

БЖД



БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ

Материалы
конференции

28-29 ноября 2013 г.
Кемерово



**КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА**

**Администрация Кемеровской области
Южно-Сибирское управление РОСТЕХНАДЗОРА**

**X Международная
научно-практическая конференция**

**Безопасность жизнедеятельности
предприятий
в промышленно развитых регионах**

Материалы конференции

28-29 ноября 2013 года

Кемерово

УДК 622.658.345

Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Материалы X Междунар. науч.-практ. конф. Кемерово, 28-29 нояб. 2013 г. / Отв. ред. В.Ю. Блюменштейн; зам. отв. ред. Л.А. Шевченко; КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 400с.

ISBN 978-5-89070-932-5

В сборнике представлены материалы докладов ученых и специалистов академических, отраслевых институтов, вузов, угольных предприятий, Госгортехнадзора, медицины по безопасности жизнедеятельности предприятий в угольных регионах.

Цель – отразить современное состояние безопасности труда в регионе, последние достижения в области комплексного освоения новых месторождений, а также наметить перспективные направления научных исследований в области безопасности труда и разработки эффективных мер предупреждения аварий и несчастных случаев с большим количеством пострадавших.

Для специалистов, работающих в области безопасности и охраны труда, медицины катастроф, работников органов надзора, учебных заведений и органов государственного управления, а также для всех заинтересованных лиц.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 13-06-06143.

УДК 622.658.345

© Кузбасский государственный
технический университет имени
Т.Ф. Горбачева, 2013

ISBN 978-5-89070-932-5

Оглавление

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД	11
<i>И.Н. Ельцов, А.Н. Фаге, Н.М. Яркова</i>	
ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ НЕГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	11
СЕКЦИЯ №1. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	
<i>А.Н. Путьтин, А.А. Черезов, М. В. Милованов</i>	
ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	18
<i>Н.В. Абабков, А.Н. Смирнов, Б.Р. Фенстер, Н.В. Быкова</i>	
О ПРИЧИНАХ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН	21
<i>И. Л. Абрамов</i>	
ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ	24
<i>Д.А. Бесперстов, Ю.И. Иванов</i>	
СЕРТИФИКАЦИЯ, КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ	26
<i>В.С. Веденеев, И.В. Бычков</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	31
<i>Г. Д. Буялич, А. В. Анучин</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ГИДРОСТОЙКИ КРЕПИ М138	34
<i>Г. Д. Буялич, В. М. Тарасов, Н. И. Тарасова</i>	
О НОВОЙ КОМПОНОВКЕ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ	39
<i>Г. Д. Буялич, К. Г. Буялич, В. Ю. Умрихина</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕБАНИЙ БЛОКА КРОВЛИ	42
<i>Г. Л. Евменова, П. С. Кузнецов</i>	
О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМОВ ГИДРООТВАЛА	47
<i>И. С. Елкин, Е. А. Черепанова, Т. Т. Иманалиева</i>	
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КРАЕВОЙ ЧАСТИ УГОЛЬНОГО МАССИВА	51
<i>Д.А. Бесперстов, Ю.И. Иванов, Е.А. Расщепкина</i>	
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЙ И ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ	55
<i>М.Н. Калугин</i>	
ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ	59
<i>Катанов И. Б., Катанова Н. А.</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	64

<i>Т. Л. Ким, В. В. Дырдин</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ТВЕРДОГО РАСТВОРА ПРИРОДНОГО ГАЗА ПО ТИПУ ГАЗОГИДРАТОВ В МАССИВЕ	68
<i>Д.С. Кудряшов, А.И. Ширковец</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ 6-35 КВ С КАБЕЛЯМИ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА	70
<i>Д.И. Назаров</i> ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ В ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ	73
<i>Син С.А., Игишев В.Г., Портола В.А.</i> ВЛИЯНИЕ АЗОТА НА ПРОЦЕСС САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ	77
<i>Портола В.А, Пустовой О.Д</i> ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРОВ НА ШАХТАХ	79
<i>Карлов И.Д., Портола В.А.</i> ПРОФИЛАКТИКА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ, ОТГРУЖАЕМОГО В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНАХ	83
<i>А. В. Ремезов, К. А. Бубнов</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПОДДЕРЖАНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В ПОДРАБОТАННОМ МАССИВЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «РАСПАДСКАЯ»	85
<i>В. В. Климов, А. В. Ремезов</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШАГА ОБРУШЕНИЯ ОСНОВНОЙ КРОВЛИ ПРИ РАБОТЕ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ОАО «ШАХТА «ПОЛЫСАЕВСКАЯ»	94
<i>А. В. Ремезов, В. В. Ульянов, С. В. Новоселов</i> РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ МОНТАЖНО- ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «УК ЗАРЕЧНАЯ»	95
<i>А. В. Ремезов, Н. В. Рябков, С. В. Новоселов</i> РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ИХ ПОВТОРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ЧЕРТИНСКАЯ– КОКСОВАЯ»	97
<i>Е.А. Фанина</i> НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАСЧЕТОВ РИСКОВ ПРИ ПАСПОРТИЗАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	99
<i>Т.М. Черникова</i> ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕНОПЛАСТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ	102
<i>Т.М. Черникова, В.В. Иванов</i> ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ	104
<i>Л. А. Шевченко, В. Ю. Гришин</i> О ЕДИНОМ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН	107

