60-80 м гача.

Тоғ жинслар палеоген комплекси (улар асосан йирик масштаби денгиз трансгрессия шароитда йғилган) Балхаш-Шарқийтоктен майдонда кенг ривожланган, асосан синкилинал структураларни энг чуқур қисимларини тўлдириб. Палеоген остки қисмида яшил-кулранг гиллар жойлашади, алевролитлар, бўртошлар, гипслар ва пастки палеосен ангидретлар ($K_2d-p_1^1$) 15-20 м қалинликда. Қатлам бўйича тепарокда юқори палеосин карбонат кумтошлар ва бўртошлар жойлашган (p_1^2), улар пастки эосин кум ва гиллар билан алмашилган (p_2^1), улар эса ўз навбатида мергел, гиллар ва ўрта эосен кумлар билан алмашилган (p_2^2). Балхаш-Шарқийтоктен майдон шарқида ўрта эосен тоғ жинслар комплекси учбўлакли тузилишга эга (пастки мергел почка - p_2^2 м; кумли почка p_2^2 п ва юқори мергел почкаси - $p_2^2m_2$). Эосен қатлами яшил-кулранг гиллар тўплам билан тугайди p_2^3 , улар ичида кум ва кумтош линзалар мавжуд. Бу тўпламлар уч гаризонтга бўлинган (керизск - p_2^3k , лявляканск - p_2^3l и токтинск - p_2^3t). Керизск ва токтинск гаризонтда асосан кумли тоғ жинслар жойлашган.



Расм. Балхаш-Шарқийтоктен майдоннинг маъдан чегараси

Хулоса. Энг ҳосилдор қатламлар оксидланиш ҳудуди Балхаш-шарқийтоктин майдон бўйича кампан-мастрихт кумли горизонтлар ичида жойлашади, қуйи ва ўрта эоцинда (расм), бу ерда улар билан кўпсонли уран мавжудлигига ишора қилувчи радиоактив аномалиялар мавжуд. Энг йирик уран маъданлашув палеогенда ўрта эоцин кумли тўплам аниқланган, унинг қалинлиги 15-20 м. Қатламлар оксидланиш ҳудудининг чуқурлиги 50-130 м оралиғида ўзгаради, шимолий-шарқий тамонга чўзилган ҳолда. Ўрта эоцинда маъданлар кўп элементли. Уран билан бирга молибден (Mo),

селен (Se), цезий (Cs), рубидий (Rb), лантан (La) ва бошқа элементлар мавжуд.

RESEARCH Au:Ag RELATIONSHIP FOR CHARACTERISTIC THE GOLD MINERALIZATION ZONALITY OF THE OKZHETPESS ORE FIELD ORE ZONE No. 2

Mirusmanov M.A., Haydarov Z.H. (TSTU, Uzbekistan)

The zoning of gold mineralization in the ore zone No. 2 of the Okzhetspek ore field was characterized by studying the change in the Au: Ag ratio in ores and ore-hosting rocks according to 76 wells. Revealed 3- and 4-link vertical zoning and two waves of lateral zoning.

ОКЖЕТПЕС МАЪДАНЛИ МАЙДОНИДАГИ 2-МАЪДАНЛИ ЗОНАНИНГ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ЗОНАЛЛИГИНИ ТАВСИФЛАШ УЧУН Au:Ag НИСБАТНИ ЎРГАНИШ

Мирусманов М.А., Хайдаров З.Х.

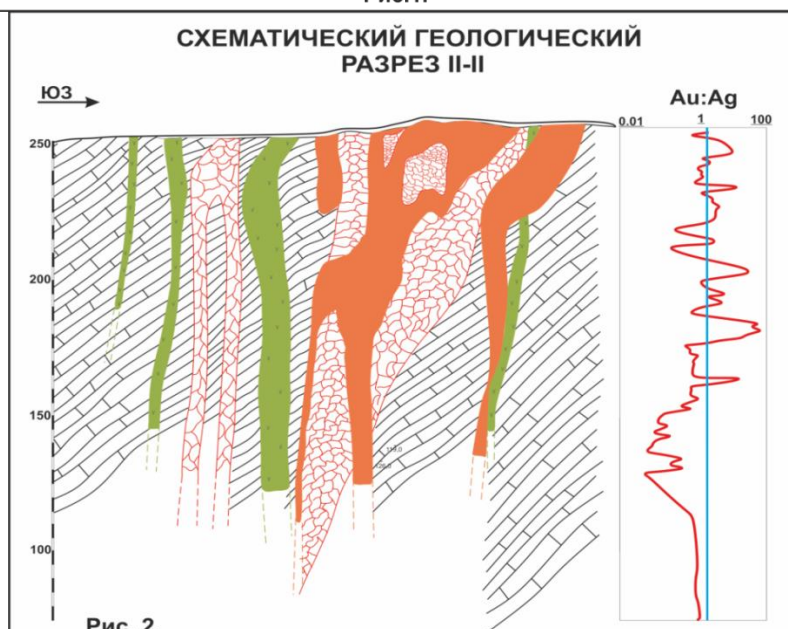
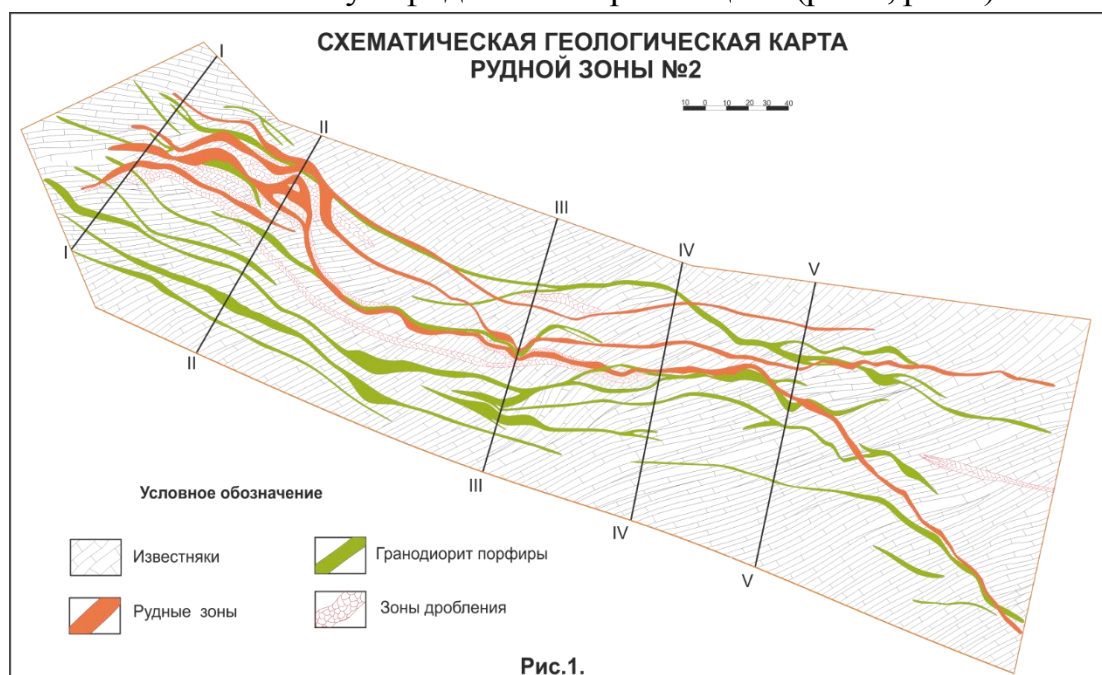
Окжетпес маъданли майдонидаги 2-маъданли зонанинг зоналлигини тавсифлаш учун Au:Ag нисбатнинг маъданлар ва қамровчи жинсларда ўзгаришини 76та бурғилаш қудуқлари маълумотлари билан тадқиқ қилинди. 3 ва 4 бўғинли вертикал ва 2 тўлқинли латерал зоналик аниқланди.

ИССЛЕДОВАНИЕ Au:Ag ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОНАЛЬНОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ РУДНОЙ ЗОНЫ №2 ОКЖЕТПЕССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Мирусманов М.А., Хайдаров З.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)

Рудная зона № 2 расположена в северо-западной части Окжетпесского рудного поля и приурочена к юго-западному крылу одноименной брахиантисклинали. Ось данной структуры ориентирована в северо-западном направлении. Ядро брахиантисклинали сложено известняками девона D₂₋₃, а ее крылья – отложениями нижнекарбонового возраста (массивные и среднеслоистые известняки) и нерасчлененными отложениями C₂₋₃, представленными песчаниками, гравелитами, конгломератами с прослоями кремнистых пород и известняков. Интрузивные образования представлены дайками диоритовых порфириров и гранодиоритов. Крылья брахиантисклинали осложнены складчатостью высоких порядков и многочисленными тектоническими нарушениями северо-восточного, северо-западного и субширотного простирания.

Морфология минерализованной зоны осложнена нарушениями, в связи с чем наблюдаются флексуровидные перегибы по простиранию от субширотного до северо-западного ($300-320^\circ$). Мощность от 10 до 50 м, падение практически вертикальное. До глубины 90-100м от поверхности развита зона окисления. Руда и рудовмещающие породы окрашены гидроокислами железа в бурый цвет. Вмещающие породы представлены доломитами и известняками с сульфидной минерализацией (рис.1, рис.2).



Показатели Au:Ag отношения во многих случаях используются при классификациях рудных формаций. При характеристике различных месторождений исследователи обращают внимание на два аспекта Au:Ag отно-

шения: 1) отношение в рудах и рудовмещающих породах; 2) отношение в минералах золота (главным образом в ряду минералов Au-Ag).

Для исследования использованы результаты пробирного анализа руд и рудовмещающих пород по пяти разрезам. В целом статистически обработаны данные по 1960 керновым пробам 28 колонковых и 1152 проб по 48 шарошечным скважинам. Полученные результаты показывают, что на месторождении наблюдается вертикальная и латеральная зональность распределения золота и серебра. Как видно из рисунка 2 и таблицы, в разрезе II-II наблюдается 4 волны изменения Au:Ag отношения. На других разрезах тоже наблюдается 2-3 волны изменений Au:Ag отношения. Это свидетельствует о том, что на месторождении наблюдается вертикальная зональность в распределении Au и Ag.

Из рис. 2 и таблицы также видна латеральная зональность распределения оруденения. Максимальные показатели Au:Ag отношения наблюдаются на глубинах до 50м от поверхности. Это может быть следствием воздействия процессов гипергенеза в зоне окисления, где миграционная способность серебра значительно больше, чем у золота.

Таким образом, в Рудной зоне №2 выявлена 3-х и 4-х звенная зональность по вертикали и две волны латеральной зональности.

Изменение соотношения Au/Ag по глубине Рудной зоны № 2

Уровень глубин (Абс. отметка от - до)	разрез I-I	разрез II-II	разрез III-III	разрез IV-IV	разрез V-V
выше +200	7,5	2,77	12,4	4,93	2,3
от +150 до +200	1,14	4,4	1,77	2	0,55
от +100 до +150	3,51	0,2	0,6	0,73	0,5
от +50 до +100	0,04	0,6		0,44	0,57

SECTION 5. INFORMATION TECHNOLOGY AND DIGITALIZATION OF ECONOMIC SECTORS. AUTOMATIC AND AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

СЕКЦИЯ 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ. АВТОМАТИЧЕСКИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

STABLE IDENTIFICATION ALGORITHMS FOR CONTROLLED OBJECTS UNDER UNCERTAINTY

Igamberdiyev Kh.Z., Mamirov U.F. (TSTU, Uzbekistan)

The article deals with the formation and construction of algorithms for identifying the elements of the transition matrix of controlled objects in conditions of parametric uncertainty.

НОАНИҚЛИК ШАРОИТИДА БОШҚАРИЛАДИГАН ОБЪЕКТЛАРНИ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАШНИНГ ТУРҒУН АЛГОРИТМЛАРИ

Игамбердиев Х.З., Мамиров У.Ф.

Мақолада параметрик ноаниқлик шароитида бошқарилувчи объектларнинг ўткинчи матрица элементларини идентификациялаш алгоритмларини шакллантириш ва қуриш саволлари қўрилган.

УСТОЙЧИВЫЕ АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Игамбердыев Х.З., У.Ф. Мамиров (ТашГТУ, Узбекистан)

Современная стохастическая теория управления использует математический аппарат описания систем управления в пространстве состояний, с помощью которого движение системы описывают системой обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Эти уравнения содержат функции, с помощью которых задают процессы изменения во времени

возмущающих и управляющих воздействий. При этом процессы изменения во времени возмущающих воздействий обычно аппроксимируются центрированным белым гауссовским шумом. В это же время возникла и успешно разрабатывалась фундаментальная идея оптимизации процедуры синтеза системы управления с учетом ограничений, создаваемых математической моделью системы управления.

Оптимальные установившиеся оценки состояния и измерения объектов управления, минимизирующие среднеквадратические ошибки предсказания и фильтрации, единственны и подчиняются уравнениям фильтра Калмана. Оптимальность алгоритмов оценивания калмановского типа, как известно, в значительной степени зависит от достоверности знания матриц в уравнениях динамики и измерения объектов управления, описывающих систему. Однако в большинстве практических случаев знание численных значений всех или нескольких элементов указанных матриц является неполным. Хотя обычно, исходя из физических соображений, можно задать приближенные значения и диапазон неизвестных параметров, тем не менее вследствие недостатка точных данных качество результатов, полученных в процессе фильтрации, может оказаться невысоким. Во многих случаях оказывается необходимым улучшить априорную информацию с помощью оценивания существенных параметров, используя данные измерений, полученные в процессе работы системы. Вследствие такой неопределенности первоначально сформулированная задача оценивания состояния усложняется. Во многих случаях оказывается необходимым оценивать не только состояние, но также оценивать и параметры системы.

Известны методы, которые позволяют при некоторых весьма реалистических предположениях относительно стационарных систем производить идентификации элементов матриц перехода состояния и управления независимо от ошибок, которые существуют в принятых величинах элементов матриц ковариаций шумов. В некоторых более сложных случаях приводятся алгоритмы решения нелинейных матричных уравнений для идентификации элементов переходной матрицы системы.

К настоящему времени в сформулированных условиях наиболее часто используются методы фиктивного шума, нелинейной расширенной фильтрации, схемы байесовского оценивания, максимального правдоподобия и др. Упомянутые методы обладают общим недостатком, заключающимся в том, что при их практическом использовании наблюдается смещенность оценок параметров. Указанный недостаток может быть устранен

только при оптимальном выборе модели измерений. Оптимальной же моделью для систем уравнения динамики и измерения является адаптивный фильтр, совпадающий по структуре с фильтром Калмана. Этот известный результат теории оптимальной фильтрации оказывается тесно связанным с решением общего вопроса о выборе оптимальной настраиваемой модели в задачах идентификации параметров и оценивания состояния управляемого объекта.

В докладе для идентификации переходной матрицы предлагается использовать настраиваемую модель по типу уравнений фильтрации Калмана. Исходя из этого предположения полной априорной неопределенности системы уравнения динамики и измерения требуется сформировать невязку системы уравнения динамики и измерения и настраиваемую модель по типу уравнений фильтрации Калмана, а также соответствующий критерий качества, минимум которого доставляет необходимое и достаточное условие; определить наименьшие требования к объему априорных сведений относительно вида и значений переходной матрицы, при которых можно использовать метод настраиваемой модели.

При практической реализации данного алгоритма возникают трудности вычислительного характера, связанные с тем обстоятельством, что приведенные алгоритмы относятся к аргументным задачам минимизации. Такие задачи в условиях приближенного задания исходных данных относятся к некорректно поставленным, в которых сколь угодно малым изменениям исходных данных могут отвечать сколь угодно большие изменения минимального значения функционала.

Получены регулярные алгоритмы построения приближенных решений рассматриваемой некорректной задачи идентификации переходной матрицы динамической системы, которые обладают свойством устойчивости к малым изменениям исходных данных. Приводятся регулярные алгоритмы решения аргументных задач минимизации критерия качества идентификации с использованием метода минимизации Гаусса – Ньютона.

Приведенные алгоритмы позволяют в условиях параметрической неопределенности динамического объекта управления regularизовать задачу адаптивной идентификации переходной матрицы объекта на основе регулярных методов минимизации функционалов.

ALGORITHMS FOR STABLE SYNTHESIS OF CONTROL SYSTEMS FOR DYNAMIC OBJECTS UNDER PARAMETRIC UNCERTAINTY

Igamberdiyev Kh. (TSTU, Uzbekistan),
Khankeldyeva Z.Kh. (Bukhara Engineering and Technology Institute)

The following article deals with the synthesis of control systems for multidimensional dynamic objects in conditions of parametric uncertainty based on the invariance theory.

ПАРАМЕТРИК НОАНИҚЛИК ШАРОИТИДАГИ ДИНАМИК ОБЪЕКТЛАРНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ТУРГУН СИНТЕЗЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ

Игамбердиев Х.З., Ханкельдиева З.Х.

Мақолада инвариантлик назарияси асосида параметрик ноаниқлик шароитидаги кўп ўлчовли динамик объектларни бошқариш тизимларини синтез қилиш саволлари кўриб чиқилган.

АЛГОРИТМЫ УСТОЙЧИВОГО СИНТЕЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Игамбердыев Х.З. (ТашГТУ, Узбекистан),
Ханкельдыева З.Х. (БИТИ, Узбекистан)

Развитие высоких технологий в различных областях науки, промышленности и народного хозяйства обуславливает непрерывное повышение требований к современным системам автоматического управления в отношении области применения, точности и быстродействия. При использовании традиционных методов управления, в основном опирающихся на теорию линейных систем, становится необходимым более полное и точное математическое описание исследуемых процессов и объектов. Однако в реальных объектах неизбежно присутствует неопределенность, которая не учитывается в их математических моделях, а классические системы автоматического управления такими объектами не обеспечивают высоких показателей качества и даже могут оказаться неработоспособными.

В связи с этим возникает необходимость в разработке адаптивных систем управления, позволяющих обеспечить высокое качество функционирования системы в условиях, когда объект управления отличается от расчетной модели или, когда его математическая модель не известна или не полна. Обеспечение качественного управления требует наличия полной

априорной информации о структуре и параметрах объекта управления, а по возможности, и о характеристиках внешней среды, с которой он должен взаимодействовать. Однако в большинстве случаев разработчик системы не располагает такими сведениями. В этих условиях представляется весьма заманчивой идея восполнения недостающей априорной информации о параметрах объекта и характеристиках неизмеряемых возмущений непосредственно в процессе управления, а не получение ее заранее путем проведения специальных экспериментов. Такое управление предполагает одновременное управление и изучение объекта с использованием обратной связи, при этом доступные данные о поведении управляемого объекта могут служить основой для перестройки в процессе работы самой стратегии управления. Подобная перестройка обычно ассоциируется с представлением об адаптации регулятора к априори неизвестным условиям функционирования. Основанные на принципе адаптации системы и стратегии управления получили название адаптивных.

Рассмотрим задачу синтеза для системы управления непрерывных динамических объектов. Основной контур системы управления включает в себя ряд заранее заданных устройств, функционально необходимых для решения задачи управления. К таким устройствам относятся объект, исполнительный механизм, датчики. Объект управления и исполнительный механизм обычно описываются нелинейными дифференциальными уравнениями. Наиболее распространенным подходом при синтезе основного контура является синтез на базе линеаризованных уравнений движения. При этом выбирается структура регулятора, позволяющая обеспечивать решение задачи адаптации, оптимальности и т.д. Учет нелинейных характеристик объекта и других элементов системы целесообразно проводить на втором этапе синтеза с целью уточнения и корректировки параметров регулятора.

Синтез основного контура адаптивной системы целесообразно разделить на две задачи. Первая задача состоит в том, чтобы синтезировать обобщенный настраиваемый объект, включающий в себя собственно объект, датчики, исполнительные механизмы и корректирующие устройства с перестраиваемыми коэффициентами. При этом надо определить законы перестройки этих коэффициентов из условия, что обобщенный настраиваемый объект описывался уравнениями с постоянными коэффициентами или, в более общем случае, уравнениями с желаемыми законами изменения коэффициентов. Вторая задача состоит в синтезе управления для

обобщенного настраиваемого объекта, т.е. для объекта, как правило, с постоянными коэффициентами. В этом случае решается традиционная задача управления линейным стационарным объектом. Выделение обобщенного настраиваемого объекта является методическим приемом, при котором процедура синтеза адаптивной оптимальной системы является наиболее простой. Конструктивно, естественно, корректирующие контуры обобщенного настраиваемого объекта могут быть объединены с корректирующими контурами, формирующими управление обобщенным объектом. Изложенный путь придания обобщенному настраиваемому объекту желаемых динамических свойств требует достаточно большого объема априорной и текущей информации: необходимо знание формы (порядка) уравнений, для компенсации параметрических возмущений требуется многопараметрическая идентификация в реальном времени. Кроме этого, надо учитывать, что полная компенсация координатных возмущений может потребовать высокого быстродействия и больших мощностей.

В докладе рассматриваются вопросы построения устойчивых алгоритмов синтеза с использованием рекуррентного метода определения псевдорешений линейных алгебраических систем уравнений. Приводятся вычислительные алгоритмы решения, основанные на сингулярных разложениях матриц. Приведенные вычислительные процедуры позволяют regularизировать задачу синтеза системы управления многомерными динамическими объектами в условиях параметрической неопределенности на основе принципа инвариантности и повысить качественные показатели процессов управления.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДАВЛЕНИЯ ГАРМОНИК ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СИЛ И МОМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРУЮЩЕГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДОМЕТРА В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Стоянов С.Х., Михайлова Д.П.

(Добруджанский технологический колледж ТУ г.Варна, Болгария)

Измерительная система, включающая релаксационный генератор и измеритель периода в качестве измерительного преобразователя, исследуется посредством моделирования и экспериментального подхода. Спектральный анализ показывает, что шумовые составляющие системы можно уменьшить за счет приемлемых фазовых искажений.

HARMONICS SUPPRESSION OF AN INTEGRATING PERIOD METER FOR MEASURING FORCES AND TORQUES IN THE PRECISION AGRICULTURE

Stoyanov S.H., Mihaylova D.P.

(Dobrudzha Technological College, TU of Varna, Bulgaria)

A measurement system including a relaxation generator and period meter as a measurement transducer is investigated by means of a simulation and experimental approach. The spectral analysis shows that the noise components of the system can be reduced at the expense of acceptable phase distortions.

Measurement of forces and torques provides useful information about the stresses in an exploited detail. Ensuring better control of technological processes in precision agriculture helps to reduce failures when working with modern agricultural machinery in different conditions. Generally, to measure forces and torques factory-made strain gauges are used, built into the supplementary equipment of the machine. Strain gauges can also be glued in dangerous sections of key parts, but then additional calibration is necessary. An example of a strain gauges bridge for measuring axial forces during cultivation is shown in Fig.1.

A proper simulation model of the measuring transducer (period meter) is created in NI Multisim – Fig. 2. The obtained output voltage has a rectangular form as seen in Fig. 3.

The circuit has two main parts – a relaxation generator (1) and a bridge circuit. The relaxation generator consists of an integrator (OA1A) with a timing circuit R1C1 and a comparator (OA2A), (a non-inverting Schmidt trigger may also be added). The converter of the bridge imbalance in voltage is realized with a differential amplifier (OA3A). The circuit generates self-oscillations at a given frequency with period T . Main voltage signals are shown in Fig. 3, where U_0 (Probe2) is the output voltage from the comparator (OA2A) and U_I – the triangular voltage from the integrator (OA1A). The circuit operates at one fundamental frequency with a corresponding period. The changes of the period in positive or negative direction correspond to changes of the mechanical stress of the strain gauges in the respective direction along a given axis.

The bridge circuit with two active branches is modeled by an etalon decade MCP-60 with accuracy class 0.02. Resistors with a tolerance of $\pm 1\%$ and TCR ± 100 ppm are used. The capacitor is polystyrene with a tolerance of $\pm 5\%$. An originally developed period meter is used in this study.



Fig. 1. Bridge circuit with strain gauges

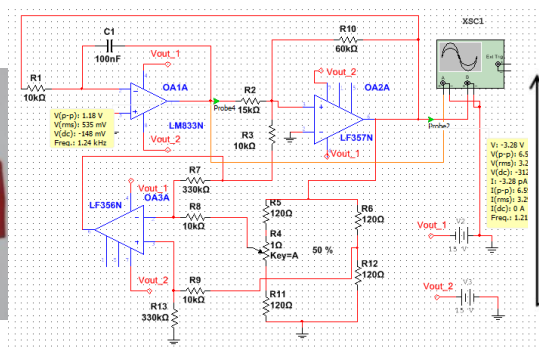


Fig.2. Simulation model of the transducer – period meter [2].

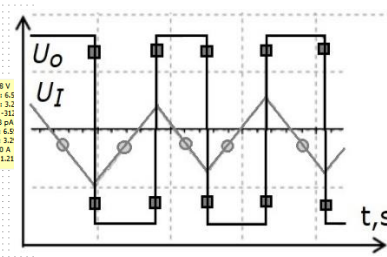


Fig. 3. Output signals of the transducer

The Fourier analysis (Fig. 4) shows level of the first harmonic approximately 25% of the fundamental component. Therefore, its suppression is recommended.

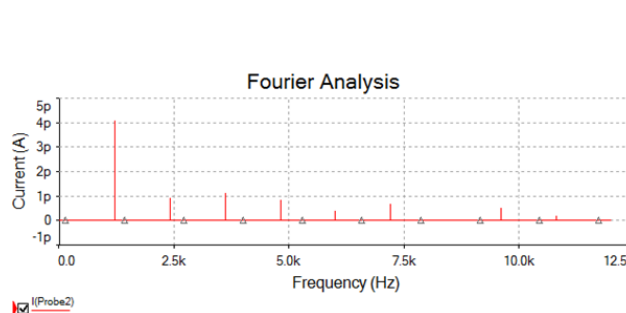


Fig. 4. Fourier analysis of the measuring transducer.

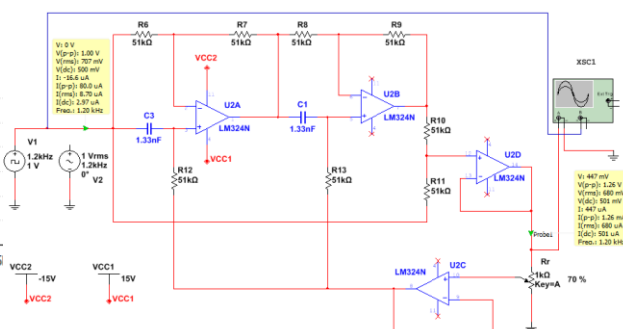


Fig. 5. Adjustable notch filter [3], realized with LM324.

The spectral analysis, realized with a Velleman digital oscilloscope and specialized application software PC-Lab2000SETM, is shown in Fig. 6 to Fig. 9. The fundamental component at 1,2 kHz and the number of subsequent harmonics are distinguished in the presented figures. The case of suppression the first harmonic at 2,4 kHz is studied as an adjustable notch filter is added after the measuring transducer.

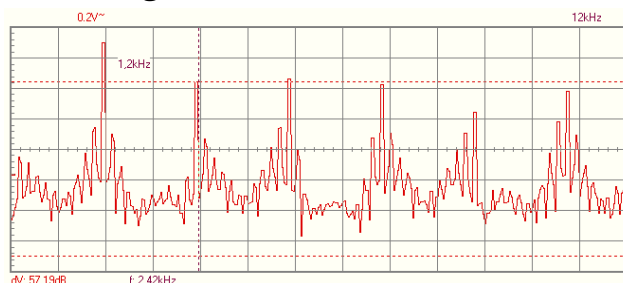


Fig. 6. Spectrum of the transducer without filter.

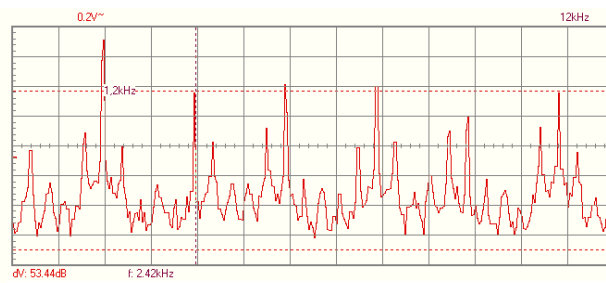


Fig. 7. Spectrum of the transducer with filter – minimum suppression 3-4 dB.

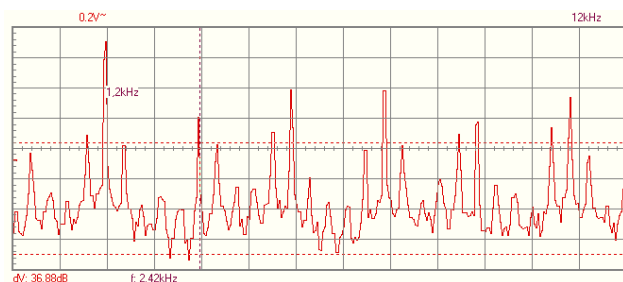


Fig. 8. Spectrum of the transducer with filter – medium suppression at 2.4 kHz.

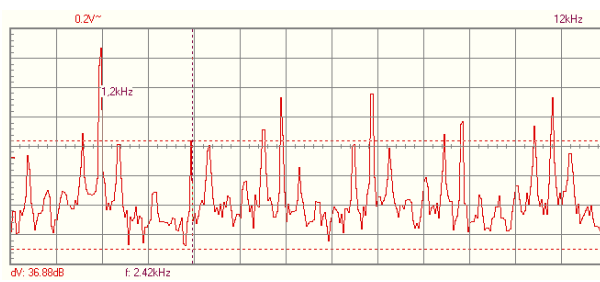


Fig. 9. Spectrum of the transducer with filter – maximal suppression 21 dB.

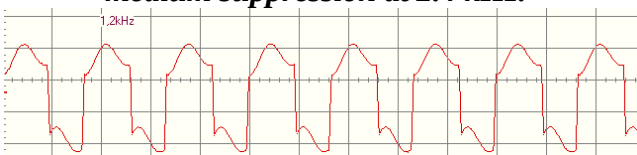


Fig. 10. Voltage signal at the end of the filter section adhere to rectangular pulse due to minimum phase distortions.

Conclusion. The effect of a notch filter included in a system for measuring forces and torques is investigated by means of the possibility for undesired harmonics suppression. The results show the advantage of adjustable filters ensuring proper setting with respect to the level of suppression and caused phase distortions.

Acknowledgment. The current study is funded by budgetary subsidies of the Technical University of Varna, Bulgaria for scientific activities under the project “НП9/2021”.

References

1. I. Slavov, Primary Converters, Sofia, Technika, 1975 (in Bulgarian).
2. National Instruments, NI Multisim software available at: <https://www.ni.com>.
3. V. A. Simon, and other, “Notch filter with adjustable parameters,” Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», No. 5, 2017, pp. 3 - 9.

FEATURES OF MEASURING GRAIN MOISTURE IN THE EXTRA HIGH-FREQUENCY RANGE

Uljaev E., Xudoyberdiyev E.F., Shukurov A.K. (TSTU, Uzbekistan)

The issues of the need for continuous monitoring of the moisture content of bulk materials by the method of non-destructive testing using ultrahigh frequencies are considered. The main disadvantages of the microwave method for measuring the humidity of large objects are presented.

YUQORI CHASTOTALI DIAPAZONDA DON NAMLIGINI O'LCHASHNING XUSUSIYATLARI.

Uljaev E., Xudoyberdiyev E.F., Shukurov A.K.

Yuqori chastotalar yordamida buzilmaydigan sinov usuli bilan sochiluvchan materiallarning namligini doimiy ravishda kuzatib borish zarurligi

masalalari ko'rib chiqilgan. Katta ob'ektlarning namligini o'lchashda mikroto'lqinli usulning asosiy kamchiliklari keltirilgan.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В ДИАПАЗОНЕ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Улжаев Э., Худойбердиев Э.Ф., Шукуров А.К. (ТашГТУ, Узбекистан)

Производство зерна должно быть неразрывно связано с повышением его качества, одним из главных показателей которого является влажность. По ней определяют начало уборки, устанавливают режим обмолота и сушки. Хранение зерна при его влажности выше критической приводит к значительному ухудшению его качества и потерям больших масс из-за самосогревания. Увеличение влажности до 20-21% приводит к потере 1-1,5% всхожести. Для измерения влажности зерна в потоке известны многие поточные влагомеры и несколько типов опытных влагомеров, большинство из которых являются универсальными приборами диэлектрического принципа действия. Широкое распространение получили радиоволновые СВЧ методы и устройства, теория которых достаточно хорошо разработана из-за очевидных преимуществ: простоты реализации неразрушающего контроля, приемлемой точности измерений, безопасности измерений вследствие информативного взаимодействия маломощных микроволновых полей бегущих и стоячих волн с материалом, практически не сопровождающегося нагревом материала. Однако практически все микроволновые методы и устройства обладают такими недостатками, как: необходимость индивидуальной тарировки по месту и объекту контроля; при измерении влажности крупных объектов не применимы двухапертурные методы свободного пространства «на прохождение», резонаторные, волноводные и зондовые, позволяющие определять, в частности, только интегральную и среднюю влажность по зоне взаимодействия, кроме того, такие методы в реализации стационарны, громоздки и дорогостоящи; методы «на отражение» пригодны не всегда, к тому же основной метод угла Брюстера позволяет определять только поверхностную влажность, и многие другие недостатки.

Все приведенное выше определяет актуальность проведения исследований и разработок радиоволновых методов и устройств контроля влажности твёрдых материалов.

Зернопродукты, с точки зрения электродинамики сверхвысоких частот, представляют собой диэлектрики, свойства которых можно охарактере-

ризовать несколькими скалярными константами: относительной диэлектрической проницаемостью ϵ_r , относительной магнитной проницаемостью μ_r и проводимостью σ . Величины ϵ_r , μ_r , σ позволяют преобразовывать электрические и магнитные поля в ток и индукцию:

$$\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E}, \quad \vec{B} = \mu_0 \mu_r \vec{H}, \quad \vec{I} = \sigma \vec{E}.$$

В теории СВЧ колебаний константы материалов входят в уравнения, которым подчиняются процессы распространения электромагнитных волн, и в граничные условия, связывающие электромагнитные поля на границе раздела различных сред. Эти соотношения и могут быть положены в основу различных методов измерения требуемых констант материалов. Возможность применения СВЧ методов для влагометрии основана на отличии комплексной диэлектрической проницаемости воды и содержащих ее веществ. Широко распространены методы измерения по поглощению электромагнитной энергии в диапазоне сверхвысоких частот по схемам «на прохождение» или «на отражение». Кроме этих методов возможны также фазовые методы, основанные на измерении фазового сдвига волны, зависящего от влагосодержания при её взаимодействии с влажным материалом. Известны и другие методы измерения в свободном пространстве, например, по изменению угла Брюстера, в зависимости от влажности зерна при отражении влажного материала или прохождении через его слой, в частности при наклонном зондировании слоя зерна и др.

В результате проведенного анализа известных работ установлено, что с целью проведения неразрушающего контроля влажностей сыпучих материалов в потоке наиболее эффективным методом является применения СВЧ методов.

AUTOMATED DEVELOPMENT DESIGN OF ROLLERS FOR BELT CONVEYOR

Tarasov Yu. I., Yeudakimchava N.N. (BNTU, Belarus)

The main goal of modern engineering is to manufacture ultra-high-quality products as quickly as possible with minimal investment, which at the same time is accompanied by a constant increase in the complexity of the geometric shapes of parts and their accuracy, high requirements for mating surfaces and their properties, the operability of assembly products and their operating conditions.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РОЛИКООПОР ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Тарасов Ю.И., Евдокимчева Н.Н. (БНТУ, Беларусь)

Конвейерный транспорт – технологический процесс перемещения горных масс с помощью конвейеров на подземных и открытых разработках месторождений полезных ископаемых. Основным элементом ленточных конвейеров является прорезиненная вертикально замкнутая лента, огибающая концевые барабаны, один из которых, как правило, является приводным, другой – натяжным. На верхней ветви ленты перемещается транспортируемый груз, она является грузонесущей (рабочей), нижняя ветвь является холостой (нерабочей) (рис. 1). На всем протяжении трассы лента поддерживается роlikоопорами верхней и нижней ветвей, в зависимости от конструкции которых лента имеет плоскую или желобчатую форму.

К роlikоопорам предъявляются следующие требования: удобство при установке и эксплуатации; малая стоимость; долговечность; малое сопротивление вращению; обеспечение необходимой устойчивости и желобчатости ленты во время движения (рис. 2).

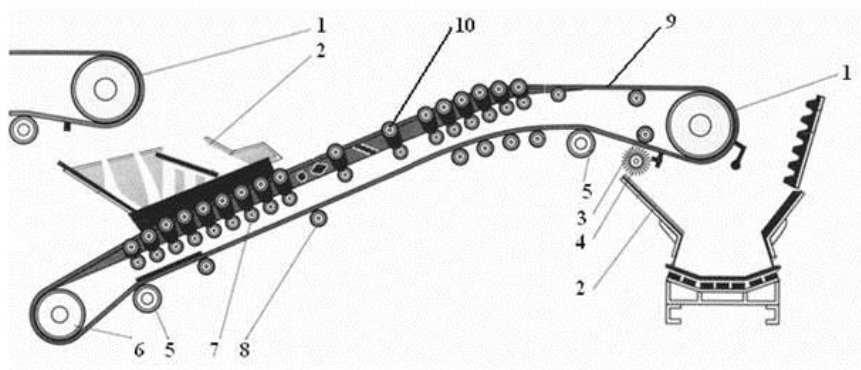


Рис. 1. Схема ленточного конвейера:

1 – приводной барабан; 2 – загрузочный лоток; 3 – прижимной ролик; 4 – очистное устройство; 5 – отклоняющий барабан; 6 – концевой барабан; 7 – амортизирующие роlikоопоры; 8 – нижние роlikоопоры; 9 – лента; 10 – верхние роlikоопоры

Анализ надежности различных узлов показал, что конвейерные ролики, наряду с лентой, имеют наименьший ресурс и требуют наибольших затрат труда и денежных средств на замену. По статистике 30% аварий на конвейере связано с возгоранием ленты вследствие выхода из строя ролика, его заклиниванию и трению ленты о поверхность, и, как следствие, нагреву и возможному возгоранию.

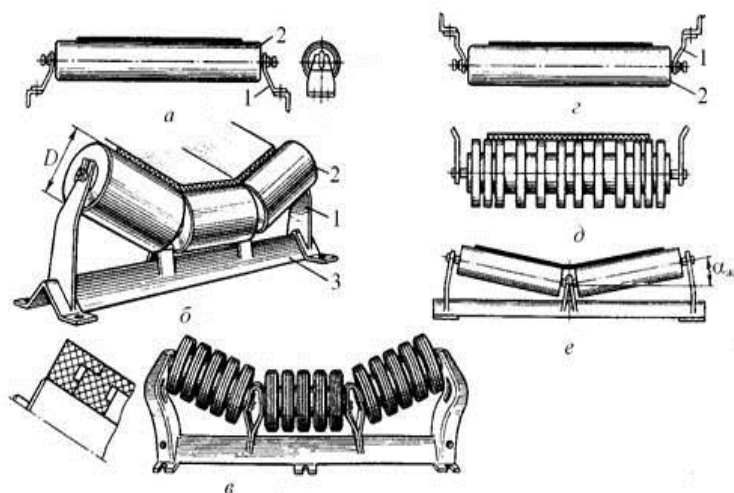


Рис. 2. Виды роликоопор ленточного конвейера:

*а, б, в – для верхней ветви: прямая, рядовая желобчатая, амортизирующая;
г, д, е – для нижней ветви: прямая, дисковая очистная, желобчатая.*

Основными требованиями, предъявляемыми к современным конструкциям роликоопор, является надёжная защита подшипников от пыли и влаги окружающей среды, абразивная и коррозионная стойкость, лёгкая вращаемость роликов на весь период эксплуатации, малая масса вращающихся деталей и высокая технологичность при массовом производстве. В качестве практического примера для решения поставленной задачи будет использован процесс проектирования. В начале проектирования выполним модель каждой из деталей, входящий в сборочный чертёж, затем укажем материалы деталей. После того как все детали были выполнены в модели, создаем сборку, вставляем ось, находим в библиотеке стандартных изделий требуемый подшипник. Вставляем все детали (рис. 3), затем выбираем на панели команд «условия сопряжения», привязываем детали друг к другу. Так как все детали имеют цилиндрическую форму, пользуемся сопряжением «концентричность».

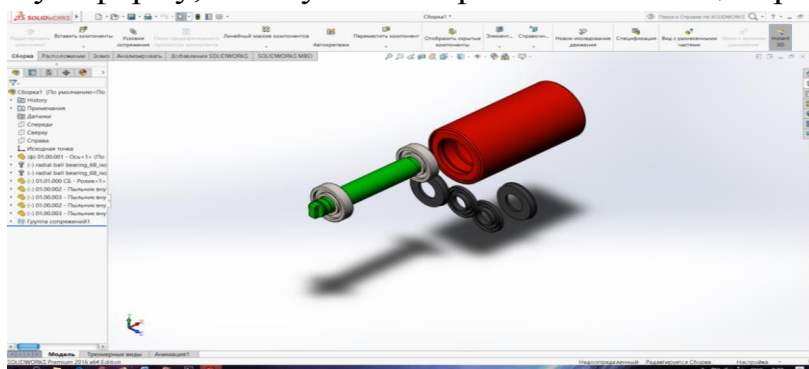


Рис. 3. Сборка ролика

В результате выполнения работы были исследованы конструкции ленточного конвейера, проведен структурный анализ рабочих узлов и элементов установки. Анализ конструкции существующей системы показал низкую эффективность ее работы, что послужило основанием для разработки новой конструкции ролика ленточного конвейера с заменой корпуса ролика, более ремонтно-пригодного вследствие простоты конструкции при сборке разборке.

AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR DISTRIBUTION ELECTRIC NETWORKS

Kalentsionak Y. (BNTU, Belarus)

In order to reduce the damage to consumers and the costs of energy provider in the event of damage in electrical networks, it is proposed to use remotely operated switching devices and fault detectors. The decision criterion for centralized or decentralized types of control on power lines is proposed.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ

Калентионок Е.В. (БНТУ, Беларусь)

Для распределительных электрических сетей характерна большая протяженность и разветвленность, многообразие применяемого сетевого и коммутационного оборудования. Основными коммутационными аппаратами в рассматриваемых сетях являются выключатели нагрузки и разъединители с ручным управлением. Поэтому возникновение повреждения на линии приводит к отключению и длительному прекращению электроснабжения всех потребителей, получающих питание от нее. Основными компонентами предлагаемой системы управления электрическими сетями составляют выключатели, реклоузеры, а также выключатели нагрузки, интеллектуальные разъединители с дистанционным управлением и стационарно устанавливаемые указатели повреждений. В настоящее время разработана широкая линейка указателей повреждений для использования в распределительных электрических сетях. В Белорусской энергосистеме отдается предпочтение ИКЗ, производства ОАО «Белэлектромонтажналадка» и РУП «Гродноэнерго» (Республика Беларусь), устанавливаемым в трансформаторные подстанции, и указателям повреждений типа R-400D

фирмы Nortrol (Норвегия) и ИКЗ-В34 фирмы Антракс (Россия), монтируемым непосредственно на элементы воздушных линий электропередачи.

Система автоматизированного управления распределительными электрическими сетями позволяет повысить надежность электроснабжения потребителей; выделить участки линии электропередачи с повреждениями; снизить затраты электрических сетей на определение мест повреждений. Система может быть централизованной, когда команды на управление архитектурой и режимов сети формируются верхним уровнем системы или диспетчерским персоналом; децентрализованной, когда команды на управление архитектурой и режимов сети формируются непосредственно на объекте автоматизации; комбинированной. Выбор вида автоматизированного управления выполняется на основе технико-экономических расчетов. Так, применение децентрализованного управления будет эффективным при выполнении неравенства:

$$y_0 \Delta P_n \Delta t > p \Delta K, \quad (1)$$

где $\Delta t = T_{в.ц.} - T_{в.д.}$ – уменьшение времени перерыва электроснабжения потребителей при децентрализованном управлении; $\Delta K = K_{ц.} - K_{д.}$ – увеличение капитальных затрат на автоматизацию при децентрализованном управлении; y_0 – удельный ущерб от недоотпуска электроэнергии при аварийном отключении потребителей; ΔP_n – аварийно погашаемая мощность потребителей электроэнергии; p – коэффициент, учитывающий норму дисконта и отчисления на амортизацию, текущий ремонт и обслуживание средств автоматического управления.

Автоматизированная система управления распределительными электрическими сетями номинальным напряжением 10 кВ включает в себя подсистему телемеханики, подсистему АСКУЭ, подсистему диспетчерской визуализации информации, подсистему обеспечения единого времени, подсистему внешней связи и информационные каналы обмена оперативно-технологической информацией (рис.1).

Информацию о структуре и режимах работы электрических сетей обеспечивают имеющиеся в достаточном количестве датчики тока и напряжения, подключаемые к измерительным трансформаторам тока и напряжения, устройства указателей повреждений в трансформаторных подстанциях и на воздушных линиях электропередачи, интеллектуальные счетчики электроэнергии, работающие в составе АСКУЭ.