<i>А.В. Григорьев, А.А. Пыпа</i> РАЗРАБОТКА АППАРАТУРЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	111
<i>А.Э. Евстратов, В.М. Завьялов</i> АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ К АСИНХРОННОМУ ДВИГАТЕЛЮ С	113
<i>И.П. Маслов, И.Ю. Семькина</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТК СРЕДСТВАМИ ВЕНТИЛЯТОРОВ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ	117
<i>В.А. Старовойтов</i> К ВОПРОСУ О ГЕРМЕТИЗАЦИИ ВВОДОВ ДВИЖЕНИЯ	124
<i>В.Г. Каширских, А.Н. Гаргаев</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	126
СЕКЦИЯ №2 ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	129
<i>А.И. Фомин</i> ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВА	129
<i>А.И. Фомин</i> КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	131
<i>А.И. Фомин</i> ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	134
<i>Р.В. Беляевский</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ТОКА НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ ПРЕДПРИЯТИЙ	139
<i>О.С. Выродов, А.Ю. Семейкин, Ю.В. Хомченко</i> РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И УСЛОВИЙ ТРУДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА	142
<i>А.А. Квасова, Е.А. Раевская, Ю.Е. Воронов</i> О ПУТЯХ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ТРАВМООПАСНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЕЙ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ	145
<i>Л.А. Шевченко, Г.В. Кроль, С.Н. Ливинская, А.В. Карев</i> ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	148
<i>М.С. Медведев, Р.Б. Наумкин</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ПРОИЗВОДСТВЕ	153
<i>О.В. Мелехина, М.А. Хамула, Т.П. Бажина, Е.Н. Выскубова</i> ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	157
<i>Д.А. Мельникова, Е.А. Чернышева</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ	159

<i>Н.М. Линдинау, И.Н.Шкуренко</i> РАСЧЕТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	163
<i>Д. Ю. Палеев, Киселев Ю.Е., Козлов В.И., Сливной В.Н</i> ПРИТОЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	166
<i>О.Д. Бондарь, В.И. Погорелов, А.И. Фомин</i> ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА РАБОТНИКОВ. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА	170
<i>С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев, А. Н. Миненко</i> ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	173
<i>Г.Д. Шакирова, Ю.В. Ваганова, Фомин А.И</i> ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ЭФФЕКТИВНОГО ПОДБОРА АСПИРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЁННОМ ПРОМЫШЛЕННОМ	176
<i>А. В. Шматова, Л. А. Шевченко</i> ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ РАБОТНИКОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА	179
СЕКЦИЯ № 3 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	181
<i>А. В. Страшко, Т. И. Губина, А. Б. Шиповская, Г. В. Мельников</i> НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ	181
<i>А.Г. Верхотуров</i> БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КРИОЛИТОЗОНЕ ЗАБАЙКАЛЬЯ	184
<i>В.М. Золотухин</i> СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	187
<i>Д.Н. Галушкина, М.М. Васильева</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ	190
<i>А.М. Илюшин</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕДВИЖИМЫХ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КУЗБАССА	192
<i>Д.Г. Кочергин, Е.Е. Жернов</i> О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ОЦЕНКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ В РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ	196
<i>В.Г. Михайлов, Н.Ю. Петухова</i> ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	199

<i>Т.В. Саранулова, А.А. Тайлакова, И.Е. Трофимов</i> СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	202
<i>А.В. Селюков</i> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ “EXEL” ПРОЦЕССА ПЕРЕХОДА ДЕЙСТВУЮЩИХ РАЗРЕЗОВ КУЗБАССА НА ЭКОЛОГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	206
<i>А.Н. Соловицкий</i> ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА	210
<i>А. В. Страшко, Т. И. Губина, А. Б. Шиповская, Г. В. Мельников</i> НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ	213
<i>А.А.Тайлакова, А.А. Кудрявцев, И.Е. Трофимов</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	216
<i>Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, И.Б. Текутьев</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРИСАДОК К ДИЗЕЛЬНОМУ ТОПЛИВУ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА КАРЬЕРАХ КУЗБАССА	219
<i>О.Р. Шаманович</i> УЧЕТ ЭКОЛОГИИ ПРИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО	222
<i>В.И. Козлов, Е.В. Сигарева</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ МОТИВАЦИОННОЙ ОСНОВЫ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	225
<i>А.А. Касперская, Е.Ю. Ван, Н.Г. Сербя</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗО МЫШЬЯКОВОГО СПЛАВА ТЕРМИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИЕЙ	229
<i>С.В. Атаев</i> ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МАЛЫХ ГЭС ПУТЕМ СОХРАНЕНИЯ СТАТИЧНОСТИ НАПОРА (НА ПРИМЕРЕ ГЭС НА Р. СЛУЧ И Р. СЕРЕТ)	232
<i>А.А. Скляр</i> ДИНАМИКА И ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ	243
<i>О.Г. Шабанова</i> СОЗДАНИЕ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СМИРНОВСКИЙ БОР» РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ	250
<i>О.В. Щетинина, Ю.С. Ожиганова</i> СМИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	252
<i>Е.С. Сеничкина, К.Е. Целищева</i> СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ	265

<i>А.С. Шебукова</i>	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СИБИРИ	271
<i>А.С. Ромашко, И. Б. Дегтярева</i>	
ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА: НАПРАВЛЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ	278
<i>Е.С. Ушакова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков</i>	
НЕФТЕСОСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД	282
<i>О.А. Останин, Е.В. Останина</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ ШИН В РОССИИ	289
СЕКЦИЯ №4 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<i>Д.А. Аникеев</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛЭШ-КАРТ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ	293
<i>Р.С. Бикметов</i>	
«КНИГА ПАМЯТИ ШАХТЕРОВ КУЗБАССА» (НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ)	294
<i>С.А.Беляков, А.Е.Степанов, Е.Ю.Баянова</i>	
МИРОВОЙ ОПЫТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА	298
<i>Л.А. Васютин</i>	
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОЙ КРИОЛИТОЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ г. ЧИТА)	302
<i>А.Н. Соловцов</i>	
ОЗЕЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТАЙГА НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ	305
<i>Е.В. Останина, А.А. Шутикова</i>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ УГОЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	308
<i>А.В. Юдинкова</i>	
ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ СЕБЕСТОИМОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЯ	313
СЕКЦИЯ №5 МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	316
<i>А.П. Михайлуц, М.Ф. Михайлуц</i>	
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ И НАСЕЛЕНИЯ, СОЗДАВАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	316
<i>С.Г. Артинова</i>	
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА НА	319

<i>Н.О. Гурьянова, Н.Ю. Шибанова Е.А. Ладик</i> ПИТАНИЕ, КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ВЫСОКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА	322
<i>С.И. Гусев, Н.В. Васильченко</i> ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С КУРЕНИЕМ В БЫТОВЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	325
<i>С.И. Гусев</i> БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ, ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ НА ПРЕДМЕТ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	328
<i>О. А. Заплата</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КУЗБАССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	331
<i>А.Е. Пустовит, В.И. Козлов</i> УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОХРАНЫ ТРУДА: МОТИВЫ И МОТИВАЦИЯ	345
<i>А.Е. Пустовит, В.И. Козлов</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ТРУДА КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ШАХТАХ	348
<i>А.Е. Пустовит, В.И. Козлов</i> ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА	352
<i>А.Е. Пустовит, В.И. Козлов</i> СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	355
<i>Ю.А. Кувшинов, Т.И. Кувшинова, И. П. Овчинникова</i> ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ	359
<i>М.А. Слепухина</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В РОССИИ И СТРАНАХ МИРА	362
<i>Г.П. Сидорова, В.А. Овсейчук</i> КОНТРОЛЬ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА УРТУЙСКОМ БУРОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ В ЗАБАЙКАЛЬЕ	364
<i>Е.И. Стабровская, Н.В. Васильченко</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	367
<i>И.Г. Хаманов, А.Н. Щетинин</i> ИССЛЕДОВАНИЕ «БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА» ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ОАО «РЖД»	370
<i>Е.Г. Шеметова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ СИБУПК	373

Н. Ю. Шибанова

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДЗЕМНОГО ПИТАНИЯ ПРИ
ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЕРОВ
КУЗБАССА 376

**СЕКЦИЯ №6 ГЕОФИЗИКА И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

А.С. Гуменный, А.А. Мальшин, Т.И. Янина

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД СПЛОШНЫМ
ФОТОУПРУГИМ ДАТЧИКОМ 380

К.Л. Дудко, А.И. Шиканов

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ
ТАШТАГОЛЬСКОГО РУДНИКА 383

В.В. Иванов, Д.С. Пашин

ОПЫТНО – ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРОВЕРКА МЕТОДИКИ
ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ГОРНЫХ УДАРОВ НА
ТАШТАГОЛЬСКОМ РУДНИКЕ 386

С.М. Простов, М.В. Гуцал, Е.А. Шабанов

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ
ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ В КУЗБАССЕ 390

Д.Ю. Сирота

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ
РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ 393

М.В. Соколов, С.М. Простов, А.В. Покатилов

ПРОГНОЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
УКРЕПЛЯЕМЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 396

М.К. Куманеева

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ: ТЕКУЩЕЕ
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 400

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

УДК 550.837.312

И.Н. Ельцов, д.т.н. (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск)

А.Н. Фаге (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск)

Н.М. Яркова (ООО «Сибгеоресурс», г. Кемерово)

ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ НЕГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Геофизические исследования, выполняемые методом электротомографии имеют ряд существенных преимуществ перед традиционной разведкой бурением. В частности: более высокая скорость работ позволяет оперативно получить предварительные сведения о геологическом строении объекта; детальность исследования дает возможность выявить особенности, которые иногда пропускаются при бурении даже по частой сетке скважин. Есть и еще один существенный плюс: неразрушающий характер исследования, то есть полностью отсутствует необратимое воздействие на среду. Очевидно, что это положительным образом влияет на экологическую безопасность производимых работ, а также позволяет минимизировать экологический ущерб от будущих горных работ, в особенности, когда речь идет о так называемой «разведке ковшом».