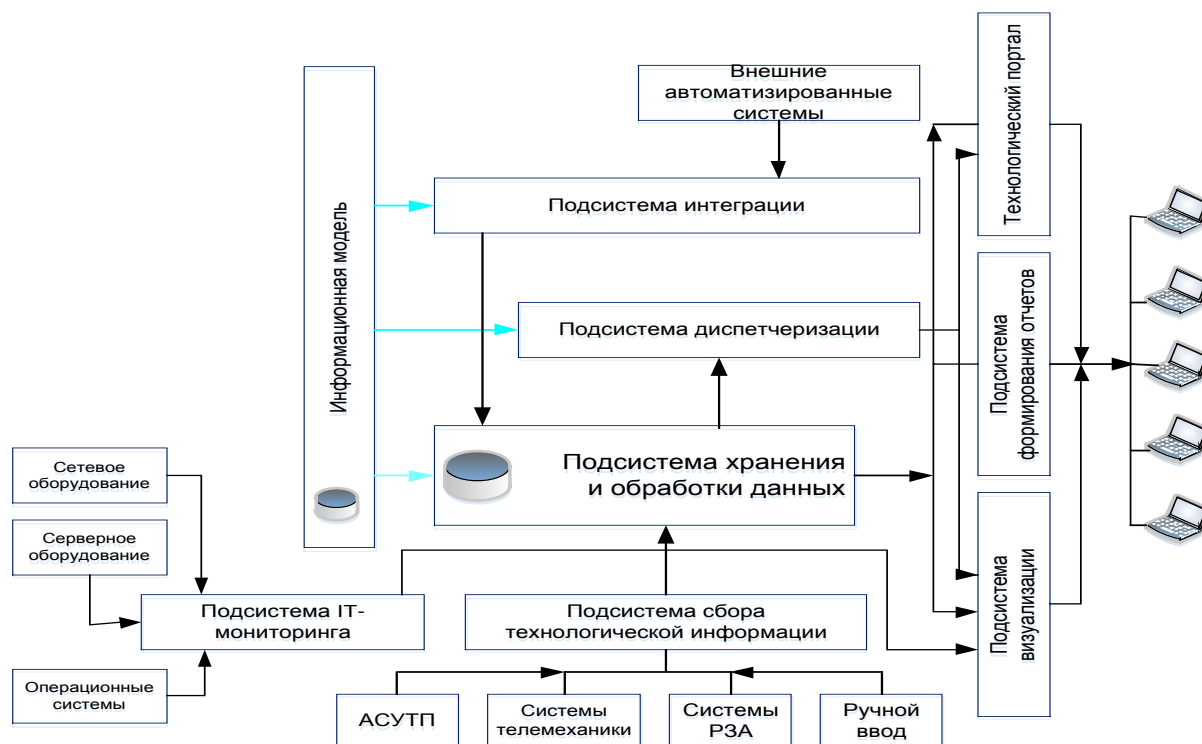


Рис. 1. Функциональная схема системы автоматизации объектов распределительных сетей напряжением 10 кВ

ALGORITHMS FOR THE SYNTHESIS OF CONTROL SYSTEMS OF DYNAMIC OBJECTS BASED ON THE MODAL METHOD

Sevinov J.U. (TSTU, Uzbekistan), Boeva O.Kh. (Navoi State Mining Institute)

The article deals with the construction of regular algorithms for the synthesis of control systems for dynamic objects based on the modal method, which make it possible to more fully satisfy the requirements for quality criteria.

МОДАЛ УСУЛЛАР АСОСИДА ДИНАМИК ОБЪЕКТЛАРНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ АЛГОРИТМЛАРИ

Севинов Ж.У., Боева О.Х.

Сифат мезонларига қуйиладиган талабларни тўлиқроқ қаноатлантириш имконини берадиган модал усуллар асосида динамик объектларни бошқариш тизимларини синтез қилишнинг мунтазам алгоритмларини куриш саволлари кўриб чиқилмоқда.

АЛГОРИТМЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО МЕТОДА

Севинов Ж.У. (ТашГТУ, Узбекистан), **Боева О.Х.** (НГГИ, Узбекистан)

Среди различных направлений теории управления динамическими системами, основанных на методе пространства состояний, можно выделить два подхода, получивших наибольшее распространение в инженерной практике [1-3]. Один из них базируется на методах оптимизации динамической системы путем сведения к минимуму некоторого функционала (обычно интеграла от какой-либо квадратичной формы), характеризующего качество управления. Другой – связан с методами модального анализа и синтеза, т.е. методами анализа динамических свойств системы и формирования законов управления с обратной связью, придающих замкнутой системе заранее выбранное распределение собственных значений.

Метод модального управления (МУ) предполагает выполнение процедуры синтеза регуляторов, исходя из требований к качеству функционирования, заданному в виде характеристического полинома замкнутой системы. К настоящему времени методы МУ имеют достаточно высокую степень завершенности для различных постановок задачи синтеза. Они позволяют определить структуру САУ и значения ее параметров, гарантирующие, при номинальных параметрах объекта, не только асимптотическую устойчивость, но и качество процессов управления. Это обусловлено непосредственной связью расположения корней характеристического полинома передаточной функции замкнутой системы на комплексной плоскости с характером и временем переходных процессов.

Задачи МУ имеют свое решение при описании объектов управлений как в пространстве состояний, так и в виде вход-выходных соотношений (передаточных функций), предполагая использование информации о векторе состояния (его оценке) или о выходной координате объекта управления. Практическое использование методов МУ в меньшей степени связано с трудностями вычислительного характера, которые умеренно растут с увеличением порядка объекта управления. Многие современные пакеты прикладных программ, например, MATLAB, содержат модули для проведения процедуры синтеза. Синтез модальных регуляторов (МР) выполняют путем решения матричных и полиномиальных уравнений, получаемых на основе представления объекта управления (ОУ) соответственно уравнени-

ями состояния или вход-выходными соотношениями – передаточными функциями (ПФ). Сложность получаемых управляющих устройств оказывается не выше сложности управляемых объектов, что значительно упрощает их настройку на технологическом оборудовании. Поэтому определение рациональных и надежных методов качественной оценки управляемости и наблюдаемости в соответствии с принятой формой математического представления объекта и заданной структурой САУ, а также разработка более эффективных приемов этой оценки является актуальной задачей синтеза МР.

В работе предложены алгоритмы синтеза систем управления динамическими объектами на основе модального метода. Исследована задача формирования динамических свойств системы и формирования законов управления с обратной связью, придающих замкнутой системе заранее выбранное распределение собственных значений. Приводятся устойчивые алгоритмы выбора обратных связей в системах управления динамическими объектами, позволяющие осуществлять идентификацию коэффициентов полиномов управляемого объекта и наблюдаемых величин объекта, используемых в управляющем устройстве.

Разработаны алгоритмы определения размещения полюсов в многомерных системах с пропорционально-дифференциальной обратной связью по выходу, обеспечивающие желаемые распределения на комплексной плоскости собственных значений матрицы замкнутой системы. Рассматриваются адаптивные алгоритмы размещения полюсов неминимально-фазовых стохастических систем при наличии белого шума на выходе, позволяющие исключить операцию матричной инверсии, требующую существенных вычислительных затрат.

Полученные результаты могут найти применение при решении задач модального управления широким классом динамических объектов и позволяют повысить качество процессов управления.

THERMODYNAMIC MODELS OF RESISTIVE STRUCTURES IN CONTROL PROBLEMS

Mitko L.A. (IMPE of NA of Ukraine), **Sagatova F.M.** (TSTU, Uzbekistan)

The article discusses the methodology for obtaining and analyzing mathematical models of a product made of resistive materials, exposed to energetic influences in the process of production control and diagnostics.

ТЕПЛОДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РЕЗИСТИВНЫХ СТРУКТУР В ЗАДАЧАХ КОНТРОЛЯ

Митько Л.А. (ИПМЭ НАН Украины),

Сагатова Ф.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

В последние годы интенсивно разрабатываются и находят все более широкое применение методы неразрушающего контроля технических изделий на базе эффектов нелинейности, инерционности и флуктуирования их физических параметров. К таким методам относятся методы интегральной диагностики, базирующиеся на расчете параметров динамических моделей непрерывных объектов.

В качестве объекта исследований рассмотрим резистивные структуры и задачу построения диагностических моделей постоянного неперерывного резистора при ступенчатом тестовом воздействии. Резистивная структура, примером которой является резистор с изоляцией, как показано на рис.1, где 1 – керамическое основание, 2 – резистивный слой, 3 – контактный узел, 4 – защитное покрытие, 5 – выводы, представляет собой элемент с распределенными параметрами, что приводит к необходимости применения уравнений в частных производных или двумерных интегральных уравнений.

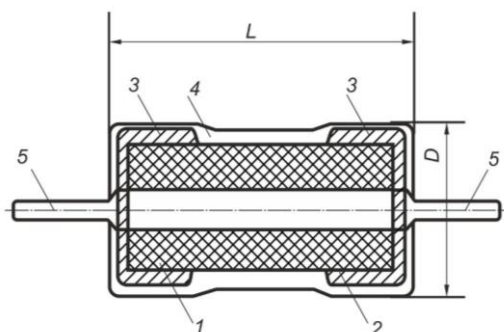


Рис. 1. Структура резистора с изоляцией

Однако применение таких динамических моделей представляет собой трудоемкую задачу. Поэтому на практике предпочитают за счет упрощения и допущений обойтись получением и применением одномерных динамических моделей в виде обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и операторов типа Вольтерра. Для этого есть определенные основания как теоретического, так и практического характера. В пользу такого подхода свидетельствует также рассмотрение резистора как скалярного объекта, входным сигналом которо-

го является ток (или напряжение), а выходным – динамическое изменение сопротивления при джоулевом нагреве.

Для резистивных материалов характерным является изменение их проводимости во времени при внешнем испытательном воздействии типа скачка. Изменение значения сопротивления является сложной функцией вида:

$$\delta R(t) = f[u(t), R_0, c_v, h, \alpha, t]$$

В роли аргументов функции $\delta R(t)$ выступают функция изменения сопротивления от времени, теплоемкость c_v , коэффициент теплопередачи или тепловых потерь h , интегральный коэффициент сопротивления (ТКС) α и другие факторы, представляющие в интегральном виде феноменологические параметры диссипативных подсистем. Данная зависимость может оказаться слишком сложной для практического использования. Упрощение указанной зависимости может быть достигнуто исключением из нее тех факторов, которые дают малый вклад в общую зависимость, являются малоинформативными или, если рассматривать их с позиций факторного анализа, имеют очень маленький вес. Так как в качестве исходных данных для анализа переходной функции принимаются теплофизические параметры, то принято называть ее переходной тепловой характеристикой (ПТХ). Она является информативной и, следовательно, может быть использована для расчета параметров динамического объекта. Для обоснования одномерных динамических моделей используется следующее допущение и данные. Параметры модели принимаются постоянными во время переходного процесса в связи с его небольшой длительностью, учитывается и одностороннее изменение тепловой энергии, что и дает физическое обоснование для перехода от распределенных свойств параметров к сосредоточенным. При этом учитывается, что тепловая энергия выделяется только на границах зерен, из которых созданы активные слои резистивных непрозрачных элементов, ввиду минимальных размеров самих зерен. При необходимости эти допущения определяют начальные условия двумерной модели резистивных элементов при переходе к одномерной.

Принимается, что соблюдаются условия изотермичности, которые приводят в рассматриваемой динамической модели к пространству начальных условий (начальной температуры). Принимаются также постоянными значения коэффициента теплоемкости, коэффициента тепловых потерь, интегрального температурного коэффициента сопротивления. Ис-

ходя из принятых допущений, изменение температуры в произвольной точке поверхности резистора может быть описано обыкновенными дифференциальными уравнениями первого порядка на основе теплоэнергетического баланса между энергией джоулева нагрева и излучением в окружающую среду. Входной тестовый сигнал представляется в виде: $f(t) = c \cdot 1(t)$, где $c = const$, а в качестве выходного сигнала берутся значения ПТХ y_j , $j = \overline{1, N}$ измеряемые через некоторый промежуток времени (шаг измерений).

Решение задачи расчета параметров диагностических моделей является одним из этапов решения общей задачи диагностирования РС и повышения их качества и надежности.

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN INDUSTRY: SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF DIGITAL TWINS

Tsohla S.Y. (Crimean Federal University, Russia)

The level of technological development and dynamics of the advanced production technologies used in Russia have been investigated. The conditions for the introduction of digital twins in the development of digital industrial cooperation and the implementation of digital projects, the issues of using the scientific and technological potential of digital twins in ensuring productivity growth and competitive advantages of industrial companies are considered.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Цёхла С.Ю. (Крымский федеральный университет, Россия)

Для достижения национальной цели по ускорению технологического развития в Российской Федерации активно реализуется научно-техническая и инновационная политики. По данным Глобального инновационного индекса, в 2020 году Россия заняла 47 позицию. Это характеристика пока еще среднего уровня конкурентоспособности инновационной системы. При этом его составляющие разнятся: по критерию «Человеческий капитал и исследования» – 30 позиция, «Знания и технологические результаты» – 50-я, «Результативности инноваций» – только 60-я. Динамика используемых передовых производственных технологий, представленная в таблице 1, свидетельствует о росте их числа по большинству групп технологий.

Развитие инноваций обеспечивает высокие показатели промышленного производства. Необходимость технологического развития обуславливает переход к использованию более сложных и совершенных технологий, позволяющих создавать продукцию нового поколения и обеспечивать долгосрочную конкуренцию промышленных компаний. Решение проблем, связанных с использованием технологического фактора в промышленности, основывается на принципах постоянного технологического обновления, обеспечивающего производство высокотехнологичной продукции.

Таблица 1

Используемые передовые производственные технологии по группам в РФ, ед.

Группы технологий	2000	2005	2010	2015	2019	2020
Проектирование и инжиниринг	14 385	43 273	56 130	39 831	41 922	37 556
Производство, обработка и сборка	35 408	42 976	55 438	63 379	81885	79 691
Аппаратура автоматизированного наблюдения и контроля	3 094	5 495	10 959	15 005	16 704	20 857
Связь, управление и геомагнетика	13 713	44 135	72 798	89 967	108320	61364
Производственная информ. система и автоматизация управления производством	1 823	3 177	4 848	6 300	8776	31 315
Интегрированное управление и контроль	1 646	1 927	3 157	3 536	5038	12 148
Всего	70 069	140 983	203 330	218 018	262645	242 931

В Рейтинге индекса промышленности ЦУР-9 Россия занимает 58 позицию. Цифровизация предлагает множество новых возможностей для всестороннего и устойчивого развития, обеспечивает глубокую трансформацию промышленного производства, реализуется в единстве с новыми технологическими прорывами в формате «Индустрия 4.0». Цифровая трансформация выступает основным направлением технологического развития в России, где приняты стратегические документы, предусматривающие меры по стимулированию развития цифровых технологий и их использования. Технологический прорыв может обеспечить оптимальное и эффективное применение лучших в мире технологий с внедрением оригинальных ноу-хау. Основой парадигмы цифрового производства и моделирования конкурентоспособной продукции нового поколения является создание «умных» цифровых двойников. Промышленные компании применяют тех-

нологию цифровых двойников для перевода деятельности на новый уровень эффективности. Цифровые двойники как комплекс технологий и решений обладают мощным научно-технологическим потенциалом. Решение комплекса научно-исследовательских, проектных, производственных и организационно-управленческих задач выполняется с помощью интеллектуальных информационных систем. Технологии цифровых двойников формируют новые продукты и сервисы, позволяют внедрять цифровые платформы для реализации цифрового производства. Конкретные типы проектов и цифровые платформы, используемые российскими промышленными компаниями, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Типы проектов цифровой трансформации и используемые цифровые платформы в российских промышленных компаниях

Типы проектов (используемые цифровые платформы)	Количество проектов, ед.	Доля в общем количестве, %
Системы оптимизации производства, управления жизненным циклом изделия (ERP, PLM, MES)	334	16,8
Системы цифрового проектирования, испытаний, «умные помощники» (CAD, CAM)	217	10,8
Базовая информатизация (CRM, СЭДО)	207	10,4
Модернизация оборудования и рабочих мест	111	5,5
Мероприятия в сфере информационной безопасности	67	3,6
Лицензирование и сертификация	192	9,6
Прочие	862	43,3
Всего проектов	1990	100,0

В России успешно развиваются цифровые двойники и цифровые платформы в различных отраслях промышленности (нефтегазовой, нефтехимической, угольной, энергетической, машиностроении, др.). Цифровые двойники формируют новый научно-технологический потенциал повышения эффективности и производительности, управления сложными хозяйственными связями и процессами.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00346.

FREQUENCY CHARACTERISTICS AND RECOVERY OF THE INPUT SIGNAL OF A LINEAR DYNAMIC OBJECT

Dyachuk A.A. (IMPE of NA of Ukraine), **Sagatov M.M.** (TSTU, Uzbekistan)

The article proposes a frequency method, based on the interrelation between the phase and amplitude-frequency characteristics of a dynamic object.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА ЛИНЕЙНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Дячук А.А. (ИПМЭ НАН Украины),
Сагатов М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

В состав развитого алгоритмического и программного обеспечения систем инверсной обработки результатов наблюдений, т.е. систем решения обратных динамических задач, должны входить блоки определения полных передаточных характеристик динамических объектов по исходным данным, неявно содержащим эти характеристики. К данным такого рода относятся амплитудно-частотные характеристики системы (АЧХ). Поскольку, экспериментальное определение фазо-частотных характеристик элементов, как правило, осложнено аппаратно-технологическими трудностями, необходимо рассмотреть получение по данной АЧХ объекта его передаточной функции, которая проще определяется и предполагается известной.

На основе данной постановки обосновывается способ восстановления сигнала на входе динамического объекта с ориентацией на его компьютерную реализацию.

Восстановление передаточной функции динамического объекта. Для рассматриваемого объекта предполагаются известными его амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) $A(\omega)$ и значения $Y_q(t_i)$ квантованного сигнала на выходе объекта в дискретные моменты времени t_i . Принципиально поставленная задача решается использованием преобразования Гильберта, которое описывает связь между фазовой $\varphi(\omega)$ и АЧХ объекта:

$$\varphi(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\ln A(u)}{u - \omega} du.$$

Это соотношение может быть приведено к виду, в ряде случаев более удобному для практического использования:

$$\varphi(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{d \ln A(\lambda)}{d\lambda} \operatorname{cth} \left| \frac{\lambda}{2} \right| d\lambda, \quad \lambda = \ln \frac{u}{\omega}. \quad (1)$$

Отсюда, в частности, при $\frac{d \ln A(\lambda)}{d\lambda} = v = \text{Const}$ легко определяется

$$\varphi(\omega) = -v \frac{\pi}{2},$$

$$\varphi\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right) = \begin{cases} \frac{2}{\pi} v \cdot \frac{\omega}{\omega_0}, 0 < \frac{\omega}{\omega_0} < 0.414, \\ v \left[\frac{\pi}{4} - \frac{1}{\pi} \ln \frac{\omega}{\omega_0} \ln \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0 + \omega} - \frac{2\omega_0 - \omega}{\pi\omega_0 + \omega} \right], 0.414 < \frac{\omega}{\omega_0} < 1, \\ 1 < \frac{\omega}{\omega_0} < 10, \\ -v \frac{\pi}{2}, \frac{\omega}{\omega_0} > 10, \end{cases} \quad (2)$$

где ω_0 – точка сопряжения прямолинейных отрезков аппроксимации $L(\omega)$. Погрешность аппроксимации (2) может быть достигнута в пределах 2%. На участках АЧХ, где величина $\ln A(u)$ отлична от нуля, представляется рациональной аппроксимация функции $L(u) = \ln A(u)$ параболой n_k порядка. Пусть на отрезках $\Delta\omega_k$ частот $\omega \in [\alpha_k, \beta_k]$ получены выражения:

$$\ln \tilde{A}(u)_k = \sum_{j=0}^{n_k} a_j^{[k]} u^{n_k-j}, (k=1, k_m) \quad (3)$$

Из (1) и (3) получаем:
$$\varphi(\omega) = \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^{k_m} \varphi_k(\omega), \quad (4)$$

где
$$\varphi_k(\omega) = \sum_{j=0}^{n_k-1} G_k(\omega j) \cdot \frac{\beta_k^{n_k-j} - \alpha_k^{n_k-j}}{n_k - j} + G(\omega^{n_k}) \cdot \ln \left| \frac{\beta_k - \omega}{\alpha_k - \omega} \right|, \quad (5)$$

при этом
$$G_k(\omega j) = \sum_{i=0}^j a_i^{[k]} \omega^{j-i}, \quad (6)$$

т.е. данная функция является полиномом степени j с коэффициентами $\alpha_i^{[k]}$.

В частности, при $n_k = 2$ для всех k_m интервалов частотной характеристики имеем:

$$\begin{aligned} \varphi_k(\omega) = & \frac{\alpha_0^{[k]}}{2} (\beta_k^2 - \alpha_k^2) + (\alpha_0^{[k]} \omega + \alpha_1^{[k]}) \cdot (\beta_k - \alpha_k) + \\ & + (\alpha_0^{[k]} \omega^2 + \alpha_1^{[k]} \omega + \alpha_2^{[k]}) \cdot \ln \left| \frac{\beta_k - \omega}{\alpha_k - \omega} \right|, (k = \overline{1, k_m}). \end{aligned} \quad (7)$$

Так как при малых значениях $A(u)$ аппроксимация (3) невозможна, то в алгоритме определения фазо-частотной характеристики представляется целесообразным комбинированное использование аппроксимаций (2), (4) - (6). Таким образом, можно считать известной и передаточную функцию рассматриваемого элемента системы

$$W(j\omega) = A(\omega) \cdot e^{j\varphi(\omega)}, \quad (8)$$

если задана его амплитудно-частотная характеристика.

Восстановления входного сигнала. Используя связь

$$Y(j\omega) = X(j\omega) \cdot W(j\omega) \quad (9)$$

между Фурье-образами $Y(\omega)$ и $X(\omega)$ выходного и входного сигналов $Y(t)$ и $X(t)$ соответственно, можем записать известные соотношения:

$$Y(j\omega) = \int_0^{\infty} Y(\tau) \cdot e^{-j\omega\tau} d\tau, \quad (10)$$

$$X(j\omega) = Y(j\omega) \cdot \frac{e^{-j\varphi(\omega)}}{A(\omega)}, \quad (11)$$

$$X(t) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \operatorname{Re}(X(j\omega)) \cdot \cos(\omega t) d\omega. \quad (12)$$

Соотношения (2), (8) - (12) принципиально решают поставленную задачу. Необходимо учесть, что известные значения $Y_q(t_i)$ выходного сигнала объектаотягощены погрешностью квантования ΔY_q . Следовательно, перед использованием (10) имеющийся сигнал должен быть подвергнут фильтрации:

$$Y(t) = Y_q(t) \cdot \Phi(t),$$

где $\Phi(t)$ – оператор фильтра квантованного сигнала. Этот оператор может быть программно реализован с помощью сглаживающей сплайн-аппроксимации сигнала $Y_q(t)$. Программа сплайн-аппроксимации используется также и для реализации соотношения (3).

Для повышения точности результатов решения задачи восстановления целесообразно применять способ осреднения оценок искомых значений входного сигнала, полученных при помощи нескольких алгоритмов с учетом весовых коэффициентов, зависящих от точности этих алгоритмов.

ESTIMATE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS LEARNING EFFICIENCY

Zaripov O., Khamrakulov U. (TSTU, Uzbekistan)

Today, when solving applied problems in various fields of science and technology, the use of neural network technologies is relevant. Such problems, successfully solved by artificial neural networks, include forecasting, data clustering, classification and associative information retrieval in databases. This article proposes an algorithm and methodology for assessing the effectiveness of training artificial neural networks.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан)

На сегодняшний день при решении прикладных задач в различных областях науки и техники актуальным является использование нейросетевых технологий. К таким задачам, успешно решаемым искусственными нейронными сетями, относятся: задачи прогнозирования, кластеризации данных, классификации и ассоциативного поиска информации в базах данных. В данной статье предложены алгоритм и методика оценки эффективности обучения искусственных нейронных сетей.

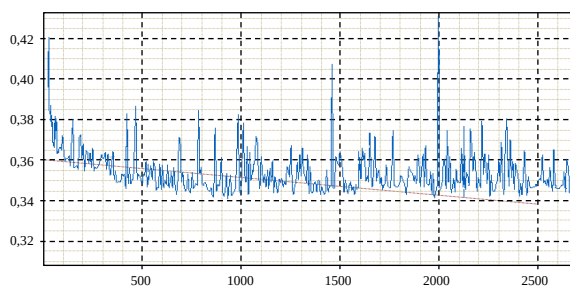
СУНЪИЙ НЕЙРОН ТАМРОҚЛАРИНИ ЎҚИТИШ САМАРАДОРЛИГИ

Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш.

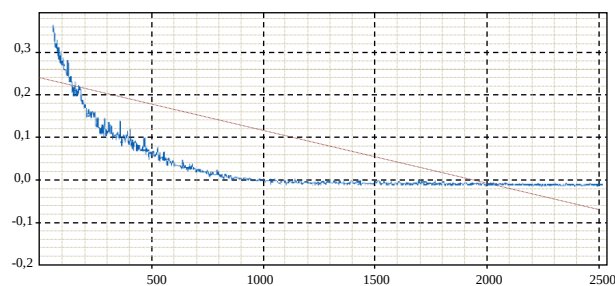
Бугунги кунда сунъий нейрон тармоқлари перцептронларини ўқитиш самарадорлигини баҳолаш ва уларни оптимал вариантларини олиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Сунъий нейрон тармоқлари перцептронларини ўқитиш самарадорлиги нейрон тармоқ структуралари, кўп қатламли перцептрон, радиал-базисли нейрон тармоқ ва Эльман тармоғи, чиқиш маълумотларини нейрон тармоқ элементлари мажмуаси билан қайта ишлашга таъсир кўрсатади. Маълумотларни қайта ишлашда самарасиз перцептронлардан фойдаланилса ёки нейрон тармоқ элементлари томонидан масалани ечиш нотўғри баҳоланган бўлса, бутун ансамбл қабул қилиниши мумкин бўлмаган ечим бериши мумкин ва бир нечта нейрон тармоқлар ёрдамида ассоциатив машинадан фойдаланиш имкониятини йўқотади. Ушбу масалаларни ечиш учун мақолада перцептронлар томонидан ишлов бериладиган маълумотларни қайта

ишлаш тизимидан фойдаланилади. Аммо тизимнинг нормал ишлаши учун ушбу муаммони ҳал қилишда ҳар бир нейрон тармоқ перцептронлари ваколатларини тавсифловчи маълумотни яратиш лозим. Компетентликни баҳолаш учун маълумотларни қайта ишлаш тизимида ваколат маълумотини яратувчи иккита кучсиз тизимдан фойдаланилади.

Ансамблни ташкил этувчи нейрон тармоқларни ўқитиш босқичидаги биринчи кучсиз тизим ўқитиш жараёни динамикасини баҳолайди. Нейрон тармоғини ўқитиш сифатини текширишнинг энг инфорацион усулларида бири бу нейрон тармоғини ўқитишда ўртача квадратик хато ўзгаришини режалаштиришдир.



1-расм. Биринчи тизимнинг хатолик ва аппроксимациялар графиги



2-расм. Иккинчи тизимнинг хатолик ва аппроксимациялар графиги

Масалани ечишда ҳар бир нейрон тармоқнинг сифат кўрсаткичларини олиш учун энг кам квадратлар усулидан фойдаланилади, унинг ёрдамида ансамблдаги индивидуал нейрон тармоқларини ўрганиш хатоларининг графигини чизикли яқинлаштириш амалга оширилади. Энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб, иккита ўзгарувчили функциялар учун чизикли боғлиқлик коэффицентлари аниқланади:

$$H(a, b) = \sum_{i=1}^n y_i - (a \cdot x_i + b))^2,$$

x_i – ўқитиш алгоритмининг итерация рақами ва y_i – итерацияда нейрон тармоғини ўрганишда ўртача квадратик хато. a ва b коэффицентларни мақбул танлаш билан, аниқланган чизикдан экспериментал маълумотларнинг ўртача квадратлари йиғиндиси энг кичик қийматга эга бўлади. Натижада, бутун ўқитиш жараёнини акс эттирувчи боғлиқликка эга бўламиз. Абциссага нисбатан яқинлашувчи чизикнинг қиялиги таҳлил қилинади ва қуйидаги ифода орқали ўқитиш жараёнининг барқарорлигини белгиловчи коэффицент аниқланади:

$$F_{inst} = \sum_{i=2}^N (E(i) - E(i-1)) \cdot E(i-1),$$

бу ерда N – ўқитишнинг ўртача-квадратик хатолари намуналар сони, $E(i)$ - хато қийматининг i - намунаси. 1-расмга асосланиб, хатолар жадвали 2-расмда кўрсатилган тармоққа қараганда, ушбу архитектуранинг нейрон тармоғи (бу ҳолда, кўп қатламли перцептрон) масалани ечиш учун яхшироқ мослаштирилганлиги кўриниб туради.

Иккинчи кучсиз осттизим нейрон тармоқ перцептрони томонидан шакллантирган тузилиш сифатини таҳлил қилади. Тармоқ ва унинг тузилишининг элементларига маълум бир таъсир кўрсатганда тўғри қарор қабул қилиш учун баҳоланади. Алгоритмни ишлаб чиқишнинг асосий мақсади тармоқни имкон борида соддалаштиришдир. Тузилиши ва махсус таркибий қисмлари маълум бир муаммони ҳал қилиш учун оптималлаштирилган нейрон тармоғи, маълум бир нейроннинг синаптик бирикмаларини танлаб ўчириб қўйиш туфайли унинг тузилишини соддалаштириш жараёнини шакллантиради, бунинг натижасида маълум бир нейрон тармоқ элементи қарор қабул қилиш учун нейрон тармоқни ҳисоблаш жараёнида қатнашмайди.

Шундай қилиб, таклиф этилаётган методика ва алгоритм сунъий нейрон тармоқларини ўқитиш самарадорлигини баҳолаш ҳамда перцептронларнинг самарали ишлаши учун оптимал вариантларни тақдим этади.

INTEGRATED-INFORMATION SYSTEM KNOWLEDGE BASE OPTIMIZATION USING MULTILAYER ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Zaripov O., Khamrakulov U. (TSTU, Uzbekistan)

The article deals with the problem of creation and structural-parametric optimization of the knowledge base of integrated-information systems. It describes an approach based on modern artificial intelligence technologies: artificial neural networks and branching algorithms.

ОПТИМИЗАЦИЯ БАЗ ЗНАНИЙ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассматривается проблема создания и структурно-параметрической оптимизации базы знаний интегрированных информационных систем. Описывается подход к её решению, основанный на приме-

нении современных технологий искусственного интеллекта: искусственных нейронных сетей и разветвляющих алгоритмов.

КЎП ҚАТЛАМЛИ СУНЪИЙ НЕЙРОН ТАРМОҚЛАРИДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА ИНТЕГРАЛЛАШАГАН-АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ БИЛИМЛАР БАЗАСИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш.

Интеграллашаган-ахборот тизимлари билимлар базасини оптималлаштириш – маълумотларнинг ягона идентификатор кўрсаткичлари бўйича мослигини текшириш, уларнинг ишончилигини баҳолаш ва турли ташқи-ички таъсирларга бардошлилик кўрсаткичларини аниқлаш тушунилади. Маълумотлардан нотўғри фойдаланиш билан боғлиқ ҳатоликларнинг олдини олиш учун билимлар базасини оптималлаштириш зарур ҳисобланади.

Оптималлаштиришдан мақсад – ишончсиз маълумотларни аниқлаш ва бартараф этиш орқали билимлар базасини ишончилигини оширишдан иборатдир. Оптималлаштиришдан фойдаланиш маълумотларни сақлаш, билимлар базаси учун фойдаланиладиган Интеграллашаган-ахборот тизимларининг барча дастурларида муҳим аҳамиятга эга. Юқоридагиларни инобатга олиб, билимлар базасидаги кириш тўплами (қатори)нинг ишончилигини аниқлаш учун кўп қатламли сунъий нейрон тармоқлари назариясига асосланган оптималлаштириш усули таклиф этилган.

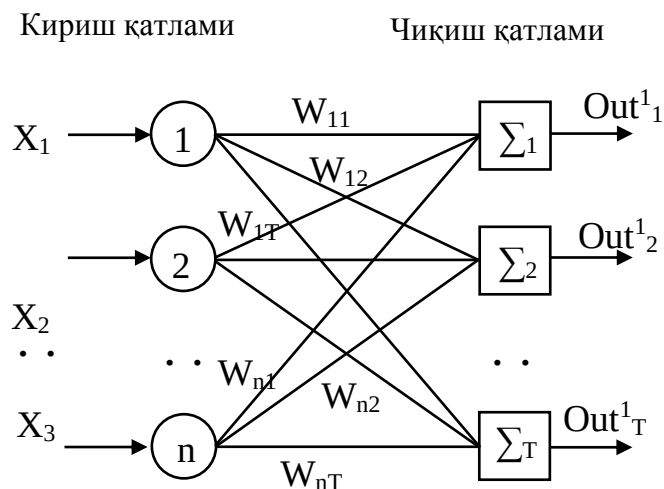
Кўп қатламли сунъий нейрон тармоқ конфигурацияси 1-расмда кўрсатилган бўлиб, бунда $x_1, x_2, \dots, x_n$ тармоқ киришлари бўлиб, n – тармоқ элементлари сони; w_{ik} – кириш қатламининг i – нейрони билан чиқиш қатламининг k – нейрони орасидаги боғланишнинг оғирлиги, $k=1,2,\dots,T$; $out_1^1, out_2^1, \dots, out_T^1$ – охирги қатлам нейронларининг чиқиш қийматлари.

Кўп қатламли сунъий нейрон тармоқнинг жорий ҳолати унинг киришларининг вазнли йиғиндиси сифатида белгилаб оламиз. Натижада қийдаги умумлашган ифодаларни ҳосил қиламиз:

$$S_u^L = w_{jo} + \sum_{i=1}^n x_i w_{iu}^{L-1}, \quad x_i = \phi(\|x - c\|_1 \delta), \quad w_{iu} = w_{iu}^{n-1} - \eta \cdot \frac{\partial E}{\partial w_k^{t-1}};$$

бу ерда x_i – кириш қиймати, w_{ij}^L – боғланишларнинг оғирлиги. Бундан ташқари, биринчи қатламдаги нейронлари учун

$x_i = a_{ji}$, $j = \overline{1, m}$, $L = 2, 3$ – қатламнинг рақами, i – қатламдаги нейронларнинг сони.



1-расм. Кўп қатламли сунъий нейрон тармоқ конфигурацияси

Нейроннинг чиқишдаги ҳолат функцияси $y=f(s)$ кўринишда берилган бўлсин. Ночизикли функция f активланиш функцияси дейилади ва бошқа шаклга эга бўлиши мумкин. Энг кенг тарқалганларидан бири тўйинганлик билан очизикли функция, яъни логистик функция ёки сигмасимон функция орқали ифодалаб, қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз:

$$f(s) = (1 + e^{-as})^{-1}.$$

Сигмасимон ифодадан кўриниб турибдики, нейроннинг чиқиш қиймати $[0,1]$ оралиқда ётади. Сигмасимон функциянинг муҳим хоссаларидан фойдаланиб қуйидаги ифодани ҳосил қилиб олишимиз мумкин бўлади:

$$f'(s) = \alpha f(s)(1 - f(s)).$$

Фаоллаштириш функциясининг ҳосиласи тармоқни ўрганишда қўлланилади. Ушбу масалани ечиш учун тармоқнинг барча қатламлари орқали иккита ўтишни ўз ичига олган хатони тескари ёйиш (олдинга ва тескари) алгоритмидан фойдаланамиз.

Тўғридан-тўғри ўтиш билан кириш вектори нейрон тармоқнинг кириш қатламиги перцептронларни ўқиш вазифасини бажаради, шундан сўнг у тармоқ орқали қатламдан қатламга тарқалади. Натижада тармоқнинг кириш қийматиға ҳақиқий ечими бўлган чиқиш маълумотлари тўплами ҳосил бўлади. Тўғридан-тўғри ўтиш вақтида барча синаптик аниқ оғирликлари аниқланади.

Шундай қилиб, таклиф этилаётган усулдан билимлар базасини оптималлаштириш масалаларини ечишда фойдаланиш мумкин. Айни вақтда берилган конфигурациянинг радиал-базисларини яратиш ва уларни ўрганиш тартиби ўрганиш параметрларини назорат қилиш қобиляти билан хатони орқага ёйиш усули ёрдамида дастурий амалга оширилади.

SOCIAL EFFECTS OF NETWORK INTERACTION OF USERS OF DIGITAL PLATFORMS IN INDUSTRY

Simchenko N.A. (Crimean Federal University, Russia)

The article researches the social effects of network interaction of users of digital platforms in the industry. The features of the formation of social effects as a result of the introduction of digital twins technology in the activities of industrial companies are considered.

СОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Симченко Н.А. (Крымский федеральный университет, Россия)

Развитие Индустрии 4.0 опирается на повсеместное использование прорывных информационно-коммуникационных технологий, позволяющих обеспечивать сетевое взаимодействие пользователей цифровых платформ в промышленности, платформенное развитие экономических отношений между субъектами. В промышленности цифровые платформы являются основой Индустрии 4.0. Отметим, что платформы позволяют получать сведения из локальных цифровых систем и оборудования, анализировать большие данные, предоставлять к данным соответствующий доступ, что, наряду с применением цифрового аналитического инструментария, повышает эффективность принятия прикладных решений в деятельности промышленных предприятий. Крупные промышленные компании, такие как Siemens, Bosch, General Electric, разрабатывают свои собственные платформы, формируя конкурентную среду IT-компаниям.

Как показывает практика, основными преимуществами сетевого взаимодействия пользователей цифровых платформ в промышленности являются:

- высокий уровень адаптации к изменяющимся условиям рыночной конъюнктуры;

- концентрация экономических агентов на ключевых компетенциях и уникальных процессах;
- существенное сокращение издержек на основе рационализации их структуры;
- уменьшение дублирования ряда функций участниками сети;
- привлечение к совместной деятельности при выполнении проектов в рамках сети межотраслевых партнеров, обладающих необходимым ресурсным потенциалом;
- повышение эффективности коммуникационных процессов между экономическими агентами в обеспечении тиражирования лучших практик.

Анализ современных исследований в сфере выявления эффектов цифровизации промышленности на основе технологии цифровых двойников позволил сформулировать такие положительные социальные эффекты сетевого взаимодействия пользователей цифровых платформ в промышленности, основывающиеся на обеспечении цифровой безопасности предприятия:

- акселерация взаимодействия между экономическими агентами – пользователями цифровых платформ в промышленности;
- объединение участников рынка цифровой трансформации промышленности: промышленных предприятий, разработчиков решений в области Индустрии 4.0, IT-интеграторов (консультантов), операторов серверной и сетевой инфраструктуры;
- защита корпоративной технологической системы предприятия от внешних хакерских воздействий;
- обеспечение безопасности работников;
- сокращение непроизводительных трудозатрат;
- повышение производительности труда;
- обеспечение безопасности производства.

Отметим, что, наряду с выявлением позитивных социальных эффектов цифровизации промышленности, следует выделить и негативные, к которым отнесем следующие: высвобождение (сокращение) сотрудников предприятий; повышение угроз кибербезопасности предприятия в части сохранности персональных данных сотрудников; усиление зависимости личности от цифровой инфраструктуры и др.

Таким образом, развитие сетевого взаимодействия пользователей цифровых платформ в промышленности непосредственно связано с фор-

мированием различных типов социальных эффектов, имеющих как позитивное, так и негативное воздействие на деятельность промышленных предприятий. Понимание структуры социальных эффектов сетевого взаимодействия пользователей цифровых платформ является необходимой предпосылкой процедуры анализа и оценки формирования цифровой экосистемы в промышленности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00346.

DIGITALIZATION AND INFORMATIZATION OF THE ENTERPRISE AS NECESSARY PREREQUISITES FOR REDUCING THE ECONOMIC DAMAGE FROM THE COVID-19 PANDEMIC

Ashirbayev Sh.P. (Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan)

This paper presents a model for organizing the control of the COVID-19 pandemic spread in a separate organization as part of the digitalization strategy of industrial enterprises. The model is designed to reduce the consequences of economic damage from the pandemic, which increases the economic performance and results of the enterprise by organizing a targeted approach to the isolation of sick employees and contact persons with them.

САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИ РАҚАМЛАШТИРИШ ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ COVID-19 ПАНДЕМИЯСИДАН КЎРИЛАДИГАН ИҚТИСОДИЙ ЗАРАРНИ КАМАЙТИРИШНИНГ МУҲИМ ОМИЛИ СИФАТИДА

Аширбаев Ш.П.

Ушбу мақолада алоҳидаги ташкилотда COVID-19 пандемияси тарқалишини назорат қилиш андозаси саноат корхоналарини рақамлаштириш стратегиясининг бир қисми сифатида келтирилади. Бу андоза пандемия оқибатида кўриладиган иқтисодий зарарни камайтиришга мўлжалланган бўлиб, касалликка чалинган ходимлар ва улар билан алоқада бўлган шахсларни яқкалалашга мақсадли ёндашув орқали корхона фаолиятининг иқтисодий кўрсаткичлари ва натижаларини оширади.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕРЕКВИЗИТЫ СНИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ПАНДЕМИИ COVID-19

Аширбаев Ш.П. (ТашПМИ, Узбекистан)

Роль цифровой экономики возросла еще больше в связи с началом пандемии коронавируса COVID-19 во всем мире, последствия которой для экономики и, в частности, для промышленности ощущаются до сих пор. В этой связи правительством Узбекистана было принято Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 29.08.2020г. №526 «О мерах по восстановлению экономического роста в 2020-2021 годах и продолжению системных структурных реформ в отраслях экономики», предусмотрено принятие плана практических действий на 2020-2021 годы «Дорожной Карты» по реализации мер по восстановлению и продолжению структурных реформ экономики.

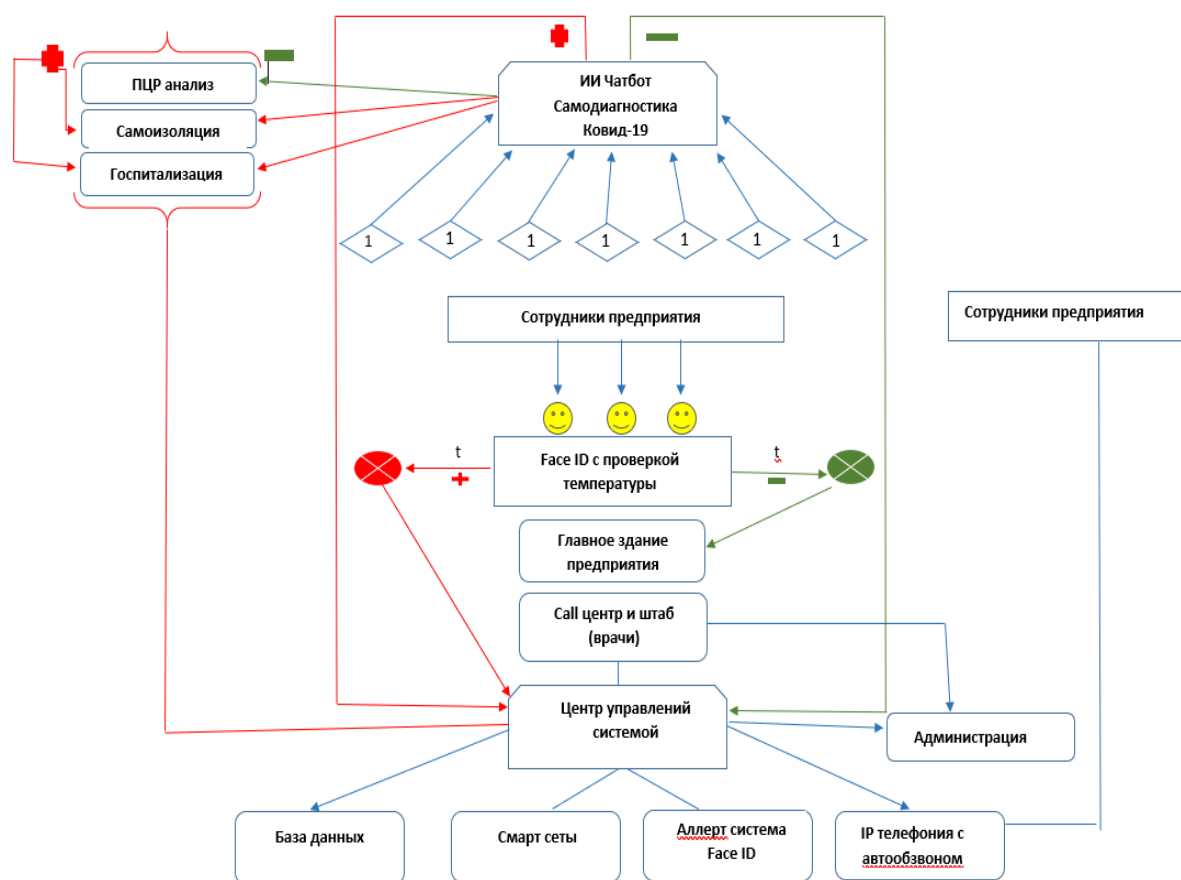


Рис. 1. Модель таргетированной изоляции заболевших сотрудников и лиц, контактировавших с ними

С учетом опыта борьбы с инфекцией COVID-19 был выбран оптимальный способ контроля распространения инфекции. Основная суть данного способа заключается в том, что при обнаружении заболевших лиц вся организация закрывается на 2-х недельный срок, и всех сотрудников отправляют на онлайн режим работы. Причем, не всегда режим онлайн

предоставляет все возможности эффективной деятельности предприятия, что приводит к определённым экономическим потерям, связанным с невозможностью исполнения своих должностных обязанностей удалённым способом. Модель, представленная в данной работе, позволит таргетировать данный процесс и ограничиться только отдельными сотрудниками, а также предоставит возможность сохранить обычный режим работы предприятия или организации. Разработанная модель таргетированной изоляции больных коронавирусом и лиц, контактировавших с ним, базируется на ряде подходов цифровизации и информатизации. Модель была протестирована на базе Ташкентского педиатрического медицинского института. На рисунке 1 представлены ее организационно-технические аспекты.