В Кемеровской области для разведки угольных месторождений и оценки их параметров используются традиционные методы – бурение с отбором проб и геофизические исследования в скважинах. С точки зрения достоверности получаемых сведений эти виды изысканий, по всей видимости, никогда не получают достойную замену, однако в качестве дополнительного исследования, способного сократить объем необходимых буровых работ, электротомография подходит как нельзя лучше. Геофизические исследования, о которых идет речь в данной статье, хорошо подходят для изучения объектов на глубине до 80 м и позволяет получать качественные данные с хорошим разрешением. При применении электротомографии можно бурить на более редкой сетке скважин, поскольку по результатам электротомографии определяются основные структурные особенности строения месторождения, а бурение используется лишь для привязки к реальным геологическим условиям и уточнения отдельных, наиболее интересных, участков.

В статье приводятся результаты, полученные в ходе работ по поиску угольного пласта на неразведанном участке действующего

разреза «Барзасский» в Кемеровской области, а также на перспективном для открытой добычи объекте в Новосибирской области. Работы производились в 2012 и 2013 годах с использованием аппаратных комплексов СКАЛА-48 [1] и IRIS Syscal Switch Pro [2]. Особенностью исследуемых объектов является наличие мощного водоносного горизонта и значительных нарушений залегания. Гидрогеологические условия на участке способствуют получению высококонтрастных геоэлектрических разрезов, на которых водонасыщенные (низкоомные) породы (песчаники и угольные пласты) «оттеняются» более высокоомными, в частности, алевролитами.

Обсуждаемая методика исследований может дать ощутимый экологический эффект по ряду причин:

- появится возможность сократить объем производимых буровых работ, а значит, уменьшается экологический урон, наносимый среде (загрязнения различного характера, неизменно сопровождающие любые буровые работы; нарушение структуры водоносных горизонтов);
- в перспективе уменьшается объем выемки породы за счет более точного предсказания положения пластов, что дает существенный экологический эффект, поскольку увеличивается площадь земель, не затронутых горной выработкой;
- побочным эффектом поиска угольных пластов методом электротомографии является качественное определение характеристик водоносных горизонтов, что дает более точное представление о движении подземных вод на конкретном объекте (это может помочь при проектировании дренажной системы горной выработки).

Отдельно хотелось бы отметить экологический эффект метода электротомографии на объектах, где предполагается осуществлять «разведку ковшом». Обычно, такой вид изысканий подразумевает существенный объем работ по выемке породы, а значит потерю значительных площадей. Обсуждаемые в данной статье геофизические исследования в совокупности с небольшим объемом буровых работ позволят правильно выбрать направление движения при «разведке ковшом», а значит, сократить объем выемки породы.

Возможность использования метода электротомографии для поиска угольных пластов и вмещающих их пород обусловлена тем фактом, что в общем случае, различные породы имеют существенно различающееся удельное электрическое сопротивление. Такое различие позволяет получать контрастные геоэлектрические разрезы при выполнении электрических зондирований на постоянном токе [3].

Участок Барзасский расположен на Глушинском месторождении каменного угля. Угленосная толща представлена литофицированными песчано-глинистыми породами со слоями угля и углистых пород. Тектоническое строение очень сложное с высокой тектонической и пликативной нарушенностью (рис. 1). Участок относится к 3 группе сложности.

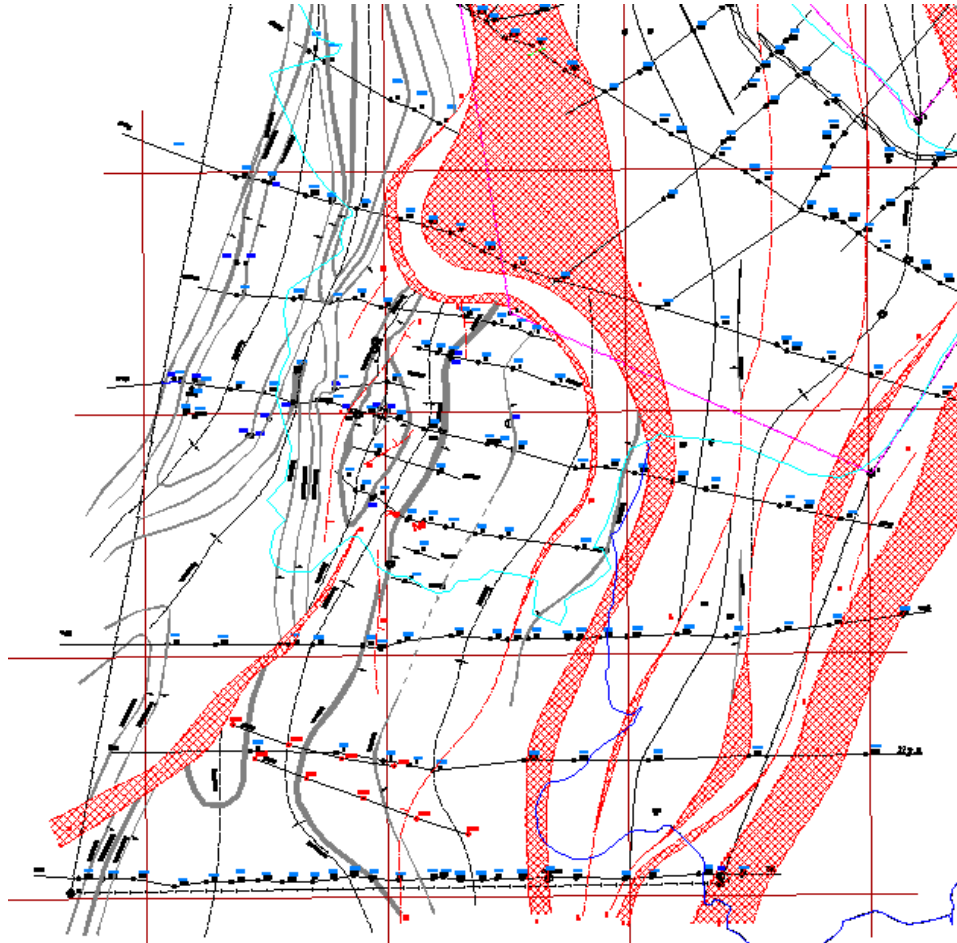


Рис. 1. Тектоническая схема участка Барзасский

В структурно-тектоническом отношении участок Барзасский представляет собой фрагмент тектонического блока, взброшенного нарушением I-I (рис. 2). Нарушения, развитые на площади блока, являются апофизами нарушения I-I.

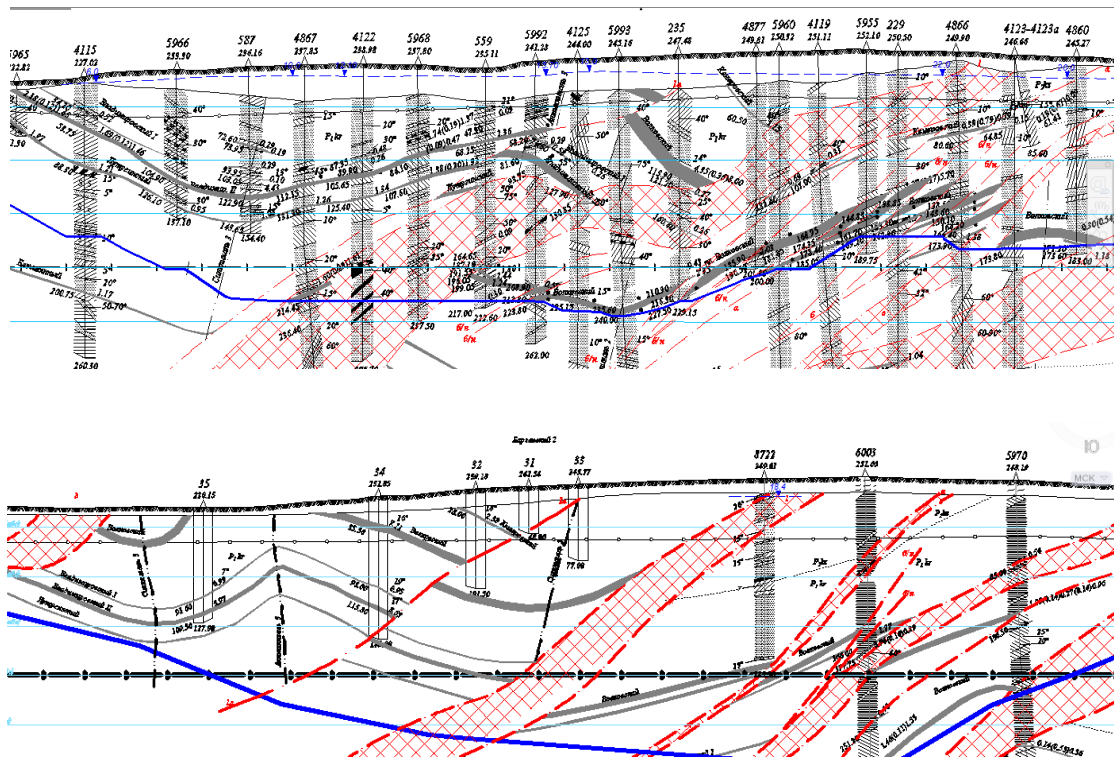


Рис. 2. Геологические разрезы по V и XXI разведочным линиям

Строение угольных пластов, предназначенных к отработке, от простого до сложного (1-11 пачек угля). Пласты в основном не выдержаны. Мощность пластов составляет в среднем 0,74-6,14 м. Пласт Волковский, основной разрабатываемый пласт сложного строения относительно выдержан по мощности (4,13 м – 6,82 м). Имеет высокую тектоническую нарушенность. Буровыми работами регулярно вскрываются фрагменты пласта, которые часто не представляется возможным увязать между собой по результатам разведки (рис. 3).