Разработанная модель показала свою эффективность в пилотных экспериментах, что позволяет прогнозировать эффективность ее применения в масштабах промышленных предприятий. В свою очередь, возможность дифференцированно подходить к вопросам перевода деятельности предприятий на онлайн режим обеспечит эффективность и конкурентоспособность деятельности во времена пандемии COVID-19.

ADAPTATION OF THE STATIC MODEL OF THE "NITRON" FIBER DRYING PROCESS TO THE CURRENT STATE

Ubaidullaeva D.R. (Bukhara branch of Tashkent Institute of Irrigation),
Khankeldyeva Z.Kh. (Bukhara Engineering and Technology Institute)

The necessity of periodic refinement of the coefficients of the static mathematical model of the "nitron" fiber drying process is considered, which will improve its accuracy and, consequently, the determined values of the control actions.

"NITRON" TOLASINI QURITISH JARAYONINING STATIK MODELINI HOZIRGI HOLATIGA MOSLASHTIRISH

Ubaydullayeva D. R. Xankeldiyeva Z. X.

"Nitron" tolasini quritish jarayonining statik matematik modeli koeffitsientlarini davriy ravishda takomillashtirish zaruriyati ko'rib chiqilmoqda, bu uning aniqligini va natijada nazorat harakatlarining belgilangan qiymatlarini yaxshilaydi.

АДАПТАЦИЯ СТАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА СУШКИ ВОЛОКНА «НИТРОН» К ТЕКУЩЕМУ СОСТОЯНИЮ

Убайдуллаева Д.Р. (Бухарский филиал ТИИИМСХ),

Ханкельдыева З.Х. (Бухарский инженерно-технологический институт)

Наряду с контролируемыми переменными на качество высушиваемого волокна оказывают влияние также неконтролируемые случайные факторы, способные подвергнуть временному дрейфу параметры уравнений регрессии. Этот факт вызывает необходимость периодического уточнения коэффициентов полученной математической модели процесса сушки волокна «нитрон», которое позволит повысить ее точность и, следовательно, определяемые значения управляющих воздействий.

Сущность адаптивного подхода к решению задачи идентификации объекта управления заключается в определении характеристик последнего в режиме его нормального функционирования с использованием информации об объекте и о приложенных к нему воздействиях по мере их поступления, преодоления трудностей, связанных с наличием начальной неопределенности. Начальная неопределенность может иметь различный характер. Наиболее существенной неопределенностью является отсутствие точной информации о структуре и параметрах объекта. Неопределенность другого вида заключается в отсутствии сведений о статистических характеристиках неконтролируемых возмущений или помехах измерений.

В рассматриваемом случае имеет место неопределенность второго вида, которую можно устранить путем организации специальных экспериментов на объекте, статистической обработки результатов наблюдений. Но этот метод требует большого объема вычислений, в связи с чем является неэкономичным. Одним из возможных приёмов в этом случае является использование итеративных методов, которые предусматривают уточнение модели во времени на каждом шаге. Поскольку вероятностные итерационные алгоритмы имеют преимущества по сравнению с другими по точности, помехоустойчивости, объему памяти и вычислений, для уточнения коэффициентов математической модели процесса сушки в промышленных условиях используется алгоритм стохастической аппроксимации

$$\beta_{j,N+1} = \beta_{j,N}^* + \frac{Y_{n+1} - \sum_{i=1}^n \beta_{i,N} * x_{i,N+1}}{\sum_{i=1}^n x_{i,N+1}^2} * x_{j,N+1}$$

где Y_{N+1} – значение выходной переходной в $(N+1)$ -м такте; $\beta_{j,N}^*$ – оценки коэффициентов стандартизованного уравнения регрессии в N -ой точке; n – число входов; i, j – номера входных переменных.

Особенностью данного алгоритма является то, что он обеспечивает сокращение расстояния от точки значения оценок до точки истинных значений коэффициентов при каждой следующей итерации. При этом ошибка уменьшения каждого коэффициента снижается немонотонно. Сумма квадратов ошибок определения всех коэффициентов уравнения регрессии при любом изменении входных воздействий не увеличивается.

Данный алгоритм позволяет периодически уточнять коэффициенты математической модели процесса сушки, соответствующие различным характеристикам волокна, поступающего в сушильную машину.

Необходимость очередной коррекции определяется из условия:

$$Y_1 - Y_{M1} \leq |\varepsilon_1|,$$

либо

$$Y_2 - Y_{M2} \leq |\varepsilon_2|$$

Здесь Y_1, Y_2 – действительные значения, соответственно, усадки и влажности высушенного волокна; Y_{M1}, Y_{M2} – рассчитанные по математической модели процесса значения указанных переменных; $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ – заданные значения точности определения.

Ограниченные размеры данного тезиса не позволяют привести блок-схему алгоритма корректировки коэффициентов статической математической модели процесса сушки волокна «нитрон».

AUTOMATED SYSTEM FOR PROVIDING VALIDITY OF ARCHIVAL INFORMATION BASED ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Abdullaev A. (State Committee of the RUz for Land Resources),

Saidov A. (Customs Institute of the State Customs Committee of RUz)

The article discusses the mechanism for ensuring the reliability of archival information. The main directions are given, where the reliability of archival information is one of the main and priority conditions. An algorithm for the use of blockchain technologies in archiving is proposed.

**АРХИВ МАЪЛУМОТЛАРИ ҲАҚИҚИЙЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ
УЧУН БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯСИГА АСОСЛАНГАН
АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМ**

Абдуллаев А.Х., Саидов А.А.

Мақолада архив маълумотларининг ишончлилигини таъминлаш механизми муҳокама қилинади. Архив маълумотларининг ишончлилигининг устувор шарти ҳисобланган асосий йўналишлар белгилаб берилган. Архив маълумотларининг ишончлилигини таъминлаш учун блокчейн технологияларидан фойдаланиш алгоритми таклиф қилинган.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДОСТОВЕРНОСТИ АРХИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА БАЗЕ
ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН**

**Абдуллаев А.Х. (ГК РУз по земельным ресурсам),
Саидов А.А. (Таможенный институт ГТК Руз)**

Развитие процессов информатизации общества, особенно цифровизация различных отраслей экономики и широкое внедрение систем электронного обмена информации способствовали созданию благоприятных условий и существенному упрощению методологии предоставления архивной информации исследователям и другим физическим и юридическим лицам. Однако, наряду с этими процессами все более актуальным становится обеспечение достоверности архивной информации. Задача, стоящая перед архивами сегодня, – сохранить сегодняшние документы для будущих поколений, чтобы они могли понять современное общество. Одним из современных решений этой задачи является применение технологии блокчейн и иных распределенных реестров для обеспечения достоверности архивной информации. Особенности технологии распространенного реестра позволяют использовать его во многих направлениях отраслей – начиная от систем хранения и передачи информации, до ее общего пользования или признания, например, защита авторских прав в объектах интеллектуальной защиты (в искусстве, в научных исследованиях), в выборах и переписи населения, в архивном деле.

Учитывая цели использования архивной информации, следует выделять следующие направления, где достоверность архивной

информации является одним из главных и приоритетных условий при их представлении:

- архивные документы общего наследия;
- заменительные копии архивных документов, отнесенных в состав Национального архивного фонда по категории особоценные (уникальные и редкие);
- архивные документы, представляемые нескольким органам управления, например: пенсионный фонд, нотариальные учреждения, судебные органы, центры оказания государственных услуг и др.;
- документы, которые в настоящее время являются потенциально «конфиденциальными», и по истечении отведенного времени станут известны широкой публике.

Актуальность достоверности архивной информации стала более острой и необходимой, когда стали широко и повседневно использовать информацию в электронном виде, часто не принимая во внимание большую уязвимость и возможную вероятность искажения информации. Применение технологии блокчейн в архивном деле способствует не только высокой надежности и достоверности архивной информации, но также существенному упрощению процессов и сокращению времени представления архивной информации.

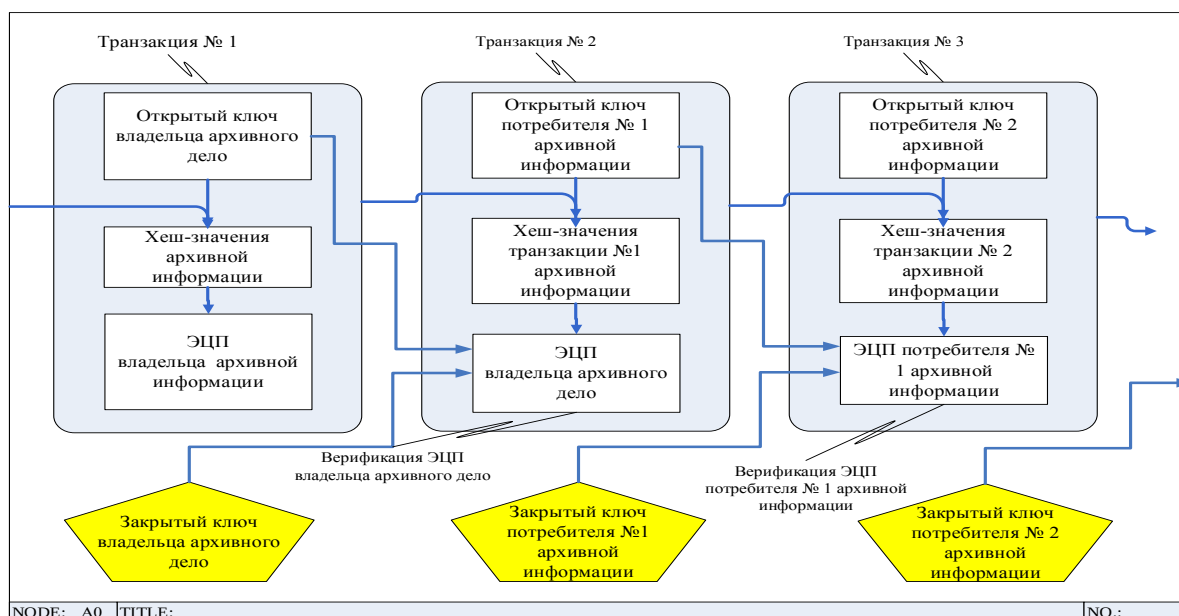


Рис. 1. Информационная модель технологии блокчейн в архивном деле

Предварительные сравнительные исследования, проведенные по анализу процессов представления архивной информации по кадастровым документам о правовой принадлежности объекта недвижимости традиционным методом и с применением технологии блокчейн показали, что период предоставления архивной информации сокращается от 55-60 дней до 2-3 дней. Применение технологии блокчейн в архивном деле находится на начальном этапе своего развития. Одним из ярких примеров данного инновационного направления является проект ARCHANGEL (Великобритания). Данная технология основывается на вычислении хеша архивного документа, который затем может быть сохранён в распределённом реестре (рис.1.).

Хеш не раскрывает содержимое документа, но позволяет любому, кто имеет доступ к оригинальному объекту, проверить, что его контент не изменился со времени первого хеширования.

AUTOMATED SYSTEM OF THE UNIFIED STATE REGISTER OF HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Shamansurov S.S. (TSTU, Uzbekistan),
Dzhuraev O.A. (State Committee for Industrial Safety, Uzbekistan)

The article considers the task of accounting and maintaining the state register of hazardous production facilities, which contains information about hazardous production facilities operating in the Republic of Uzbekistan. The unified electronic register "State Register of Hazardous Production Facilities" has been improved. This register has been developed and introduced into the "PEGAS" EDO program for electronic document management of the State Committee for Industrial Safety.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХАВФЛИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ОБЪЕКТЛАРИНИ ЯГОНА ДАВЛАТ РЕЕСТРИНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ **Шамансуров С.С., Джураев О.А.**

Мақолада хавфли ишлаб чиқариш объектларини ҳисобга олиш ва Давлат реестрини юритиш муаммоси кўриб чиқилган бўлиб, унда Ўзбекистон Республикасида фаолият кўрсатаётган хавфли ишлаб чиқариш объектлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. "Хавфли ишлаб чиқариш объектларининг давлат реестри "ягона электрон реестри такомиллаштирилди. Ушбу реестр ишлаб чиқилган ва Давлат саноат

хавфсизлиги ЭДО “PEGAS” электрон хужжат айланиши дастурига тадбик этилган.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЕДИНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ОПАСНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**
Шамансуров С.С. (ТашГТУ, Узбекистан), Джураев О.А. (ГК ПБ РУз)

В соответствии со ст. 5 Закона РУз «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» ОПО подлежат обязательному учету в государственном реестре ОПО специально уполномоченным государственным органом в области промышленной безопасности.

Введение государственного реестра ОПО осуществляется в целях: создания банка данных об ОПО; реализации государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности; ведения мониторинга обеспечения требований промышленной безопасности на ОПО; сбора, анализа и хранения систематизированной информации о функционирующих ОПО и организациях, эксплуатирующих эти объекты.

Порядок учета и ведения государственного реестра ОПО установлен в Положении о порядке учета и ведения государственного реестра опасных производственных объектов, утвержденного Постановлением КМ РУз от 19 мая 2020 года № 291 «О дальнейших мерах по реализации Закона РУз «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Обязательному учету в государственном реестре подлежат ОПО, принятые в установленном порядке в эксплуатацию и прошедшие идентификацию в порядке, определенном Положением о порядке идентификации опасных производственных объектов, утвержденным постановлением КМ РУз от 10 декабря 2008 г. № 271. Арендованные ОПО учитываются в составе эксплуатирующей данные объекты организации – арендатора.

Задачей ведения государственного реестре является накопление, анализ и хранение систематизированной информации о действующих ОПО, об организациях и индивидуальных предпринимателях, эксплуатирующих эти объекты на основе единых методологических и программно-технологических принципов с использованием современных компьютерных технологий.

Для реализации требований постановления КМ РУз от 19 мая 2020 года № 291 Государственным комитетом промышленной безопасности были приняты соответствующие приказы об организации ведения государ-

ственного реестра, а также принят внутренний Регламент «О порядке учета и ведения государственного реестра опасных производственных объектов». В настоящее время разработан и внедрен современный единый электронный реестр «Государственный реестр опасных производственных объектов Республики Узбекистан». Указанный электронный реестр внедрен в программу ЭДО «PEGAS» – электронный документооборот Государственного комитета промышленной безопасности. В Государственном реестре содержатся следующие данные: порядковый номер; дата; учетный номер; наименование вышестоящей организации (при наличии); наименование и почтовый адрес организации, эксплуатирующей ОПО; ИНН; наименование ОПО; месторасположение ОПО; тип ОПО; наименование цехов, участков, площадок, а также иных производственных объектов ОПО; наименование и количество опасных веществ; причины внесения изменений в Реестр; причины исключения ОПО из Реестра.

В таблице представлена информация о внесенных ОПО в электронную базу данных Государственного реестра. На 1 сентября 2021 г. насчитывается 1882 ОПО, поднадзорных Госкомпромбезу.

Название отрасли	Количество ОПО
Угольная и горнорудная	122
Геологическая	72
Нефтегазовая	982
Газовая	89
Сосуды и грузоподъемные механизмы	256
Хранение и переработка зерна	71
Железнодорожная	79
Химическая	211

Ведение государственного единого реестра и учета ОПО, а также накопление, анализ и хранение систематизированной информации о действующих ОПО, об организациях и индивидуальных предпринимателях, эксплуатирующих эти объекты, дает эффективное управление и контроль над ОПО.

AUTOMATED HOT WATER CONTROL SYSTEM USING A HEAT PUMP

Ubaydullayeva Sh.R., Gaziyeva R.T., Sharifov H.
(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The work is devoted to the development of an automation system for hot water supply of a residential building in rural areas based on a multifunctional digital controller using a heat pump (as a unit for processing geothermal energy).

ИССИҚЛИК НАСОС АСОСИДА ИССИҚ СУВ ТАЪМИНОТИНИ БОШҚАРИШ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ

Убайдуллаева Ш.Р., Газијева Р.Т., Шарифов Х.Ш.

Ушбу иш иссиқлик насос (геотермал энергияни қайта ишлаш учун қурилма сифатида) ёрдамида кўп функцияли рақамли контроллер асосида фермер хўжалигидаги уйнинг иссиқ сув таъминотини автоматлаштирилган тизимини яратишга бағишланган.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГОРЯЧИМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Убайдуллаева Ш.Р., Газијева Р.Т., Шарифов Х.Ш.
(ТИИИМСХ, Узбекистан)

В последние годы повышение энергосбережения является актуальной темой не только в Узбекистане, но и во всем мире. Решением проблемы является научно-технический прогресс в сфере возобновляемых источников энергии и энергетических установок, а также систем их использования. Одно из направлений развития энергетики, которое смягчает проблему, – это использование теплового насоса в системах отопления, и их автоматизация.

Тепловой насос – устройство (другими словами «тепловой котел»), которое отбирает рассеянное тепло из окружающей среды (грунт, вода или воздух) и переносит его в отопительный контур жилого дома. В основе работы теплового насоса лежит обратный термодинамический цикл (обратный цикл Карно). В обратном цикле Карно окружающая среда выступает в роли холодного источника тепла. При работе теплового насоса тепло внешней среды благодаря совершению работы передается потребителю, но с уже более высокой температурой. Передать тепло от

холодного тела (грунт, вода, воздух) возможно только при затрате работы (в случае с тепловым насосом – затраты электрической энергии на работу компрессора, циркуляционных насосов и пр.) или другого компенсационного процесса.

Предлагаемая автоматизированная система управления горячим водоснабжением состоит из геотермального теплового насоса (его основные части – компрессор, теплообменники, циркуляционные насосы и т.д.) и контроллера управления с жидкокристаллическим дисплеем. Многофункциональный контроллер предназначен для сбора данных с многоканальных измерительных преобразователей (МИП), счетчиков электроэнергии и микропроцессорных модулей ввода/вывода дискретных сигналов, трансляции команд управления, обмена данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем. Контроллер может быть запрограммирован для работы с двумя типами теплового насоса: тепловой насос с источником тепла из воздуха (воздух-вода) и тепловой насос, использующий как источник тепла недра земли (грунт-вода).

Перечислим наиболее важные функции контроллера: режимы работы: только отопление, отопление и охлаждение, только охлаждение, горячее водоснабжение (ГВС), охлаждение и ГВС, пассивное охлаждение/активное охлаждение; возможность одновременной работы в режиме отопления или охлаждения и приготовления горячей воды, без переключения; автоматическое переключение между режимами активного и пассивного охлаждения; возможность управления дополнительным источником тепла; оба контура теплового насоса полностью независимы и в случае отказа одного, на работу второго не оказывается никакого влияния.

Разработка структуры системы автоматизации горячего водоснабжения на основе многофункционального цифрового контроллера с использованием теплового насоса (как агрегата для переработки геотермальной энергии) является важным в условиях роста цен на энергоносители во всем мире, тем более, что в этом случае также сокращаются выбросы CO₂. Для современных геотермальных агрегатов при стандартной температуре и рабочем давлении срок их эксплуатации составляет не менее 50 лет. Использование теплового комфорта на основе теплового насоса требует только постоянный доступ к электричеству, что делает такое решение очень популярным. Такие системы не только экологически чистые и экономически выгодные, но и безопасны и эстетичны.

AUTOMATED MONITORING OF THE GROUNDWATER LEVEL**Nigmatov A.M., Ubaydullayeva Sh.R.**

(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The paper deals with the issues of automated control of the groundwater level. It is proposed to measure the water level using radio waves. This method can be used in difficult conditions, in particular, at high pressure, at high temperatures without direct contact with the measured object.

**ЕР ОСТИ СУВЛАРИ САТҲИНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН
МОНИТОРИНГИ****Нигматов А.М., Убайдуллаева Ш.Р.**

Ушбу ишда ер ости сувлари сатҳининг автоматлаштирилган назорат қилиш масалалари кўриб чиқилган. Радио тўлқинлари ёрдамида сув сатҳини ўлчаш усули таклиф этилган. Ушбу усулдан қийин шароитларда, хусусан, юқори босим остида, юқори ҳароратларда ўлчашни объект билан бевосита алоқа қилмасдан фойдаланиш мумкин.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ УРОВНЯ
ГРУНТОВЫХ ВОД****Нигматов А.М., Убайдуллаева Ш.Р. (ТИИИМСХ, Узбекистан)**

В работе предлагается измерение уровня воды с помощью радиоволн. Измерение уровня воды с помощью радиоволн возможно в сложных технологических условиях, в частности, при высоком давлении, высоких температурах без непосредственного контакта с измеряемым объектом. По сравнению с ультразвуковыми уровнемерами, радиоволны способны обеспечить большую точность измерения, обладают меньшей зоной нечувствительности, способны работать при больших давлениях в резервуаре.

Принцип действия радиоволнового датчика заключается в следующем. Микроволновый генератор датчика уровня формирует радиосигнал, частота которого изменяется во времени по линейному закону. Этот сигнал излучается в направлении измеряемого объекта, отражается от него. Часть сигнала через определенное время, зависящее от скорости света, возвращается обратно в антенну. Излученный и отраженный сигнал смешиваются в датчике уровня. В результате образуется сигнал, частота которого равна разности частот принятого и излученного сигнала. Этот сигнал пропорци-

онален времени распространения, и соответственно расстоянию от антенны до измеряемого объекта (рис1.).

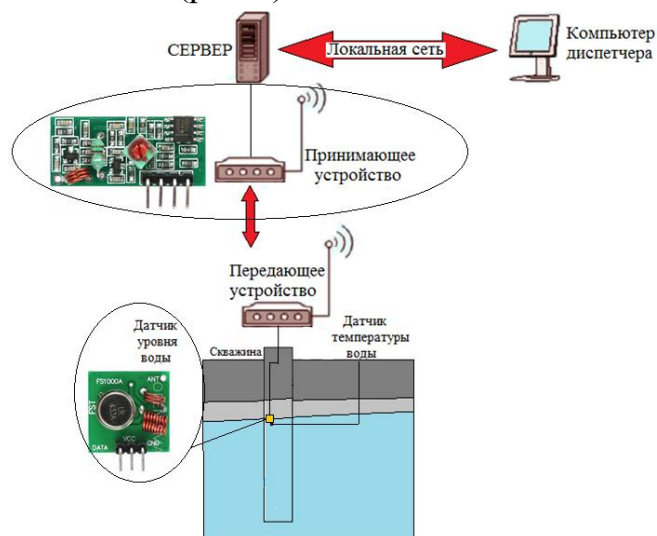


Рис.1. Функционально-структурная схема автоматизированной системы мониторинга состояния подземных вод

Дальнейшая обработка сигнала осуществляется микропроцессорной системой датчика уровня. Точно определяется частота результирующего сигнала и выполняется пересчет ее значения в значение уровня наполнения резервуара. Обработка сигнала в датчиках уровня, как правило, построена с применением процессоров цифровой обработки сигналов. Благодаря этому, она производится в реальном масштабе времени без длительного накопления информации.

На платформе Arduino была разработана программа управления уровнем воды в скважине. Отраженный, а значит и результирующий сигнал, несущий в себе информацию об уровне измеряемого объекта, содержат также и различные шумовые и паразитные составляющие. Это связано с тем, что измерение производится в реальных условиях возможных волнений объекта, неполных отражений радиосигнала и его частичного поглощения поверхностью измеряемого продукта. Поэтому результирующий сигнал подвергают спектральному анализу. Для этого полученный сигнал внутри датчика уровня оцифровывается, и преобразуется в "спектр". Далее при помощи специальных алгоритмов спектрального анализа в реальном масштабе времени фильтруются паразитные составляющие сигнала. С высокой точностью определяется частота результирующего сигнала, соответствующая уровню измеряемого объекта.

Таким образом, радарные датчики можно использовать в сложных технологических условиях, в частности, при высоком давлении, высоких температурах без непосредственного контакта с измеряемым объектом. Радиоволны способны обеспечить большую точность измерения, обладают меньшей зоной нечувствительности, способны работать при больших давлениях в резервуаре. На основе системного анализа, связанного с разработкой автоматизированного мониторинга контроля уровня подземных вод, были решены вопросы передачи информации и устойчивости работы технологического процесса. Результирующий сигнал датчика, несущий в себе информацию об уровне измеряемого объекта, содержит различные шумовые и паразитные составляющие. Для их фильтрации выходной сигнал исследуется с помощью спектрального анализа на основе специальных алгоритмов в режиме реального времени. С высокой точностью определяется частота сигнала, соответствующая уровню измеряемого объекта.

SELECTING AN AMPLIFIER FOR CREATING A DEEP PURIFICATION SYSTEM

Zaripov O.A., Aminov N.Sh. (TSTU, Uzbekistan)

The paper reports the possibility of using an operational amplifier with input differential cascades in the adsorption unit, designed to obtain particularly clean nanostructures.

МОДДАЛАРНИ ЧУҚУР ТОЗАЛАШ ТИЗИМИНИ ҚУРИШ УЧУН КУЧАЙТИРГИЧНИ ТАНЛАШ

Зарипов О.О., Аминов Н.Ш.

Юқори даражада тоза наноструктураларни олиш учун мўлжалланган адсорбцион ускунада киришнинг дифференциал босқичлари билан ишлайдиган кучайтиргичдан фойдаланиш имконияти кўриб чиқилди.

ВЫБОР УСИЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ

Зарипов О.О., Аминов Н.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан)

Для построения наноструктур нужно использовать особо чистые вещества с наличием примесей менее 10^{-6} %. Получение особо чистых веществ в промышленных масштабах возможно при использовании систем очистки на основе многоколоночных адсорбционных установок. Для этих

целей следует использовать системы очистки веществ с 5000 до 10000 адсорбционных колонок. Отсюда следует, что для построения системы глубокой очистки надо применить такое же количество усилителей, аналого-цифровых преобразователей, устройств определения начала и конца пика и устройств ввода и вывода проб.

Из всех существующих ныне операционных усилителей (ОУ) для использования в адсорбционных установках подходят ОУ с входными дифференциальными каскадами. Упрощённая схема входного дифференциального каскада ОУ на биполярных транзисторах приведена на рис.1. Она представляет собой дифференциальный усилитель, нагруженный на токовое зеркало и питающийся от источника тока. Нагрузкой является каскад с общим эмиттером, имеющий низкое входное сопротивление, поэтому дифференциальный каскад практически не производит усиления по напряжению; приращение тока коллектора прямо поступает в базу транзистора каскада с общим эмиттером.

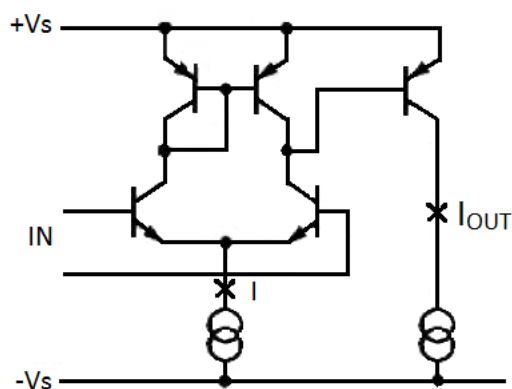


Рис. 1. Дифференциальный каскад, нагруженный на каскад с общим эмиттером

Отношение дифференциальных сопротивлений коллектора и эмиттера $\mu = r_C / r_E$ слабо зависит от тока эмиттера, поэтому коэффициенты подавления синфазной помехи и влияния напряжения питания слабо зависят от тока эмиттера, что используется в программируемых усилителях. Напротив, крутизна прямо пропорциональна току эмиттера, поэтому коэффициент передачи данного каскада будет падать при снижении тока эмиттера. Что касается шумов, то при уменьшении тока эмиттера спектральная плотность входного шумового тока падает, а спектральная плотность напряжения шума, приведенная ко входу, наоборот, растёт. Таким образом, изме-

няя ток эмиттера, можно производить оптимизацию по шумам, практически не изменяя коэффициенты подавления синфазной помехи и влияния напряжения питания. Однако, поскольку рассматриваемые спектральные плотности прямо или обратно пропорциональны квадратному корню из тока эмиттера, зависимость их от тока эмиттера достаточно слаба. Поэтому спектральная плотность напряжения шума, приведенная ко входу, за областью фликкер-шума у разных ОУ отличается не более, чем на порядок.

Коэффициент усиления ОУ с рассматриваемым дифференциальным каскадом можно повысить, если нагрузить его на каскад с высоким входным сопротивлением, например, на эмиттерный повторитель, что практически всегда применяется в схемах усилителей на биполярных транзисторах. В этом случае, с одной стороны, реализуется потенциально возможное усиление по напряжению, но, с другой стороны, нарушается симметрия каскада из-за несимметричной нагрузки. Следствием асимметрии является небольшое падение входного сопротивления и уменьшение коэффициентов подавления синфазной помехи и влияния напряжения питания.

SYNTHESIS OF THE OPTIMAL STRUCTURE OF THE DEVICE FOR CONTROL AND REGULATION OF THE WIDTH OF THE WORKING SLOTS OF THE CLEANING APPARATUS

Uljaev E. (TSTU, Uzbekistan),

Abdulxamidov A.A. (Fergana branch of TUIT, Uzbekistan)

The article considers issues of optimization of the device structure construction for monitoring and regulating the width of the working slots of the cotton-picking machine.

TERUVCHI APPARATNING ISHCHI TIRQISHLAR ORALIG`INI NAZORAT QILUVCHI VA ROSTLOVCHI QURILMANI OPTIMAL STRUKTURASINI YARATISH

Uljaev E., Abdulxamidov A.A.

Paxta teruvchi apparatni ishchi tirqishi oralig`ini nazorat qiluvchi va rostlavchi qurilmaning tuzilishini optimallashtirish masalalari ko`rilgan.

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ШИРИНЫ РАБОЧИХ ЩЕЛЕЙ УБОРОЧНОГО АППАРАТА

Улжаев Э. (ТашГТУ, Узбекистан),

Абдулхамидов А.А. (Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан)

Для контроля и регулирования ширины рабочих щелей (КРШРЩ) вертикально-шпиндельного уборочного аппарата хлопкоуборочной машины (ХУМ) разработаны различные структурные, функциональные и практические схемы. Однако, известные работы и устройства имеют существенные недостатки.

В работе проведен анализ структуры построения нескольких вариантов устройств контроля и регулирования. Так, функциональная схема первого варианта содержит смонтированные на каркасе направлятели, каждый из которых выполнен в виде двух планок, установленных на каркасе посредством шарнира, подвижные подпружиненные рамки и др. Перед началом сбора урожая механик-водитель, в зависимости от урожайности поля, производит регулировку формы рабочей щели шпиндельного аппарата хлопкоуборочной машины и придает ей конусную форму, для чего планки направлятелей уборочного аппарата перемещают по вертикали с помощью регулировочных винтов.

Функциональная схема второго варианта устройства КРШРЩ хлопкоуборочного аппарата дополнительно содержит смонтированный на подвижной рамке датчик, расположенный на линии, соединяющей центры передних смежных барабанов, подпружиненный стержень – подвижный контакт датчика – находится в постоянном механическом контакте с регулируемым по длине упором, соединенным со второй подвижной рамкой. В работе описаны принципы связи датчиков и других элементов, а также индикаторных ламп.

Общими недостатками рассмотренных схем и устройств являются: регулировка рабочих щелей проводится вручную, средство изменения ширины рабочей щели выполнено в виде регулировочного винта, с помощью которого перед началом каждого сбора урожая производится регулировка ширины рабочей щели. Кроме того, отсутствие в этой схеме блоков дисплея для наглядного контроля и регулирования ширины рабочей щели снижает агротехнические показатели и производительность машины. Другим недостатком рассматриваемых устройств с механизмом регулировки рабочей щели являются: отсутствие возможности контроля и регулирова-

ния дополнительной ширины рабочих щелей (2-3-4-х рабочих щелей), приводящей в конечном счете к снижению качества сбора урожая и производительности машины.

Для устранения приведенных недостатков и удовлетворения разработанных критериев предложена новая структурная схема, которая снабжена четырьмя бесконтактными фотоэлектрическими датчиками для контроля четырех рабочих щелей и электронным блоком, содержащим микроконтроллер, блок сигнализации (многострочный) жидкостно-кристаллический дисплей, блок матричных клавиатур, блок преобразования и стабилизации напряжения, блок усилителей управляющих сигналов работой электромагнитных клапанов электрогидрораспределителей, управляющих работой исполнительных механизмов, изменяющих ширину рабочих щелей уборочного аппарата.

Сопоставительный анализ построения и функциональных возможностей предложенной структурной схемы устройства КРШРЩ ХУМ с известными показывает, что, предложенное устройство содержит бесконтактные датчики, построенные на базе фотоэлектрических преобразователей линейного перемещения, позволяющие с высокой точностью непрерывно преобразовывать изменение ширины рабочих щелей на электрические напряжения. Для оперативной обработки, сравнения выходных напряжений датчиков ширины рабочих щелей с заданными значениями и для регулировки рабочих щелей использован микроконтроллер. Сравнение полученной информации с заданными значениями и регулировки рабочих щелей осуществляются согласно записанной программы в память микроконтроллера. Обработанные данные отображаются в удобном виде на дисплее. Использование самостоятельных блоков обеспечивает оперативно обрабатывать информацию, поступающую со всех четырех датчиков ширины рабочих щелей и сравнивать с заданными значениями согласно программы, записанной в соответствующие регистры памяти микроконтроллера. Для удовлетворения поставленной задачи дополнительно введен ряд новых блоков и локальные алгоритмы с соответствующими программными обеспечениями, установленные в память микроконтроллера. Кроме этого, микроконтроллер оперативно выдает на дисплей все обработанные данные и заданные значения в удобном виде для пользования оператором.

Предложенная структура построения и функциональные возможности полностью удовлетворяют заданным критериям и являются оптимальными.

TECHNIQUES FOR IMPROVING THE MAIN CHARACTERISTICS OF CONTACTLESS HIGH-CURRENT FERROMAGNETIC CONVERTERS

Plakhtiev A.M., Gaziev G.A., Meliboev Y.A., Ibragimov J.K.

(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The article shows the need for the use of contactless conversion and measurement of large direct currents using non-contact ferromagnetic measuring converters in various control and control systems of the electric power industry and the possibility of improving their main characteristics.

КОНТАКСИЗ ЮҚОРИ ТОКЛИ ФЕРРОМАГНИТ ЎЗГАРТКИЧЛАРНИНГ АСОСИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

Плахтиев А.М., Газиев Г.А., Мелибоев Я.А., Ибрагимов Ж.К.

Ушбу мақолада электр энергетиканинг турли назорат ва бошқарув тизимларида контаксиз юқори токли ферромагнит ўлчаш ўзгарткичлари ёрдамида катта токларни контаксиз ўзгартириш ва ўлчаш, шунингдек уларнинг характеристикаларини такомиллаштириш имкониятлари кўрсатилган.

ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕСКОНТАКТНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ БОЛЬШИХ ТОКОВ

Плахтиев А.М., Газиев Г.А., Мелибоев Я.А., Ибрагимов Ж.К.

(ТИИИМСХ, Узбекистан)

Развитие автоматизированных систем контроля и управления различными технологическими и физическими процессами характеризуется широким использованием первичных средств сбора и обработки информации, а постоянно возрастающие требования к элементам и техническим средствам систем контроля и управления в электроэнергетике и, в частности, в электроснабжении электроустановок в гидростроительстве, ирригации и в промышленности, мощных насосных станций в водоснабжении и мелиорации привели к разработке энергосберегающих измерительных бесконтактных ферромагнитных преобразователей больших постоянных токов (БФП) с разъемным интегрирующим контуром, являющихся основной частью бесконтактных преобразователей [БП] и измерителей [БИ] постоянного тока в цепях без их разрыва, т.е. без разрушения целостности токопроводящей шины.

Проведенные исследования показали острую необходимость в мелиорации, ирригации, на многих предприятиях в промышленности и фермерских хозяйствах в зоне водоснабжения земледелий в неразрушающем бесконтактном контроле БПТ величиной от десятков до нескольких тысяч ампер и выше с помощью как переносных, так и стационарных неразрушающих бесконтактных преобразователей и измерителей БПТ неразрушающего контроля с погрешностью 1–3 %, применяя в ряде случаев многопредельные БП и БИ.

Установлено, что ни один из известных и рассмотренных БП и БИ не удовлетворяет жестким требованиям сполна. Поэтому бесконтактный контроль больших постоянных токов является актуальной задачей автоматики и информационно-измерительной техники. Технический прогресс настоятельно требует непрерывного улучшения характеристик и параметров БФП, таких как чувствительность, точность, диапазон, масса, технологичность, быстродействие, а также и многофункциональность. Это обстоятельство способствует появлению новых и совершенствованию существующих БФП. В результате анализа большого количества изобретений выявлены существенные типовые приемы для устранения технических противоречий и приемы улучшения основных характеристик гальваномагнитных и магнитомодуляционных БФП с распределенными магнитными параметрами и предложены их классификации. При этом выявленные обобщенные приемы улучшения основных характеристик сгруппированы в предложенных классификационных таблицах отдельно для гальваномагнитных (ГБФП) и магнитомодуляционных (МБФП) БФП.

В первой таблице изменяющимися элементами ГБФП являются: конструкция интегрирующего контура, конструкция измерительного устройства и комбинация конструктивных элементов. Во второй таблице изменяющимися элементами МБФП являются: конструкция контура интегрирования, конструкция модулирующего устройства, конструкция измерительного устройства, комбинация конструктивных элементов. Характеристиками ГБФП и МБФП в обеих таблицах являются: чувствительность, точность, диапазон, масса, многофункциональность и технологичность. При этом в вертикальных столбцах таблиц отложены сами характеристики, а в горизонтальных – изменяющийся элемент БФП. Конкретные обобщенные приемы даются в каждой клетке каждой классификационной таблицы.

Анализируя обе таблицы, можно отметить совпадение приемов расширения диапазонов контролируемых БПТ у различных типов БФП и

общность принципов построения различных типов БФП с распределенными магнитными параметрами и приемов улучшения их основных характеристик, что делает возможным создание оптимальных конструкций БФП.

ANALYSIS OF THE USE OF MODERN INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ACTIVITIES OF LAW ENFORCEMENT AGENCIES

Mamadjanov B., Atoev L. (Ministry of Internal Affairs of Uzbekistan)

The article deals with the possibilities analysis of the use of modern information-communication technologies in the activities of law enforcement agencies. The information systems used in the activities of law enforcement agencies are described.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А. (МВД РУз)

В работе рассматриваются вопросы применения и анализ использования современных информационно-коммуникационных технологий в деятельности правоохранительных органов. Описаны информационные системы, используемые в деятельности правоохранительных органов.

ҲУҚУҚНИ МУҲОҒАЗА ҚИЛУВЧИ ОРГАНЛАРИ ФАОЛИЯТИДА ЗАМОНАВИЙ АХБОРОТ-КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ТАҲЛИЛИ

Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А.

Бугунги кунда ҳуқуқни муҳофаза қилиш ва ҳуқуқбузарликларнинг олдини олишда замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш жадал суръатларда ривожланиб бормоқда. Учувчисиз учиш аппаратлари, жиноятчилик параметрлари бўйича таҳлил ва интеллектуал қарор қабул қилиш тизимлари, шахснинг биометрик маълумотлар бўйича идентификация каби воситалар ушбу соҳанинг ривожланишида ажралмас инструментал воситалардан бири бўлиб бормоқда.

Ҳуқуқни муҳофаза қилувчи органларда доимий равишда замонавий ахборот-коммуникация технологияларни жорий қилиш долзарб масалалардан бири ҳисобланиб келинмоқда. Жумладан, автомобил

йўлларида қоидаларни бузиш, айниқса тезликни оширишни аниқлаш учун рақамли технологиялар жорий этилмоқда. Ички ишлар органларининг тегишли соҳавий хизмат ходимлари ўз хавфсизлиги ва ҳуқуқбузарлик ҳолатини қайд этувчи маҳсус-камералар билан жиҳозланди.

Хорижий тажрибага назар ташласак, Францияда миллий жандармия ва миллий полиция операция кучларини “Orange Business Service” ва “Sony” томонидан таъминланган планшетлар ва смартфонлар билан таъминламоқда. Хавфсиз ахборот тизимлари миллий агентлиги томонидан сертификатланган тизимлар фойдаланувчиларга шифрланган алоқа ва хавфсиз мобил иловаларни тақдим этади. Ҳужжатларга “булут”ли технологиялар орқали кириш имконияти яратилади.

Натижада ушбу лойиҳа шунчаки восита эмас, балки тизимнинг рақамли трансформациясининг асосларидан бири бўлиб хизмат қилмоқда. “Ультра хавфсиз реал вақтда маълумотларга эга бўлиш билан ходим камроқ вақтини йўқотади.

Ҳуқуқни муҳофаза қилувчи органлар сўнгги вақтларда маҳсус амалий топшириқларни бажаришда вертолётларга алтернатив сифатида учувчисиз учиш аппаратларидан фойдаланилмоқда. Бу каби технологияларни Буюк Британия полиция тизимида кенг қўлланилаётганлигини кузатиш мумкин. Камералар билан жиҳозланган учувчисиз учиш аппаратлари полиция кучлари иш фаолиятида шу қадар самарали эканлигини исботладики, у Буюк Британияда маҳсус 24/7 бўлинмани ишга туширган биринчи полиция тузилмасига айланди. Ушбу лойиҳа орқали жамоат тартибини сақлаш ҳамда жиноятчиликка қарши курашишда инсон омилини чеклаган ҳолда рақамли технологиялар орқали онлайн кузатиш имконини беради.

Бундан ташқари, АҚШнинг Колорадо штати, Лаример округи ҳуқуқни муҳофаза қилувчи органлари автоҳалокатларни текшириш учун ушбу технологиялар қўлланила бошлади. Автоҳалокатларни текширишда учувчисиз учиш аппаратларидан фойдаланиб, суратга олиш, далилларни тезроқ тўплаш ва тирбатликларни таҳлил қилиш имконини берди.

Юқорида қайд этилган ҳолатларда тўпланган маълумотларни ягона тизимга бирлаштирган ҳолда марказлашган бошқарув тизимини жорий этилиши жиноятчиликни таҳлил қилиш, жиноят содир этилиш шарт-шароитларини ўрганиб, олинган маълумотлар асосида таҳлиллар ўтказиш, таҳлил натижаларига кўра жиноятчиликка қарши курашнинг янги методларини ишлаб чиқиш имконини беради.

Хуқуқни муҳофаза қилувчи органлар хизмат фаолиятида воқеа-ҳодисалар тўғрисида Интернет орқали олинган маълумотларни таҳлил қилиш йўли билан жиноятчилик ва унинг олдини олиш тенденцияларини ишлаб чиқиш имконини беради. Катта маълумотларни қайта ишлаш, таҳлил қилиб, прогнозлаш орқали жиноят содир бўлиши мумкин бўлган ҳудудларни аниқланиш имкониятига эга бўлиш мумкин.

Бундан ташқари, автотранспорт воситаларини идентификация қилиш, жиноят оламида шахсни идентификация қилиш, унинг айнанлигини аниқлаш, таниб олиш технологияларини қўллаш муҳим аҳамият эга бўлиб, шахс юзини таниб олиш технологияси жиноятчиликка қарши курашишда катта имкониятларга эга. Бир неча йиллардан буён ушбу технологиялар қўлланила бошланган бўлсада, аммо тасвирларни реал вақтда қайта ишлаш алгоритмларини замон талабларига мослаштириш долзарблигини сақлаб қолмоқда.

Юзни таниб олишда кўз хусусиятларини аниқлаш тизимлари, ҳаракат ва сенсор технологиясидан, шунингдек, инсон психологик ва жисмоний хатти-ҳаракатларни аниқлаш учун юз мимикаси алгоритмларидан фойдаланилмоқда.

Шундай қилиб, ҳуқуқни муҳофаза қилувчи органлар иш фаолиятига замонавий ахборот-коммуникация технологияларини жорий қилиш орқали, ходимлар иш самарадорлигини ошириш имкониятига эришилади.

CYBER SECURITY: CHALLENGES AND PROSPECTS

Mamadjanov B., Atoev L. (Ministry of Internal Affairs of Uzbekistan)

The topic of cybersecurity threats is extremely relevant at the moment. This is due to the continuous digitalization of business and government institutions, as well as an increase in the number of threats from cybercriminals. The article discusses the problems and prospects of cybersecurity.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А. (МВД РУз)

Тематика угроз кибербезопасности в данный момент крайне актуальна. Это связано с непрерывной цифровизацией бизнеса и государственных учреждений, а также увеличением количества угроз со стороны киберпреступников. В статье рассматриваются проблемы и перспективы кибербезопасности.

КИБЕРХАВФСИЗЛИК: МУАММО ВА ИСТИҚБОЛЛАР**Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А.**

Сўнгги ўн йилликда замонавий ахборот технологиялари шиддат билан ривожланиб, ҳуқуқбузарликлар ва жиноятчилик оламида ҳам ўзининг сезиларли таъсири кўрсатди. Дунё мамлакатлари фуқароларнинг соғлиқни сақлаш ва мол-мулкни ишончли ҳимоя қилиш, шунингдек ҳуқуқни муҳофаза қилувчи органлар, тергов жараёнлари, судлар ва озодликдан маҳрум этилганларни сақлаш учун мўлжалланган муассасаларга тобора юқори маблағларни сарфламоқда. Тадқиқот натижаларига кўра, жиноятчиликка қарши кураш ривожланган мамлакатларда яппи ички маҳсулотининг (ЯИМ) қарийб 5 фоизини ва ривожланаётган мамлакатларда қарийб 14 фоизини ташкил этмоқда.

Жиноятчилик унга қарши курашиш учун “жазолаш” деб номланган таъсир чораси ўзининг етарлича самарасини бермаганлиги учун юридик экспертларнинг қизиқиши аста-секин жазолаш ўрнига, олдини олиш учун инновацион усулларга ўтиб бормоқда.

Масалан, жамоат жойларидаги ҳуқуқбузарликлар учун фуқаролар бевосита жамоат тартибини сақлашга масъул ходим ёки жамоатчилик вакилларига мурожаат қилиши, видеокузатув мосламаларини ўрнатиш орқали жиноятчиликни камайтириш мумкин.

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Назорат бюроси гиёҳвандлик ва жиноятчиликнинг олдини олиш бўйича ижрочи директори Пино Алаарчи ҳам ҳуқуқбузарликлар профилактикаси бўйича стратегиялар нафақат одатдаги жиноятчиликни камайтириш учун, балки ёшларни уюшган жиноятчиликка жалб этилишини ҳам камайтиришини мумкинлигини билдирган.

Анъанавий ҳуқуқбузарликлар ва жиноятчиликка қарши курашишда Интернет тармоғида содир этиладиган ҳуқуқбузарликларнинг ўрни ва аҳамияти охириги вақтларда сезиларли даражада ортиб бормоқда.

Интернет орқали содир этилган ҳуқуқбузарликлар ва жиноятлар латент ҳисобланади. Ушбу кибержиноятчиликка чек қўйиш учун техник ҳимоя етарли эмас. Халқаро ҳамкорлик ва фуқаролардан тортиб давлатгача бўлган барча субъектларни жалб этиш зарур.

Классик жиноятчилик ўз таъсирини Интернет орқали содир этилган турли хил жиноятлар: фирибгарликлар, товламачилик, пулларни суиистеъмол қилиш, жосуслик, бузғунчилик, можаролар, таъқиблар ва ҳ.к.

энди кибер префиксини қўша оладиган шартларга айланиб бормоқда. Шундай қилиб, кибержиноятлар кибермакон орқали амалга оширилган ҳар қандай ноқонуний ёки тақиқланган ҳаракатларни қамраб олади. Кенгайтирилган ҳолда, унга компьютерлар ва телекоммуникациялар (телефония, смарт-карталар ва бошқалар) ёрдамида амалга ошириладиган электрон зарарли фаолиятнинг ҳар қандай шакли киради. Жиноятчиликнинг ушбу янги шакли кўлами тобора кенгайиб бормоқда.

Ахборот-коммуникация технологиялари ғараз мақсадда (компьютерлар ёки маълумотларни ўғирлаш, компьютер ресурсларини гаровга олиш ва ҳ.к.) ёки ноқонуний хатти-ҳаракатларни (шантаж, ўзлаштириш, пул ювиш) амалга ошириш воситасига айланди. Интернет тармоғи классик жиноятлар, хусусан, иқтисодий жиноятлар билан боғлиқ жиноятлар янги турдаги жиноятлар трансформациясига учраб компьютер фирибгарлиги, дастурий таъминотни олиш орқали пул маблағларини талон-торож қилишларни келтириб чиқаради. Хизматлар, транзакцияларни, тармоқ ва алоқа воситаларини номаълум шахслар масофадан туриб хужум қилиши, ўзбошимчалик билан идентификация қилиши, кўплаб техник воситачилар серверлар, хизмат кўрсатувчи провайдерларга зарар етказмоқда.

Бундан ташқари, кибер космосда ҳар ким исталган жойда ва истаган жойда ҳамма билан мулоқот қилиши мумкин. Фойдаланувчилар - болалар, қариялар ёки маълумоти киритилмаган бошқа одамлар - деярли ҳар қандай зарарли фойдаланувчилар (педофиллар, террорчилар, жиноятчилар, жиноятчилар, профессионал фирибгарлар ва бошқалар) билан тармоқда дуч келмоқда. Шунинг учун Интернет - бу компьютернинг жиноий ҳодиса юз бериши мумкин бўлган хавфи тизим эканлигини таъкидлаш жоиз.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, анъанавий жиноятчилик ва Интернет тармоғида содир этиладиган ҳуқуқбузарликларга қарши курашиш учун аввало уларни олдини олиш ўзининг самарасини беришини қайд этишимиз мумкин.

REMOTE DATA COLLECTION AND GROUNDWATER LEVEL CONTROL

Gaziyeva R.T., Ubaydullayeva Sh.R.
(Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The work is devoted to the development of an automated system for remote data collection and monitoring of the groundwater level. The system

allows remotely, online, to receive data from metering devices, store and analyze the information received, automatically generate all the necessary reports, visualize information in the form of graphs and tables.

УДАЛЕННЫЙ СБОР ДАННЫХ И КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Газиева Р.Т., Убайдуллаева Ш.Р. (ТИИИМСХ, Узбекистан)

Работа посвящена разработке автоматизированной системы удаленного сбора данных и контроля уровня подземных вод. Система позволяет удаленно, в режиме он-лайн, получать данные с приборов учета, хранить и анализировать полученную информацию, автоматически формировать все необходимые отчеты, визуализировать информацию в виде графиков и таблиц.

МАСОФАДАН МАЪЛУМОТЛАРНИ ЙИГИШ ВА ЕР ОСТИ СИЗОТ СУВЛАРИ САТҲИНИ НАЗОРАТИ

Газиева Р.Т., Убайдуллаева Ш.Р.

Сўнгги йилларда ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш, сув хўжалиги объектларини модернизация қилиш ва ривожлантириш бўйича изчил ислохотлар амалга оширилмоқда. Шу билан бирга, глобал иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг ва иқтисодиёт тармоқларининг ўсиши, уларнинг сувга бўлган талаби йил сайин ошиб бориши туфайли сув ресурсларининг тақчиллиги йилдан-йилга кучайиб бормоқда.

Суғориладиган ерларнинг сизот сувлари сатҳининг баландлашуви ва экин қатламига яқинлашиши ерларни мелиоратив ҳолатнинг ёмонлашувига, шўр парчаларни пайдо бўлишига ва бу орқали ҳосилдорликни кескин пасайиб кетишига олиб келади. Бугунги кунда сизот сувларнинг сатҳини назорат қилиш ва мониторингини олиб бориш учун ҳар 25–30та кузатув қудуғига бир нафар гидрометр хизмат қилади. Бунда ўлчаш жараёнини узок муддатда олиб борилишига ва маълумотларни нисбатан аниқлиги камайишига олиб келади. Ўлчаш жараёнларини мураккаблиги ва ўлчашлар айнан мутахассис иштирокида кузатув қудуқларини ўзида олиб борилиши, шу билан бирга совуқ ва иссиқ мавсумларида объектларга ўлчаш жараёнларини кийинлиги, барча объектлардаги тўлиқ ҳулосани олишга кўп вақт сарф бўлиши каби сабаблардан келиб чиқиб, сизот сувлари сатҳини ўлчаш ва уни

автоматлаштиришнинг замонавий қурилмасини қўллаш ғояси яратилди. Мазкур ғоя орқали маълумотни аниқ ва тез ўлчаш, шунингдек, маълумотларни қайти ишлаш ва мониторингини олиб бориш имкониятига эга бўламиз. Тавсия этилаётган қурилма орқали амалга оширилаётган ўлчаш технологик жараёнида меҳнат сарфини 70-80% камайтиришга эришилади.

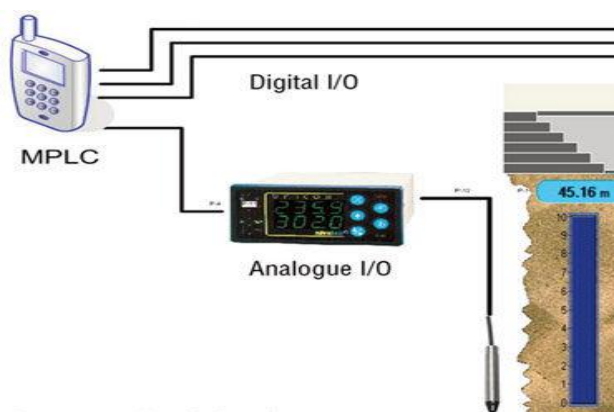
Ушбу жараён 3 босқичдан иборат :сатҳни автоматик тарзда аниқликда ўлчаш, олинган маълумотни қайта ишлаш ва узатиш, маълумотлар базасини ташкил этиш.

1-босқич. Сизот сувлар сатҳ ўлчагичи – Diver. Diver қурилмаси Schlumberger Water Services фирмаси томонидан тақдим этилган бўлиб бу қурилма сизот сувлар сатҳи ва ҳароратини ўлчайдиган дунёда энг кичик сатҳ ўлчагич бўлиб ҳисобланади.

Дайверлар оиласи мониторинг кудукларда ва грунт сувларда сув сатҳини ва температурасини автоматик равишда ҳисоблаш ва руйхатга олиш учун хизмат килади. CTD-Дайвер шунингдек утказувчанликни ҳам ҳисоблайди. Шунингдек, Баро-Дайвер, барометрик босимни улчовчи асбоб, бошқа датчикларнинг маълумотларини йиғади. Дайверлар ишончлилиги билан ва мурракаблиги билан ажралиб туради (узунлиги - 183 мм дан, диаметр – 22 мм гача). Ушбу қурилма узоқ муддатда сув босими ва ҳароратини аниқ ўлчайди (батареяканининг ишлаш муддати 8-10 йил), дастурлаш, маълумотларни йиғиш имконияти мавжуд. Асосий истеъмолчи: Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, республикадаги мавжуд иригация тизимлари ҳавза бошқармалари, вилоятлар мелиоратив экспедициялари ва туманлардаги бўлимлари.

2-босқич. *E-SENSE* модеми e-Sense direct илова дастурига бириктирилиб дастурлаштирилади. Мазкур дастур орқали маълумотларни қабул қилиб уларни таҳлил қилиш имкониятига эга бўламиз. Шунингдек, модемдан, яъни e-Sense модемидан USB кабели орқали маълумотларни шахсий компьютерга ва мобил телефонларга олиш имкониятига эгамиз (1 расм).

3-босқич. Барча тўплаган маълумотларни йиғиб, маълумотлар базасига жойлаштирамиз. Кузатув кудуклардаги ер ости сизот сувлар сатҳининг назорат мониторинги ўтказилади. Шунингдек, маълумотлар базасида маълумотлар архиви ҳам яратилади.



**1- расм. Олинган маълумотларни қайта ишлатиш
ва қўл телефонига узатиш имконияти**

Тавсия этилаётган автоматлаштириш тизими қуйидаги афзалликларга эга:

конструкцияси ва ишлаш тизими содда; ўлчаш аниқлиги нисбатан юқори; белгиланган ҳудуд бўйича барча маълумотларни бир жойда олиш, қайта ишлаш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш имкониятига эга; зах қочириш тик қудуқларини ишлатиш бўйича аниқ кўрсатма берилиши имконини беради; ўлчашларда меҳнат сарфини кескин камайтиради; ҳар хил иқлим шароитида ҳам аниқ маълумотларни олиш бўйича самарали ишлайди.

MODELING OF DYNAMIC OBJECTS IN SYSTEMS WITH INTELLIGENT FUZZY LOGIC

Pulatov V.B., Kadirov E.B., Samadov A.R. (NMMC, Uzbekistan)

The proposed model consists of fuzzy logic for controlling such parameters as temperature, humidity, illumination, soil moisture and the irrigation system of the plant. In the proposed system, the temperature controller is used to accept the current temperature as input data using a temperature sensor and its deviation from the data of the user set. The temperature is regulated by the fan speed.

INTELLEKTUAL NOANIQ MANTIQLI TIZIMLARDAGI DINAMIK OB'EKTLARNI MODELLASH

Po'latov V.B., Kodirov Y.B., Samadov A.R.

Tavsiya etilgan model o'simliklarni sug'orish tizimini harorat, namlik, yorug'lik, tuproq namligi kabi noaniq mantiqiy parametrlarni boshqarish uchun mo'ljallangan. Tavsiya etilgan tizimda haroratni nazorat qilish moslamasi joriy

haroratni harorat sensori tomonidan kiritilishi va foydalanuvchi to'plamining ma'lumotlaridan chetga chiqishi uchun ishlatiladi. Harorat ventilyator tezligi bilan boshqariladi.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМАХ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ

Пулатов В.Б., Кадиров Ё.Б., Самадов А.Р. (НГМК, Узбекистан)

На рисунке представлена структурная схема предлагаемой системы. В этой системе четыре различных датчика (датчики температуры, влажности почвы, влажности воздуха и интенсивности света) используются для измерения текущего состояния растения. Заданное значение включается в нечеткое множество через функцию принадлежности. Различные нечеткие правила добавляются к контроллеру, чтобы дать знания о системе. Система измеряет текущую температуру с помощью датчиков, все значения которых принимаются контроллером. Сравнив измеренное и заданное значения, контроллер принимает решение об ускорении работы устройств для управления подходящей средой внутри теплицы. Например, если значение температуры выше заданной, то контроллер ускоряет охлаждение пропорционально повышению температуры. Если влажность снижается, то контроллер ускоряет выработку пара для повышения влажности. Если влажность повышается, контроллер ускоряет работу нагревателя, чтобы обеспечить большую подачу тепла и уменьшения влажности.

Из-за того, что тепловое взаимодействие здания и жилья происходит в течение длительного времени, было принято во внимание динамическое уравнение теплицы для внутренней температуры воздуха. Для теплицы динамическое уравнение теплового баланса имеет вид:

$$\rho C_p V \frac{\partial T_{in}}{\partial t} = Q^{short} - Q^{conv,cond} - Q^{infilt} - Q^{long} + Q^{heater} - Q^{ventilation},$$

где Q^{short} – коротковолновое излучение; $Q^{conv,cond}$ – скорость теплопередачи конвекции и кондации; Q^{infilt} – теплопотери из-за инфильтрации; Q^{long} – длинноволновое излучение; Q^{heater} – тепловая энергия, обеспечиваемая системой отопления; $Q^{ventilation}$ – потери тепловой энергии из системы охлаждения.

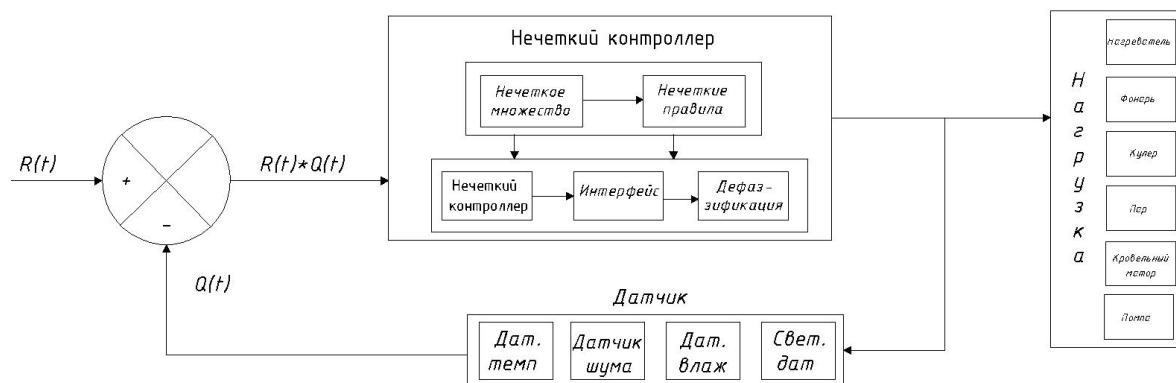


Рис. 1. Структурная схема предлагаемой тепличной системы

Модель работает в диапазоне температур от -10°C до 45°C . Пользователь может установить желаемую температуру для контроля окружающей среды внутри теплицы.

ISSUES OF INCREASING THE EFFICIENCY OF SECURITY MONITORING SYSTEMS IN INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

Khamdamova S.M. (TSTU, Uzbekistan)

The article is dedicated to the development of decision support systems for tools of adaptive security management of infocommunication systems.

ИНФОКОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАРНИ ХАВФСИЗЛИК МОНИТОРИНГ ТИЗИМИНИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ

Хамдамова С.М.

Мақола инфокоммуникацион тизимларни ҳимояланганлигини адаптив бошқариш воситалари учун қарор қабул қилишни қўллаб қуватлаш тизимларини ишлаб чиқишга бағишланган.

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Хамдамова С.М. (ТашГТУ, Узбекистан)

Анализ современных подходов и средств управления защищенностью компьютерных систем и выделение недостатков их реализаций предполагает создание архитектуры адаптивного управления

защищенностью инфокоммуникационных систем (ИКС) со встроенной системой поддержки принятия решений (СППР), обеспечивающую упреждающую реакцию средств защиты на действия злоумышленников. Использование СППР для адаптивного управления защищенностью позволяет более корректно организовать работу всей системы защиты информации в целом и администратора безопасности, в частности. При этом уменьшается время реакции средств защиты на внештатные ситуации и повышается уровень защищенности инфокоммуникационных систем. Приоритетной задачей системы мониторинга безопасности (СМБ) является формирование уровней угроз вторжений злоумышленников в ИКС и определение потенциальных целей нарушителей, а также прогнозирование их дальнейших действий.

СППР, на основании выработанной стратегии защиты и используемой в ИКС политики безопасности, предлагает администратору безопасности различные варианты поведения и реагирования на возникающие в системе инциденты. В базу знаний СППР, используемую для обучения системы, заложены типовые конфигурации, определяющиеся шаблонными моделями поведения относительно нарушителей. Так, на основании статистической информации о произошедших в ИКС событиях и соответствующих им контрмерах, формируются значения ответных действий, применяемых по умолчанию. Дальнейшее обучение СППР, и СМБ соответственно, а также управление правами доступа для политики безопасности, осуществляется с помощью настройки соответствующих параметров в базе знаний.

Кроме того, через некоторый конечный промежуток времени выполняется верификация решений, принятых как администратором при помощи СППР или без ее применения, так и СМБ самостоятельно. На основании полученных оценок правильности принятых решений вырабатываются более корректные правила поведения СМБ во внештатных ситуациях.

Основные типы действий, предлагаемых СППР администратору безопасности, представлены тремя следующими группами:

- предлагаемая реакция СМБ на события, происходящие в ИКС;
- имитация ответа, получаемого нарушителем, при попытке осуществить несанкционированное действие;
- реконфигурация системы защиты, выполняемая при необходимости.

Типы реакции системы защиты на возникающие угрозы безопасности упорядочены по степени возрастания управляющих воздействий. Рас-

смотрим их детальнее. Под *Регистрацией* понимается запись обнаруженных внештатных событий в журналы регистрации СМБ и уведомление администратора безопасности. *Наблюдение* – это временное отсутствие реакции на действия нарушителя для выявления его дальнейших планов и сбора доказательств. *Блокирование* представляет собой завершение соединения с атакующим узлом или блокирование учетной записи субъекта до выполнения полного анализа возникшей ситуации. *Контратака* – это выполнение аналогичных или превосходящих по силе действий, направленных на нейтрализацию злоумышленников. При этом применение контратаки должно быть строго регламентировано.

Имитация ответа используется для дезинформации нарушителя, вынуждает его совершать ошибки и выполнять некорректные действия, увеличивая при этом уровень защищенности ИКС. При этом выделяются следующие варианты имитации ответа: сокрытие, камуфляж, дезинформация, подмена. Реконфигурация системы защиты информации применяется для целенаправленного изменения структуры системы защиты, основанного на использовании зависимости защищенности объектов компьютерной системы от их информационной ценности.

При этом реконфигурация реализуется как:

- *модификация*, которая выполняется как для обеспечения заданного уровня защищенности компьютерной системы, так и для снижения затрат и стоимости системы защиты информации.

- *перераспределение*, когда обеспечение требований по защищенности объектов компьютерной системы осуществляется за счет перераспределения средств защиты с объектов, имеющих минимальную информационную ценность, или средств с объектов, не подвергающимся в данный момент атакам.

Предложенная система поддержки принятия решений позволяет обеспечить гибкую реакцию системы мониторинга безопасности на действия нарушителя, а также повысить защищенность пользовательских и системных данных за счет выполнения прогнозирования действий злоумышленников, имитации ответа на их запросы и реконфигурации системы защиты, выполняемой в автоматическом режиме.

SECTION 6. SYSTEM ANALYSIS AND MATHEMATICAL MODELING

СЕКЦИЯ 6. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

OPTIMIZATION AND STABILIZATION OF PROGRAMMED MOVEMENTS IN THE INTERMEDIATE THRUST ARCS IN THE FIELD OF TWO FIXED CENTRES

Korshunova N., Rayimov A. (National University of Uzbekistan)

The particular analytical solutions for the intermediate thrust arcs the variational problem of the motion of a point (the center of mass of the spacecraft) in the field of two fixed centers, were found. The linear regulator providing asymptotic stability of these movements is received.

ИККИТА ҚЎЗГАЛМАС МАРКАЗ МАЙДОНИДАГИ ОРАЛИҚ ТОРТИШ КУЧЛАРИ УЧУН ДАСТУРИЙ ҲАРАКАТЛАРНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ ВА СТАБИЛЛАШТИРИШ

Коршунова Н.А., Райимов А.

Икки қўзғалмас марказ майдонидаги нуқта ҳаракати (космик аппаратнинг масса маркази) вариацион масаласининг оралиқ тортиш кучлари учун хусусий аналитик ечимлари топилган. Аниқланган дастурий ҳаракатларнинг асимптотик устуворлигини таъминлайдиган чизиқли регулятор қурилган.

ОПТИМИЗАЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ДВИЖЕНИЙ НА УЧАСТКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ТЯГИ В ПОЛЕ ДВУХ НЕПОДВИЖНЫХ ЦЕНТРОВ

Коршунова Н.А., Райимов А. (Национальный университет Узбекистана)

Существует проблема оптимизации движения точки (центр масс космического аппарата) в гравитационном поле. Вариационная задача в постановке Лоудена заключается в определении управлений (величина и направление реактивной силы) и оптимальных траекторий точки, движущейся с ограниченным секундным расходом массы, и сведена к проблеме интегрирования замкнутой гамильтоновой системы четырнадцатого порядка. Данная работа посвящена определению аналитических решений

для участков промежуточной тяги задачи о минимизации характеристической скорости в случае поля двух неподвижных центров. Из известных пяти общих интегралов три находятся в инволюции, что позволило применить метод Леви–Чивита построения частных решений. Этот метод добавляет к имеющимся интегралам инвариантные соотношения, недостающие до сведения задачи к квадратурам. Найден новый класс частных решений для активных участков. Эти решения расширяют класс ранее полученных, так как снимают ограничения на область существования траекторий. Решениям соответствуют равномерные движения точки по круговым траекториям, плоскости которых перпендикулярны линии центров. Вектор тяги лежит в плоскости, нормальной к траектории. Величины, описывающие полученные активные участки, зависят от начального положения точки, от отношения гравитационных параметров центров притяжения и расстояния между ними, от расстояния до линии центров и от положения плоскости траектории.

Для конкретных соотношений гравитационных параметров центров притяжения построены графики зависимостей величин, характеризующих направление и величину силы тяги от положения траектории в области между центрами тяготения. Из графиков определены точки, где происходит реверс тяги по радиальной составляющей базис-вектора. Показано, что при увеличении отношения гравитационных параметров, точки реверса тяги приближаются к линии центров. А при приближении плоскости траектории к одному из центров, точки реверса тяги для различных отношений гравитационных параметров сгущаются. Рассмотрен случай, когда плоскость траектории находится на равном расстоянии от центров притяжения, что значительно облегчает анализ движения.

Рассмотрен вопрос об осуществимости найденных программных движений при автоматическом управлении. Показано, что круговые траектории неустойчивы по Ляпунову, но система, полностью управляемая по первому приближению, и невозмущенное движение можно стабилизировать линейным регулятором. Получен линейный регулятор, обеспечивающий асимптотическую устойчивость по Ляпунову найденных программных движений. Поскольку потенциал поля двух неподвижных центров может быть использован при построении потенциала земного тяготения, то полученные результаты могут быть применены для решения конкретных задач перелета в качестве опорных при численном интегрировании.

OPTIMIZATION OF TRAJECTORIES IN THE INTERMEDIATE THRUST ARCS IN THE CASE OF THE CIRCULAR RESTRICTED THREE-BODY PROBLEM

Korshunova N.A., Eshboev I. (National University of Uzbekistan)

The particular analytical solutions of the variational problem about point (the center of mass of the spacecraft) movement in the case of the circular restricted three-body problem for intermediate thrust arcs were found. The linear regulator providing asymptotic stability of these specified program movements is received.

УЧ ЖИСМНИНГ ЧЕГАРАЛАНГАН ДОИРАВИЙ МАСАЛАСИ УЧУН ОРАЛИҚ ТОРТИШ КУЧИ ҲУДУДЛАРИДА ТРАЕКТОРИЯЛАРНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Коршунова Н.А., Эшбоев И.

Уч жисмнинг чегараланган айланма ҳаракат ҳолидаги масаласи учун оралиқ тортиш кучи вариацион масаланинг хусусий аналитик ечимлари топилган. Аниқланган дастурий ҳаракатни асимптотик устуворлигини таъминлайдиган чизикли регулятор қурилган.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАЕКТОРИЙ НА УЧАСТКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ТЯГИ В СЛУЧАЕ КРУГОВОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ

Коршунова Н.А., Эшбоев И. (Национальный университет Узбекистана)

Рассматривается задача об оптимизации траекторий точки переменной массы (центр масс космического аппарата), движущейся с ограниченным секундным расходом массы в рамках круговой ограниченной задачи трёх тел. Точка движется в гравитационном поле двух центров притяжения, массы которых соизмеримы, и для удобства названных Землёй и Луной. Луна движется относительно Земли по известной круговой орбите. Вариационная задача в постановке Лоудена заключается в определении реактивной силы и оптимальных траекторий точки, движущейся с постоянной относительной скоростью истечения продуктов сгорания. Минимизируемый функционал – характеристическая скорость, что эквивалентно задаче о минимуме расхода массы. Дифференциальные уравнения вариационной задачи в геоцентрической инерциальной системе координат имеют гамильтонову форму и в случае ограниченной задачи трёх тел имеют два известных интеграла для участков промежуточной тяги. Этих интегралов недостаточно для определения общего решения. Использован метод

Докшевича, основанный на анализе структуры интегралов, ещё не найденных для данной системы дифференциальных уравнений. Получен ряд инвариантных соотношений, которые позволили найти частные интегралы и частные решения в плоском случае.

Одно из частных решений соответствует равномерному движению точки с промежуточной тягой по дуге окружности произвольного радиуса, меньшего радиуса орбиты Луны. Угловые скорости точки и Луны совпадают. Угол рассогласования между Луной и КА равен 0 или π . Масса убывает по показательному закону. Направление силы тяги зависит от отношения гравитационных параметров центров притяжения и от начального положения точки.

Найденное частное решение исследовано на устойчивость. В качестве программных управлений взяты направляющие косинусы реактивной силы и реактивное ускорение. Показано, что среди корней характеристического уравнения системы первого приближения имеется хотя бы один положительный. Следовательно, невозмущенное движение неустойчиво по Ляпунову. Возникает задача о стабилизации невозмущенного движения. Показано, что система полностью управляемая, и невозмущенное движение можно стабилизировать линейным регулятором. Найден: регулятор (наиболее простой из возможных) и условия, при которых невозмущенное движение станет асимптотически устойчивым по Ляпунову по первому приближению. Показано, что в процессе движения следует учитывать возмущения четырёх фазовых координат из шести: необходимы измерения радиальной составляющей скорости и полярных координат точки для изменения программы направления силы тяги, а измерения нормальной составляющей скорости точки для изменения реактивного ускорения.

Полученные решения могут служить опорными траекториями при численном интегрировании в задачах небесной баллистики.

IDENTIFICATION OF DYNAMIC OBJECTS USING INTEGRAL MODELS

Verlan A.F. (IMPE of NA of Ukraine), **Sagatov M.V.** (TSTU, Uzbekistan)

The article discusses methods and algorithms for the identification of dynamic objects and analyses their quality, and features through computational experiments.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Верлань А.Ф. (ИПМЭ НАН Украины),
Сагатов М.В. (ТашГТУ, Узбекистан)

Применение интегральных моделей позволяет исследовать большое многообразие процессов, протекающих в технических системах. Данные модели относятся к классу непараметрических. Поэтому, алгоритмы, применяемые для определения параметров дифференциальных моделей, не могут использоваться при моделировании динамических объектов на основе интегральных уравнений. Рассматривается метод идентификации, обладающий свойствами универсальности и высокой стабильности.

Рассмотрим задачу идентификации линейного стационарного объекта, модель которого представлена уравнением

$$u^{(m)}(t) + \sum_{j=1}^m p_j u^{(m-j)}(t) = f(t), \quad u^{(k)}(0) = c_k, \quad k = \overline{0, m-1}, \quad (1)$$

где f – заданный входной сигнал; u – заданный выходной сигнал; p – вектор неизвестных параметров модели; c – вектор начальных условий; $t \in [0, T]$.

Применив для (1) метод последовательного интегрирования, получаем эквивалентное интегральное уравнение Вольтера II рода

$$\sum_{j=1}^m p_j \left[\int_0^t \frac{(t-\tau)^{j-1}}{(j-1)!} u(\tau) d\tau - \sum_{k=0}^{m-j-1} c_k \frac{t^{k+j}}{(k+j)!} \right] = \int_0^t \frac{(t-\tau)^{m-1}}{(m-1)!} f(\tau) d\tau + \sum_{j=0}^{m-1} c_j \frac{t^j}{j!} - u(t). \quad (2)$$

Из (2) для моментов измерения t_i , τ_j ($i = \overline{1, N}$) вида

$$0 \leq t_0 < t_1 < \dots < t_N \leq T; \quad 0 \leq \tau_0 < \tau_1 < \dots < \tau_N \leq T$$

и, полагая, что $m = n$, получим следующую систему линейных уравнений относительно p_j , $j = \overline{1, m}$:

$$A \cdot p = b, \quad \text{где } p = (p_1, \dots, p_m)^T, \quad b = (b_1, \dots, b_m)^T, \quad A = [A_{ij}]_{i,j=1}^m, \\ A_{ij} = \int_0^{t_i} \frac{(t_i - \tau)^{j-1}}{(j-1)!} u(\tau) d\tau - \sum_{k=0}^{m-j-1} c_k \frac{t_i^{k+j}}{(k+j)!}, \quad (3)$$

$$b_j = \int_0^{t_i} \frac{(t_i - \tau)^{m-1}}{(m-1)!} f(\tau) d\tau - y(t_i) + \sum_{v=0}^{m-1} c_v \frac{t_i^v}{v!}. \quad (4)$$

Для вычисления интегралов (3) и (4) используем квадратурные формулы, которые в случае стационарного объекта будут записаны следующим образом

$$\int_0^{t_i} (t_i - \tau)^{j-1} u(\tau) d\tau = \sum_{k=0}^{N_i} W_{ij} (t_i - \tau_k)^{j-1} u(\tau_k) + r_{ij}[u], \quad (5)$$

$$\int_0^{t_i} (t_i - \tau)^{m-1} f(\tau) d\tau = \sum_{k=0}^{M_i} W_{ik} (t_i - \tau_k)^{m-1} f(\tau_k) + r_{im}[f], \quad (6)$$

где t_i, τ_k – узлы разбиения ($t_0 \leq \tau_k \leq t_i$); W_{ij} – веса квадратурной формулы; $1 \leq N_i, M_i \leq N$, r_{ij}, r_{im} – остаточные члены соответствующих формул.

С учетом того, что значения сигналов получены экспериментально с некоторыми погрешностями, и отбрасывая $r_{ij}[u]$ и $r_{im}[f]$, из (3) - (6) получим следующие расчетные выражения:

$$\tilde{A}_{ij} = \frac{1}{(j-1)!} \sum_{k=0}^{N_i} W_{ik} (t_i - \tau_k)^{j-1} \tilde{u}(\tau_k) - \sum_{l=0}^{m-j-1} c_l \frac{t_i^{l+j}}{(l+j)!}, \quad 1 \leq N_i \leq N, \quad (7)$$

$$\tilde{b}_i = \frac{1}{(m-1)!} \sum_{k=0}^{M_i} W_{ik} (t_i - \tau_k)^{m-1} \tilde{f}(\tau_k) + \sum_{v=0}^{m-1} c_v \frac{t_i^v}{v!} - \tilde{u}(t_i), \quad 1 \leq M_i \leq N. \quad (8)$$

Таким образом, приходим к окончательной системе уравнений для определения приближенных значений вектора $\tilde{p} = (\tilde{p}_1, \dots, \tilde{p}_m)^T$:

$$\tilde{A} \cdot \tilde{p} = \tilde{b}, \quad \text{где} \quad \tilde{A} = [A_{ij}]_{i,j=1}^m, \quad \tilde{b} = [\tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_m]^T.$$

Рассмотренная задача является частным случаем более общей задачи идентификации нестационарного динамического объекта с сосредоточенными параметрами, описываемого интегральным уравнением

$$\alpha_1(t)u(t) + \int_{G_1(t)} K_1(t, \tau) u(\tau) d\tau + \lambda_1(t) = \alpha_2(t)f(t) + \int_{G_2(t)} K_2(t, \tau) f(\tau) d\tau + \lambda_2(t), \quad (9)$$

где α_i, K_i, λ_i ($i=1, 2$) – неизвестные величины; u и f – определены в (1), $G_i(t)$ – области интегрирования ($G_1(t) = G_2(t) = [0, t], t \in [0, T]$).

Очевидно, что для стационарного объекта

$$\alpha_1(t) \equiv 1, \alpha_2(t) \equiv 0, \lambda_1(t) \equiv 0, K_1(t, \tau) = K(t - \tau) = \sum_{j=1}^m p_j \frac{(t - \tau)^{j-1}}{(j-1)!}, m \in N,$$

$$K_2(t, \tau) = \frac{(t - \tau)^{m-1}}{(m-1)!}, \lambda_2(t) = \sum_{j=1}^{m-1} \left(c_j \frac{t^j}{j!} + p_j \sum_{k=0}^{m-j-1} c_k \frac{t^{k+j}}{(k+j)!} \right).$$

Для решения уравнения (9) проведем дискретизацию модели в узлах $t_i, i = \overline{0, N}$ и применим квадратурные формулы, в результате чего получим алгебраическую систему относительно неизвестных параметров, содержащую $N + 1$ уравнение:

$$\begin{aligned} \alpha_1(0)u(0) + \lambda_1(0) &= \alpha_2(0)f(0) + \lambda_2(0), \\ \alpha_1(t_i)u(t_i) + \sum_{j=0}^{N_i} W_{ij} K_1(t_i, \tau_j)u(\tau_j) + \lambda_1(t_i) &= \\ = \alpha_2(t_i)f(t_i) + \sum_{j=0}^{M_i} W_{ij} K_2(t_i, \tau_j)f(\tau_j) + \lambda_2(t_i), \\ M_i N_i &= \overline{1, N}, \quad i = \overline{1, N}. \end{aligned}$$

Рассмотрены примеры решения тестовых задач, исходные данные которых обеспечивают возможность получения точного решения и проверки точности применяемых численных алгоритмов, а также обладают возможностью воспроизводимости результатов вычислительных экспериментов. Результаты проведенных вычислительных экспериментов свидетельствуют о таких свойствах интегрального метода идентификации, как высокая устойчивость, эффективность по затратам машинного времени и объему вычислений, простота реализации. Рассмотренный метод может быть эффективно использован при решении задач параметрической идентификации динамических объектов, представленных как дифференциальными уравнениями, так и интегральными моделями в случае их параметризации.

MODELING THE PROCESS OF LINEAR AND NONLINEAR FILTRATION OF FLUIDS IN A THREE-LAYER MEDIUM **Kayumov Sh., Xaitov T.O., Kayumov A.B. (TSTU, Uzbekistan)**

The article is devoted to the mathematical modeling of fluids, common linear and nonlinear characteristics in a three-layer environment, and algorithms for its solution.

УЧ ҚАТЛАМЛИ МУҲИТДА ЧИЗИҚЛИ ВА ЧИЗИҚСИЗ ФЛЮИДЛАР СИЗИЛИШИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Қаюмов Ш., Хаитов Т.О., Қаюмов А.Б.

Мақолада кўп қатламли муҳитларда чизиқли ва чизиқсиз хоссага эга бўлган суюқликлар сизилиш жараёнини математик моделлаштириш ва уни ечиш масаласи кўриб чиқилган.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИНЕЙНОЙ И НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ФЛЮИДОВ В ТРЕХСЛОЙНОЙ СРЕДЕ

Каюмов Ш., Хаитов Т.О., Каюмов А.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)

Пористые среды, содержащие в себе флюиды, обладающие различными линейными и нелинейными характеристиками, изучаются, в основном, путем математического моделирования, описывающим процесс изменения состояния движущихся флюидов и влияния их на структуру сплошной среды. Подземные пористые среды можно рассматривать как многослойные, состоящие как из изолированных (гидродинамических несвязанных), так и неизолированных сред. Гидродинамические связанные среды можно смоделировать как многослойный пласт, где происходят перетоки между пластами. В процессе эксплуатации этих месторождений величины перетоков влияют на объемы добычи извлекаемых флюидов. Существуют различные способы моделирование этих пластов (модели Мятлев-Гринского, Шелкачев-Гусейнзаде, Хантуша).

Рассмотрим трехслойный пласт, состоящей из хорошо проницаемого (область D_2), с соседствующими (снизу и сверху) плохо проницаемыми пластами (области D_1 и D_3). Будем считать, что в области D_2 характеристики горизонтальной проницаемости преобладают на несколько порядков, чем вертикальной, а соседние пласты имеют обратные характеристики, что позволяет предположить, что в области D_2 движение флюида происходит по горизонтали, а в областях D_1 и D_3 – по вертикали. Считаем, что в области D_2 имеется структурированный флюид, а в D_1 и D_3 – ньютоновский неструктурированный флюид.

Задачи такого типа математически моделируются так: необходимо найти непрерывные функции $U_i(x, z, t)$ ($i=1,3$) и $U_2(x, t)$, а также границы подвижных зон $l_1(x, t)$ и $l_2(x, t)$ из следующей системы дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial x} \left(A_e (|\nabla U_2|, \beta_e) \frac{\partial U_2}{\partial x} \right) + \alpha_1 \frac{\partial U_1}{\partial z} \Big|_{z=h_1} - \alpha_2 \frac{\partial U_3}{\partial z} \Big|_{z=h_2} = \\ & = M_e \frac{\partial U_2}{\partial z}, \quad x \in D_2, \quad z \in (H_1; H_2), \quad t > 0, \quad e = \overline{1, 3} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial z} \left(\varphi_{2\gamma-1}(z) \frac{\partial U_{2\gamma-1}}{\partial z} \right) = M_{2\gamma-1} \frac{\partial U_{2\gamma-1}}{\partial t}, \quad z \in (D_1, D_2); \quad \gamma = \overline{1, 2}, \quad t > 0. \quad (2)$$

С начальными

$$U_2(x, 0) = U_0(x), \quad U_{2\gamma-1}(x, z, 0) = U_0(x, z), \quad (3)$$

и граничными условиями

$$a_1 A_1 (|\nabla U_2|, \beta_1) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=x_0} + b_1 U_2(x, t) \Big|_{x=x_0} = \psi_0(t), \quad (4)$$

$$a_2 A_3 (|\nabla U_2|, \beta_3) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=L} = \psi_1(t), \quad (5)$$

$$a_0 \varphi_1(z) \frac{\partial U_1}{\partial z} \Big|_{\substack{z=0 \\ x \in [x_0, L]}} = 0, \quad a_3 \varphi_3(z) \frac{\partial U}{\partial z} \Big|_{\substack{z=H_3 \\ x \in [x_0, L]}} = 0, \quad (6)$$

а также условиями на границах зон:

$$A_1 (|\nabla U_2|, \beta_1) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=l_1-0} = A_2 (|\nabla U_2|, \beta_2) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=l_1+0}, \quad (7)$$

$$A_2 (|\nabla U_2|, \beta_2) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=l_2-0} = A_3 (|\nabla U_2|, \beta_3) \frac{\partial U_2}{\partial x} \Big|_{x=l_2+0}, \quad (8)$$

$$U_2(x, z, t) \Big|_{x=R_e-0} = U_2(x, z, t) \Big|_{x=R_e+0}, \quad e = \overline{1, 2}; \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} A_e (|\nabla U_2|, \beta_e) &= \begin{cases} \frac{k_2}{\mu_2} \left(1 - \frac{\beta_2 \gamma_0}{|\nabla U_2|} \right), & x \in (x_0; l_1 - 0); \\ (k_2 \cdot |\nabla U_2|) / (\mu_2 (\beta_2 + |\nabla U_2|)), & x \in (l_1 + 0; l_2 - 0); \\ k_2 / \mu_3, & x \in (l_2 + 0; L) \end{cases} \\ a_1 &= \{1; 0\}, \quad b_1 = \{0; 1\}, \quad |a_1| + |b_1| \neq 0, \end{aligned}$$

Функция $\varphi_{2\gamma-1}(z)$ выражает коэффициент проницаемости, мощности и вязкости флюида плохопроницаемых пластов.

Задача (1)–(9) является квазинелинейной задачей, аналитическое решение которой построить невозможно. Поэтому задача решается численным методом, а именно потоковым вариантом итерационно разностной прогонки. Разработанные вычислительные алгоритмы апробированы на тестовых данных, и их можно использовать при проектировании и эксплуатации реальных месторождений, имеющих такие же характеристики, как в исходной задаче.

ALGORITHMIZATION OF THE TASKS OF ASSESSING THE CONSEQUENCES IN CASE OF ACCIDENTS AT CHEMICALLY HAZARDOUS FACILITIES

Kadirov A.A., Gazizulina A.S., Sobirov O.S., Gazizulin R.N.
(Center for Strategic Innovations and Informatization, Uzbekistan)

The article deals with the problem assessment algorithmization of the consequences of accidents with hazardous chemicals.

КИМЁВИЙ ХАТАРЛИ ОБЪЕКТЛАРДАГИ АВАРИЯЛАРНИНГ САЛБИЙ ОҚИБАТЛАРИНИ БАҲОЛАШ МАСАЛАЛАРИНИ АЛГОРИТМЛАШ

Кадилов А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н.

Мазкур ишда ўткир захарли моддалар туфайли юзага келган аварияларнинг салбий оқибатларини баҳолашни алгоритмлаш масаласи кўриб чиқилган.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Кадыров А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н.
(Центр Стратегических Инноваций и Информатизации, Узбекистан)

Выброс токсичных веществ является одним из самых опасных сценариев, по которому может развиваться аварийная ситуация. Линейные размеры зон поражения при выбросе токсичных веществ могут достигать нескольких сотен и даже тысяч метров. Среди аварий, произошедших на промышленных объектах, именно выбросы токсичных веществ приводили к наибольшему количеству пострадавших [1].

Для предсказания последствий опасных выбросов и принятия адекватных мер защиты необходима количественная оценка масштабов заражения, которая может быть получена методом моделирования распространения опасных веществ в окружающей среде. В настоящее время разработано достаточно большое количество методик и руководящих материалов для оценки последствий аварий на опасных промышленных объектах. Анализ некоторых из них представлен в работе [2].

В настоящей работе рассмотрена задача алгоритмизации оценки последствий аварий с сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ). Известные методики достаточно сложны для алгоритмизации [3]. В работе в методику были внесены изменения, и возможные сценарии развития ава-

рий были сведены к двум общим случаям – полное разрушение оборудования, содержащего жидкое или газообразное СДЯВ. Расчет площадей заражения проводился согласно [4].

Согласно разработанному алгоритму расчет масштабов поражения при заблаговременном прогнозировании, а также при экстренном прогнозировании в общем виде состоит из следующих этапов:

1) На основании параметров аварийного оборудования и физико-химических свойств СДЯВ рассчитываются начальные размеры первичного и вторичного облаков, плотность СДЯВ в первичном и вторичном облаке.

2) На основании параметров атмосферы (степень вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА), температура воздуха, скорость и направление ветра) и топографических характеристик территории (тип и температура подстилающей поверхности, характерная степень шероховатости поверхности) вблизи аварийного объекта рассчитываются коэффициенты дисперсии СДЯВ по различным осям. В случае заблаговременного прогнозирования скорость ветра принимается равной 1 м/с, СВУА – инверсия.

3) Определяется пространственно-временное распределение концентрации СДЯВ. В общем виде уравнение для расчета концентрации записывается следующим образом:

$$G(x, y, z, t) = \exp\left(-\frac{(x - Ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z - h)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + h)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right], \quad (1)$$

$$c(x, y, z, t) = \frac{Q_1}{\left(\frac{8}{3}\pi R + (2\pi)^{\frac{3}{2}}\sigma_x\sigma_y\sigma_z\right)} G(x, y, z, t), \quad (2)$$

где U – скорость ветра (м/с), t – время (с), h – высота источника выброса (м), x, y, z – координаты относительно места аварии, $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ – коэффициенты дисперсии вдоль различных осей, Q – количество СДЯВ поступившего в атмосферу (кг), R – начальный размер облака СДЯВ (м).

4) Определяется пространственно-временное распределение токсодозы. На основании значений пороговой и летальной токсодозы рассчитываются соответствующие глубины зон поражения.

5) Рассчитывается площадь зоны возможного заражения и площадь зоны фактического заражения.

В качестве основы для расчета концентраций в области сложных рельефов была выбрана методика [5].

Поток в области сложного рельефа в методике рассматривается следующим образом: поведение потока при прохождении через сложный рельеф зависит от СВУА (изотермия, конвекция, инверсия). В случае устойчивой атмосферы все линии потока проходят над холмом. В случае наличия стратификации атмосферы возникает разделение потока, при котором слои верхнего потока движутся над вершиной холма, а слои в нижнем потоке отклоняются вокруг холма. Критическая высота H_C – линия, определяющая границу этих двух потоков. В слое выше H_C набегающий поток обладает достаточной кинетической энергией для переноса частиц вещества вверх и через холм. В слое ниже H_C набегающий поток имеет недостаточную кинетическую энергию для переноса вещества, поэтому поток ниже H_C ограничивается почти горизонтальной плоскостью, допускающей небольшое движение по вертикали. Следовательно, облако вещества ниже H_C движется вдоль и вокруг сложной местности, а не над ней.