Рис. 3. Пласт Волковский в зоне нарушения «Г»

В настоящее время разрез Барзасский является действующим предприятием с годовой добычей 1 000 000 т/год. Глубина вскрытия карьера 50 м от поверхности (гор.+150 м)

В период с 2011 по 2012 г. разрезом выполнено более 3700 погонных метров бурения (53 скважины). Однако данный объем буровых работ не позволил однозначно выполнить парализацию пласта Волковский. Необходимо дополнительное сгущение сети.

Развитие горных работ разреза направлено на юг участка к наименее изученной части. Для определения положения угольного пласта в данной части участка выполнены настоящие геофизические работы.

По результатам электротомографии были построены геоэлектрические разрезы (рис. 4).

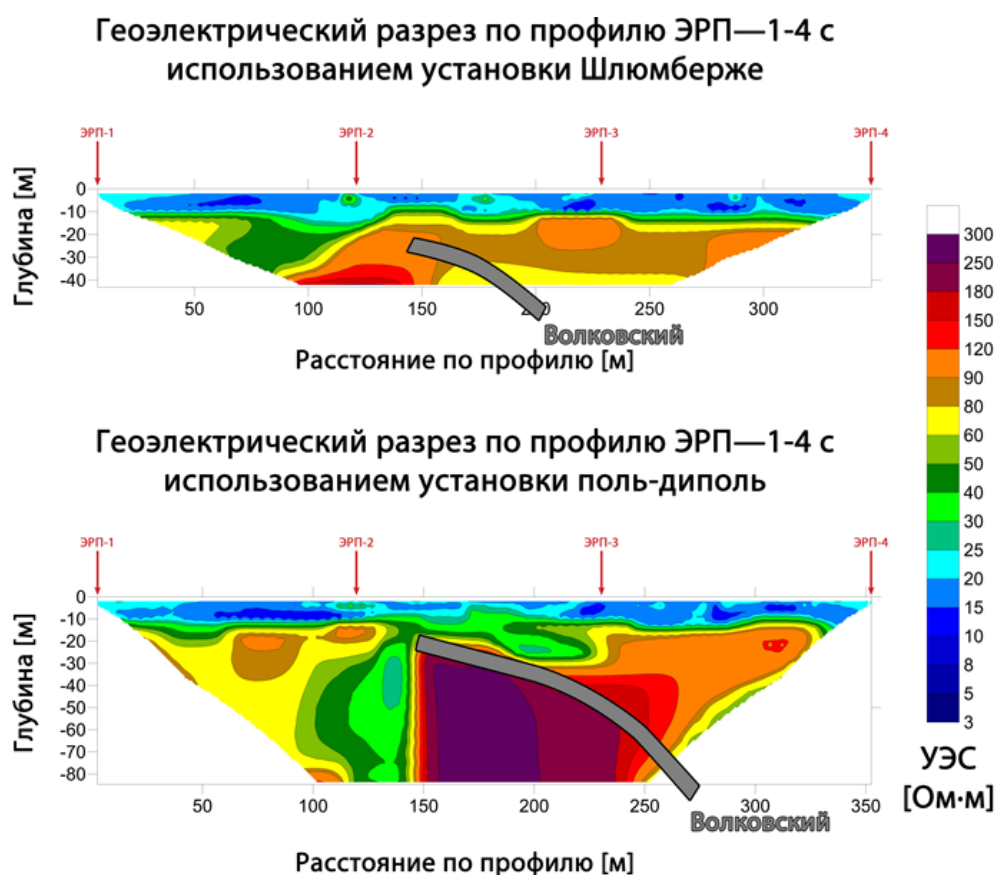


Рис. 4. Геоэлектрические разрезы по профилю ЭРП—1-4 на глубины 40 и 80 м с нанесенными угольными пластами (по данным исследования методом электротомографии)

Сравнение результатов, полученных с использованием метода электротомографии, с данными бурения позволило сделать вывод о

достаточно высокой информативности и достоверности геофизических работ.

Более того, по результатам электротомографии были внесены коррективы в схему геологического строения, которая ранее получена с использованием одних лишь данных бурения: в частности, установлено, что угол падения угольного пласта уменьшается по мере уменьшения глубины залегания. Кроме того, верхняя кромка пласта перемещена нами по горизонтали. Корректность выводов будет проверена в период с 2014 по 2015 г., когда исследованный участок будет вскрыт. Мы считаем, что метод электротомографии является надежным источником данных, позволяющим определить начальные геологические характеристики исследуемых участков. Но уже сейчас можно говорить о перспективах данного направления с точки зрения уменьшения экологического урона, наносимого природе изыскательскими работами на горных выработках.