Алгоритм определения полей концентраций СДЯВ в области сложного рельефа в общем виде состоит из следующих этапов:

- 1) На основании параметров поверхности и атмосферы определяется высота критической линии.
- 2) Определяется плотность функции вероятности потока на основании фракции облака СДЯВ ниже линии H_C .
- 3) Общая концентрация в методике в области сложного рельефа рассчитывается как взвешенная сумма концентраций, связанных с двумя предельными случаями:

$$C_{total} = f \cdot C(x, y, z) + (1 - f) \cdot C(x, y, 0), \quad (3)$$

где $C(x, y, z)$ – вклад потока проходящего над вершиной местности, $C(x, y, 0)$ – вклад горизонтального потока, f – функция веса состояния потока.

Литература

1. Лисанов М.В., Пчельников А.В., Сумской С.И. Моделирование рассеяния выбросов опасных веществ в атмосфере // Ж. Рос. хим. об-ва им. Менделеева, 2005, т. XLIX, №4
2. Борисова Л.Р. Технологии гражданской безопасности, том 7, 2009, № 3–4 (21–22)
3. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «Токси», вторая редакция) // Согласовано Госгортехнадзором России 19.11.1998 г. № 02-35/1551.83 с.
4. Руководящий документ РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях)

на химически опасных объектах и транспорте» // Утвержден штабом гражданской обороны СССР 24.03.1990 г.

5. AERMOD: Description of model formulation, EPA-454/R-03-004, September 2004.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR ASSESSING THE CONSEQUENCES OF ACCIDENTS AT FIRE AND EXPLOSION HAZARDOUS FACILITIES

Kadirov A.A., Gazizulina A.S., Sobirov O.S., Gazizulin R.N.
(Center for Strategic Innovations and Informatization, Uzbekistan)

This paper is devoted to research of the consequences of accidents at facilities for the storage, processing and transportation of liquefied petroleum gases, compressed petroleum gases, flammable liquids, and condensed explosives.

ЁНГИН ВА ПОРТЛАШГА ХАВФЛИ ОБЪЕКТЛАРДАГИ АВАРИЯЛАРНИНГ САЛБИЙ ОҚИБАТЛАРИНИ БАҲОЛАШ АЛГОРИТМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Кадилов А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н.

Иш суюлтирилган углеводородли газларни, сиқилган углеводородли газларни, тез аланга олувчи суюқликларни, конденсатланган портловчи моддаларни сақлаш, қайта ишлов бериш ва ташиш объектларида аварияларнинг салбий оқибатларини баҳолашни тадқиқотлашга бағишланган.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ПОЖАРО- И ВЗРЫВООПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Кадыров А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н.
(Центр Стратегических Инноваций и Информатизации, Узбекистан)

В настоящее время решение проблемы по обеспечению безопасности на промышленных объектах является весьма актуальной задачей. Для разработки планов мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций на пожаро-взрывоопасных объектах и уменьшению ущерба от последствий аварий требуется разработка эффективных методов оценки последствий аварий с пожаро-взрывоопасными веществами. Данной проблеме посвящен ряд работ [1-4].

В настоящей работе рассмотрена задача алгоритмизации оценки последствий аварий на пожаро- взрывоопасных объектах на основе методики [4]. Методика предназначена для оценки последствий аварий на объектах по хранению, переработке и транспортировке сжиженных углеводородных

газов (СУГ), сжатых углеводородных газов (СЖУГ), легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), конденсированных взрывчатых веществ (КВВ).

На макроуровне алгоритм расчета масштабов поражения при авариях с СУГ и СЖУГ состоит из следующих этапов:

1) Определяется масса вещества в облаке топливно-воздушной смеси (ТВС) на основе физико-химических свойств и условий выброса пожаро-взрывоопасного вещества, параметров аварийного оборудования.

2) На основе характеристики пространства вблизи аварийного объекта и класса опасности вещества определяется режим взрывного превращения облака ТВС. Методика позволяет учитывать 6 режимов взрывного превращения – от детонации до дефлаграции со скоростью видимого фронта пламени 100 м/с.

3) Определяются границы разрушений зданий и поражения людей.

$$\Gamma = \left(\frac{M}{a} \right)^{\frac{1}{k}}, \quad (1)$$

где Γ – граница зоны поражения, м; M – масса СУГ или СЖУГ в облаке ТВС, т; a , k – коэффициенты уравнения, зависящие от режима взрывного превращения и степени поражения людей (разрушения зданий).

Недостатком существующей методики оценки границ зон разрушения зданий и сооружений, а также границ зон поражения людей является то, что она основана на графических построениях. Поэтому для разработки программного обеспечения выполнена оцифровка графиков зависимостей зон поражения от массы ТВС и выполнена соответствующая математическая формализация.

Графики, предназначенные для определения границ зон поражения людей и разрушения зданий, были оцифрованы в программной среде «GetData Graph Digitizer» [5]. По полученным данным, при помощи программной среды «Origin» [6], были получены уравнения зависимостей, а также их коэффициенты.

4) На основе массы вещества в облаке ТВС и его физических свойств определяются границы зон поражения людей при возникновении огневых шаров (крупномасштабное диффузное пламя сгорающей массы топлива или парового облака, поднимающееся над поверхностью земли).

Алгоритм задачи оценки на объектах по хранению, переработке и транспортировке горючих жидкостей в общем виде состоит из следующих этапов:

- 1) В зависимости от типа аварийного оборудования определяется объем выброшенной жидкости.
- 2) Определяется величина теплового потока на заданном расстоянии от переднего фронта пламени.
- 3) По значениям величины теплового потока определяется процент поражения людей на заданных расстояниях. Уравнения зависимостей по графикам были получены методом, описанным выше.

Алгоритм оценки последствий аварий на объектах по хранению и переработке конденсированных взрывчатых веществ аналогичен описанному алгоритму при авариях с СУГ и СЖУГ и сводится к определению границ зон разрушения зданий и поражения людей по формуле (1) на основе класса опасности КВВ и его массы.

Литература

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств. М.: Мир, 1989. 672 с.
2. Методика оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ (Методика «Токси». Редакция 3.1) (Разработана ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», Москва 2005)
3. Егорова И.В., Петренко Н.В., Руденко Н.Б., Грачева Н.Н. Оценка последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей на предприятиях АПК, Техносферная безопасность, 3 (35), 2016
4. Методика оценки последствий аварий на пожаро- взрывоопасных объектах, (Разработана ВНИИ ГО ЧС, Москва, 1994)
5. <http://getdata-graph-digitizer.com/>
6. www.originlab.com

MOTION OF A SOLID BODY CONTAINING MOVING MASSES

Sidikov M.N., Kosimov Sh.S. (Almalyk branch of NUST MISIS)

The motion of a system of rigid bodies consisting of a carrier body and wearable bodies containing an axis of symmetry is considered. It is assumed that the wearable bodies perform not only a rotational movement around the axis of symmetry, but also their center of mass moves translationally, in a straight line passing through the center of mass of the bearing body. The equations of motion of the system are obtained, and the analysis of analytical partial solutions is performed.

ЌЎЗЃАЛУВЧАН МАССАЛАРГА ЭГА ҚАТТИҚ ЖИСМ ҲАРАКАТИ

Сидиков М.Н., Косимов Ш.С.

Қаттиқ жисмлар тизими ҳаракати ўрганилиб, бунда асосий жисм ичида жойлашган жисм нафақат ўзининг симметрия ўқи атрофида

айланади балки масса маркази асосий жисм масса марказидан ўтувчи ўқ бўйлаб илгариланма ҳаракат қилади. Тизимнинг ҳаракат тенгламари келтириб чиқарилган ва айрим хусусий аналитик ечимлар таҳлил қилинган.

ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА, СОДЕРЖАЩЕГО ПОДВИЖНЫЕ МАССЫ

Сидиков М.Н., Косимов Ш.С.

(Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»)

Рассматривается движение системы твердых тел, состоящей из несущего тела и носимых тел, содержащих ось симметрии. Предполагается, что носимые тела совершают не только вращательное движение вокруг оси симметрии, но их центр масс движется поступательно по прямой, проходящей через центр масс несущего тела. Такие задачи встречаются при рассмотрении летательных аппаратов, когда требуется совершать различные маневры с помощью изменения внутренних параметров системы.

Пусть имеет место несущее тело с центром масс в точке C , определяемой радиусом-вектором $\vec{r}_C$, и носимые тела, расположенные внутри несущего тела, которые представляют собой роторы с осью симметрии, и вращающиеся вокруг оси симметрии с относительной угловой скоростью $\vec{\omega}_{ri}$. Центры масс роторов относительно несущего тела обозначим векторами $\vec{u}_i$ ($i=1,2,\dots,n$). Рассмотрим случай, когда ротор расположен на одной из главных осей инерции несущего тела. При этом будем предполагать, что ротор представляет собой симметричное тело и центр масс ротора совершает движение вдоль главной оси симметрии несущего тела, а также имеем вращательное движение вокруг оси симметрии (относительное движение), которая направлена перпендикулярно главной оси. Согласно общей теории относительного движения систем твердых тел движение центра масс системы определяется из уравнения

$$M_1 \vec{w}_C + \sum_{i=1}^n M_i (\vec{w}_C + \ddot{\vec{u}}_{Ci}) = \vec{F}^e + \sum_{i=1}^n \vec{F}_{p,i}, \quad (1)$$

где $\vec{w}_C$ — ускорение центра масс носимого тела, $\ddot{\vec{u}}_{Ci}$ — относительное ускорение центра масс ротора, M_C — масса несущего тела, M_i — массы носимых тел, то есть роторов; $\vec{u}_i$ — радиус-вектор, определяющий положение центра масс носимых тела относительно центра масс несущего тела; $\vec{F}^e$ —

главный вектор внешних сил, действующих на несущее тело, $\sum_{i=1}^n \vec{F}_{pi}$ – геометрическая сумма внешних сил, действующих на роторы. Для составления второй группы уравнений рассмотрим сначала систему с одним ротором.

Кинетический момент системы (несущего и носимых тел) относительно неподвижного центра с учетом подвижной координатной системы $Oxyz$, связанной с несущим телом, определяется из следующего соотношения:

$$\vec{G} = \vec{G}_{нос} + \vec{G}_2 = (M + M_1)[\vec{r}_{C_1} \times \vec{v}_{C_1}] + M_1[\vec{r}_{C_1} \times \dot{\vec{u}}] + M_2[\vec{u} \times \vec{v}_{C_1}] + M_1[\vec{u} \times \dot{\vec{u}}] + J_C \cdot \vec{\omega} + J_{C1} \cdot \vec{\omega} + J_{C1} \cdot \vec{\omega}_{r1}, \quad (2)$$

где $\vec{\omega}$ – вектор угловой скорости несущего тела, $\vec{\omega}_1 = \vec{\omega} + \vec{\omega}_{r1}$ – вектор угловой скорости носимого тела, J_C, J_{C1} – тензоры инерции относительно точек C и C_1 .

Таким образом, система уравнений (1) и (2) представляет собой уравнения движения свободного твердого тела, содержащего подвижный ротор. Этих уравнений недостаточно для полного исследования системы. К ним надо присоединить уравнения относительного движения носимого тела. В технических приложениях часто имеет место случай, когда угловая скорость собственного вращения ротора $\omega_{r1} = \omega_{r1}(t)$ относительно несущего тела является заданной функцией времени. В другом случае предполагается, что составляющая по оси ротора момента сил, действующих на ротор со стороны несущего тела, является заданной функцией времени, то есть имеет место уравнение (проекция теоремы об изменении момента количества движения ротора относительно центра масс ротора)

$$\left(\frac{d}{dt}(J_{C1}(\vec{\omega} + \vec{\omega}_r))\right)\vec{k} = M_k(t), \quad (3)$$

где $\vec{k}_1$ – единичный вектор направленный вдоль оси ротора. Из полученных уравнений легко получить уравнения движения несущего тела с несколькими роторами

$$M \ddot{\vec{r}}_C + \sum_{i=1}^n M_i(\ddot{\vec{r}}_C + \ddot{\vec{u}}_i) = \vec{F}^e + \sum_{i=1}^n \vec{F}_{pi}, \left(\frac{d}{dt}(J_{Cj}(\vec{\omega} + \vec{\omega}_{ri}))\right)\vec{k}_i = M_{ki}(t), (i = 1 : n)$$

$$J_C \dot{\vec{\omega}} + \vec{\omega} \times J_C \vec{\omega} + \sum_{i=1}^n M_i[\vec{v}_C \times \dot{\vec{u}}_i] + \sum_{i=1}^n M_i[\vec{u}_i \times \ddot{\vec{u}}_i] + \sum_{i=1}^n J_{Ci} \dot{\vec{\omega}}_i + \sum_{i=1}^i \vec{\omega}_i \times J_{Ci} \vec{\omega}_i = \vec{M}_C^e. \quad (4)$$

Последнее уравнение для относительного движения центра масс роторов можно получить из векторного уравнения движения центра масс ротора, проектируя его в направлении вектора перемещения $\vec{u}_i$,

$$M_i \ddot{u}_i = (\vec{F}_{pi}) \vec{u}_{i0} - (M_i \vec{w}_{ei} + M_i \vec{w}_{ki}) \vec{u}_{i0} . \quad (5)$$

Таким образом, система уравнений (4) и (5) представляет собой замкнутую систему дифференциальных уравнений движения несущего тела с подвижным ротором в общем случае. Нетрудно убедиться, что в частном случае, когда несущее тело имеет неподвижную точку $\vec{w}_c = 0$ и центр масс роторов неподвижен $\vec{u}_i = 0$, получим известные классические уравнения движения гиростата.

BALANCING THE ROTORS WITH MOVING MASSES MOVING IN A CIRCLE WITH ECCENTRICITY

Sidikov M.N. (Almalyk branch of NUST MISIS),

Turajonov K.M. (Tashkent Institute of Irrigation, Uzbekistan)

The question of balancing a rotating rotor with the help of moving masses that move along a circular cavity with an eccentricity located at an angle to the horizontal plane is considered. The conditions for the existence of a stationary motion corresponding to a uniform motion are obtained, and the conditions for the stationary motion are analyzed taking into account the smallness of the eccentricities.

РОТОРЛАРНИ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТЛИ АЙЛАНА БЎЙЛАБ ҲАРАКАТЛАНАДИГАН МАССАЛИ ШАРЧАЛАР ЁРДАМИДА МУВАЗЗАНАТЛАШ

Сидиков М.Н., Туражанов К.М.

Ротор ҳаракатини горизонтал текисликка бурчак остида жойлашган айланадан иборат траектория бўйлаб ҳаракатланадиган шарчалар ёрдамида муваззанатлаш масаласи кўрилган. Бунда эксцентриситетлар кичик деб қаралиб, текис айланма ҳаракатга мос стационарлик шартлари келтириб чиқарилган ва таҳлил қилинган.

БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ПОДВИЖНЫХ МАСС, ДВИЖУЩИХСЯ ПО ОКРУЖНОСТИ С ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ

Сидиков М.Н. (Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»),

Туражанов К.М. (ТИИИМСХ, Узбекистан)

В настоящее время в современной технике часто используют роторные системы, где роторы имеют достаточно большую угловую скорость. При этом во многих случаях угловые скорости роторов превышают критические значения. Существует два метода обеспечения устойчивости движения ротора. Первый метод основан на подборе параметров ротора так, чтобы угловая скорость не достигала критической скорости, то есть увеличение верхней границы первой критической скорости. Второй способ основан на обеспечении достаточно гладкого прохождения критических скоростей. В зависимости от поставленной задачи применяются оба метода.

В данной работе рассматривается вопрос балансировки вращающегося ротора с помощью подвижных масс, которые движутся по круговой полости с эксцентрисичностью. В отличие от работы [1] в данной работе также учитывается угол поворота плоскости круговой полости вокруг определенной оси. Уравнения движения системы составляются в виде уравнений Лагранжа второго рода. Для удобства воспользуемся обозначениями, которые имеют место в работе [1]. Для определения положения системы в неподвижной системе координат введем обобщенные координаты x, y, θ , координаты точки пересечения оси ротора и угол вращения. Для определения положения точечных масс, движущихся по полости, введем соответствующие углы φ_i и угол поворота плоскости круговой полости вокруг оси α .

С учетом введенных обобщенных координат положения центра масс тела и материальных точек определяются следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} y_G &= y + s_1 \sin \theta, \quad x_G = x + s_1 \cos \theta \\ x_{B_j} &= x + s_2 \cos(\theta + \gamma) + r \cos \psi_j \cos(\theta + \beta) - r \sin \psi_j \cos \alpha \sin(\theta + \beta) \\ y_{B_j} &= y + s_2 \sin(\theta + \gamma) + r \cos \psi_j \sin(\theta + \beta) + r \sin \psi_j \cos \alpha \cos(\theta + \beta) \\ z_{B_j} &= r \sin \psi_j \sin \alpha, \end{aligned} \quad (1)$$

где s_1, s_2 – эксцентриситеты.

Кинетическая энергия системы с учетом подвижных масс имеет вид:

$$T = \frac{1}{2} m_1 (\dot{x}_G^2 + \dot{y}_G^2) + \frac{1}{2} m_2 (\dot{x}_E^2 + \dot{y}_E^2) + \frac{1}{2} I_G \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} m_3 \sum_{j=1}^n (\dot{x}_{B_j}^2 + \dot{y}_{B_j}^2 + \dot{z}_{B_j}^2). \quad (2)$$

Как и в работе [1], будем считать, что на ротор действует потенциальная сила, а также диссипативные силы с функцией диссипации

$$D = \frac{1}{2} c_0 (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) + \frac{1}{2} c_\psi \sum_{j=1}^n \dot{\psi}_j^2 + \frac{1}{2} c_\theta \dot{\theta}^2.$$

С учетом выражений (1) и (2) уравнения движения примут вид:

$$\begin{aligned}
 M\ddot{x} + c\dot{x} + kx &= - \left[m_1(\dot{G}_1\dot{\theta} + G_1\ddot{\theta}) + m_2(\dot{E}_1\dot{\theta} + E_1\ddot{\theta}) + m_3 \sum_{j=1}^n (\dot{B}_1\dot{\theta} + B_1\ddot{\theta} + \dot{B}_2\dot{\psi}_j + B_2\ddot{\psi}_j + \dot{B}_3\dot{\alpha} + B_3\ddot{\alpha}) \right] \\
 M\ddot{y} + c\dot{y} + ky &= - \left[m_1(\dot{G}_2\dot{\theta} + G_2\ddot{\theta}) + m_2(\dot{E}_2\dot{\theta} + E_2\ddot{\theta}) + m_3 \sum_{j=1}^n (\dot{B}_4\dot{\theta} + B_4\ddot{\theta} + \dot{B}_5\dot{\psi}_j + B_5\ddot{\psi}_j + \dot{B}_6\dot{\alpha} + B_6\ddot{\alpha}) \right] \\
 J\ddot{\theta} + c_\theta\dot{\theta} + m_3 \sum_{j=1}^n ((2B_1\dot{B}_1 + 2B_4\dot{B}_4)\dot{\theta} + (B_1\dot{B}_2 + B_2\dot{B}_1 + B_4\dot{B}_5 + B_5\dot{B}_4)\dot{\psi}_j + (B_1B_2 + B_4B_5)\ddot{\psi}_j + \\
 + (B_1\dot{B}_3 + B_3\dot{B}_1 + B_4\dot{B}_6 + B_6\dot{B}_4)\dot{\alpha} + (B_1B_3 + B_4B_6)\ddot{\alpha}) &= M_\theta(t) - M_1\ddot{x} - M_2\ddot{y} \\
 m_3 \sum_{j=1}^n (B_2\ddot{x} + B_5\ddot{y} + (B_2B_1 + B_4B_5)\ddot{\theta} + \frac{d}{dt}(B_1B_2 + B_5B_4)\dot{\theta} + (B^2_2 + B^2_5 + B^2_7)\ddot{\psi}_j + \\
 + \frac{1}{2} \frac{d}{dt}(B^2_2 + B^2_5 + B^2_7)\dot{\psi}_j + (B_2B_3 + B_7B_8 + B_5B_6)\ddot{\alpha} + \frac{d}{dt}(B_2B_3 + B_5B_6 + B_7B_8)\dot{\alpha}) - \\
 - m_3 \sum_{j=1}^n (\frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B^2_1 + B^2_4)\dot{\theta}^2 + \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B_1B_2 + B_4B_5)\dot{\theta}\dot{\psi}_j + \\
 + \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B_1B_3 + B_4B_6)\dot{\theta}\dot{\alpha} + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B^2_2 + B^2_5 + B^2_7)\dot{\psi}_j^2 + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B^2_3 + B^2_6 + B^2_8)\dot{\alpha}^2 + \\
 + \frac{\partial}{\partial \psi_j}(B_2B_3 + B_5B_6 + B_7B_8)\dot{\psi}_j\dot{\alpha}) = +c_\psi \sum_{j=1}^n \dot{\psi}_j + m_3 \sum_{j=1}^n gr \cos \psi_j \sin \alpha \\
 m_3 \sum_{j=1}^n (B_3\ddot{x} + B_6\ddot{y} + \frac{d}{dt}(B_1\dot{B}_3 + B_4B_6)\dot{\theta} + (B_3B_1 + B_4B_6)\ddot{\theta} + \frac{d}{dt}(B_2B_3 + B_5B_6 + B_7B_8)\dot{\psi}_j + \\
 + (B_2B_3 + B_5B_6 + B_7B_8)\ddot{\psi}_j + \frac{1}{2} \frac{d}{dt}(B^2_3 + B^2_6 + B^2_8)\dot{\alpha} + (B^2_3 + B^2_6 + B^2_8)\ddot{\alpha})) - \\
 - m_3 \sum_{j=1}^n (\frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \alpha}(B^2_1 + B^2_4)\dot{\theta}^2 + \frac{\partial}{\partial \alpha}(B_2B_1 + B_5B_4)\dot{\theta}\dot{\psi}_j + \frac{\partial}{\partial \alpha}(B_1B_3 + B_4B_6)\dot{\theta}\dot{\alpha} + \\
 + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \alpha}(B^2_2 + B^2_5 + B^2_7)\dot{\psi}_j^2 + \frac{\partial}{\partial \alpha}(B_3B_2 + B_6B_5 + B_8B_7)\dot{\psi}_j\dot{\alpha} + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \alpha}(B^2_3 + B^2_6 + B^2_8)\dot{\alpha}^2) = \\
 = M_\alpha(t) - m_3g \sum_{j=1}^n r \sin \psi_j \cos \alpha
 \end{aligned}$$

где $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$ – соответствующие коэффициенты при производных от выражений (1) и (2), и представляющие собой функции от параметров системы.

Далее рассмотрен вопрос существования стационарного движения, соответствующего равномерному движению ротора вокруг вертикальной оси, а также проделан анализ условий стационарности движения с учетом малости эксцентриситетов.

Литература

1. Быков В. Г., Ковачев А. С. Динамика ротора с эксцентрическим шаровым автобалансировочным устройством // Вестник Санкт-Петербургского университета, Серия 1: Математика, Механика, Астрономия. 2014. № 4. С. 579–588.

STOCHASTIC MODEL OF THE DRYING PROCESS OF THE FIBER "NITRON"

Ubaidullaeva D.R. (Bukhara branch of Tashkent Institute of Irrigation),
Khankeldyeva Z.Kh. (Bukhara engineering and technology institute)

The article is devoted to the development of a static mathematical model of the process of drying "nitron" fiber. By the method of regression analysis, equations for the connections of the quality indicators of the fiber at the exit from the drying machine with the vector of the input parameters of the object are obtained.

"NITRON" TOLASINING QURITISH JARAYONINING STOXASTIK MODELI

Ubaydullayeva D.R., Xankeldiyeva Z.X.

Maqola "Nitron" tolasini quritish jarayonining statik matematik modelini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Regressiya tahlili usuli bilan ob'ektning kirish parametrlari vektori bilan quritish mashinasidan chiqishda tolaning sifat ko'rsatkichlari o'rtasidagi munosabatlar tenglamalari ishlab chiqilgan.

СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ ВОЛОКНА «НИТРОН»

Убайдуллаева Д.Р. (Бухарский филиал ТИИИМСХ),
Ханкельдыева З.Х. (Бухарский инженерно-технологический институт)

Объектом исследования является процесс сушки волокна «нитрон». Статистический анализ экспериментальных данных, собранных в процессе пассивного регистрационного эксперимента, позволил сделать вывод о возможности использования методов регрессионного анализа для построения статической математической модели процесса сушки волокна «нитрон» в классе линейных. Таким образом, задача состоит в представлении произвольной составляющей вектора выходных переменных $\vec{Y}$ в виде полиномиальной модели

$$Y = \alpha_0 + \sum_{k=1}^9 \alpha_k x_k . \quad (1)$$

Поскольку существенно важными выходными параметрами процесса сушки являются усадка и влажность высушенного волокна, то, следовательно, его математическое описание в статическом режиме представляет собой систему зависимостей указанных показателей от соответствующих входных переменных усадки, влажности волокна, поступающего в сушильную машину, температур в зонах сушиллки, скоростей прядения и 1-го

барабана. Для построения искомых зависимостей были использованы методы регрессионного анализа. Расчет коэффициентов уравнений регрессии проводился после проверки выполнения условия их статистической независимости. Это условие выполняется при слабо коррелированных входных переменных технологического процесса. При наличии существенной корреляции между входными переменными $x_1, x_2, \dots, x_k$, коэффициенты уравнения регрессии $a_0, a_1, \dots, a_k$, получаются искаженными и дают, вследствие этого, неправильное представление о структуре исследуемого процесса. С целью получения статистически независимых оценок коэффициентов $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$, уравнения регрессии (1), необходимо предварительно подвергнуть исходную информацию некоторым преобразованиям, позволяющим обеспечить ортогональность вектор-столбцов матрицы исходных данных. Для этого, в первую очередь, проводится парный корреляционный анализ переменных, участвующих в построении математической модели. Анализируя значения коэффициентов парной корреляции между входными переменными исследуемого процесса сушки, можно сделать вывод о том, что существенно коррелированными являются температуры (T_2 и T_1 ; T_3 и T_2 ; T_4 и T_3 ; T_5 и T_4) в соседних зонах сушильной машины. Значительная степень корреляции обнаружена также между скоростью I-го барабана V_1 и скоростью прядения V_2 . В связи с этим предварительно были получены следующие частные уравнения регрессии

$$\begin{aligned} T_2 &= 44,15 + 0,6635 T_1; \\ T_3 &= 51,59 + 0,5326 T_2; \\ T_4 &= 37,06 + 0,6072 T_3; \\ T_5 &= 13,73 + 0,7278 T_4; \\ V_2 &= 8,874 + 0,5761 V_1; \end{aligned} \quad (2)$$

которые позволили преобразовать соответствующие вектор-столбцы матрицы исходных данных.

В результате статистической обработки преобразованных экспериментальных данных пассивного регистрационного эксперимента, использованием метода наименьших квадратов была получена статическая математическая модель процесса сушки, представляющая собой следующие уравнения связей усадки Y_1 и влажности Y_2 высушенного волокна с параметрами входных потоков

$$\begin{aligned} Y_1 &= 8,995 + 0,0942x_1 + 0,02507x_2 - 0,0302x_3 - \\ &\quad - 0,02553x_4 - 0,01928x_5 - 0,01595x_6 - \end{aligned} \quad (3)$$

$$-0,01779x_7+0,04099x_8+0,04523x_9;$$

$$Ry_1/x_1, \dots, x_9 = 0,7046 ; F_{расч.} = 1,8907 ; F_{табл.} = 1,12;$$

$$Y_2=1,5074+0,0091x_1+0,0094x_2-0,0047x_3- \\ -0,0047x_4-0,0038x_5-0,0043x_6- \\ -0,0036x_7+0,0071x_8+0,0079x_9;$$
(4)

$$Ry_2/x_1, \dots, x_9 = 0,7111 ; F_{расч.} = 1,9902 ; F_{табл.} = 1,12.$$

По значениям коэффициентов множественной корреляции $Ry_1/x_1, \dots, x_9$ и $Ry_2/x_1, \dots, x_9$, табличным $F_{табл.}$ и расчетным $F_{расч.}$ значениям критерия Фишера можно судить о правильном выборе формы связей между переменными объекта и адекватности полученных уравнений множественной регрессии исследуемому процессу.

ON THE IMPACT OF A RIGID BODY ON A VISCOUS-PLASTIC ROD

Begmatov A., Yoqubjonov D. (National University of Uzbekistan)

The problem under consideration is reduced by the Karman-Pohlhausen method to the Cauchy problem for a system of three nonlinear ordinary differential equations of the first order, which is solved numerically by the Runge-Kutta method.

ҚАТТИҚ ЖИСМНИНГ ЁПИШҚОҚ-ПЛАСТИК СТЕРЖЕНГА ЗАРБАСИ ҲАҚИДА

Бегматов А., Ёкубжонов Д.

Кўрилатган масала Карман-Польгаузен усули билан урта чизиксиз биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламлар учун Коши масаласига келтирилади ва ушбу система Рунге-Кутт усулида ечилади.

ОБ УДАРЕ ЖЕСТКОГО ТЕЛА ПО ВЯЗКО-ПЛАСТИЧЕСКОМУ СТЕРЖНЮ

Бегматов А., Ёкубжонов Д. (НУУз)

Пусть некоторый стержень длины l испытывает продольный удар, наносимый абсолютно твердым телом, движущимся с постоянной

скоростью V_0 . Будем отсчитывать время t от момента соударения и ось Ox направим вдоль оси стержня.

Часть поверхности ударяющего тела и сечение стержня ($x=0$), приходящие в соприкосновение, предполагаются плоскими и совершенно гладкими. Будем рассматривать одномерное движение, то есть напряжения, скорость и другие параметры считаются осредненными по сечению стержня. Принимается, что определяющие соотношения материала вязко-пластического стержня имеют вид

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \begin{cases} \frac{\sigma + \sigma_0}{\mu}, & (|\sigma| \geq \sigma_0) \\ 0, & (|\sigma| \leq \sigma_0) \end{cases} \quad (1)$$

где $\sigma(x,t)$ – напряжение, $v(x,t)$ – скорость сечений стержня, $\sigma_0 > 0$ предельное напряжение, μ – структурная вязкость материала.

Как известно, в случае мгновенного удара в силу (1) при $t > 0$ стержень разделяется на две части: часть стержня, примыкающую к ударяемому концу ($0 \leq x \leq x_0(t)$, $x_0(0) = 0$), где происходит вязко-пластическое течение, и остальную часть ($x_0(t) \leq x \leq l$), которая движется как твердое тело. При этом уравнения движения в этих областях имеют вид:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}, \quad a^2 = \frac{\mu}{\rho}, \quad 0 < x < x_0(t), \quad t > 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} = 0, \quad x_0(t) < x < l, \quad t > 0 \quad (3)$$

где ρ – плотность материала стержня.

Постановка задачи. Требуется найти решение уравнений (2) и (3), и функцию $x_0(t)$ – границу раздела двух частей стержня, удовлетворяющих условиям:

$$v(x,t) = 0, \sigma(x,t) = 0, 0 < x < l \text{ при } t = 0, \quad (4)$$

$$m \frac{\partial v}{\partial t} = F \cdot \sigma \text{ при } x = 0; \quad v(0,0) = V_0 \quad (5)$$

$$v(x_0(t) - 0, t) = v(x_0(t) + 0, t), \quad (6)$$

$$\sigma(x_0(t) - 0, t) = \sigma(x_0(t) + 0, t) \quad (7)$$

$$\frac{\partial v(x_0(t) - 0, t)}{\partial x} = 0 \quad (8)$$

где m – масса жесткого тела, F – площадь поперечного сечения стержня.

Рассматриваемая задача методом Кармана-Польгаузена сводится к задаче Коши для системы трёх нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, которая решается численно методом Рунге-Кутты.

DETERMINATION OF THE ROOTS OF THE FREQUENCY EQUATION OF HEIGHT STRUCTURES UNDER COMPLEX BOUNDARY CONDITIONS

Akhmedov A., Mirqodirov Sh. (TSTU, Uzbekistan)

In this study, the roots of the frequency equation of free transverse vibration of the elastic-type high-rise structure bar are determined. The problem of determining the coefficient of dynamic interaction between the soil and the structure is considered.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕЙ ЧАСТОТНОГО УРАВНЕНИЯ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ СЛОЖНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Ахмедов А.Х., Миркадиров Ш.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)

В данном исследовании определены корни частотного уравнения свободно поперечного колебания стержня эластичного типа высотного сооружения. Рассмотрена задача по определению коэффициента динамического взаимодействия между грунтом и сооружением.

МУРАККАБ ЧЕГАРАВИЙ ШАРТЛАРДА ТИК ИНШООТ ЧАСТОТА ТЕНГЛАМАСИ ИЛДИЗЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Ахмедов А.Х., Мирқодиров Ш.Т.

Тик иншоотларнинг тебранма ҳаракатларини тадқиқ этиш, хусусан, суюқликка эга цилиндрик резервуар маҳкамланган тик устунларнинг тебранма ҳаракатига тегишли турли чегаравий шартли масалалар долзарб ҳисобланади. Иншоотларнинг эркин ва мажбурий тебранма ҳаракатига шу иншоот ўрнатилган грунтнинг таъсири ҳам бирмунча мураккаб бўлиб, кўпинча амалий тажрибаларни тақозо этади. Ушбу соҳада академик Ҳ.А. Раҳматулин ва унинг шогирдлари томонидан бажарилган кўпгина ишлар диққатга сазовор.

Ташқи сейсмик ва гармоник кучлар таъсирида тебранма ҳаракат частоталари ва тебраниш даврларини аниқлаш, иншоотнинг турли қисмлари-

даги буровчи момент, қирқувчи кучларни ҳисоблаш етарли қийинчиликларга эга. Назарий жиҳатдан бундай масалаларнинг ечилиши амалдаги тик иншоотлар, хусусан тарихий обидалар, миноралар устида олиб бориладиган мураккаб тажрибаларни енгиллаштиради, муҳим натижаларни олиш имкониятини яратади.

Айтайлик, устуннинг асоси грунтга шундай маҳкамланган бўлсинки, $z=0$ да, устуннинг асосида силжиш мавжуд бўлиб, буралиш мавжуд бўлмасин, яъни $K_z \prec \infty$ бўлиб, $K_\varphi \rightarrow \infty$ бўлсин. Бу ҳол $z=0$ да

$$U'(z,t)=0, \quad U(z,t)=-\frac{EI}{K_z}U'''(z,t) \quad (1)$$

чегаравий шартлар билан олинган ҳолга тўғри келади. Натижада частота тенгламаси

$$\begin{aligned} 1 + ch\gamma \cos \gamma + \frac{EI}{K_z l^3} \gamma^3 [ch^2 \gamma - \cos^2 \gamma + \sin \gamma (\cos \gamma - ch\gamma)] - \frac{\alpha(\gamma)}{l} \gamma^2 sh\gamma \sin \gamma - \\ - \gamma \beta(\gamma)(ch\gamma \sin \gamma - sh\gamma \cos \gamma) - \frac{EI}{2K_z l^3} \gamma^4 \beta(\gamma)(ch\gamma + \cos \gamma)^2 - \\ - \frac{1}{2} \gamma^6 \frac{EI}{K_z l^3} \frac{\alpha(\gamma)}{l} (ch^2 \gamma + \cos^2 \gamma) = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

кўринишни эгаллайди. Бу тенглама илдизларини аниқлаш учун тажрибадан аниқланадиган K_z коэффициентининг қиймати керак бўлади.

(2) тенгламадан K_z коэффициентининг ифодасини аниқласак,

$$\begin{aligned} K_z = -\frac{EI}{l^3} \frac{\gamma_1^3 [ch^2 \gamma_1 - \cos^2 \gamma_1 + \sin \gamma_1 (\cos \gamma_1 - ch\gamma_1)] - \frac{\gamma_1^4}{2} \beta(\gamma_1)(ch\gamma_1 + \cos \gamma_1)^2}{1 + ch\gamma_1 \cos \gamma_1 - \frac{\alpha(\gamma_1)}{l} \gamma_1^2 sh\gamma_1 \sin \gamma_1 - \gamma \beta(\gamma_1)(ch\gamma_1 \sin \gamma_1 - sh\gamma_1 \cos \gamma_1)} - \\ - \frac{\frac{1}{2} \gamma_1^6 \frac{\alpha(\gamma_1)}{l} (ch^2 \gamma_1 + \cos^2 \gamma_1)}{1 + ch\gamma_1 \cos \gamma_1 - \frac{\alpha(\gamma_1)}{l} \gamma_1^2 sh\gamma_1 \sin \gamma_1 - \gamma \beta(\gamma_1)(ch\gamma_1 \sin \gamma_1 - sh\gamma_1 \cos \gamma_1)} \end{aligned} \quad (3)$$

бўлиб, ўзаро таъсир динамик коэффициентини аниқлаймиз. Бунда амалдаги мураккаб тажриба асосида олиб борилган тадқиқот натижалари

билан фундаментал назарий тадқиқотларни яқинлаштириш имконига ҳам эга бўламиз.

(3) дан ЭХМ ёрдамида сонли усулда $\gamma_1 = 1.7165$ бўлганда $K_z = 5.680 \cdot 10^{12}$, $\gamma_1 = 1.5475$ бўлганда $K_z = 3.576 \cdot 10^{10}$, $\gamma_1 = 1.4243$ да $K_z = 3.167 \cdot 10^8$, $\gamma_1 = 1.6586$ да $K_z = 6.30 \cdot 10^{10}$ эканини аниқлаймиз.

Аниқланган грунт билан иншоотнинг ўзаро таъсир динамик коэффиценти $K_z = 5.680 \cdot 10^{12}$ ўзгармас бўлиб, мос (2) частота тенгламаси илдизларини *Maple 13* математик пакети ёрдамида сонли усулда аниқласак, $\gamma_1 = 1.7165$, $\gamma_2 = 4.3021$, $\gamma_3 = 7.1829$, $\gamma_4 = 10.2351$, $\gamma_5 = 13.4724$ қийматларга эга бўламиз. Умумий ҳолда ўзаро таъсир динамик коэффицентларини топиш учун частота тенгламасининг тажрибадан аниқланадиган дастлабки иккита илдизи зарур бўлади.

Таъкидлаш лозимки, кўп минг йиллик тарихга эга юртимиз бой ва серқирра тарихий минора ва обидаларга эга. Тарихий обида ва минораларнинг мустаҳкамлигини сақлаш, турли сейсмик кучлар, зилзилаларга бардошлигини орттириш долзарб бўлиб, келажак авлод олдидаги бурч ва вазифаларимиздан саналади. Юқоридаги тадқиқотдан асосий мақсад ҳам ушбу мулоҳазаларнинг амалий ечимига қаратилган бўлиб, мамлакатимизнинг маънавий-маданий ёдгорликларини асраб-авайлаш, сақлаш ва эъзозлаш борасидаги олиб бориладиган ислохотларининг амалдаги чора-тадбири бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқот асосида олинган натижалар амалдаги мураккаб тажрибаларни енгиллаштириб, куч, вақт ва маблағ сарфини тежаш имконини беради.

SECTION 7. WATER — DESERT — ECOLOGY. PROBLEMS AND SOLUTIONS

СЕКЦИЯ 7. ВОДА — ПУСТЫНЯ — ЭКОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДЕРЖАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хабибуллаев А.Ж. (КГУ, Узбекистан),
Мухамедгалиев Б.А. (ТАСИ, Узбекистан)

В работе проведен краткий критический анализ применяемых в промышленности методов и способов улавливания и обезвреживания паров углеводородов, нефтепродуктов.

НЕФТ МАҲСУЛОТИ БУҒЛАРИНИ УШЛАБ ҚОЛИШ САМАРАДОРЛИГИ

Хабибуллаев А.Ж., Мухамедгалиев Б.А.

Мақолада бугунги кунда саноатда кенг қулланиладиган нефть ва углеводород буғларини ушлаб қолишга мўлжалланган усул ва методларнинг танқидий таҳлили келтирилган.

EFFICIENCY OF OIL PRODUCT VAPOR RETENTION

Khabibullaev A.J. (KSU, Uzbekistan),
Muxamedgaliev B.A. (TIACE, Uzbekistan)

Mitigation against losses of products oil - one of the important ways of economy of the fuel and energy resources playing the leading part in the development of economy: it is possible to receive for the account of it of about 18-26% of all economy of fuel and energy resources. A principal view of losses of oil and produce oil (further gasoline), completely not removable on a modern level of development of automobiles and storages of hydrocarbons, are losses from evaporation from tanks and other capacities. The damage put by these losses is as economic (a real loss of proprietors of the gas station), and ecological (air pollution in the gas station location). Most actually this question costs in large cities-megacities since on the one hand, in them the building density (emissions from the gas station are high there are at the level of 2-3 m over the earth), to another the big concentration of motor transport (the raised factor turn-over gas station tanks).

The evaporation process in tanks occurs at any temperature as it is connected with the thermal movement of molecules in the subsurface layer. In the tight tank, evaporation occurs until its gas space will not be completely sated by hydrocarbons, and the concentration of hydrocarbons, in this case, is equal to the relation of the pressure of sated steams of a condensate to pressure in gas space. In not tight tank evaporation occurs practically continuously since the part of a steam-air mix (SAM) is constantly superseded in the atmosphere at the expense of a difference of pressure in the tank and out of it, through available apertures, not tight armature. Another kind of loss arises at operations of storage fuel bull ace issuance. They can be divided into the following groups depending on their reasons causing:

- losses from saturation, a so-called first stage, are caused by saturation of a steam-air mix (SAM) in steams of hydrocarbons. Occur only at tank filling for the first time after building or decontamination, or when gas space of the tank not-saturated in steams of produce oil because of intensive deflated. Process of saturation GS by gasoline steams is slowed down in time and it (gas space of the tank) remains nonsaturated at deflated and tank idle standing. Resaturation GS the tank occurs already after partial filling of the tank during time injecting, the respiratory valve after the termination of "the big breath» is not closed - there is further replacement the steam-air mix as a result «a return exhalation» (restoration GS in steams of hydrocarbons).

- losses from «big respiration» (BR): these are losses caused by replacement SAM (sated, as a rule, gasoline steams) from the tank at it injecting (filling);

- losses from «small respiration» (SR). Are caused by daily fluctuations of temperature, barometric (atmospheric) pressure and partial pressure of steams of gasoline in gas space (GS) the tank;

- losses from «a return exhalation». At pump produce oil (issuance of gasoline to automobile owners) from capacity with SAM, sated steams, in the released tank is soaked up atmospheric air. Thus the concentration of steams in GS decreases and begins produce oil evaporation. At the moment of the termination pumppartial pressure of steams in GS usually does not happen much less pressure of sated steams at the given temperature. It leads to additional evaporation of gasoline from a mineral oil surface because of what pressure inside raises and there is a replacement of quantity SAM («a return exhalation»). Losses of mineral oil from saturation are characteristic only for again under construction or reconstructed gas stations. Also cannot be considered, if there is an estimation of

efficiency of systems ULF for the long period. By us as well numerous researchers it has been established, those daily fluctuations of temperature in the ground on depth (at level filling) 0,3 ... 0,4 m are absent. The ground from walls influences the only size of average temperature in the tank but does not influence temperature fluctuations GS and mineral oil in the tank. Hence, underground, deepened tanks of the city gas stations of loss from small respiration are absent. Thus, we have established, that the most typical kinds of losses from deepening tanks of the overwhelming majority of the city gas stations are:

- losses from a BR (at injecting produce oil from a gasoline tank truck);
- losses from «a return exhalation» (no more than 15 % from a BR) because of resaturation GS.

Thus, the correct choice of system ULF will allow the petrol trader to solve a problem with emissions of steams of gasoline that will be a concrete measure on improvement and improvement of the air environment of our region completely.

SYNTHESIS AND STUDY OF PROPERTIES OF THE EPICHLOROHYDRIN BASED ADDITIVES

Khakimov A.M., Mahmanov D.M., Jumanova S.G. (TSTU, Uzbekistan)

The article discusses some of the issues of creating new and highly effective multifunctional additives based on available and cheap raw materials, namely, from the waste of the chemical industry.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРИСАДОК НА ОСНОВЕ ЭПИХЛОРГИДРИНА

Хакимов А.М., Махманов Д.М., Жуманова С.Г. (ТашГТУ, Узбекистан)

В статье рассмотрены некоторые вопросы создания новых и высокоэффективных присадок полифункционального действия на основе доступных и дешевых сырьевых ресурсов, а именно, из отходов химической промышленности.

ЭПИХЛОРГИДРИН ВА ЧИҚИНДИ АСОСИДА ОЛИНГАН ҚЎНДИРМАНИНГ СИНТЕЗИ ВА ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Хакимов А.М., Махманов Д.М., Жуманова С.Г.

Синтетик сурков ва композицион материаллар ва улар асосидаги қўндирмаларни ишлаб чиқарилиши кун сайин ортиб бориши билан, уларга бўлган талабнинг ҳам кескин ортиши кузатилмоқда. Шу асосда, биз

эпихлоргидринни Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган фосфорит кислотаси билан ўзаро таъсирланиш реакциясини ўрганишни ўз олдимизга мақсад қилиб олдик. Эпихлоргидринни Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган фосфорит кислотаси билан массада ва турли органик эритувчилар муҳитида кенг ҳарорат интервалида аралаштирганда юқори молекулали бирикма ҳосил бўлади, яъни ўз-ўзидан борадиган сополиконденсация жараёни кетиши аниқланди.