Аналогичные результаты были получены в результате выполнения работ в Новосибирской области [3]:

- нам удалось определить зоны нарушений и связанные с ними водоносные горизонты;
- система параллельных электроразведочных линий позволила установить направление простирания пласта и дать рекомендации относительно направления движения при «разведке ковшом»;

В заключение отметим, что выполненные исследования не нанесли окружающей среде экологического ущерба: непосредственно на объектах транспортные средства нами не применялись, передвижение осуществлялось исключительно пешим способом (это, в частности, возможно благодаря относительно малому весу и компактности аппаратуры). Во время работы аппаратура не вырабатывает загрязняющих веществ.

Мы рассчитываем на то, что данные, полученные нами в Кемеровской области подтвердятся при проведении горных работ в 2014-2015 году. В этом случае можно будет говорить о технологии, позволяющей не только экономить средства угольного разреза за счет снижения объема необходимых буровых работ, но и повышать общую экологичность выполняемых изысканий.

Список литературы

1. Булгаков А.Ю., Манштейн А.К. Геофизический прибор для автоматизации многоэлектродной электроразведки // Приборы и техника эксперимента. 2006. № 4. С. 123–125.
2. IRIS Instruments official website [Electronic resource] / – Англ. – Режим доступа: http://www.iris-instruments.com/Pdf%20file/SyscalPro_Gb.pdf

3. Фаге А.Н., Яркова Н.М., Ельцов И.Н. Применение электротомографии для разведки угольных пластов и контролирующих их водоносных горизонтов // Сборник материалов IX Международной выставки и научного конгресса Интерэкспо Гео-Сибирь-2013. 2013. Том 2. С. 52–57.

**СЕКЦИЯ №1.
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ**

УДК 622.232

А.Н. Путятин, к.т.н., доц.,
А.А. Черезов, к.т.н., зав. лабораторией,
М. В. Милованов, ассистент
(КузГТУ, г. Кемерово)

**ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Промышленная безопасность в современных условиях приобретает особо важное значение. Происшедшие в последнее время отказы техники на транспорте, в энергетической, горной, аэрокосмической отраслях промышленности вызвали широкий общественный резонанс [1,2,3].

Причинами данной ситуации явились некомпетентность персонала, изношенность основных фондов и недостаточный уровень инвестиций, направляемых на их модернизацию, несоблюдение требований правил охраны труда, промышленной безопасности, а также нарушение технологической, трудовой дисциплины и ряд других моментов. Очевидно, что в комплексе эти факторы определяют тот ситуационный уровень, который и приводит к катастрофическим отказам потенциально опасных технологических систем.

Минимизировать отказы техники и переломить данную негативную тенденцию возможно только при организации и проведении непосредственно во время эксплуатации технологических систем качественного контроля технического состояния входящих в систему элементов при строгом соблюдении технологических параметров. Другой составляющей процесса является усиление входного контроля, а также более углубленный технический контроль элементов, проводимый специалистами предприятий, экспертными организациями во время остановок систем на ремонт, предписываемый правилами.

Не являясь чем-то новым, обозначенные подходы, тем не менее, могут обеспечить достаточно высокую степень промышленной безопасности в соответствии с требованиями нормативно-технической

документации, в том числе и при раздвинутых границах межремонтных интервалов.

Одним из актуальных направлений исследований промышленной безопасности является оценка прочностной надежности металлоконструкций промышленных объектов.

С этой целью на кафедре сопротивления материалов Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева, был создан Центр по оценке усталостной долговечности промышленного оборудования и на его базе – лаборатория прикладной механики усталостного разрушения.

Основными направлениями деятельности лаборатории прикладной механики усталостного разрушения являются информационная и консалтинговая деятельность в интересах предприятий и организаций в следующих областях:

- прогнозирование надежности и безопасности конструкций на стадии проектирования;
- оценка остаточного ресурса конструкций по данным диагностических обследований;
- анализ динамического поведения и устойчивости конструкций;
- определение трещиностойкости конструкций при циклическом нагружении и воздействии агрессивных сред;
- испытания образцов на статическую прочность;
- разработка методических указаний по проведению экспертизы промышленной безопасности оборудования на опасных производственных объектах;
- разработка и использование вычислительных методов и компьютерных технологий в расчетах конструкций.
- реализация компьютерных технологий проектирования в машиностроении и строительстве.