Фосфорит кислотасининг ЭХГ билан ўзаро таъсирланишини характери аниқлаш учун дастлабки компонентнинг УБ-, ва ПМР-спектрлари ўрганилди. Поликонденсация жараёнининг боришини кислоталик гуруҳларни потенциометрик титрлаш орқали олиб бордик. Тадқиқ этилаётган реакция иккинчи тартибли кинетик тенглама билан аниқланди, шундай қилиб реакция тезлиги фосфорит кислотаси ва эпихлоргидриннинг биринчи даражали концентрациясига пропорционал экан. Синтез қилинган қўндирмалар билан сурков материаллари синерезисга учрамайди, бундан ташқари тўлдирувчи ҳам коллоид барқарорликни ошириши аниқланди. Сурков мойининг кимёвий барқарорлигини колбадаги намунани оксидлаш йўли билан, 8 атм босим ва 100°C ҳароратда ўргандик. Барқарорликни ютилаётган кислород миқдори ва мойнинг кислота сонини ўзгариши билан баҳоладик. Сурков мойига киритилган қўндирма гидрофиллиги туфайли сув ютишни камайтиради, бу эса метал механизмларининг коррозиясини камайтиради. Пластик сурковларнинг қовушқоқлигини автоматик капилляр вискозиметрда аниқладик. Ўзгармас ҳароратда қовушқоқлик деформациянинг тезлигига боғлиқ ҳолда ўзгариши аниқланди. Силжишга мустаҳкамликнинг чегарсини капилляр пластометр К-2 да аниқладик, бу кўрсаткич ўрнатилган меъёрда эканлигини кўрсатди.

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг Олтиариқ ишлаб чиқаришида тайёрланаётган товар мойларининг сифат кўрсаткичларини ошириш мақсадида, биз томондан ишлаб чиқарилган сурков материалларини модификациялаш технологияси синовдан ўтказилди. Бу ишлар ФНҚИЗ нинг Олтиариқ ишлаб чиқаришининг кимёвий лабораториясида (ХЛ-1) амалга оширилди. Олиб борилган лаборатория эксперимент тадқиқотлари асосида қўндирмаларни олиш технологияси ишлаб чиқарилди. Ишлаб чиқилган технологияга биноан галоид ушлаган мономерлар фосфорли бирикма билан полимеризацияси ва полеконденсацияси даврий равишда амалга оширилди. Саноат ва биз

томондан ишлаб чиқарилган технология асосида олинган қўндирмалар билан модификацияланган мойлар юқори амалий хоссаларга эга бўлиши аниқланди. Қўндирмалар билан модификацияланган мойларнинг физик-кимёвий хоссалари, уларнинг таркибига кирувчи углеводородларнинг тузилишига боғлиқлиги аниқланди. Улар ИҚ-спектроскопия усули билан таҳлил қилинганда, дизель ёқилғиси таркибида тўйинмаган парафин бирикмалари мавжудлиги, уларнинг паст зичликка ва қовушқоқликка эга эканлиги билан ифодаланади. Синтез қилинган қўндирмалар билан модификацияланган ёқилғилар зичлик, кинематик ва динамик қовушқоқликлари ГОСТ талабларига тўлиқ жавоб беради. Механик трансмиссиянинг иш жараёнида модификацияланган индустриал мойлари, ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган трансмиссион мойларга хос бўлган хусусиятларни намоён этар экан. Шунингдек улар гидромеханик узатиш қутисининг ишини вибрациясиз, сирпанишсиз ва узатма дискларини тикилиб қолишсиз таъминлайди. Охириги хусусиятлари “Ферад” ва “Эфо” маркали саноат қўндирмаларидан авзалроғлигини кўрсатади. Шундай қилиб, биз яратган янги полифункционал фосфополиолларнинг сурков-мой материаллари учун самарали қўндирма сифатида фойдаланиш мумкинлигини кўрсатди.

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган фосфорли бирикмаларнинг ЭХГ ва ДХГ билан таъсирлашиб олинган депрессор хусусиятларини ўрганиш мақсадида, уларнинг диметилформамидли эритмалари (0,05-0,3 масс %) дизель ёқилғиси таркибига қўшилди. Синов натижалари шуни кўрсатадики, ёқилғи таркибига қўндирмаларни киритилиши билан, унинг қотиш ҳароратини 263 К дан 251 К гача ЭХГ ва фосфорит кислотаси асосида олинган қўндирма киритилиши билан, ДХГ ва ДГФН асосида олинган қўндирмани киритганда эса 248 К гача пасайишини кўрсатди, бу натижалар α,β -ДХГ ва ДГФН асосида олинган қўндирманинг самарали эканлигини тасдиқлайди

Эксперимент натижалари шуни кўрсатадики, α,β -ДХГ:ДГФН асосидаги қўндирманинг 0,20% ли концентрацияси чегаравий кўрсаткичга яқинлашар экан, ЭХГ ФК асосидаги қўндирманинг филтрланиш чегараси эса рухсат этилган чегарада эканлигини кўрсатди. ФСП-2 қўндирманинг концентрациясини ортиши билан филтрланиш коэффиценти ортади ва $C=25\%$ бўлганда у 2,8 га тенг бўлади. Бу ишланмани амалиётда қўллаш нефт ва газ саноатининг кўпгина техник, технологик ва иқтисодий муаммоларини ҳал этишга имконият беради.

ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ ШЛАКОВ

¹Багова З., ²Родриго-Иларри Дж., ¹Туребекова Г.

(¹Южно-Казахстанский университет,

²Политехнический университет Валенсии, Испания)

В статье представлены результаты исследования свинцово-цинковых шлаков, содержащих большое количество токсичных соединений, являющихся опасными источниками загрязнения окружающей среды. Свинцовые шлаки содержат довольно большое количество соединений цветных металлов: оксида свинца до 0,7% и оксида цинка до 8,5% от массового количества шлака, что делает процесс утилизации токсичных отходов свинцового производства технически и экономически целесообразным.

PROSPECTS FOR THE DISPOSAL OF LEAD-ZINC SLAGS

¹Bagova Z., ²Rodrigo-Illarri J., ¹Turebekova G.

(¹South Kazakhstan University, ²Valencia Polytechnic University, Spain)

The article presents the results of a study of lead-zinc slags containing a large number of toxic compounds that are dangerous sources of environmental pollution. Lead slags contain a fairly large number of non-ferrous metal compounds: lead oxide up to 0.7% and zinc oxide up to 8.5% of the weight amount of slag, which makes the process of recycling toxic waste from lead production technically and economically feasible.

Problem Statement

The research object is lead-containing slag dumps from the lead plant, which are production costs. To determine the methods of disposal and processing of lead slags for extraction of zinc oxide, lead oxide, there is a number of scientific works based on the need to determine the chemical composition and quantitative content of non-ferrous metals and other compounds. The main goal of the research is to create a highly efficient technology for processing the lead production slags, which allows to involve the lead production slag wastes in processing as secondary resources. This, in turn, will allow to rationally use natural resources and reduce the area occupied by the wastes.

As follows from the data of X-ray diffractometric analysis presented in Table 2, the slag samples are represented by amorphous phases of composition close to crystalline phases of natural origin, namely fayalite, wollastonite, zinc oxide and iron oxide. In an immersion preparation in transmitted light under a microscope, all these phases are externally black and amorphous, however no

crystalline formations are observed. The identification of mineral phases according to the data of X-ray diffractometric analysis is shown in the diffractogram in Figure 1.

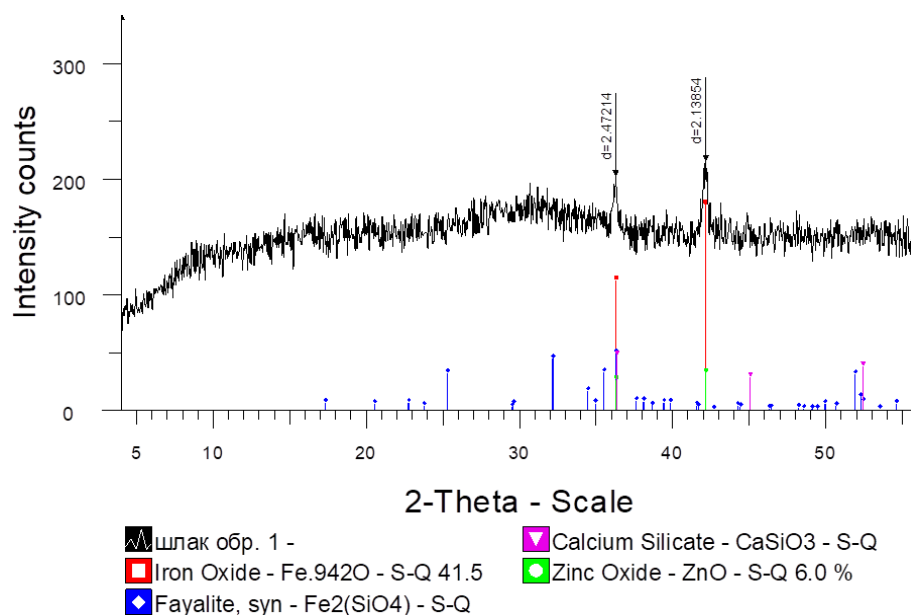


Figure 1. Diffractogram of the slag sample

The results of interplanar distances and phase composition of the slag sample are presented in Table 1.

Table 1

The interplanar distances and phase composition of the slag sample

Slag sample		
d, Å	I %	Phase
2.47214	93.8	Iron Oxide, Fayalite, Zinc Oxide, Calcium Silicate
2.13854	100.0	Iron Oxide, Zinc Oxide

All presented diffraction peaks shown in Table 1 belong only to the above phases. The characteristic diffraction reflections are noted, which allow to identify the phases present. The results of the semiquantitative X-ray phase analysis of the crystalline phases are shown in Table 2.

Table 2

The results of the semiquantitative X-ray phase analysis of the crystalline phases

Mineral phase	Chemical formula	Content, %
Iron Oxide	$\text{Fe}_{0.942}\text{O}$	41.5
Fayalite, syn	$\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)$	35.4
Calcium Silicate	CaSiO_3	17.2
Zinc Oxide	ZnO	6.0

The analysis of Table 1 shows that the slag sample is based on an amorphous substance with the listed crystalline phases with superimposed reflections.

When examining the sample in the polished briquette in the reflected light, shown in Figure 1, it was revealed that the slag sample consists of an amorphous matrix with numerous inclusions of heterogeneous copper mineral phases, which externally resemble natural copper sulfide minerals such as chalcopyrite and even native copper. They often have a rounded isometric outline and a light-yellow color, typical of chalcopyrite.

Conclusion

By scanning the heavy fraction of the slag sample on an electron probe microanalyzer, the following useful components were identified: copper in the form of sulfides, complex compounds of lead, zinc, iron and copper oxides, which are found as inclusions in an amorphous host matrix of complex composition. The results of preliminary tests allow us to choose a technology for a more complete and selective extraction of lead and zinc oxides from the slag waste of lead production. When using a selective method for extracting non-ferrous metals, it is expected to improve the ecological state of the environment and reduce the negative impact on human health due to the disposal of toxic slags from lead production. At the same time, a significant contribution is made to the development of the system of rational use of natural and secondary resources.

RADIATION ASSESSMENT OF WATER IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Burkhanova M.N., Aznakov B.K., Sattarova N.M.

(National Center of Public Health Care, Kazakhstan)

The article presents the results of sanitary and epidemiological monitoring of the content of radionuclides in water on the territory of the Republic of Kazakhstan. The studies were carried out in samples taken from underground, open water sources, as well as in industrial water from observation wells. It is shown that radioactive substances, migrating and participating in the circulation of substances, remain at the level of the average annual values of the control levels.

РАДИАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Бурханова М.Н., Азнаков Б.К., Саттарова Н.М.

(НЦ общественного здравоохранения, Казахстан)

Учитывая добычу урана, а также находящиеся на территории Рес-

публики Казахстан Семипалатинский и Азгирский полигоны, проведение регулярных исследований состояния водных объектов и контроль количественных и качественных показателей радиационной безопасности является актуальным вопросом для Республики Казахстан. Систематическое наблюдение, оценки и прогнозы изменений состояния водных объектов необходимы для своевременного выявления и прогнозирования развития негативных отдаленных последствий здоровья населения и реализации мер по предотвращению негативных последствий.

Целью настоящей работы является анализ содержания радиоактивных веществ в воде и их миграция в окружающей среде. Воздействие радиационных факторов на здоровье человека и прогнозирование возникновения заболеваний, посредством достоверных лабораторных данных.

При изучении общей радиоэкологической ситуации по республике были определены контрольные точки в каждом регионе Казахстана. Посезонно отбирались пробы воды из скважин питьевого водоснабжения, открытых водоемов, а так же технической воды из наблюдательных скважин промышленных объектов. Пробы отбирались в соответствии с правилами отбора проб воды. Определение удельной активности α - и β -излучающих радионуклидов выполнено в соответствии с методическими указаниями. Исследования проводились на современном высокочувствительном оборудовании радиационного контроля: на радиометрах малого фона Умф-2000 (Россия) и LB2046 (Германия), в соответствии с руководством по эксплуатации.

Предварительная оценка допустимости использования воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения проводилась по сумме всех содержащих α - и β -излучающих радионуклидов согласно требованиям Гигиенических Нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». При этом суммарная удельная α - активность воды не должна была превышать $0,2 \text{ Бк/дм}^3$, чтобы при расчете эффективной дозы за год – не превышала $0,1 \text{ мЗв}$. Этому значению дозы соответствует употребление воды в среднем 2 литра в сутки.

Вследствие добычи урана и нефти на территории Казахстана естественная радиоактивность природных вод обусловлена дочерними продуктами распада природного уранового ряда: радона-222, радона-220 (торона), радия-226, радия-228, урана-234, урана-238, калия-40, полония-210, свинца-210; техногенная – стронция-90 и цезия-137, которые вносят вклад в общую альфа- и бета-активность. Всего за 2018-2020гг. в

Республике Казахстан на радиационные показатели было исследовано 17993 образцов воды, в том числе 14778 из подземных водоисточников, 2861 образцов из открытых водоемов 353 проб технической воды.

Полученные результаты радиометрического анализа проб приведены в табл. 1. Из показателей суммарной альфа- и бета-активности следует, что наблюдается снижение средних значений суммарной активности альфа-и бета-излучающих радионуклидов. Это свидетельствует о том, что происходит естественная миграция радиоактивных веществ в подземной воде и в открытых водоемах. При этом радиоактивные вещества остаются в пределах установленных контрольных уровней для каждого региона страны.

Таблица 1

Результаты радиометрических исследований воды

Наименование	2020г				2019г.				2018г.			
	α-актив.		β-актив.		α-актив.		β-актив.		α-актив.		β-актив.	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Вода питьевая	0,01	1,11	0,01	1,25	0,02	11,7	0,04	3,16	0,01	246,14	0,02	4,64
среднее значение по Республике	0,09		0,2		0,22		0,23		0,31		0,25	
Вода открытых источников	0,06	0,16	0,09	0,28	0,02	0,55	0,01	0,6	0,02	8,9	0,01	2,35
среднее значение по Республике	0,1		0,18		0,1		0,19		0,29		0,24	

Естественная радиоактивность вод изменяется в очень широких пределах в зависимости радиоактивности вмещающих пород, интенсивности их выветривания, от степени растворимости изотопов в воде и климатических условий. Накопление радиоизотопов грунтами зависит от специфических свойств грунтов, и тем самым влияет на миграцию радиоактивных веществ в воде. Большой вклад в перераспределение поступивших в водоемы радионуклидов, наряду с донными отложениями, вносит биотический компонент. Взаимодействие радионуклидов с почвенными микроорганизмами и атмосферные осадки так же участвуют в миграции радиоактивных веществ.

UTILIZATION AND REGENERATION OF USED ENGINE OILS USING MINERAL RAW MATERIALS OF SOUTH KAZAKHSTAN

Turebekova G.Z., Akhmetova S.O., Pusurmanova G.Zh.

(South Kazakhstan University)

The article discusses the current environmental problems of the disposal of used motor oils, as well as the possibility of using local mineral raw materials for the regeneration of used motor oils. The research results have shown the prospects and economic feasibility of using clays from various deposits of the Turkistan region for bleaching used engine oils.

УТИЛИЗАЦИЯ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Туребекова Г.З., Ахметова С.О., Пусурманова Г.Ж.

(Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова)

За год на территории Республики Казахстан собирается **около 530000 тонн масел**, перерабатывается **всего лишь около 12-14%**. В зависимости от **процесса регенерации** получают 2-3 фракции базовых масел, из которых компаундированием и введением присадок могут быть приготовлены товарные масла (моторные, трансмиссионные, гидравлические, СОЖ, пластичные смазки). Средний выход регенерированного масла из отработанного, содержащего около 2-4 % твердых загрязняющих примесей и воду, до 10% топлива, составляет 70-85% в зависимости от применяемого способа регенерации. Для **восстановления отработанных масел** применяются разнообразные технологические процессы, основанные на физических, физико-химических и химических закономерностях, которые заключаются в очистке масла с целью удаления из него продуктов старения и загрязнения. В качестве адсорбентов применяют вещества природного происхождения (отбеливающие глины, бокситы, природные цеолиты) и полученные искусственным путем (силикагель, окись алюминия, алюмосиликатные соединения, синтетические цеолиты).

В ТОО «HILL Corporation» производится регенерация отработанных масел на современной установке, поставщиком оборудования и технологий которой является немецкая компания FLUID SOLUTIONS. Обезвоженные отработанные масла подаются на установку Plasma Tube Reaktor (PTR), где под глубоким вакуумом и температурой 370°C, методом дистилляции получают масляные фракции 1, 2, 3, 4 и кубовый остаток, раз-

личаемые по вязкости. Наиболее востребованным и ценным продуктом являются фракции 1 и 2 (по необходимости фракция 3.) Для отбеливания данных фракций используется отбельная глина производства Испании для контактной очистки на фильтрах. Для исследования возможностей использования местного минерального сырья были изучены несколько образцов отбельной глины, добытые на карьерах в Казахстане. В аккредитованной испытательной лаборатории ТОО «HILL Corporation» были проведены исследования по определению способности отбеливания масляных фракций глинами местных карьеров. Процесс испытаний состоял из следующих этапов:

1. В 500 г фракции 1 добавляется глина в количестве 7%, то есть 35 г.
2. Масса тщательно перемешивается и нагревается до 150-160°C.
3. Масса фильтруется через фильтр селективностью 1 мкм.
4. Полученный фильтрат анализируется.

Условия проведения испытаний: температура 24,3°C, относительная влажность 75%, давление 93,3 кПа (таблица 1)

Таблица 1

**Результаты испытаний при использовании образцов
различных природных адсорбентов**

№	Наименование показателей	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец № 4
1	Вязкость кинематическая при 100°C, мм ² /сек	6,47	6,45	6,51	6,5
2	Вязкость кинематическая при 40°C, мм ² /сек	47	46,1	46,7	47
3	Индекс вязкости	83	85	85	84
4	Содержание механических примесей, % (масс)	0,005	0,005	0,005	0,005
5	Температура вспышки в открытом тигле, °C	222	224	220	224
6	Плотность при 20 °C, г/см ³	0,866	0,866	0,866	0,866
7	Цвет, ед. ЦНТ	3,9	2,4	3,3	1,9
8	Содержание эфиров, %	0,07	0,08	0,09	0,11
9	Содержание жирных кислот, %	0,23	0,17	0,20	0,18

При испытании первого образца (образец №1) «Глина бентонит, Сарыагаш» осветление наблюдается с 6,5 ед. до 3,9 ед. Второй образец (образец №2) «Белая глина каолин Сарыагаш (Дарбаза)» показал осветление первой фракции с 6,5 ед. до 2,4 ед. Третий образец (образец №3) «Желтая

глина Бадам» показал осветление первой фракции с 6,5 ед. до 3,3 ед. Четвертый образец (образец №4) «Глина, используемая в ТОО HILL», производства Испании, – осветление первой фракции с 6,5 ед. до 1,9 ед. По результатам проведенных исследований среди испытанных образцов (табл.1) видно, что основные технические характеристики масел, такие как вязкость кинематическая при 100°C, вязкость кинематическая при 40°C и индекс вязкости после отбеливания во всех четырех образцах практически равны, но наиболее лучшие результаты получаются при отбеливании образцом под номером 2, т.е. белой глиной-каолином Дарбазинского месторождения, г.Сарыагаш. После испытаний получено базовое масло, соответствующее нормативной документации (базовое масло SN-350, с нормой цвета до 2,5 ед.). Рекомендуются провести мероприятия по активации данной глины для повышения адсорбционных свойств. Применение данной глины на производстве ТОО «HILL Corporation» может значительно повлиять на себестоимость продукции, создать дополнительные рабочие места при разработке и добычи данной глины.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF THE HYDROGEN SULFUR UTILIZATION PROCESS TO ORGANIC SULFUR DERIVATIVES BASED ON CYCLODEKANE

Trushina A.S., Shinkar E.V., Berberova N.T. (Astrakhan STU, Russia)

A technological scheme has been developed for an innovative process for producing cyclodecanethiol, 1,2-dicyclodecyl disulfide and 1,3-dicyclodecyltrisulfide based on cyclodecane and hydrogen sulfide from the Astrakhan gas condensate field. The electrochemical oxidative activation is used to increase the reactivity of hydrogen sulfide. The utilization of hydrogen sulfide with the use of elemental sulfur made it possible to obtain a spectrum of products of S-functionalization of cyclodecane under mild conditions of electrosynthesis.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ СЕРОВОДОРОДА В ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ СЕРЫ НА ОСНОВЕ ЦИКЛОДЕКАНА

Трушина А.С., Шинкаръ Е.В., Берберова Н.Т.
(Астраханский государственный технический университет)

В настоящее время среди всех отраслевых сфер в мировом пространстве химия и химическая технология занимают второе место по

значимости для народного хозяйства. Современные технологии химической промышленности специализируются на создании ценной продукции с помощью разнообразных и эффективных методов переработки материалов и природных ресурсов.

В рамках работы предложено инновационное решение проблемы утилизации сероводорода, содержащегося в газоконденсате Астраханского месторождения, в практически полезные и биологически активные серосодержащие органические соединения. На данный момент весь сероводород перерабатывают только в элементную серу путем сжигания в токе кислорода воздуха. Суть разработанной технологии заключается в применении окислительной активации сероводорода до катион-радикала при взаимодействии с циклодеканом, что позволяет проводить синтез циклодекантиола (RSH), 1,2-дициклодецилдисульфида (R_2S_2) и 1,3-дициклодецилтрисульфида (R_2S_3) в достаточно мягких электрохимических условиях по сравнению с имеющимися традиционными методами тиолирования аренов. На основании экспериментальных исследований создана принципиальная технологическая схема пилотной установки получения смеси RSH , R_2S_2 и R_2S_3 в присутствии системы « H_2S-S_8 » (рис. 1).

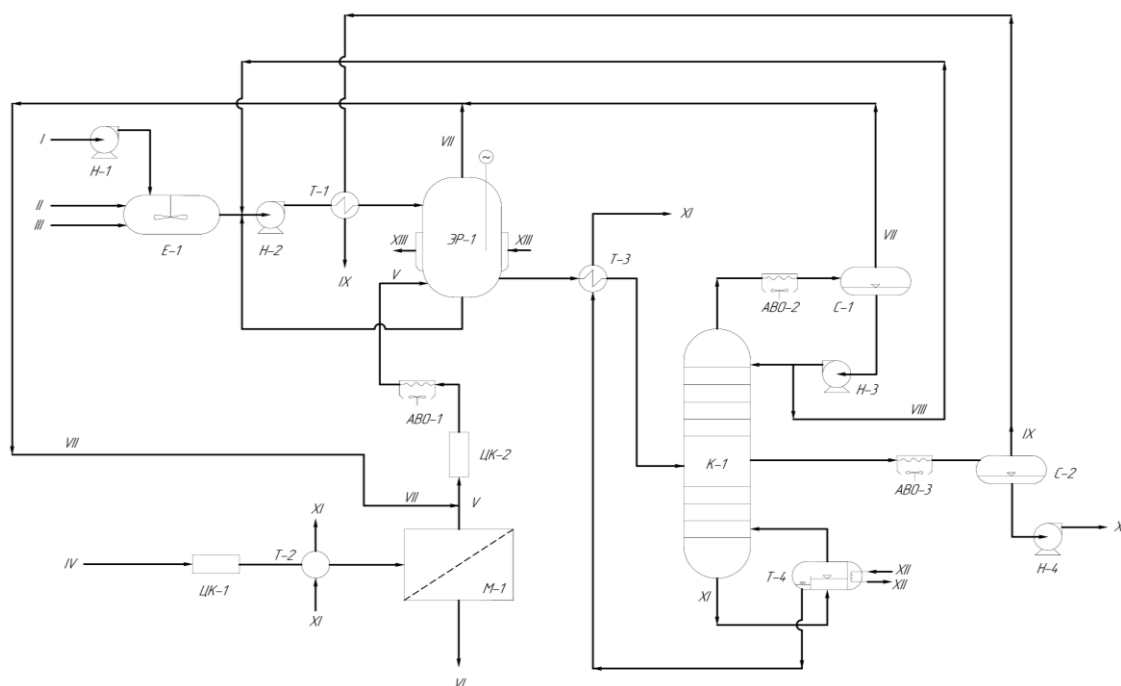


Рис. 1. Принципиальная схема установки тиолирования циклодекана на основе сероводорода Астраханского ГКМ

Технологические аппараты: ЭР-1 – реактор-электролизёр, К-1 – ректификационная колонна, С-1,2 – сепаратор, АВО-1,2 – аппарат воздушного охлаждения, Т-1 – Т-4 – теплообменник, ЦК-1,2 – компрессор, Н-1-4 – центробежный насос, Е-1 – сырьевая ёмкость, М-1 – разделительная мембрана. *Технологические потоки:* **I** – циклодекан, **II** –

фоновый электролит + сера, **III** – растворитель (CH_2Cl_2), **IV** – серосодержащий газ, **V** – сероводород, **VI** – смесь кислых газов, **VII** – непрореагировавший сероводород, **VIII** – непрореагировавшее сырье, **IX** – RSH , **X** – R_2S_2 , **XI** – R_2S_3 , **XII** – водяной пар

Установка может быть размещена на территории Астраханского ГПЗ (или другого предприятия, перерабатывающего сероводородсодержащий газ) перед установкой Клауса, чтобы часть потока сернистого реагента (H_2S) направлялась на переработку в органические производные серы. Установка состоит из трёх блоков: блока подготовки субстрата и реагента, зоны реакции и блока разделения полученных продуктов. Основной технологический аппарат установки – электролизер-реактор ЭР-1, в котором будет осуществляться процесс получения смеси органических производных серы. Температура процесса, поддерживаемая в реакционной зоне реактора ЭР-1, равна 30°C , давление $p = 0,1$ МПа.

На предварительное смешение в ёмкость Е-1, оснащённую перемешивающим устройством, подаются: циклодекан, фоновый электролит – $n\text{-Bu}_4\text{NClO}_4$, необходимый для электропроводности органического растворителя, в смеси с серой, и полярный апротонный растворитель – CH_2Cl_2 . Процесс электролиза проводится в реакторе-электролизере ЭР-1 в течение 90 мин. С нижней части ЭР-1 отводится реакционная смесь, которая циркулирует по схеме Н-2, Т-1, ЭР-1, Н-2 до тех пор, пока концентрация продуктов электросинтеза не достигнет определенного значения. Затем прекращается подача тока к электродам в реакторе ЭР-1, и продуктовая смесь с растворителем направляется на разделение.

Таким образом, для повышения эффективности процесса переработки сероводорода на Астраханском ГПЗ в качестве основы модернизации данного производства предложена инновационная технология утилизации сернистого компонента газоконденсата в органические производные серы (тиол, ди- и трисульфид), широко применяемые в последнее время в фармацевтической промышленности для создания лекарственных препаратов. Разработанная схема установки отличается простотой аппаратного оформления, возможностью полной автоматизации, легкостью эксплуатации и проведения эффективного и экологически безопасного электросинтеза.

Работа выполнена при поддержке РНФ (грант №20-13-00084).

THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL EQUALITY IN THE EPOCH OF THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL REVOLUTION

Cherepov K.R., Moskvitin A.A.

(Armavir Mechanics and Technology Institute, Russia)

In the article, the authors try to identify the STR factors that have the most negative impact on the planet's ecology. They analyze various types of technogenic human activity and highlight those aspects that organically fit into the solution to the problem of preserving the planet's ecology and those that prevent it.

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В ЭПОХУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Черепов К.Р., Москвитин А.А.

(Армавирский механико-технологический институт, Россия)

С момента своего существования человечество имело несколько сфер, несколько аспектов своего бытия. Так или иначе все они были связаны с природными ритмами, а сама человеческая хозяйственная и экономическая деятельность была во многом отражением природных процессов и изменений. Однако в современный период наступает время возникновения новых, доселе невиданных сфер человеческого бытия, которые порождены уже не природой, как раньше, а самим человеком, различными формами его деятельности, направленными на изменение окружающего мира. Такой сферой в современный период стала техносфера, возникшая вследствие масштабного научно-технического развития человеческой цивилизации. В какой-то степени современная техносфера претендует на то, чтобы заменить собой природную среду или по крайней мере стать такой же важнейшей частью человеческого бытия, как и природа.

Действительно, техника в современном мире проецирует новую реальность искусственного характера, которая создается самим человеком и для человека. И зачастую эта реальность не только влияет на природную среду, но и активно вмешивается в природные процессы, а иногда приводит к их трансформации или даже полному прекращению. Поэтому задача современных исследователей заключается и в том, чтобы осмыслить влияние техносферы на другие сферы человеческой жизни и, в частности, на сферу его природного бытия. Ведь природа является неотъемлемой частью человеческого существования, и создание новой технической реальности, способной разрушить эту среду, может привести к разрушению самой человеческой цивилизации.

В последнее время появилась новая сфера существования человеческой цивилизации, которая оказывает воздействие на жизнь человека не в меньшей, а в большей степени, чем классические, «традиционные» сферы существования человеческой личности. Такой сферой, по нашему мнению, является техносфера. Она дополняет уже известные сферы человеческого бытия – биосферу и ноосферу.

Современная техносфера многообразна, в нее входят промышленные и селитебные зоны, транспортные узлы и магистрали, жилые помещения, торговые и культурно-бытовые зоны. Но с таким многообразием в области техносферы появляется и много проблем из-за наличия отходов производства и быта, из-за использования энергетических ресурсов. Наибольшую концентрацию негативные факторы техносферы имеют в сфере производства.

В современный период, как представляется, во главу угла должно ставиться не техническое разрешение имеющихся экологических проблем, а изменение самого подхода воздействия техники на окружающую среду. То есть, условно говоря, современному человечеству необходимо изменить парадигму своего мышления, поставив в его основу не достижение как можно более высоких технических материальных результатов, а сохранение имеющегося природного баланса, экологического равновесия нашей планеты. Времена бесконтрольного развития техносферы общества, похоже, уходят в прошлое, и само развитие ради развития не является в данный момент приоритетной задачей существования человеческой цивилизации. Кроме того, использование узкого технологического, утилитарного подхода к решению экологических проблем планеты на данный момент также является тупиковым направлением человеческой деятельности.

В конечном итоге при использовании техники доля минимизации последствий деятельности ее же самой является не лучшей идеей. Она может иметь какой-то ограниченный эффект, и с ее помощью можно решить определенные проблемы в экологии. Но если мы хотим действительно комплексного, фундаментального изменения той реальности, в которой мы находимся, то нам необходимо изменить сам тип мышления, тип сознания, который проецирует узкотехнологические подходы. То есть должна начаться гуманизация технической сферы существования общества и обретение ею новой сущности, в которой техносфера будет не противопоставляться природной среде, а будет встроена в нее, станет ее частью, и дальнейшее развитие цивилизации будет происходить в симбиозе двух этих

начал – природного и техногенного, где техносфера не будет служить орудием разрушения природы человеком, а, напротив, ее сохранения и сбережения.

DISEASES AND PESTS OF THE RICE PLANT IN THE SOUTHERN REGION OF KYRGYZSTAN

Samieva Zh.T., Darybek u. Dilafar, Ermekova Z.K.
(International Kyrgyz-Uzbek University)

The paper investigates the main pests and diseases of rice in the conditions of Kyrgyzstan and the measures taken to combat them. Biological methods were used to determine the most dangerous rice diseases.

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ РИСА В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА

Самиева Ж.Т., Дарыбек у. Дилафар, Эрмекова З.К.
(Международный Кыргызско-Узбекский университет)

За последние 20 лет в Кыргызстане резко увеличились посевные площади риса (в 4,1 раза) и соответственно его урожайность (в 14,2 раза). В таких условиях необходимо уделять пристальное внимание качеству продукции, сохранению ее экологической чистоты, и в особенности повреждению вредителями и болезнями, что в конечном итоге влияет на качество сырья, его урожайность и товарный вид, что немаловажно в современных условиях рынка.

С 50-х годов XX века доминирующим направлением в защите растений являлось применение высокотоксичных синтетических и органических пестицидов, что привело ко многим отрицательным последствиям, нарушению естественных биоценозов, усилению процесса исчезновения энтомофагов в агробиоценозах и другим явлениям. В настоящее время в связи с глобальными проблемами сохранения экологии возникает задача перевода сельскохозяйственного производства в экологическое и органическое земледелие. В технологии возделывания сельскохозяйственных культур необходимо предусмотреть меры, направленные на сдерживание размножения вредителей, с сохранением и активизацией природных энтомофагов, а также на повышение эффективности энтомофагов. Естественные виды энтомофагов способны оказывать большое влияние на снижение численности вредителей. Использование естественных сил природы для регулиро-

вания численности, ограничения или даже полного устранения вредоносных организмов, снижающих урожай и качество сельскохозяйственных культур, является одной из существенных проблем науки о защите растений в аспекте современного экологического и органического земледелия.

Твердая головня риса (*Tilletia harridan* Takah) – заболевание, которое обнаруживается в поле во время созревания. Обычно поражается несколько колосков, реже всего колоски метелки. Вместо семян образуются головневые мешочки, заполненные черной сажистой массой спор. В условиях Кыргызстана основными сорными растениями являются куриное просо – *Echinochloa crusgalli*, однолетний злаковый сорняк и клубнекамыш – *Bolboschoenus maritimus*, леерсия рисовидная (*Leersia orizoides*), гумай (*Echinochloa phyllolopogon*), камыш-тростник (*Phragmites communis*) – считаются болотными многолетними злаковыми сорняками (табл. 1).

Таблица 1

Засоренность посевов риса в зонах ее возделывания на Юге Кыргызстана

Сорняки	Общая площадь риса, га	Засорено, га	Штук на квадратный метр				
			До 5	5,1-15	15,1-50	50,1-100	Свыше 100
Джалал-Абатская область							
Гумай	4504	1260	740	380	130	10	-
Камыш		618	399	188	31	-	-
Клубнекамыш		1500	450	700	350	-	-
Куриное про- со		2730	1610	820	280	20	-
Баткенская область							
Гумай	3060	1042	32	384	582	50	-
Камыш		337	-	250	87	-	-
Клубнекамыш		740	-	355	385	-	-
Куриное про- со		1340	147	621	542	-	-
Ошская область							
Гумай	3140	1160	210	750	185	15	-
Камыш		220	220	-	-	-	-
Клубнекамыш		1560	710	820	30	-	-
Куриное про- со		700	700	100	-	-	-

Лучший и эффективный способ борьбы с сорными растениями являются вспашка поля на глубину 25 см, участок заливают водой на 5-10 см и оставляют на 5-10 дней, через неделю поле покрывается сорняками куриное просо, гумай, леерсия рисовидная, камышом и клубнекамышом. Затем поле обрабатывают гербицидом – ураган (на 10 литров воды 0,2 кг герби-

цида) и только потом через неделю проводят дополнительную планировку и производят посев или посадку рассады риса. Другой вариант: гербицидом обычно обрабатываем на 25 день после посева, когда растение достигает 15-20 см высоты (гербициды: Гуливер, Рембо, 2М-4) из расчета 0,8 л/га (на одну сотку 80 гр. смешивается с 10 литрами воды и обрабатывается, действует в течение 10 дней). Исследования показали, что можно обойтись без гербицидов. На участке, где производили посадку рассады, через 15-20 дней после посадки проводят боронование зубчатыми боронами (можно использовать тяжелые и средние бороны) по кругу один раз, при этом уровень воды должен быть не менее 20 см. Повторное боронование проводится через 20-25 дней. В результате этого в поле не остается таких сорняков, как куриное просо, гумай и клубнекамыш.

ANALYSIS OF THE AK-BUURA RIVER RUNOFF REGIME

Ermekova Z.K., Dilishatov O.U., Khasanov B.U.

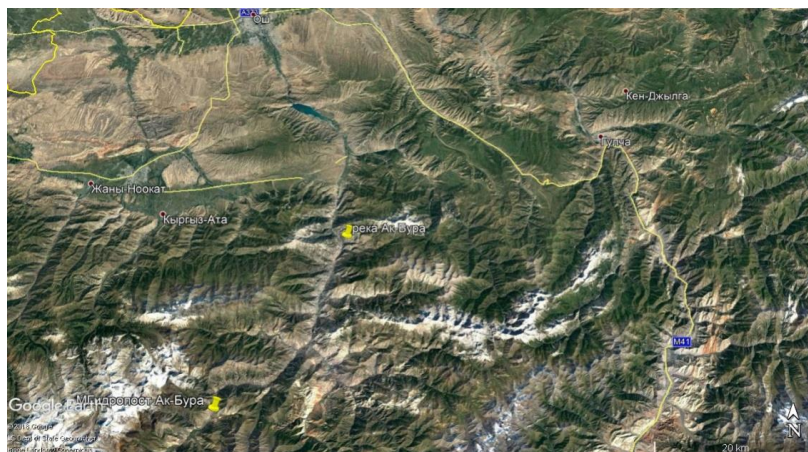
(International Kyrgyz-Uzbek University)

This paper considers the determination of the main hydrological characteristics (OHCH) of the Ak-Buura river, meteorological factors affecting the formation of runoff, the distribution of the annual runoff by seasons, and the restoration of a number of data for the missing observation periods.

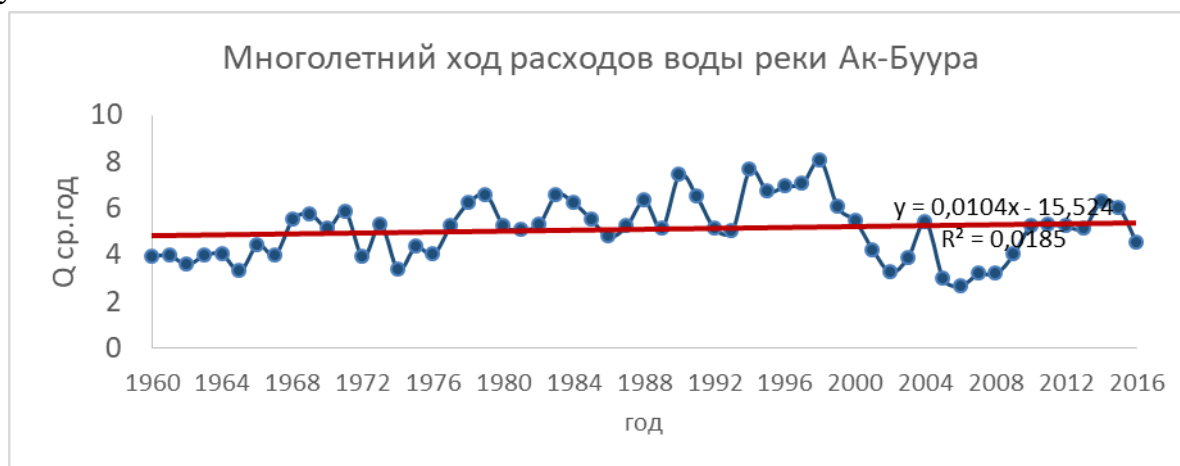
АНАЛИЗ РЕЖИМА СТОКА РЕКИ АК-БУУРА

Эрмекова З.К., Дилишатов О.У., Хасанов Б.У. (Международный Кыргызско-Узбекский университет)

В данной статье рассмотрено определение основных гидрологических характеристик (ОГХ) реки Ак-Буура, метеорологических факторов, влияющих на формирование стока, распределение годового стока по сезонам, восстановление ряда данных за отсутствующие периоды наблюдений. Все графики, диаграммы и гистограммы, представленные в этой работе, выполнены на основе метеорологических наблюдений метеостанции Сарыташ и расходов воды гидропоста Ак-Буура. На рис. 1 указано расположение реки Ак-Буура и гидрологического поста Ак-Буура.

**Рис. 1**

На рис. 2 представлен многолетний ход среднегодовых расходов воды за период 1960-2016 годы, из уравнения тренда видно, что, ежегодный рост среднегодовых расходов увеличивается примерно на $0,01 \text{ м}^3$ в год с указанием ниже статистики.

**Рис. 2**

Длина ряда: 57. Среднее значение: 5,089. СКО: 1,253. $\wedge C_v$: 0,246.
 $\wedge C_s$: 0,176. $r(1)$: 0,635. C_s/C_v : 0,7.

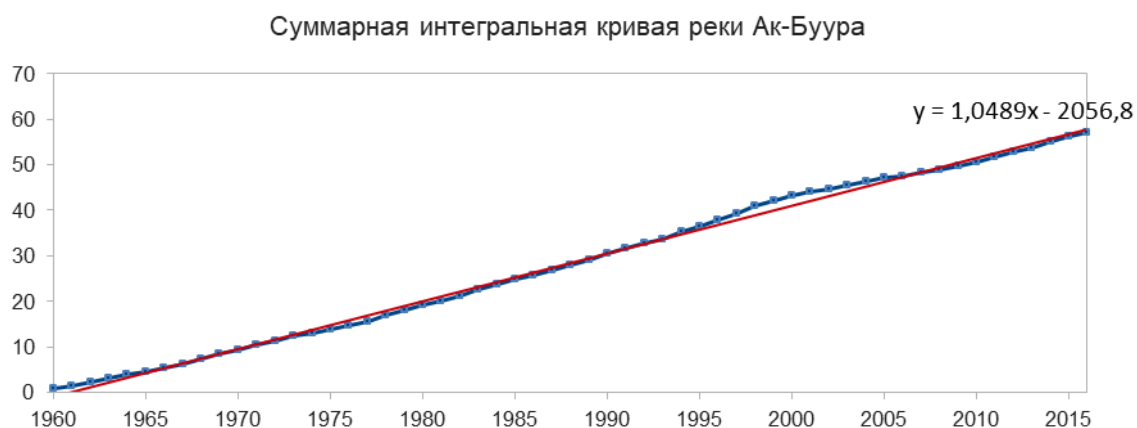


Рис. 3.**Рис. 4**

На рис. 3 и 4 представлены графики суммарных интегральных кривых с расчетом модульных коэффициентов и модуля стока. На первой половине графика рис. 2 и рис. 3 заметно, что он имеет более-менее равномерный ход повышенных и пониженных расходов, а вторая половина имеет неравномерный.

**Рис. 5**

Решено, проверить ряд на однородность по критерию t-Стьюдента, разбив ряды данных условно на две части с определением статистических данных и представлением графики. Статистические данные свидетельствуют об однородности данных по критерию Стьюдента и Вилькоксона.

На рис. 6 представлен график изменений расхода воды реки Ак-Буура за два исследуемых периода внутригодового распределения. С января по март наблюдается повышение среднегодовых расходов на 5-22%, с сентября по декабрь на 10-41%, пик повышения приходится на октябрь месяц, что составило 41,2%, пониженные значения отмечается с июня по август от -4% до -14%.



Рис. 6

Исходя из вышеперечисленных расчетов, можно предположить, что увеличение расходов воды реки тесно взаимосвязано с изменениями температурного режима.

UNDERGROUND LEACHING OF URANIUM AND ITS INFLUENCE ON THE STATE OF SOIL AND GROUNDWATER

Mustafoev M.A., U.Z. Sharafutdinov, Allaberganova G.M.
(NMMC, Uzbekistan)

This article presents the results of a study of geotechnological processes of underground leaching of uranium and their influence on the state of soil and groundwater. The process of underground leaching of uranium contaminates soils with radioactive elements and adversely affects their radiation, chemical, biological, erosion characteristics, and will also lead to the death or degradation of vegetation, loss of fertile soil properties, change and deterioration of the quality of groundwater.

URANNI ER OSTIDA ISHQORIY ERITISH JARAYONINING TUPROQ VA ER OSTI SUVLARI HOLATIGA TA'SIRI

Mustafoev M.A., Sharafutdinov U.Z., Allaberganova G.M.

Ushbu maqolada uranni er ostida ishqoriy eritishning geotexnologik jarayonlarini o'rganish va ularning tuproq va er osti suvlarining holatiga ta'siri keltirilgan. Er ostida uranni ishqoriy eritmaga o'tkazish jarayoni radioaktiv elementlar bilan tuproq zaharlaydi va salbiy, ularning radiatsiya, kimyoviy, biologik, eroziya ta'siri, shuningdek, o'simlik olamining yo'qolishiga yoki

degradatsiyasi, tuproq unumdorligini yo'qotish, er osti suvlarining sifati o'zgarishi va yomonlashishiga olib keladi.

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Мустафоев М.А., Шарафутдинов У.З., Аллаберганова Г.М.
(НГМК, Узбекистан)

При отработке месторождений урана, методом подземного выщелачивания урана, в определенной степени загрязняются почва и подземные воды радионуклидами цепочки распада урана – ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{214}Bi , ^{214}Pb и ^{210}Po . Причиной этого являются нарушения технологического регламента откачки, закачки, протечки, состояние трубопроводов, неправильная организация, транспортировка продуктивных растворов и т.д. На таких объектах установлены верхние пределы допустимой концентрации радионуклидов, и они регламентируются нормативными Международными (МКРЗ, ГОСТов, ASTM и др.) и Республиканскими (СанПиН, О`зDSt и др.) документами. Поэтому определение их содержания и распределения в почвах участков подземного выщелачивания урана, и в подземных водах является актуальной задачей аналитической химии, прикладной ядерной физики и радиоэкологии.

Для достижения поставленной цели отобраны почвы из различных участков подземного выщелачивания урана, и в них определены концентрации порообразующих химических элементов рентгенофлуоресцентным методом на приборе EDX-7000 (SHMADZU, Япония), значение удельной эффективной активности – $A_{\text{эфф}}$ на приборе БДИА и удельная активность радионуклидов – ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K гамма-спектрометрическим методом на приборе «Гамма прогресс». Также были определены: сухой остаток, значения pH, анионы – Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^- и их сумма, катионы – Ca^+ , Mg^+ , Na^++K^+ , Fe^{3+} и их сумма фотоколориметрическим методом, и концентрация тяжёлых металлов – Mn, Pb, Cu, Zn, Co, Cr и Ni атомно-абсорбционным методом на спектрометре АА-3300 в пробах подземных вод.

При подземном выщелачивании урана подземные воды загрязняются различными компонентами, содержащимися в рабочем растворе, а также веществами, образующимися в результате взаимодействия выщелачивающего раствора с рудовмещающей породой.

Таблица

№ проб	Технология выщелачивания	pH	$C_{\text{Уобщ}}$ в продуктивных растворах (г/л)	$C_{\text{Уобщ}}$ в хим. концентратах, (г/л)
1	Кислотный	3,24	0,064	98
2	Кислотный	1,72	0,086	112
3	Кислотный	1,24	0,098	124
4	Миниреагентный	5,74	0,036	39
5	Миниреагентный	6,10	0,026	34
6	Миниреагентный	6,31	0,009	22
7	Бикорбанатный	6,80	0,018	26
8	Бикорбанатный	6,95	0,010	21
9	Бикорбанатный	7,16	0,014	23

При сернокислотном выщелачивании, помимо урана, из породы в подземные воды в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации ПДК для подземных вод, переходят Fe, Al, Ca, Cu и Mo. Минерализация подземных вод достигает до 30 г/л (при установленной норме общей минерализации для технических вод – 1 г/л). В полученных технологических ураносодержащих растворах также присутствуют радионуклиды ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{214}Bi , ^{214}Pb и ^{210}Po . В таблице приведены результаты анализов урана при различных режимах технологии выщелачивания, показатели pH среды, общая концентрация урана в продуктивных концентратах и общей концентрации урана в химконцентратах.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что применяемые геотехнологические процессы подземного выщелачивания урана оказывают отрицательное влияние на состояние почвы и подземные воды. При геотехнологическом процессе подземного выщелачивания урана в различных режимах выщелачивания радионуклиды цепочки распада урана ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{214}Bi , ^{214}Pb и ^{210}Po ведут себя по-разному. Из них самым отрицательным радионуклидом, выпускающим мощное гамма-излучение, является ^{226}Ra . Он при в любом режиме геотехнологического процесса подземного выщелачивания урана остается в недрах Земли.

**DEVELOPMENT OF FIRE-RESISTANT MATERIALS BASED ON
WASTE AND RESEARCH OF THEIR PROPERTIES**

Abdukadirov F.B., Sattarov Z.M., Kasimov I.U.

(Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan)

In the course of the research, new polymers based on the polycondensation of water and phosphoric acid, obtained from the waste of JSC "Navoiazot", were developed.

**РАЗРАБОТКА ОГНЕСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ
ОТХОДОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ**

Абдукадиров Ф.Б., Сатторов З.М., Касимов И.У.

(ТАСИ, Узбекистан)

В ходе проведенных исследований разработаны новые фосфорсодержащие полимеры на основе поликонденсации воды и фосфорной кислоты, полученной из отходов ОАО «Навоиазот».

**САНОВАТ ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ОЛОВБАРДОШ
МАТЕРИАЛЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УЛАРНИНГ
ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ**

Абдукадиров Ф.Б., Сатторов З.М., Қосимов И.У.

Узоқ йиллар давомида яратилган ва тадқиқ қилинаётган ўтдан химоя воситалари ва антипиренларнинг роли ва аҳамияти асослаб берилган, сабаби бугунги кунда материалларнинг конструктив хоссаларини ўзгартирмайдиган ёнишини пасайтирадиган кўпгина моддалар яратилгандир. Бироқ бу моддалар паст молекулали табиатга эга бўлиб, уларга миграция, сувда эриш, буғланиш, полимер боғловчи билан номутаносиблиги, захарлилиги, қимматлиги ва бошқа салбий хусусиятлар хосдир. Келтирилган салбий ҳолатларни бартараф этишнинг бирдан бир йўли бу полимер табиатга хос бўлган антипиренларни қўллашдир. Бундай хусусиятни фақатгина таркибида фосфор азот функционал гуруҳларини ушлаган полимерларгина намоён этади.

Шу асосда, биз «Навоиазот» ОАЖ чиқиндилари асосида олинган фосфорит кислотасининг ёнишни пасайтириш механизмини ўрганишни ўз олдимизга мақсад қилиб олдик. Бунда фосфорит кислотасини сув билан поликонденсация жараёнининг боришини кислоталик гуруҳларни потенциометрик титрлаш орқали олиб бордик. Қовушқоқликнинг ўзгариши, фосфор кислотасининг ажралиши поликонденсациянинг

тўғридан тўғри натижаси эканлигини ҳисобга олган ҳолда, бу икки фактнинг ўзгариши поликонденсация жараёнининг тезлигини аниқлашга имкон берди. Олинган натижаларга кўра, фосфорит кислотаси ва сувнинг сополиконденсацияси натижасида ажралиб чиқаётган фосфор кислотасининг миқдори реакциянинг давомийлигига қараб S-кўринишга эга экан. Тадқиқ этилаётган реакция иккинчи тартибли кинетик тенглама билан аниқланди, шундай қилиб реакция тезлиги фосфорит кислотаси ва сувнинг биринчи даражали концентратсиясига пропорционал экан. Бу изланиш шуни кўрсатдики, ҳароратнинг ортиши билан, ёғоч материалга ўтга чидамли таркибнинг шимилиши ортиб борар экан.

Тадқиқотларнинг кейинги босқичида синтез қилинган фосфорли полимерларнинг ўтдан химоя қилиш хусусиятлари ўрганилди. Маълумки, химоя қилинаётган конструкциянинг сифати ва хизмат муддати, уларнинг эксплуатация қилиниши шароитларига боғлиқдир. Ишлаб чиқарилган ўтдан химоя қилувчи таркибнинг ўт ва аланга таъсирига чидамлигини “Алангали кувур” усулида ўргандик. Бу усулнинг авзаллиги, ўтдан химоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарининг иссиқликни аккумуляцияси билан борадиган ёниш синовларида массасининг йўқолишини аниқлашга асослангандир. Тадқиқотнинг натижаси сифатида камида 10 марта олиб борилган синовларнинг ўртача яхлитланган қиймати олинди. Синалган таркибнинг шу усул билан аниқланган кўрсаткичига қараб, уларнинг ўтдан химоя қилиш гуруҳи ва тоифаси аниқланди. Олиб борилган ёниш синовлари шуни кўрсатдики, ёниш натижасида намунанинг йўқотган массаси 9% дан ошмас экан. Олинган натижаларга кўра ёниш натижасида ҳосил бўлаётган тутунли газларнинг ҳарорати 50°C дан ошмайди, намунанинг мустақил ёниш вақти 5-6 секунддан ортмайди, намунанинг куйиш катталиги 2-3 см, масса бўйича шикастланиш даражаси 10-12% ни ташкил этар экан. Олинган экспериментал натижаларга кўра, ўтдан химоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарини қийин алангаланувчи гуруҳига тегишли деб ҳисобласа бўлади. Эксперимент давомида биз целлюлоза қоғоз ва лок-бўёқ материалларини ҳам ўтга чидамлилигини ошириш бўйича тадқиқотларни олиб бордик. Сабаби улар қурилиш конструкцияларининг сиртқи қисмини ёнғиндан сақлашда муҳим восита ҳисобланади. Целлюлоза материалларини устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, полимер антипирени билан ишлов берилган целлюлоза материаллари 5 марта ювилганда ҳам ўз хусусиятини йўқотмас экан. Лок-бўёқ материалларини модификация

қилиш билан, биринчидан ёғоч юзасини дастлабки олиф билан ишлов беришга зарурат қолмайди, иккинчидан лок бўёқнинг юзага ёпишиши юқори бўлиши аниқланди. Бунинг асосий сабаби шундаки лок-бўёқ материали билан полимер антипирени бир хил табиатга эга бўлиб, бунда юқори молекулали модификация жараёни боради. Ёниш жараёнини ингибирлаш асосан антипиренларни тўғри танлаш ва химоя қилинаётган материалга киритишга, уларнинг мутаносиблигига, суюлтириш хароратига, антипиреннинг парчаланишига боғлиқлиги аниқланди. Маълумки, ёниш иссиқлиги, ҳосил бўлиш иссиқлиги ва боғлардаги энергия ўртасида узвий боғлиқлик мавжуддир. Ёниш харорати, кислород индекси ва ёнувчанлик кўрсаткичлари ўзаро боғлиқдир, айрим ҳолларда бу кўрсаткичларнинг симбатли ўзгариши эҳтимоли бор.

Хулоса. Биз томондан синтез қилинган полимер антипиренларининг физик-кимёвий ва амалий хоссаларини ўрганиш натижасида, уларнинг полифункционал хусусиятга эга эканлиги ҳамда полимер, ёғоч ва лок-бўёқ материалларининг ёнишини камайтириши аниқланди. Бу ишланмани амалиёга жорий этиш орқали республикамизнинг бир қанча экологик, ижтимоий ва технологик муаммоларини ҳал этса булади.

ESTIMATION OF THE IMPACT VALUES OF THE RADIATION FACTORS OF URANIUM PRODUCTION ON THE ENVIRONMENT

Kholov D.M., Soliev T.I., Muzafarov A.M. (NMMC, Uzbekistan)

This article presents the results of a study of the radiation factors of uranium production and their impact on the environment, namely, by determining the values of the exposure dose rate, gamma radiation depending on the distance of the source, the density of radon molasses depending on the depth of uranium-containing ores, the equivalent equilibrium volumetric activity of radon in the storage rooms of uranium products, the specific activity of gamma radiation ^{226}Ra and the content of ^{238}U .

URANLI ISHLAB CHIQARISHLARNING RADIYATSIYA FAKTORLARINI ATROF MUHITGA TA'SIRINI BAHOLASH

Xolov D.M., Soliyev T.I., Muzafarov A.M.

Ushbu maqolada uranli ishlab chiqarishning radiatsion omillari va ularning atrof-muhitga ta'sirini o'rganish, ya'ni ta'sir qilish dozasi darajasi, manbaning masofasiga, radon zichligiga qarab gamma nurlanishining qiymatlarini aniqlash orqali o'rganish natijalari keltirilgan. Uranni o'z ichiga

olgan rudalarning chuqurligiga, uran mahsulotlarini saqlash xonalarida radonning ekvivalent muvozanatli volumetrik faolligiga, ^{226}Ra gamma nurlanishining o'ziga xos faolligiga va ^{238}U tarkibiga bog'liq.

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИН ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ УРАНОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Холов Д.М., Солиев Т.И., Музафаров А.М. (НГМК, Узбекистан)

Оценка распределения и поведения различных радионуклидов и величин радиационных факторов является актуальной задачей ядерной физики и радиоэкологии. Определение значений: мощности экспозиционной дозы гамма-излучений в зависимости от расстояния источника проведены прямым измерением на приборе «ДКС-96»; плотности потока радона в зависимости от глубины урансодержащих руд проведены измерением на приборе «Альфарад»; эквивалентной равновесной объемной активности радона в помещениях хранения урановых продуктов проведены на приборе «Поиск»; удельной активности гамма-излучения ^{226}Ra проводили гамма-спектрометрическим методом на приборе «Прогресс-Гамма»; содержания ^{238}U проводили методом рентгеноспектрометрии на рентгенофлуоресцентном анализаторе типа «АРФ-7». Определение значений МЭД гамма-излучений в зависимости от расстояний источника (рис.1) показало, что с увеличением расстояния от источника излучения оно уменьшается до фонового значения.

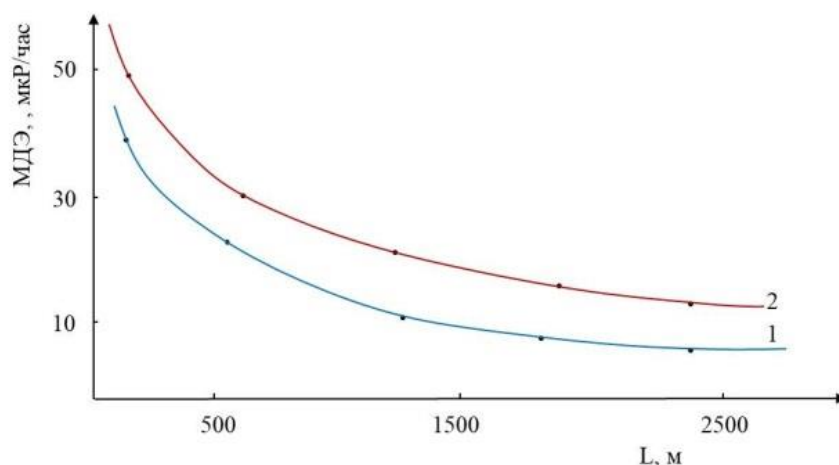


Рис. 1. Зависимость значений МЭД от расстояний:

(1) - от ураноперерабатывающего производства; (2) — от хвостохранилища

Из построенного графика видно, что на расстоянии 2500 м от ураноперерабатывающего производства значения МЭД уменьшаются до фоно-

вого значения местности (0,12 мкЗв/час), (рис.1 (1) линия). На расстоянии 2500 м от хвостохранилища радиоактивных отходов значения МЭД уменьшаются до определённого значения (0,16 мкЗв/час), но не доходят до фонового значения местности (линия 2 на рис. 1). Данный факт подтверждает, что урановый объект явно оказывает влияние на радиационный фон, то есть на значение МЭД в зависимости от расстояния. На основании полученных значений была построена графическая зависимость (рис. 2) значений плотности потока радона от глубины ям, пробуренных на различных природных и урановых объектах.

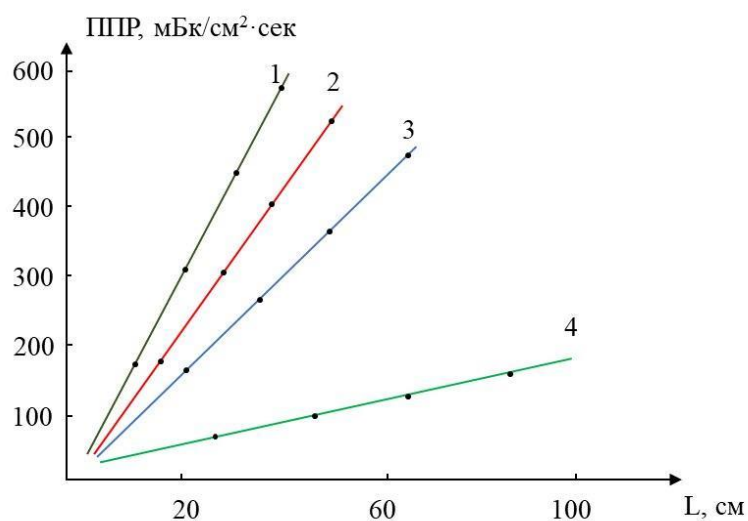


Рис. 2. Графическая зависимость значений плотности потока радона от глубины ямы: (1) - в урановом отвале; (2) - в хвостохранилище; (3) - в участке ПВ урана; (4) - в природной почве

Определение удельной активности гамма-излучения ^{226}Ra проводили гамма-спектрометрическим методом, определение содержания ^{238}U проводили методом рентгенофлуоресцентного анализа. Установлена зависимость значения мощности экспозиционной дозы гамма-излучений в зависимости от расстояния, измеренных в более 20 точках. Найдено, что с увеличением расстояния от источника, мощность экспозиционной дозы уменьшается до фонового значения, а также значение плотности потока радона прямо пропорционально зависит от глубины ямы и от количества урана и радия в этих пробах. Построена графическая зависимость генетической связи ^{222}Rn с материнским ядром ^{226}Ra и ядром ^{238}U в пробах уранового техногенного объекта. Разработаны мероприятия и рекомендовано хранение урановых продуктов в полуоткрытых помещениях.

**NEW IONITES FROM WASTE FOR SEWAGE TREATMENT OF
MINING AND METALLURGICAL INDUSTRY**
Norboeva M., Panjiev U.R., Mukhamedgaliev B.A. (TIACE, Uzbekistan)

The article is devoted to the development of new ionites based on chemical industry wastes for mining and metallurgical enterprises and to the determination of their application areas.

**КОН-МЕТАЛЛУРГИЯ КОРХОНАЛАРИ ОҚАВА СУВЛАРИНИ
ТОЗАЛАШ УЧУН ЧИҚИДИЛАРДАН ОЛИНГАН ЯНГИ ИОНИТЛАР**
Норбоева М.А., Панжиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А.

Мақолада кон металлургия қайта ишлаш корхоналари учун кимё саноати чиқиндилари асосида янги ионитларни ишлаб чиқиш ва уларнинг қўлланиш соҳаларини аниқлаш бўйича олинган натижалар келтирилган.

**НОВЫЕ ИОНИТЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**
Норбоева М.А., Панжиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А. (ТАСИ, Узбекистан)

По уровню отрицательного воздействия на окружающую среду одно из первых мест среди отраслей промышленности занимает горно-металлургическая, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу. Для решения этой проблемы нами на протяжении многих лет проводятся большие исследования по разработке эффективных химических реагентов, флокулянтов, коагулянтов и ионитов для очистки промышленных сточных вод горно-металлургических предприятий. Нами проведены исследования по разработке новых ионитов, для очистки, обезвреживания и извлечения ценных ионов металлов из состава сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий. Для этой цели мы применяли наиболее доступные и дешевые химические реагенты и мономеры (ПУР-1), получаемые из вторичных сырьевых ресурсов и отходов химических предприятий нашей республики. Основой этих исследований является проведение реакции сополимеризации сомономеров в присутствии инертных неполимеризующихся веществ (разбавителей), вымываемых затем из готового продукта. В качестве добавок применяли такие соединения, которые хорошо растворяются в смеси исходных мономеров или легко смешиваются с ней и не расслаивают реакционную массу. При суспензионной полимеризации они не должны растворяться в воде. Физи-

ческие свойства получаемых сополимеров при этом зависели от того, будут ли вводимые инертные компоненты хорошими растворителями для мономеров и образующегося высокомолекулярного соединения. Поэтому при проведении сополимеризации в присутствии низкомолекулярных или полимерных соединений выбор типа растворителя с определенным параметром полимер-жидкостного взаимодействия является важным и решающим фактором для создания макромолекул пространственной структуры с открытыми порами. Установлено, что на условия гранульной сополимеризации синтезированного нами на основе отхода мономера ПУР-1 с дивинилбензолом (ДВБ) (стабилизацию, скорость перемешивания, температуру и продолжительность процесса) значительное влияние оказывают количество и природа инертных компонентов. При этом, для стабилизации суспензии обычно применяли те же защитные коллоиды, что и при стандартной полимеризации. Однако в присутствии линейного синтезированного нами мономера начальная вязкость смеси сомономеров бывает высокая, и требуется интенсивное перемешивание. Низкомолекулярные вещества оказывают большое влияние на стабильность суспензии, и распределение величины гранул при этом ухудшается. Скорость сополимеризации ПУР-1 с ДВБ с возрастанием концентрации разбавителя (толуола) и уменьшением количества диена падает. Выявлено, что ароматические углеводороды и их галоидпроизводные, некоторые кетоны, эфиры являются хорошими растворителями сомономеров. В их присутствии сополимеризация мономеров протекает в гомогенной среде. Они равномерно распределяются по всей массе полимера. При удалении растворителя со структуры набухшего полимера происходит его усадка. Уменьшение объема образца макромолекулы приблизительно совпадает с объемом вымываемых инертных веществ, плотность его равна плотности обычных стандартных сополимеров. Достаточно подробно нами исследовано влияние толуола, этилбензола, дихлорэтана и четыреххлористого углерода. Они приводили к увеличению «псевдопористости», и только при определенных условиях обеспечивают истинную пористость. Результаты проведенных исследований показали, что добавление полярных растворителей может привести к образованию сополимеров с «псевдопористостью». При малом содержании инертного компонента и диена в исходной смеси образуются продукты только со скрытыми порами, которые от стандартных сополимеров отличаются только более высокой степенью набухания. Синтезированные сополимеризацией мономеров ПУР-1 и ПУР-2 с ДВБ высо-

комолекулярные продукты после обработки 5%-ым водным раствором щелочи для перевода в ОН-форму представляют собой ионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств.

Исследованы селективные свойства синтезированных ионитов на основе ПУР-1 и ПУР-2 с ДВБ к двухвалентным ионам в водных растворах азотной кислоты. Предварительными опытами по сорбции в статистических условиях была установлена сорбционная способность ионитов к двухвалентным ионам металлов в 0,8н азотной кислоте, и имеют сродство к двухвалентным ионам уранила, никеля, кобальта, меди, свинца, при этом во всех случаях уранил сорбировался заметно сильнее других ионов. Как выяснилось, иониты обладают ярко выраженным сродством к иону уранила, которое объясняется тем, что ионы UO^{2+} сорбируются за счет образования устойчивых комплексов в результате взаимодействия неподеленной пары электронов фосфорильного кислорода с сорбируемыми ионами металлов. Таким образом, нами разработаны новые иониты из отходов для очистки сточных вод горно-металлургических предприятий. Практическое применение разработки может решить многие экологические и технологические проблемы отрасли в целом.

DEVELOPMENT OF NEW GENERATION ADDITIVES TO CEMENT BASED ON TECHNOGENIC WASTE

Mukhamedov N.A. (TIACE, Uzbekistan)

Based on the studies carried out, technology for obtaining effective composite additives of a new generation from man-made waste, a mechano-chemically activated mixture of lignosulfonate + micro silicon, is developed.

ТЕХНОГЕН ЧИҚИНДИЛАР АСОСИДА ЦЕМЕНТЛАР УЧУН ЯНГИ АВЛОД ҚЎШИМЧАЛАРИНИ ЯРАТИШ

Мухамедов Н.А.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида саноат техноген чиқиндиларини механик ва кимёвий фаоллаштириб “лигносульфонат ва микрокремний” асосида цементлар учун янги авлод қўшимчаларини олишга эришилди.

РАЗРАБОТКА ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ К ЦЕМЕНТАМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Мухамедов Н.А. (ТАСИ, Узбекистан)

Производство эффективных цементов на основе техногенных отходов с развитием строительной индустрии приобретает особое значение. В этом аспекте нами на протяжении многих лет проводятся научные исследования по определению возможности комплексного использования механо-химически активированной смеси «лигносульфонат-микрокремнизем» («МНА-1») в качестве активной минеральной добавки в портландцемент. Содержание SO_3 составляет 21,89% и 13,36% соответственно в «МНА-1». Результаты химического анализа приготовленной механо-химически активированной добавки указывают на возможность ее использования в качестве активной минеральной добавки, и возможно – регулятора сроков схватывания вместо гипсового камня для получения композиционных портландцементов. Результаты исследований показали, что в начальные сроки твердения прочность цементов ПЦ+МНА-1-15, ПЦ+МНА-1-20 в возрасте 8 суток составила 32,2 МПа и 34,4 МПа соответственно, что практически значительно выше, чем прочность контрольного цемента ПЦ-Д0 (25,6 МПа). Химическая активность добавки «МНА-1» по поглощению извести составила 54,5 мг, что соответствует минимально допустимой активности, характерной для группы искусственных (техногенных) алюмосиликатных гидравлических добавок. Следовательно, добавка «МНА-1» является химически активной минеральной добавкой и классифицируется по происхождению (изготовлению), как добавка искусственная техногенного происхождения, по химическому составу – кислая, по химической активности – гидравлическая.

Рентгенофазовый анализ «МНА-1» подтверждает присутствие в ее составе как гипсовых минералов (двуводные, полуводные сульфаты кальция), так и гидратных новообразований гидросульфоалюминатных и гидросиликатных структур. Результаты электронно-микроскопического анализа добавки «МНА-1» подтверждают образование кристаллической структуры в процессе автоклавной обработки, и то, что она похожа на структуру твердеющей цементной пасты в ранние периоды твердения и представлена в основном из гидратированных сульфатсодержащих минералов и новообразований в виде гидросульфоалюминатных и низкоосновных гидросиликатных соединений. При вводе в цемент добавки «МНА-1» данные гидратные новообразования играют роль кристаллических затравок – «центров кристаллизации», которые выступают инициаторами возникновения новых зародышей новообразований и ускоряют процесс их

кристаллизации и формирования кристаллического каркаса твердеющей цементной дисперсии, и, как следствие, – интенсифицируют процессы гидролиза и гидратации алюминатных и силикатных минералов ПЦ клинкера. Таким образом, нами для производства цемента по энерго- и ресурсосберегающей технологии достигнуто получение эффективных композиционных добавок из техногенных отходов – механо-химически активированной смеси «лигносульфонат + микрокремнезём». С учетом двойного действия на цемент механо-химически активированной смеси «МНА-1» в количестве 15-20% в качестве активной минеральной добавки и регулятора сроков схватывания вместо природного гипсового камня, рекомендовано ее одновременное применение для производства добавочных цементов марок 400, 500.

Практическое применение разработанной технологии позволит решить многие экономические, экологические и технологические проблемы строительной отрасли республики.

APPLICATION OF POLYMERS TO IMPROVE THE SOIL STRUCTURE OF THE ARAL SEA REGION

Palvuaniazova D.A., Saburov H.M. (TIACE, Uzbekistan),
Esimbetov A.T. (KSU, Uzbekistan)

The work discusses some issues related to the problem of improving the structure of the soil with polymer reagents, reducing the migration of mixtures of salt and sand from the bottom of the dried-up Aral Sea. The regularities of the synthesis and application of some polymers to reduce wind erosion of soil and sand are studied.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ РЕГИОНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Палвуаниязова Д.А., Сабуров Х.М. (ТАСИ, Узбекистан),
Есимбетов А.Т. (КГУ, Узбекистан)

В статье рассмотрены некоторые вопросы, касающиеся проблемы улучшения структуры почвы полимерными реагентами, снижения миграции смесей соли и песка со дна высушенного Аральского моря. Изучены закономерности синтеза и применения некоторых полимеров для снижения ветровой эрозии почвы и песка.

**ОРОЛ ДЕНГИЗИ МИНТАҚАСИДА ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИНИ
ЯХШИЛАШ УЧУН ПОЛИМЕРЛАРНИ ҚЎЛЛАШ**
Палвуниязова Д.А., Сабуров Х.М., Есимбетов А.Т.

Оролбўйи минтақасидаги вужудга келган аянчли экологик вазиятни енгиллаштириш, чўлланиш ва шўрланишнинг тезлашишини камайтириш, унинг натижасида фойдаланишга яроқсиз бўлиб қолган экин майдонларида қишлоқ хўжалик экинлари етиштиришни яхшилаш мақсадида биз бир-неча йиллардан бери изланишлар олиб бормоқдамиз.

Бунинг учун айрим галоид ушлаган мономерлар, масалан α,β -дихлоргидринглицерин (α,β -ДХГ) ва “Махам-Аммофос” ОАЖ фосфор-азотли чиқиндиси асосида олинган натрийдигидрофосфат асосида полифункционал полимер реагентларини синтез қилдик.

Ортофосфор кислотаси уч асосли бўлгани учун, шароитга қараб ўрта ва нордон тузларни ҳосил қилади. Биз шундай шароит танладики, бунда натрий дигидрофосфат ҳосил бўлди (NaH_2PO_4).

Манбалардан маълумки, галоид ва фосфор ушлаган бирикмаларнинг ўзаро поликонденсацияси орқали, берилган хусусиятга эга бўлган олигомерларни олиш мумкин. Бошқа томондан, дигалоид бирикмаларнинг фосфорли бирикмалар билан таъсирлашиш кинетикаси ва механизмини ўрганиш, қайтарилмас поликонденсация жараёнларининг қонуниятларини очиб беради.

Келтирилган фактлар фосфорли бирикмаларни таркибида иккита манфий марказ бўлган дигалоид - α,β -ДХГ билан таъсирлашиб юқори молекулали бирикма олиш мумкинлигини ўрганишга туртки бўлди.

Фосфорли компонентни α,β -ДХГ билан поликонденсацияланиш жараёнини массада ва турли органик эритувчилар муҳитида қуйидаги реакция орқали олиб бордик. Фосфорли компонентни (ФСК) α,β -ДХГ билан поликонденсациясининг қонуниятларини эквимол нисбатларда, ҳарорат 333-373К да 300 минут мобайнида ўргандик. Поликонденсация жараёнининг боришини кислоталик гуруҳларни потенциометрик титрлаш орқали олиб борилди. Қовушқоқликнинг ўзгариши, натрийхлорнинг ажралиши поликонденсациянинг тўғридан-тўғри натижасилигини ҳисобга олган ҳолда, бу икки фактнинг ўзгариши поликонденсация жараёнининг тезлигини аниқлашга имкон берди.

Олинган натижаларга кўра, ФСК ва α,β -ДХГ поликонденсацияси натижасида ажралиб чиқаётган натрий хлорнинг миқдори реакциянинг давомийлигига қараб S-кўринишга эга экан. 60 дан то 150 дақиқагача NaCl нинг ажралиши интенсив боради, бу поликонденсация тезлигининг юқорилиги билан тавсифланади. Тахминан 160-245 дақиқада NaCl нинг ажралиши тўхтайди, жараённинг самарадорлиги назарий курсаткича нисбатан 65-80% ни ташкил этади. Ушбу қонуният поликонденсация жараёнининг маҳсулотини келтирилган қовушқоқлигини ва кислоталик сони натижаларининг ўзгариши ҳам тасдиқлайди. Изланиш полимер ҳосил бўлиш жараёнининг тезлигини ҳароратга боғлиқлигини кўрсатди. Ўрганилган ҳарорат интервалида (343^0 - 363^0 К), энг юқори реакциянинг тезлиги 363^0 Кда кузатилди.

Олинган эксперимент натижаларига энг кичик квадратлар усули билан ишлов берилганида, кинетик эгриликлар координаталарида реакциянинг охиригача яхши мос келиши кузатилди. Поликонденсациянинг ҳароратга боғлиқлигини ўрганиш орқали жараённинг активланиш энергияси 31,9 кДж/моль га тенглиги аниқланди. Реакция маҳсулотлари жуда қовушқоқ, рангсиз ёки янтар рангли ёпишқоқ массадири. Синтез қилинган фосфополиолларнинг таркиби ва тузилиши ИҚ-, ПМР-, ЯМР ^{31} P- спектроскопия усуллари ёрдамида аниқланди.

Тадқиқ этилаётган реакция иккинчи тартибли кинетик тенглама билан аниқланди, шундай қилиб реакция тезлиги натрий дигидрофосфат ва α,β -дихлогидринглицериннинг биринчи даражали концентрациясига пропорционал экан. Шундай қилиб, олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижасида “Махам-Аммофос” ОАЖ фосфор-азотли чиқиндиси асосида олинган натрийдигидрофосфатнинг α,β -ДХГ билан поликонденсацияси қонуниятлари ўрганилди. Синтез қилинган янги полимер реагентининг амалий ахамияти шундан иборатки, биринчидан унинг сувли эритмаси билан ишлов берилган эрозияга учраган далаларда, учар қум зоналарида чанг ва қумнинг қовушқоқлигини ошириб, уларнинг учишини тўхтатиши аниқланди, иккинчидан полимер реагентининг таркибида фосфор-азот компонентларининг мавжудлиги, қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш имконини беради, учинчидан уларни саноат чиқиндилари асосида синтез қилинганлиги сабабли, маҳаллий шароитларга мос, арзон ва экологик хавфсиз реагентларни олиш имконини беради. Бу билан кўпгина чет элдан катта

валютага келтириладиган, қиммат ва заҳарли кимёвий реагентларни олиб келишга зарурат қолмайди.

**ANTIKORROZIONING COATINGS FROM WASTE FOR
RESERVOIRS OF THE OIL STORAGE FACILITIES
Norboeva M.A., Kilichev S., Murodov B.Z. (TIACE, Uzbekistan)**

In the article are considered some questions recuperation and the repeated using deep blue remainder perfected mono- and diethanolamine. They are shown that designed modifiers on-base deep blue remainder mono- and diethanolamine possible to use as an efficient modifier and booster-dried epoxies' anti-corrosion composition covering.

**НЕФТ ОМБОРЛАРИ РЕЗЕРВУАРЛАРИ УЧУН ЧИҚИНДИЛАРДАН
АНТИКОРРОЗИОН ҚОПЛАМАЛАР
Норбоева М.А., Қиличев С., Муродов Б.З.**

Мақолада моно- ва диэтаноламиннинг куб қолдиқларини рекуперациялаш ва такроран ишлатиш мумкинлигининг имкониятлари ўрганилган. Олиб борилган тадқиқот натижалари, куб қолдиқларининг эпексид смоласи асосидаги антикоррозион қопламалар учун самарали модификатор ва қотишни тезлаштирувчи эканлиги аниқланган.

**АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ
РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ
Норбоева М.А., Киличев С., Муродов Б.З. (ТАСИ, Узбекистан)**

В промышленных предприятиях для очистки природного газа, а также для обезвреживания отходящих газов от различных примесей широко применяется метод абсорбционной очистки. В качестве сорбента также широко применяются аминные растворы, т.к. они дешевые, легкодоступные, легко регенерируются, не представляют никакого вреда для окружающей среды. После того, как мы выяснили основные этапы образования отработанных сорбентов, т.е. отработанных растворов моно- и диэтаноламинов, представляло интерес исследование процесса образования кубовых остатков растворов вышеуказанных аминов. Отработанные растворы аминных растворов представляют собой жидкости коричневого цвета, со специфическим запахом, устойчивые при длительном хранении. Процесс регенерации аминов проводили при кипячении водных растворов аминов.

Кубовый остаток представляет собой вязкий маслообразный продукт, темно коричневого цвета, со специфическим запахом, горит при подведении источника открытого огня.

Были исследованы прикладные свойства полученных кубовых остатков. Как известно, для получения полимерных антикоррозионных покрытий и материалов с улучшенными свойствами широко используют модификацию крупнотоннажных промышленных полимеров малыми добавками других полимеров или олигомеров. В качестве антикоррозионных покрытий чаще всего используют эпоксидные смолы. В этом аспекте, представляет интерес разработка технологии модификации эпоксидной смолы кубовыми остатками, полученными при регенерации отработанных растворов аминов. Эпоксидные композиции получали из смолы ЭД-20, отвердителя полиэтиленполиамина с добавлением небольшого количества кубового остатка. Композиции отверждали при комнатной температуре. Приготовленные таким образом образцы эпоксидных композиций подвергали физико-механическим и химическим испытаниям согласно ГОСТ.

Как показали результаты исследований, при введении незначительного количества модификатора – кубового остатка, содержащего в своем составе азот и серу, в эпоксидную композицию при одновременном уменьшении количества вводимого отвердителя возрастает скорость отверждения композиции, и улучшаются физико-механические свойства. Химическая природа вводимого полимерного модификатора оказывает существенное влияние на структуру и свойства отвержденной эпоксидной композиции. Помимо этого, на прочностные показатели модифицированной композиции влияет и фактор химической и термодинамической совместимости модификатора и полимера, приводящей к образованию гомофазной системы. Вводимые модифицирующие добавки сорбируются на дефектных участках образующейся пространственной сетки, и за счет совместимости систем формируется более плотная структура. Их применение позволяет повысить эксплуатационные и деформационные, прочностные характеристики, снизить диффузионную проницаемость металлополимерных конструкций. Необходимые физико-механические свойства композиции, их стабильность в процессе эксплуатации могут обеспечиваться только при сочетании высокой адгезионной прочности в системе модификатор–субстрат и образовании оптимальной пространственной структуры полимера.

Оптимальными свойствами обладают адгезионные соединения, наряду с прочными химическими связями в зоне контакта возникают менее прочные лабильные полярные связи, характеризующиеся низким значением энергий активации. Кроме того, по всей вероятности, синтезированные нами модификаторы выполняют роль и структурообразователя для полимерной матрицы, способствуют упорядочению макромолекул вблизи его поверхности, и это приводит к понижению энтропии системы.

Разработанные модификаторы на основе кубовых остатков моно- и диэтаноламинов можно использовать в качестве эффективного модификатора и ускорителя отверждения эпоксидных композиционных покрытий. Такие модификаторы нелетучи, нетоксичны, легко совмещаются с эпоксидной смолой, технология их получения проста, что обеспечивает возможность их широкого практического применения.

PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE POLLUTION OF WATER BODIES

Sherkuzieva G.F., Bekmuratova S.B., Urmanova L.J.
(Tashkent Medical Academy, Uzbekistan)

Based on the literature data and the results of our own research, it has been established that the waters of reservoirs are mainly polluted with sulfates and iron. Turbidity and oxidizability are one of the main indicators of the quality of water in reservoirs.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Шеркузиева Г.Ф., Бекмуратова С.Б., Урманова Л.Ж.
(Ташкентская медицинская академия, Узбекистан)

На основании библиографических источников и результатов собственных исследований установлено, что воды водоемов в основном загрязняются сульфатами и железом, мутность и окисляемость являются одним из основных показателей качества воды водоемов.

СУВ ОБЪЕКТЛАРИНИНГ ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ ВА ЕЧИМЛАРИ

Шерқўзиева Г.Ф., Бекмуратова С.Б., Урманова Л.Ж.

Оролбўйи минтақасидаги экологик танглик нафақат мазкур минтақа, балки дунёнинг бошқа бир қатор мамлакатларини ҳам ташвишга солмоқда,

чунки XX асрнинг ўрталарига келиб, сув муаммоси яна сезиларли даражада кучайди. Бунга техник имкониятлар, жойларнинг рельефи ва бошқа сабаблар туфайли илгари имконсиз бўлган сув манбаларидан фойдаланиш имконини берди ва дарёлардан сув олиш кўп карра ўсди. Суғориладиган ер майдонларининг ўсиши ва қишлоқ хўжалик экинларининг етиштиришда турли хил пестицидлар, минерал ўғитлар ва ўсимликни ҳимоя қилиш воситаларнинг қўллаш натижасида оқова сувлар таркибида уларнинг қолдиқ миқдорларнинг рухсат этилган меъёрдан ортиқ сақланиши ҳам сув муаммоларнинг янада долзарб бўлишига олиб келди, шу билан бирга пахта етиштиришга мўлжалланган ер майдонларини кенгайтириш билан боғлиқ бўлган тузилмавий ўзгаришлар ҳам юзага келди. Ҳисоб-китобларга кўра, 2015 йилда Ўзбекистон бўйича умумий сув танқислиги 3 миллиард куб-метрни ташкил қилган бўлса, 2030 йилга бориб 7 миллиард, 2050 йилга қадар эса 11-13 миллиард куб-метрга етиши мумкин. Таҳлиллар Орол денгизи ҳавзасидаги сув тобора камайиб бораётганини кўрсатмоқда. Хусусан, 2000 йилга қадар ҳар 6-8 йилда сув тақчиллиги такрорланган бўлса, инсоният тириклиги, бутун олам мавжудлиги сувга боғлиқ. Бугунги глобал иқлим шароитида оби-ҳаётга талаб ортаётгани ва самарали фойдаланмаслик оқибатида айрим минтақаларда сув танқислиги юзага келаётгани ҳеч кимга сир эмас. Бу айниқса, сувнинг энг кўп истеъмолчиси бўлган қишлоқ хўжалиги соҳасида кўпроқ сезилмоқда. Айниқса пахтачилик саноати –энг кўп сув талаб этадиган қишлоқ хўжалик экини ҳисобланиб ва у кўп марта суғоришни талаб этади, шу сабабли Марказий Осиёдаги сув муаммоси сезиларли экологик муаммо бўлиб қолмоқда. Ўзбекистонда муаммони ҳал этишда кучли қонунчилик яратилган, хусусан “Сув ва сувдан фойдаланиш” тўғрисидаги қонун мавжуд. Қонуннинг 11 модда: Сувларнинг ва сув объектларининг ҳолатига таъсир этувчи корхоналар, иншоотларни ҳамда бошқа объектларни жойлаштириш, лойихалаш, қуриш, реконструкция қилиш, таъмирлаш, тиклаш ва ишга тушириш шартларида қуйидагилар белгилаб қўйилган: Сувларнинг ва сув объектларининг ҳолатига таъсир этувчи корхоналар, иншоотларни ҳамда бошқа объектларни жойлаштириш, лойихалаш, қуриш, реконструкция қилиш, таъмирлаш, тиклаш ва ишга туширишда, янги технологик жараёнларни жорий этишда аҳолининг ооғлиғини сақлаш ва ичимлик сувига бўлган эҳтиёжларини ҳамда маиший эҳтиёжларини биринчи навбатда қондириш талабларига риоя этган ҳолда сувдан оқилона фойдаланиш, шунингдек коллектор-

дренаж сувларини ва оқинди сувларни чиқариб юборишнинг қулай режими таъминланиши лозим. Бунда сув объектларидан олинадиган ва шу объектларга қайтариладиган сувни ҳисобга олишни, сувларни булғаниш, ифлосланиш ва камайиб кетишдан сақлашни, сувларнинг зарарли таъсирининг олдини олишни, ерларнинг сув босишини имкон қадар камайитиришни, ерларни шўрланишдан, зах босишдан ёки қакраб қолишдан муҳофаза қилишни, шунингдек қулай табиий шароитлар ва ландшафтларни сақлаб қолишни таъминловчи тадбирлар назарда тутилади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда биз сув объектларининг ифлосланиш ҳолатини текширдик. Тахтакўпир туманидаги очиқ сув ҳавзалари сувни оргонолептик, кимёвий ва умумсанитар кўрсаткичлар бўйича таҳлил қилинди. Лаборатория таҳлил натижаларида қуйидагилар ўрнатилди: 2018 йил умумий олинган намуналар сони 104 та бўлиб, улар қуруқ қолдик, умумий қаттиқлик, хлоридлар, сульфатлар, темир моддаси, нитратлар, рангдорлиги, лойқалиги, водород кўрсаткичи ва оксидланиши бўйича текширилди. Қуруқ қолдиққа олинган намуналардан 16 таси (13,3%), умумий қаттиқлик бўйича 38 та (36,5%), хлоридлар 3 та (2,8%), сульфатлар 16 та (13,3%), темир моддаси 50 таси (48,0%), лойқалиги бўйича эса 82 та намуналар гигиеник талабларга жавоб бераман. : 2019 йил умумий олинган намуналар сони 173 та бўлиб, қуруқ қолдиққа олинган намуналардан 2 таси (1,1%), сульфатлар 2 та (1,1%), темир моддаси 5 таси (2,8%), оксидланиши бўйича эса 12 та намуналар гигиеник талабларга жавоб бераман.

Хулоса: Юқорида олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкин, сув ҳавзаларидаги сувнинг санитар кимёвий таҳлил натижалари бўйича кўпгина намуналар гигиеник талабларга жавоб бераман, айниқсалойқалиги, умумий қаттиқлиги ва сульфатларнинг миқдори бўйича, бу эса сув объектларни санитария муҳофазалашда илмий асосланган чора тадбирларни қўллаш ва аҳоли ўртасида сув объектларига боғлиқ касалликларнинг олдини олишда муҳим аҳамиятга эга.

TICKS - PARASITES OF VERTEBRATE ANIMALS, THEIR SPREAD AND ECOLOGY

Koshanova R.E., Joldasbayev A.M. (KSU, Uzbekistan)

Ixodes ticks are vectors and reservoirs of infectious diseases. The species of tick (*Ixodes ricinus*) is the causative agent of tick-borne encephalitis and is

most important for vertebrate animals. Therefore, blood-sucking ticks control is one of the leading links in the system of anti-epidemiological measures.

**KANALAR-UMURTQALI HAYVONLARNING PARAZITLARI,
ULARNING TARQALISHI VA EKOLOGIYASI**
Koshanova R.Ye., Joldasbaev A.M.

Iksod kanalari – infektsiyali kasalliklarni qo'zdirishta asosiy vektor va rezervuarlar hisoblanadi. *Ixodes ricinus* kana turi umurtqali hayvonlarga kana ensefalitini qo'zdirib, eng ko'p ziyon keltiruvchi ektoparazit. Shuning uchun qon so'ruvchi kanalar bilan epidemiologik kurash ishlarini olib borish eng ahamiyatli ishlardan biridir.

**КЛЕЩИ - ПАРАЗИТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ, ИХ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ**
Кошанова Р.Е., Жолдасбаев А.М. (КГУ, Узбекистан)

Паразитизм является универсальным явлением природы, и как экологический феномен он возник разными путями. Паразитический образ жизни могут вести самые разнообразные организмы, большая их часть встречается среди кровососущих клещей, это паразиты позвоночных животных, которые распространены повсеместно, но для иксодовых клещей характерные места обитания – зоны степей, полупустынь Средней Азии.

В данном сообщении приводятся результаты, касающиеся экологических особенностей и ущерба от эктопаразитов, собранные с марта по декабрь месяцы 2020-2021 года в фермерском хозяйстве «Шортанбай» Нукусского района республики Каракалпакстан, в пастбищном угодье с травянистой растительностью. Пробы отбирались по общепринятой методике, принятой в паразитологии.

В ходе работы было отмечено, что клещи *Ixodes ricinus* рода *Hyalomma* – наиболее крупные в семействе Ixodidae, своим укусом заражают крупный рогатый скот и, чаще, коз. Возможно, это связано с их питанием, включающем в себя листья травы, ветви кустарников, на которых находятся клещи, что приводит к развитию клещевого энцефалита у скота. Самое неприятное, когда вирус энцефалита выделяется вместе с молоком, и при его употреблении заражается человек. Интенсивное паразитирование клещей начинается с марта по сентябрь месяцы, но отдельные особи в большом количестве встречались в мае-июне. Также известно, что в оптимальных температурных условиях имаго способны паразитировать и в

зимнее время года. Если взрослый клещ паразитирует в летнее время, то нимфы, личинки – могут и в холодное время года. Длина тела голодных особей 6-10 мм, а напивавшихся кровью самок составляет 20 мм, цвет тела доходит от красно-коричневого до темно-коричневого. Без пищи клещи могут выживать от 1 месяца до 3 лет. Полностью напивавшаяся самка откладывает до 10.000 яиц. Хозяевами взрослых клещей являются практически все виды позвоночных животных. Иксодовые клещи являются векторами и резервуарами возбудителей инфекционных заболеваний. Для человека, скота, овец, коз и собак наибольшее значение имеет вид *Ixodes ricinus*. Поэтому борьба с кровососущими клещами – одно из ведущих звеньев в системе противоэпидемиологических мероприятий, но уничтожение паразитических клещей в природе затруднено по экологическим соображениям. Ведущим методом защиты от клещей считается применение химических препаратов, но наиболее рациональным, безвредным для окружающей среды, для биогеоценоза является биологический метод борьбы.

IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL SITUATION OF THE TAILINGS STORAGE FACILITY BY AN EFFECTIVE METHOD OF DISPOSAL OF LANDFILLS WITH RADIOACTIVE WASTE

Akhatov N., Berdiev J., Normurotov R., Rasulov B.
(NMMC, Uzbekistan)

In this work, research has been carried out on an effective method of disposal of industrial radioactive waste from a tailing dump, which makes it possible to reduce the negative impact of industrial waste on the underground hydrosphere and the environment by creating an anti-filtration and anti-radiation shield.

RADIOAKTIV CHIQINDILAR POLIGONLARINI SAMARALI KO'MISH USULI BILAN CHIQINDILAR OMBORINING EKOLOGIK HOLATINI YAXSHILASH

Axatov N.A., Berdiev J.I., Normurotov R.I., Rasulov B.B.

Ushbu ishda sanoat radioaktiv chiqindilarni ko'mishning samarali usuli bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan, bu filtratsiya va radiatsiyaga qarshi ekran barpo etish orqali yer osti gidrosferasi va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga imkon beradi.

**УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ
ХВОСТОХРАНИЛИЩА ЭФФЕКТИВНЫМ МЕТОДОМ
ЗАХОРОНЕНИЯ ПОЛИГОНОВ С РАДИОАКТИВНЫМИ
ОТХОДАМИ**

Ахатов Н.А., Бердиев Ж.И., Нормуротов Р.И., Расулов Б.Б.
(НГМК, Узбекистан)

Основной частью хвостохранилища, обеспечивающей защиту подземной гидросферы от негативного воздействия является противofiltrационный экран. От качества его выполнения зависит экологическая надежность сооружения. При намыве экрана основными контролируемыми параметрами являются плотность, влажность, мощность намываемого слоя и т.д. Особое внимание уделяется фильтрационным характеристикам, определяющим водонепроницаемость и соответственно качество намываемого экрана.

Целью работы является снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологически безопасной эксплуатации хвостохранилища – снижение воздействия водной фазы хвостовой пульпы на подземную гидросферу и снижение воздействия радиации на окружающую среду. До 1995 года в хвостохранилище Гидрометаллургического завода №1 Навоийского ГМК производилось складирование хвостов от переработки урансодержащих руд. Средняя мощность хвостовых отложений уранового производства, накопленная в картах, составила 6-10 м. В 1995 году завод перепрофилирован на переработку золотосодержащих руд. Возникла необходимость захоронения урановых отложений. В связи со значительным увеличением производительности завода, увеличилось поступление хвостового материала в хвостохранилище, что связано с возникновением дефицита емкостей для складирования хвостов на хвостохранилище. Одним из путей для решения этой проблемы являлась реконструкция карты №8. Для введения карты в строй необходимо было выполнить работы по снижению воздействия радиации на окружающую среду и водной фазы хвостовой пульпы на подземную гидросферу.

Карта №8 на хвостохранилище Рудоуправления “ГМЗ-1”, самая большая по площади 1841 тыс.м², была введена в эксплуатацию в 1986 году, как намывная, с двусторонним намывом, с северной и восточной дамб. С 1986 по 1992 годы карта заполнялась хвостами переработки урансодержащих руд. В 1992 г. карта №8 была выведена из эксплуатации. В 2010-2011г.г. были проведены работы на опытном участке карты №8

площадью 3 га по созданию противofильтрационного и противорадиационного экрана из пылевато-глинистых частиц, отбираемых из хвостовой пульпы “золотой цепочки”, поступающей на складирование и содержащей 15-25% песчаных частиц крупностью более 0,05 mm, 50-75% пылевато-глинистых частиц крупностью 0,005-0,05 mm и 5-25% глинистых частиц крупностью менее 0,005 mm. Пылевато-глинистые частицы отбираются из верхней части разводящего пульповода. После завершения намыва 4 слоя экрана, т.е. всего экрана в целом, на пляжах опытного участка были проведены опыты по определению коэффициентов фильтрации в полевых и в лабораторных условиях. При намыве экрана в 4 слоя мощностью от 1,04 до 1,58 m достигнуты коэффициенты фильтрации от $3 \cdot 10^{-4}$ до $9,5 \cdot 10^{-4}$ m/d. Достигнутое снижение фильтрации практически ликвидировало поступление жидкой фазы пульпы в нижележащие слои. Полученные положительные результаты по намыву экрана на урановые хвосты на опытном участке позволили спроектировать опытно-экспериментальный участок по намыву комбинированного экрана площадью 30 га. В период с 2017 по 2019 годы намыв противofильтрационного и противорадиационного экрана на карте №8 произведен на общей площади 145 га, при этом достигнуты коэффициенты фильтрации от $6,0 \cdot 10^{-4}$ до $12,0 \cdot 10^{-4}$ m/d.

Введение в эксплуатацию карты 8 хвостохранилища рудоуправления «ГМЗ-1» позволит складировать хвосты золотоперерабатывающего производства на ближайшие 5-7 лет. Согласно проведенным исследованиям и расчетам при толщине покрытия урановых хвостов инертным материалом мощностью более 1,0 m, гамма-излучение не превышает допустимых по СанПиН значений 100 μ R/h. Установлено также, что в грунтовых водах в зоне за контуром хвостохранилища концентрация цианидов не превышает ПДК, а объемная активность радионуклидов значительно меньше допустимых концентраций. Результаты исследований легли в основу разработки регламента опытно-промышленной эксплуатации по намыву противорадиационного и противofильтрационного экрана также на других картах хвостохранилища.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРВОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ	4
ЦИФРОВИЗАЦИЯ – ОДИН ИЗ МОЩНЫХ ФАКТОРОВ ПРОРЫВНОГО РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА НА БАЗЕ НГМК.....	4
Санакулов К.С. – Генеральный директор Навоийского горно-металлургического комбината, д.т.н., проф.	4
НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ.....	15
Кадыров А.А. – Директор Центра Стратегических Инноваций и Информатизации, академик МАН ВШ, д.т.н., проф.....	15
СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТНО- НАКЛОННОЙ КАМЕРОЙ.....	43
Нгуен С.Т. – Зам. зав. кафедрой, к.т.н.; Нгуен К.Д. – Ректор Университета, д.т.н., проф.; Као Х.Т. – Зам. декана факультета, к.т.н. (Технический университет им. Ле Куи Дона, Вьетнам).....	43
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК.....	46
Верлань А.Ф. – Институт проблем моделирования в энергетике НАН Украины, д.т.н., проф.....	46
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	49
Ганчерёнок И.И. – Директор Белорусско-Узбекского межотраслевого института прикладных технических квалификаций, д.физ.мат.н., профессор; Горбачёв Н.Н. – ст. преподаватель Академии управления при Президенте Республики Беларусь	49
КООРДИНАЦИЯ ОБХОДА ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО РОБОТА SCARA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	52
Дуонг С.Б. – н.с., к.т.н.; Май Н.А. – зав.кафедрой, к.т.н.; Ву Д.Т. – зав.кафедрой, магистр; Фан А.Т. – с.н.с., к.т.н. (Технический университет им. Ле Куи Дон, Вьетнам)	52
ВТОРОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ	58
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕОИНЖИНИРИНГА	58
Санакулов К.С. – Генеральный директор Навоийского горно-металлургического комбината, д.т.н., проф.; Воробьев А.Е. – РУДН, д.т.н., профессор	58
ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В КРЕМНИИ, ЛЕГИРОВАННОМ СЕЛЕНОМ	61
Зикриллаев Н.Ф. – д.физ.мат.н., профессор; Турсунов О.Б. – докторант (Ташкентский государственный технический университет)	61
ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА, ОСНОВАННОГО НА ОБРАБОТКЕ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ	63
¹ Нгуен Х.Т. – н.с., магистр; ² Фам В.Н. – зам.зав.кафедрой, к.т.н.; ² Нгуен Т.Х. – зав.кафедрой, к.т.н.; ² Май Н.А. – секретарь редакции журнала "Наука и техника", к.т.н. (¹ Аэрокосмический институт Viettel, Viettel Telecom, Вьетнам) (² Технический университет Ле Куи Дона, Вьетнам)	63

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ОТХОДОВ В ПРОСТЕЙШИХ СОСТАВАХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ	68
¹ Заиров Ш.Ш. – д.т.н., проф.; ² Исломов А.Н. – зам. начальника участка цеха;	
¹ Равшанова М.Х. – ст.преподаватель, PhD (¹ Навоийский государственный горный институт) (² Центральное рудоуправление НГМК).....	68
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ СВИНЦОВО- ЦИНКОВЫХ РУД МЕТОДОМ АКТИВИРУЮЩЕГО, СУЛЬФИДИРУЮЩЕГО ОБЖИГА.....	70
Чепуштанова Т.А. – зав.кафедрой, к.т.н., доцент; Поляков К.В.; Меркибаев Е.С. – докторант (КазННТУ им. К.И.Сатпаева, Казахстан)	
	70
СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЁЖИ И ОБРАЗОВАНИЯ.....	73
РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПРИМЕНЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	73
Кучкарова Д.Ф., Исматов Б.С., Ходжаев А.М. (ТИИИМСХ, Узбекистан)	
	73
РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	75
Азимов Т.Д., Балтабаев К.К., Азимов А.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)	
	75
ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ В ОБУЧЕНИИ.....	77
Кузьмич В.В. (Белорусский НТУ, Беларусь)	
	77
ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	79
Кузьмич В.В. (БНТУ, Беларусь)	
	79
ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ - ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	81
Атамуратов М.У. (ТашГТУ, Узбекистан)	
	81
ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ СПРАВЕДЛИВОГО ГОСУДАРСТВА В ТВОРЧЕСТВЕ АЛИШЕРА НАВОИ	85
Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан).....	
	85
ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЕЖИ И ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ.....	87
Дымова И.А. (Кузбасский ГТУ, Россия).....	
	87
ОБРАЗОВАНИЕ – ОБРАЗ МИРОЗДАНИЯ.....	90
Семёнова Л.Н. (БНТУ, Беларусь)	
	90
О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....	92
Вишневский В.И., Щербакова В.Л. (Московский автомобильно-дорожный ГТУ, Россия)	
	92
ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА ОСНОВЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	95
Жураева М.О., Ачилова Д.А. (Ташкентский институт ирригации, Узбекистан),	
Кайгородцева Н.В. (Омский ГТУ, Россия)	
	95
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	97
Проценко А.А., Семенов А.А. (Армавирский механико-технологический институт, Россия).....	
	97

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО КУРСУ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА», ПРОВЕДЕННЫХ НА ОСНОВЕ НОВОГО ПОДХОДА	98
Юсупов А.И., Эргашев Ж.Ж. (ТашГТУ, Узбекистан)	98
ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ	101
Мирзараимова В.Т., Якубова М.М., Ортиков Б.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)	101
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ	102
Сабинова Д.У., Мирзараимова В.Т., Алимова Д.К. (ТашГТУ, Узбекистан)	102
ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ПРЕДМЕТУ «ГРАФИКА»	105
Азимов Т.Д., Балтабаев К.К., Азимов А.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)	105
РОЛЬ ЖЕНЩИН В РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕНДЕРНОГО РАВЕНСТВА	106
Мухтарова Т. (ТашГТУ, Узбекистан)	106
РОЛЬ АЛИШЕРА НАВОИ В УЧЕНИИ СУФИЗМА	109
Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)	109
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ	111
Султанова М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)	111
ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	114
Кулуева Ф.Г. (ТашГТУ, Узбекистан)	114
 СЕКЦИЯ 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ	 116
РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЯЕМЫХ ФРИКЦИОННЫХ И ВИБРАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ	116
Каримов К.А., Ахмедов А.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)	116
ПРЯМЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ МАСШТАБА И ТЕМПОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ	118
Данильченко А.В., Зубрицкая И.А. (БНТУ, Беларусь)	118
УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	121
Устинович И.В. (БНТУ, Беларусь)	121
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ	123
Гринцевич Л.В. (БНТУ, Беларусь)	123
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ НАНОАСКОРБАТ ХИТОЗАНА <i>ВОМВУХ MORI</i> ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ	125
Пирниязов К.К., Рашидова С.Ш. (Институт химии и физики полимеров АН РУз)	125
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДАВЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА ОБЪЕКТАХ ГТС	127
Икрамов Г.И., Матякубов К.Р. (ЦСИИ, Узбекистан)	127
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТИНА И ХИТОЗАНА ИЗ ОТХОДОВ ШЕЛКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	131

Бекчонов И.К., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш. (Институт химии и физики полимеров, Узбекистан).....	131
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКА ИЗ КУКОЛОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА	132
Абдурасулов А.Т., Авазова О.Б., Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш. (Институт химии и физики полимеров, Узбекистан)	132
АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ В ТУРИЗМЕ	134
Карлова А.И. (Крымский федеральный университет, Россия)	134
КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ШЕЛКА	137
Ярматов С.С., Саримсаков А.А. (Институт химии и физики полимеров, Узбекистан)	137
ИННОВАЦИОННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ	139
Абдукаримов А., Мадаминов С.М. (Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)	139
СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПЕНИСТЫЕ ЭЛАСТОПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ	141
Ходжаева С.О., Сойибова Д.Б., Ибрагимов А.Т. (ТИТЛП, Узбекистан)	141
ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА В ОБЛАСТИ ЗУБЧАТО-РЫЧАЖНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ	144
Абдукаримов А., Алимухаммедов Ш.П., Мадаминов С.М. (Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)	144
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ВАЛКОВАЯ МАШИНА.....	146
Абдукаримов А., Нематов Э.Х., Мадаминов С.М. (Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Узбекистан)	146
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕЙ ЧАСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НОЖНИЦ	148
Файзуллаев А.А., Нематов Э.Х., Пирназаров Ш.Х. (ТашГТУ, Узбекистан).....	148
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ	150
Бегимов Н.Н., Хуррамов Д.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)	150
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И ЗНАЧЕНИЕ ПРОКАТНЫХ СТАНКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	152
Холманов Н.Ю. (НУУз)	152
МАГИСТРАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ И АНАЛИЗ ИХ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА	154
Кучкарова Д.Ф., Эгамбердиев А.А., Тулаганов М.Б. (Ташкентский институт ирригации, Узбекистан)	154
ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ ZnSe/ZnO:O,Zn ПОСЛЕ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ.....	157
Элмуротова Д.Б., Ибрагимова Э.М., Муссаева М.А., Таубалдиев А.А., Турдиева С.З., Ташмухамедова С.Н. (ТашГТУ, Институт ядерной физики, Узбекистан)	157
РАЗРАБОТКА ФОТОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СУБЗОННЫХ ФОТОНОСИТЕЛЕЙ	160
Усманов Ж. И. (Бухарский филиал ТИИИМСХ, Узбекистан)	160
АНАЛИЗ И ВЫБОР МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТКАНЕЙ	163
Сулейманова Ш.А. (ТашГТУ, Узбекистан)	163

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАДРАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	165
Муфтайдинов Б.К. (Андижанский институт экономики и строительства, Узбекистан)	165
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДНОДИСКОВЫХ И ДВУХДИСКОВЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	167
Садриддинов А.С.(ТашГТУ), Олимхожаев Х.Б. (АО «Технолог»).....	167
СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ, МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	169
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АГРЕГАТОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМ МАШИННОГО ОРОШЕНИЯ.....	169
Камалов Т.С., Алланазарова П.Ж., Сайфуллаева Л.И. (Институт проблем энергетики АН Руз)	169
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИМПУЛЬСНОГО ПНЕВМОТОЛКАТЕЛЯ НА ПУСКОВЫЕ ТОКИ СИСТЕМ С ТЯЖЕЛЫМ РОТОРОМ	172
Сарыбаев Е.Е., Бейсенов Б.С., Зотов В.В. (КазННТУ им. К.И.Сатпаева, Казахстан).....	172
УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА	175
Умаров Ш.Б., Кулдошов М.О., Рузматов А.З., Кенжаев И.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)	175
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРОТКОВОЛОКНИСТОЙ ФРАКЦИИ ДЛЯ ЛИТОЙ УПАКОВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ	176
Лашева В.Г., Тодорова Д.А., Яворов Н.А. (Университет химической технологии и металлургии, Болгария)	176
ДВОЙНОЙ ИНДУКЦИОННЫЙ ГЕНЕРАТОР С ЦЕПЯМИ СТАТОРА И РОТОРА, СОЕДИНЕННЫМИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ	179
Нгуен Х.Н., Тран Х.Т. (Технический университет им. Ле Куи Дона, Вьетнам)	179
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМ МАШИННОГО ОРОШЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	182
Халиков С.С., Икрамов Н.М., Нигманов А.А. (ТашГТУ, Узбекистан).....	182
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	185
В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	185
Кудратиллаев А.С. (Институт проблем энергетики, Узбекистан).....	185
ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЩНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК И МАГНИТНЫХ БУРЬ НА РАБОТУ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	187
Кудратиллаев А.С. (Институт проблем энергетики, Узбекистан), Райимов Р.О. (Министерство энергетики, Узбекистан)	187

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЧАСТОТНО РЕГУЛИРУЕМЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ НА БАЗЕ ИНВЕРТОРА ТОКА	190
Умаров Ш.Б., Исмоилов А.А., Рахимов Б.Ш., Соаталиев Ф.И. (ТашГТУ, Узбекистан)	190
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МНОГОДВИГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ “РАМАДАН” В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ	192
Абдуллабеков И.А., Бакиджанов А.А. (ТашГТУ, Узбекистан)	192
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ	193
Мухиддинов З.М., Жураева Н.А. (ТашГТУ, Узбекистан)	193
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА МОЩНОСТЬЮ 350 кВт	196
Халиков С.С., Имамова М.Р. (ТашГТУ, Узбекистан)	196
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	198
Номозов Д.З. (НГМК, Узбекистан)	198
РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	200
Холбоев Г.О., Нарзуллаев Б.Ш., Хамидов А.А., Расулова Б.И. (НГМК, Узбекистан)	200
СЕКЦИЯ 4. ГОРНОЕ ДЕЛО И МЕТАЛЛУРГИЯ. ГЕОЛОГИЯ	203
ИННОВАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА	203
Санакулов К., Петухов О.Ф., Курбанов М.А. (НГМК, Узбекистан)	203
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИКАТОРА «L-CAST 5.3» НА МОРФОЛОГИЮ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ СТАЛИ 110Г13Л	205
Абдуллаев К.С., Шарафутдинов У.З., Рахманов У.Ж., Улугов Г.Д., Ахмедов А. (НГМК, Узбекистан)	205
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ СКВАЖИН	206
Гаибназаров С.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)	206
ОЦЕНКИ ДЛЯ ВЛИЯНИЯ МИКРОСЕЙСМ НА ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСПЛАВА АЛЮМИНИЯ	209
Каримов Ф.Х., Саломов Н.Г., Маджиди М. (Институт геологии АН Республики Таджикистан)	209
К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	212
Гольчикова Н.Н., Никифорова З.В. (Астраханский ГТУ, Россия)	212
ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ	213

Лопатина Е.И., Аладьев Д.П. (Армавирский механико-технологический институт, Россия)	213
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РУД МУРУНТАУ	215
Адизов Л.А., Субботин А.В., Эргашев Н.У. (НГМК, Узбекистан)	215
ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ НИКЕЛЯ ПРИ СЕРНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКЕ ИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ	218
Адизов Л.А., Полванов С.К., Эргашев Н.У. (НГМК, Узбекистан).....	218
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ МЕДИ В ЧЁРНОСЛАНЦЕВЫХ РУДАХ	221
Петухов О.Ф., Курбанов М.А., Рузиев Б.Т. (НГМК, Узбекистан).....	221
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГМЗ-2 В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ГМЗ-7 КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	222
Чулиев Ф.Г., Кароматов С.С., Базаров З.А., Кенбаева Ж.А. (НГМК, Узбекистан) .	222
ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ УПОРНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД В УСЛОВИЯХ РУДОУПРАВЛЕНИЯ «ГМЗ-1»	225
Ахатов Н.А., Бердиев Ж.И., Нормуротов Р.И., Кодиров Ш.Р. (НГМК, Узбекистан)	225
ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ	227
Ашуров Х.Б., Назаров В.Ф., Курбанов М.А., Ганиева Д.С. (НГМК, Узбекистан)....	227
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА БИОКЕКА, ПОДАВАЕМОГО В ПРОЦЕССЕ СОРБЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ГМЗ-3 НГМК	229
Калонов А.К. (НГМК, Узбекистан)	229
ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОСУШЕНИЯ КАРЬЕРА МУРУНТАУ	231
Каримов Х.М., Алпацкий А.В. (НГМК, Узбекистан)	231
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ ПО ЭКСКАВАТОРАМ ЗА СМЕНУ	232
Умаров С.Б., Каримов Х.М. (НГМК, Узбекистан)	232
ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРА В РАЗЛОМНЫХ ЗОНАХ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ НАГРУЗОК ОТВАЛОВ И ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ	235
Мислибоев И.Т., Назаров З.С., Камолов Ш.А. (НГМК, Узбекистан)	235
ПЕНА РЕАКТОРОВ ПРОЦЕССА БИООКИСЛЕНИЯ – ОСОБО УПОРНЫЙ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ	237
Хамидов Р.А. (НГМК, Узбекистан)	237
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ВАЛОВЫХ ПРОБ	239
Холмуродов Б.О., Джураева М.Ш. (НГМК, Узбекистан)	239
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРЕБРА ИЗ СБРОСНЫХ РАСТВОРОВ СЕРНОКИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ	241
Эргашев У.А., Кенжаев Х.Т., Полванов С.К., Ходжиев М.Ш. (НГМК, Узбекистан)	241
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАБАЛАНСОВЫХ УРАНОВЫХ ОТВАЛОВ РАДИОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА	243
Аллаяров Р.М., Музафаров А.М., Аллаберганова Г.М. (НГМК, Узбекистан)	243

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ НАРУШЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ РАДИОНУКЛИДАМИ ЦЕПОЧКИ РАСПАДА УРАНА.....	245
Солиев Т.И., Музафаров А.М., Аллаберганова Г.М. (НГМК, Узбекистан)	245
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВМЕСТИМОСТИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ.....	247
Гайбуллаев Х.К. (УзНИИ «O'zGEORANGMETLITI»), Раимжанов Б.Р. (Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»), Агеев Д.С., Палванов С.К. (НГМК, Узбекистан)	247
ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗОЛЯЦИИ ПОГЛОЩАЮЩИХ И ФЛЮИДОПРОЯВЛЯЮЩИХ ПЛАСТОВ.	249
Гаибназаров С.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)	249
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ БУХАРА-ХИВИНСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОБЛАСТИ.....	252
Хайдаров Б.Х., Нажмиддинов У.А. (ТашГТУ, Узбекистан)	252
ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ТИПА АПОМЕТАТЕРРИГЕННОГО ВОЛЬФРАМОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ САРЫКУЛЬ....	254
Жураев М.Н., Курбонова Г.И., Жураев М.М. (ТашГТУ, Узбекистан).....	254
ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУД УРАНОВЫХ ГОРИЗОНТОВ УЧАСТКА ЗАПАДНЫЙ ЗИАЭТДИН (ГОР ЗИАЭТДИН)	257
Жураев М.М., Курбонова Г.И., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан).....	257
ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛНОВОГО ПОЛЯ И СТРАТИФИКАЦИЯ ОТРАЖАЮЩИХ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ГОРИЗОНТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО БОРТА ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ.....	260
Курбонова Г.И., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан).....	260
ОСОБЕННОСТИ МЕТАСОМАТИТОВ И ЭНДОГЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АРЕАЛОВ уч. ЮЖНЫЙ I КАУЛДИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ.....	262
Акбаров Х.А., Хамраева Д.Б., Жураев М.Н. (ТашГТУ, Узбекистан).....	262
РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ В АО «УЗМЕТКОМБИНАТ» НОВОГО ВИДА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕЙ ПРОДУКЦИИ – СТАЛЬНЫХ ПОМОЛЬНЫХ ШАРОВ ДИАМЕТРОМ 70 ММ ПО ГОСТ 7524-2015.....	264
Шахобутдинов Р.Э., Хожибеков Т.Д., Шаумаров Р.А., Мойдинов А. (ТашГТУ, Узбекистан)	264
САРДАРИНСКАЯ ВПАДИНА (УЗБЕКИСТАН) КАК ВАЖНЫЙ ИСТОЧНИК ДОБЫЧИ ФОСФОРИТОВ И ДРУГИХ ОСАДОЧНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	266
Антонов А.Е. (B2Gold Corp., представительство в ЦА), Орипов С.Г. (НУУз)	266
ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ПОЗИЦИИ КАК ПОИСКОВЫЕ КРИТЕРИИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ)	268
Содилов С.Т., Сайтов Н.Э. (ТашГТУ, Узбекистан)	268
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ОРУДЕНЕНИЕ БАЛХАШ-ВОСТОЧНОТОКТИНСКОЙ ПЛОЩАДИ	270
Содилов С.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)	270

ИССЛЕДОВАНИЕ Au:Ag ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОНАЛЬНОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ РУДНОЙ ЗОНЫ №2 ОКЖЕТПЕССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ	273
Мирусманов М.А., Хайдаров З.Х. (ТашГТУ, Узбекистан)	273
СЕКЦИЯ 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ. АВТОМАТИЧЕСКИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	276
УСТОЙЧИВЫЕ АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	276
Игамбердыев Х.З., У.Ф. Мамиров (ТашГТУ, Узбекистан)	276
АЛГОРИТМЫ УСТОЙЧИВОГО СИНТЕЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	279
Игамбердыев Х.З. (ТашГТУ, Узбекистан), Ханкельдыева З.Х. (БИТИ, Узбекистан)	279
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДАВЛЕНИЯ ГАРМОНИК ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СИЛ И МОМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРУЮЩЕГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДОМЕТРА В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.....	281
Стоянов С.Х., Михайлова Д.П. (Добруджанский технологический колледж ТУ г.Варна, Болгария)	281
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В ДИАПАЗОНЕ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ.....	285
Улжаев Э., Худойбердиев Э.Ф., Шукуров А.К. (ТашГТУ, Узбекистан)	285
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РОЛИКООПОР ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА	287
Тарасов Ю.И., Евдокимчева Н.Н. (БНТУ, Беларусь)	287
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ	289
Калентионюк Е.В. (БНТУ, Беларусь)	289
АЛГОРИТМЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО МЕТОДА.....	292
Севинов Ж.У. (ТашГТУ, Узбекистан), Боева О.Х. (НГГИ, Узбекистан).....	292
ТЕПЛОДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РЕЗИСТИВНЫХ СТРУКТУР В ЗАДАЧАХ КОНТРОЛЯ	294
Митько Л.А. (ИПМЭ НАН Украины), Сагатова Ф.М. (ТашГТУ, Узбекистан)	294
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: НАУЧНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ	296
Цёхла С.Ю. (Крымский федеральный университет, Россия).....	296
ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА ЛИНЕЙНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА.....	299
Дячук А.А. (ИПМЭ НАН Украины), Сагатов М.М. (ТашГТУ, Узбекистан)	299
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	302
Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан)	302

ОПТИМИЗАЦИЯ БАЗ ЗНАНИЙ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	304
Зарипов О.О., Хамракулов У.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан)	304
СОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	307
Симченко Н.А. (Крымский федеральный университет, Россия)	307
ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕРЕКВИЗИТЫ СНИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ПАНДЕМИИ COVID-19	309
Аширбаев Ш.П. (ТашПМИ, Узбекистан).....	309
АДАПТАЦИЯ СТАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА СУШКИ ВОЛОКНА «НИТРОН» К ТЕКУЩЕМУ СОСТОЯНИЮ	312
Убайдуллаева Д.Р. (Бухарский филиал ТИИИМСХ), Ханкельдыева З.Х. (Бухарский инженерно-технологический институт).....	312
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ АРХИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН	314
Абдуллаев А.Х. (ГК РУз по земельным ресурсам), Саидов А.А. (Таможенный институт ГТК Руз)	314
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.....	317
Шамансуров С.С. (ТашГТУ, Узбекистан), Джураев О.А. (ГК ПБ РУз)	317
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГОРЯЧИМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА	319
Убайдуллаева Ш.Р., Газиева Р.Т., Шарифов Х.Ш. (ТИИИМСХ, Узбекистан)	319
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД	321
Нигматов А.М., Убайдуллаева Ш.Р. (ТИИИМСХ, Узбекистан)	321
ВЫБОР УСИЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ.....	323
Зарипов О.О., Аминов Н.Ш. (ТашГТУ, Узбекистан).....	323
СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ШИРИНЫ РАБОЧИХ ЩЕЛЕЙ УБОРОЧНОГО АППАРАТА	326
Улжаев Э. (ТашГТУ, Узбекистан), Абдулхамидов А.А. (Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан)	326
ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕСКОНТАКТНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ БОЛЬШИХ ТОКОВ.....	328
Плахтиев А.М., Газиев Г.А., Мелибоев Я.А., Ибрагимов Ж.К. (ТИИИМСХ, Узбекистан)	328
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ	330
Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А. (МВД РУз).....	330
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	332
Мамаджанов Б.Н., Атоев Л.А. (МВД РУз).....	332

УДАЛЕННЫЙ СБОР ДАННЫХ И КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	335
Газиева Р.Т., Убайдуллаева Ш.Р. (ТИИИМСХ, Узбекистан)	335
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМАХ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ	338
Пулатов В.Б., Кадиров Ё.Б., Самадов А.Р. (НГМК, Узбекистан)	338
ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	339
Хамдамова С.М. (ТашГТУ, Узбекистан)	339
СЕКЦИЯ 6. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	342
ОПТИМИЗАЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ДВИЖЕНИЙ НА УЧАСТКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ТЯГИ В ПОЛЕ ДВУХ НЕПОДВИЖНЫХ ЦЕНТРОВ	342
Коршунова Н.А., Райимов А. (Национальный университет Узбекистана)	342
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАЕКТОРИЙ НА УЧАСТКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ТЯГИ В СЛУЧАЕ КРУГОВОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ	344
Коршунова Н.А., Эшбоев И. (Национальный университет Узбекистана).....	344
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ	346
Верлань А.Ф. (ИПМЭ НАН Украины), Сагатов М.В. (ТашГТУ, Узбекистан)	346
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИНЕЙНОЙ И НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ФЛЮИДОВ В ТРЕХСЛОЙНОЙ СРЕДЕ	349
Каюмов Ш., Хаитов Т.О., Каюмов А.Б. (ТашГТУ, Узбекистан)	349
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	351
Кадыров А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н. (Центр Стратегических Инноваций и Информатизации, Узбекистан).....	351
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ПОЖАРО- И ВЗРЫВООПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	354
Кадыров А.А., Газизулина А.С., Собиров О.С., Газизулин Р.Н. (Центр Стратегических Инноваций и Информатизации, Узбекистан).....	354
ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА, СОДЕРЖАЩЕГО ПОДВИЖНЫЕ МАССЫ	357
Сидиков М.Н., Косимов Ш.С. (Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»)	357
БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ПОДВИЖНЫХ МАСС, ДВИЖУЩИХСЯ ПО ОКРУЖНОСТИ С ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ	359
Сидиков М.Н. (Алмалыкский филиал НИТУ «МИСиС»), Туражанов К.М. (ТИИИМСХ, Узбекистан).....	359
СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ ВОЛОКНА «НИТРОН»	362
Убайдуллаева Д.Р. (Бухарский филиал ТИИИМСХ), Ханкельдыева З.Х. (Бухарский инженерно-технологический институт).....	362
ОБ УДАРЕ ЖЕСТКОГО ТЕЛА ПО ВЯЗКО-ПЛАСТИЧЕСКОМУ СТЕРЖНЮ	364
Бегматов А., Ёкубжонов Д. (НУУз).....	364
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕЙ ЧАСТОТНОГО УРАВНЕНИЯ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ СЛОЖНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ	366
Ахмедов А.Х., Миркадилов Ш.Т. (ТашГТУ, Узбекистан)	366

СЕКЦИЯ 7. ВОДА — ПУСТЫНЯ — ЭКОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.....	369
ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДЕРЖАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	369
Хабибуллаев А.Ж. (КГУ, Узбекистан), Мухамедгалиев Б.А. (ТАСИ, Узбекистан).	369
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРИСАДОК НА ОСНОВЕ ЭПИХЛОРИДРИНА.....	371
Хакимов А.М., Махманов Д.М., Жуманова С.Г. (ТашГТУ, Узбекистан).....	371
ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ ШЛАКОВ.....	374
¹ Багова З., ² Родриго-Иларри Дж., ¹ Туребекова Г. (¹ Южно-Казахстанский университет, ² Политехнический университет Валенсии, Испания).....	374
РАДИАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	376
Бурханова М.Н., Азнаков Б.К., Саттарова Н.М. (НЦ общественного здравоохранения, Казахстан).....	376
УТИЛИЗАЦИЯ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА...	379
Туребекова Г.З., Ахметова С.О., Пусурманова Г.Ж. (Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова).....	379
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ СЕРОВОДОРОДА В ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ СЕРЫ НА ОСНОВЕ ЦИКЛОДЕКАНА	381
Трушина А.С., Шинкарь Е.В., Берберова Н.Т. (Астраханский государственный технический университет)	381
ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В ЭПОХУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ	384
Черепов К.Р., Москвитин А.А. (Армавирский механико-технологический институт, Россия).....	384
БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ РИСА В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА....	386
Самиева Ж.Т., Дарыбек у. Дилафар, Эрмекова З.К. (Международный Кыргызско-Узбекский университет).....	386
АНАЛИЗ РЕЖИМА СТОКА РЕКИ АК-БУУРА	388
Эрмекова З.К., Дилишатов О.У., Хасанов Б.У. (Международный Кыргызско-Узбекский университет).....	388
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	392
Мустафоев М.А., Шарафутдинов У.З., Аллаберганова Г.М. (НГМК, Узбекистан) .	392
РАЗРАБОТКА ОГНЕСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ	394
Абдукадиров Ф.Б., Сатторов З.М., Касимов И.У. (ТАСИ, Узбекистан).....	394
ОЦЕНКА ВЕЛИЧИН ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ УРАНОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	397
Холов Д.М., Солиев Т.И., Музафаров А.М. (НГМК, Узбекистан).....	397
НОВЫЕ ИОНИТЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	399
Норбоева М.А., Панжиев У.Р., Мухамедгалиев Б.А. (ТАСИ, Узбекистан).....	399
РАЗРАБОТКА ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ К ЦЕМЕНТАМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ	401
Мухамедов Н.А. (ТАСИ, Узбекистан).....	401

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ РЕГИОНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ	403
Палвуниязова Д.А., Сабулов Х.М. (ТАСИ, Узбекистан), Есимбетов А.Т. (КГУ, Узбекистан)	403
АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ	406
Норбоева М.А., Киличев С., Муродов Б.З. (ТАСИ, Узбекистан)	406
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	408
Шеркузиева Г.Ф., Бекмуратова С.Б., Урманова Л.Ж. (Ташкентская медицинская академия, Узбекистан)	408
КЛЕЩИ - ПАРАЗИТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ, ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ	411
Кошанова Р.Е., Жолдасбаев А.М. (КГУ, Узбекистан)	411
УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ЭФФЕКТИВНЫМ МЕТОДОМ ЗАХОРОНЕНИЯ ПОЛИГОНОВ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ	413
Ахатов Н.А., Бердиев Ж.И., Нормуротов Р.И., Расулов Б.Б. (НГМК, Узбекистан) .	413



Академику Международной академии наук Высшей Школы, доктору технических наук, профессору, почетному профессору Тольяттинского государственного университета Кадырову Аманулле Азизовичу – 80 лет!

Кадыров А.А. родился 26 октября 1941 года. Школьные годы прошли в Пахтачийском районе Самаркандской области. В 1956-1960 годах – учащийся Ташкентского электромеханического техникума. В 1965 году после окончания факультета автоматики и вычислительной техники Ленинградского электротехнического института им. В.И.Ульянова (Ленина) был направлен для работы в Ташкентский политехнический институт, с которым связана вся его последующая научная, педагогическая и общественная деятельность.

С 1972 года кандидат технических наук. С 1975 по 1993 годы заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика» Ташкентского государственного технического университета. В 1983 году защитил докторскую диссертацию «Топологические методы моделирования и исследования структурно-сложных дискретных динамических и логико-динамических систем», по специальности 05.13.01 – «Техническая кибернетика и теория информации».

Научная деятельность проф. Кадырова Л.А. охватывает широкий круг вопросов, связанных с исследованием и разработкой теории структурно-сложных дискретных динамических и логико-динамических систем автоматического управления; с созданием математического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); с разработкой систем автоматизации проектирования (САПР) систем управления. Признан как основоположник создания метода динамических графов, являющегося математическим фундаментом для формирования и развития структурной динамики – перспективного научного направления в современной теории систем. Результаты исследований Кадырова А.А. позволили выполнить ряд заданий ГКНТ и Госплана бывшего СССР, ГКВТИ СССР, возложенных на Минвуз Узбекистана в XI и XII пятилетках в соответствии с целевыми комплексными программами ОЦ.026 «Автоматизация управления технологическими процессами, производствами, машинами, станками и оборудованием с применением миниЭВМ и микроЭВМ» (САПР); 0.80.02 «Создать и ввести в эксплуатацию системы автоматизации процессов управления в народном хозяйстве на основе интеграции АСУ различного уровня, применения вычислительной техники и микропроцессорных средств» (интегрированные АСУ).

Достаточно высоким был авторитет школы Кадырова А.А. в научном мире, доказательством чему является проведение в 1980–1988 годах 5-ти Всесоюзных научных конференций и семинаров по АСУ ТП и Методам синтеза и планирования развития структур сложных систем на базе кафед-

ры и открытие в 1991 году специализированного Совета по присуждению степени доктора технических наук по специальностям:

01.01.11 «Системный анализ и автоматическое управление»;

05.13.13 «Вычислительные машины, сети, системы и комплексы».

В качестве заведующего кафедрой Кадыров А.А. уделял первостепенное внимание организации учебного процесса, увеличению числа педагогов с научными степенями, укреплению материально-технической базы. Были созданы две новые специализации (по автоматизированным системам управления технологическими процессами – АСУ ТП, и гибким автоматизированным производствам – ГАП); созданы новые лаборатории; осуществлено внедрение ЭВМ в учебный процесс и научно-исследовательскую работу.

В 1993-1995 годах работал проректором по научной работе ТГТУ. По приглашению Фонда молодежи «Камолот» Республики Узбекистан в период с 1995 по 2001 год работал директором Программы «Системный анализ и инновационно-технологическое развитие». В 1992-2012 годах работал президентом, созданной по его инициативе, Ассоциации научно-промышленного, внешнеэкономического и делового сотрудничества «Узбекистан». С 1988 года является директором Межотраслевого Центра стратегических инноваций и информатизации при ТашГТУ.

Основными направлениями деятельности Центра являются:

- разработка и внедрение интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ);
- проектирование и внедрение многомерных нелинейных и логико-динамических микропроцессорных систем управления;
- разработка и внедрение систем автоматизации проектирования (САПР);
- разработка и внедрение информационных систем на основе современных СУБД и Web-технологий;
- проведение энергетических обследований и экспертиз;
- разработка и внедрение проектов бизнес-инкубаторов и инновационных центров;
- участие в подготовке интеллектуальной элиты;
- проведение международных научных конференций, совещаний, семинаров.

В рамках международного научного сотрудничества под руководством Кадырова А.А. подготовлены и защищены на данном совете докторская и кандидатские диссертации в области систем автоматического управления гражданами Вьетнама и Кореи: Чыонг Чи Нго, Нгуен Конг Динь, Кан Сан Гир, Хо Хак Чер, Ким Зай Хо. Совместно с университетом Париж-6 выполнены исследования по дистанционному зондированию и цифровой обработке спутниковых изображений. Результаты исследований легли в основу кандидатской диссертации Улугбека Кадырова.

Важное место среди звеньев инновационной инфраструктуры играют технологические бизнес-инкубаторы, которые создаются во многих странах. Значительную лепту в проектирование и создание первого технологического бизнес-инкубатора в Узбекистане, открытого в г.Ташкенте в мае 1995 г., и первого бизнес-инкубатора в сельском районе, открытого в октябре 1996 г. в г.Шахрисабзе, внес проф. Кадыров А.А. В соответствии с концепцией интегрированных инновационных процессов в 1998-2001гг. Кадыровым А.А. были разработаны Проекты «Центров информатизации и поддержки инноваций» для Навоийской, Наманганской, Кашкадарьинской областей и ряда районов страны.

По инициативному Проекту Кадырова А.А. ежегодно, начиная с 1996 года, проводятся Международные научно-практические конференции «Инновация». Первая конференция была проведена в честь 660-летия Амира Темура в городе Шахрисабзе.

Кадыров А.А. одним из первых начал исследования по проблемам создания национальных инновационных систем (Кадыров А.А. Формирование национальной инновационной системы Узбекистана. – Международная научная конференция «Инновация-2006», Ташкент, 2006). Результаты исследований в области инновационного развития нашли свое отражение в ряде других статей, а также в ряде монографий: Кадыров А.А. «Национальные инновационные системы и их региональные аспекты» («Янги аср авлоди», Ташкент, 2011г.); Кадыров А.А., Санакулов К.С., Бибик И.П. «Концептуальные основы стратегии инновационного развития Кызылкумского региона» («Узбекистан», Ташкент, 2013 г.) и других монографиях.

Под руководством профессора Кадырова А.А. разработаны и внедрены более 130 научно-технических проектов, в том числе: в предприятиях Навоийского горно-металлургического комбината («АСУ Капстроительство НГМК», «Пилотный проект интегрированной АСУ», «АСУ-

Механик», АСУ «Грузоподъемные механизмы», «АСУ-Энерго ГМЗ-2», АСУ «Учет ТМЦ и управление снабжением», АСУ ОТ и ТБ, АСУ ПБ; ряд АРМ-ов: «АРМ Технолог НГМК», «АРМ Цеха сорбции и регенерации», «АРМ Руководителя ГМЗ-2», «АРМ-механика цеха ремонта горного оборудования», «АРМ-начальника электроремонтного участка» и другие); в Государственном Таможенном Комитете; Министерстве водного хозяйства; Минлегпроме; производственном объединении «Навоиазот» («АСУТП «Нитрон»); АО «Узметкомбинат» (АСУ-Электро); УДП «Шуртаннефтегаз» (Электронный паспорт оборудования дожимной компрессорной станции «Шуртан»); АО «Узбекистон темир йуллари» (автоматизированная система «АРМ-Т»); Холдинг «Файз» («АСУ-Механик»); АК «Тошшахартрансхизмат» – ПК «Анализ и оптимизация управления работой пассажирского транспорта»; Алмалыкском ГМК - Технические задания для создания АСУ ОТиТБ, АСУ ПБ; АО «Узбекистон почтаси» – Техническое задание на создание «Автоматизированной системы услуги почтовой связи». Проект по использованию современных передовых медицинских технологий в Узбекистане (GIZ) – ПК "Электронный паспорт медицинского генератора кислорода». В городе Гагарин – Программный комплекс «Электронная поликлиника». В НПО «Молния» (г.Москва); в Центральном научно-исследовательском институте комплексной автоматики (ЦНИИКА) (г.Москва); в Ленинградском электромеханическом заводе; в НПО «Промавтоматика» (г.Киев); в Даугавпилсском высшем военном авиационном инженерном училище.

Под руководством проф. Кадырова выполнены и защищены в 1978-1993 годах 2 докторские и 12 кандидатских диссертаций.

Кадыров А.А. является автором 20-ти монографий и более 200 научных публикаций. Обладатель 54 свидетельств Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан об официальной регистрации программ для электронных вычислительных машин.

Награжден Почётными Грамотами Верховного Совета Узбекистана: в 1959 году – за активное участие в сборе хлопка-сырца, в 1989 году – за плодотворную научно-педагогическую деятельность.

В 2021 году награжден орденом «Мехнат шухрати».

Editorial Board: Kadirov A. (Chairman), Kadirova A., Matyakubov K., Muhamedgaliev B., Sultanova M., Moydinov A., Umarov Sh.

Редакцион коллегия: Кадиров А.А. (раис), Кадирова А.А., Матякубов К.Р., Мухамедгалиев Б.А., Султанова М.М., Мойдинов А., Умаров Ш.Б.

Редакционная коллегия: Кадыров А.А. (председатель), Кадырова А.А., Матякубов К.Р., Мухамедгалиев Б.А., Султанова М.М., Мойдинов А., Умаров Ш.Б.

**25th International Scientific and Practical Conference
«INNOVATION-2021»**

**«ИННОВАЦИЯ-2021»
XXV Халқаро илмий-амалий Анжумани**

**XXV Международная научно-практическая Конференция
«ИННОВАЦИЯ-2021»**

Proceedings of the Conference
Илмий мақолалар тўплами
Сборник научных статей

*Технический редактор:
Мойдинов А.*

*Компьютерная вёрстка:
Саиджанов Р.К.*