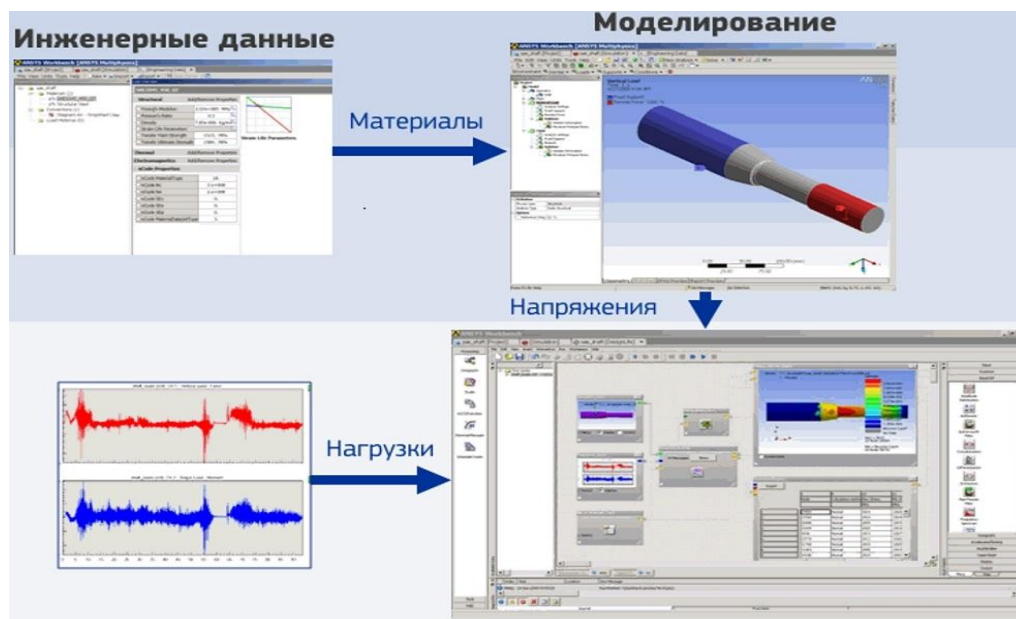


Рис. 1. Вычислительные методы и компьютерные технологии в расчетах конструкций

Вычислительные методы и компьютерные технологии в расчетах конструкций:

- проведение силовых расчетов проектируемых конструкций и механизмов;
- проверка конструкций (машин, механизмов и пр.) на прочность, жесткость, устойчивость;
- выработка рекомендаций по выбору конструктивно-силовых схем конструкций и механизмов, конструктивных типов элементов, типов конструкционных материалов из условий обеспечения статической прочности, требуемой жесткости, устойчивости и усталостной долговечности;
- оформление проектной документации для допуска конструкций и механизмов к натурным испытаниям и эксплуатации.

Список литературы

1. Безопасность России. – М.: МГОФ «Знание», 1998-2008. Т.1-33.
2. Прочность, ресурс, живучесть и безопасность машин. – М., 2008. – 576 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. Надёжность машин. Т. IV-3/В.В. Клюев, В.В. Болотин, Ф.Р. Соснин и др.; Под общ. ред. В.В. Клюева. 2003. – 592с., ил.

Н.В. Абабков, старший преподаватель, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)
А.Н. Смирнов, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)
Б.Р. Фенстер, директор (ООО «ПКП «ЭНЕРГОПРОМ-М», г. Кемерово)
Н.В. Быкова, соискатель кафедры ТМС (КузГТУ, г. Кемерово)

О ПРИЧИНАХ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН

В практике эксплуатации паровых турбин известны серьезные аварии в результате повреждения роторов. Большое внимание привлекли следующие случаи: авария на тепловой электростанции в США (штат Теннесси, 1974 г.); авария в России на Каширской ГРЭС-4 (октябрь 2002 г.); авария в Украине на одном из энергоблоков Приднепровской ТЭС (2007 г.); авария в России на ООО «Западно-Сибирский Metallургический Комбинат» (2010 г.).

Во время плановых остановов при проведении диагностики роторов обнаруживаются дефекты, требующие устранения. Наиболее часто встречаются следующие неисправности [1].

- Абразивный, эрозийный износ, "коррозионное растрескивание под напряжением" и "коррозионное усталостное растрескивание" в разгрузочных отверстиях роторов и в ступицах дисков.

- Трещины, в осевых каналах роторов высокого и среднего давления, работающих в зоне высоких температур, происходящие, как правило, из-за термической усталости или дефектов изготовления.

Исходя из вышеперечисленного, одной из главных причин аварий и катастрофических разрушений роторов турбин является накопление усталостной поврежденности вследствие крутильных колебаний ротора (рис. 1, б). Появление трещин на расточках, в ободьях дисков и придисковых галтелях высокотемпературных роторов возможно вследствие исчерпания длительной прочности материала (рис. 1, а).



а)



б)

Рис. 1. Виды повреждений роторов турбин:

а – трещина в расточке; б – разрушение ротора из-за многоциклового усталости

Появление трещин на поверхности цельнокованых роторов в зоне концевых и диафрагменных уплотнений и в придисковых галтелях происходит чаще всего вследствие термической усталости материала. Появление трещин вследствие коррозии под напряжением наблюдается на расточках насадных дисков, в ободьях, галтелях и разгрузочных отверстиях насадных дисков.

В октябре 2002 г. на турбоагрегате ст. № 3 Каширской ГРЭС произошла тяжелейшая авария [2]. Практически полностью были разрушены паровая турбина, генератор, конденсатор, повреждены фундамент турбоагрегата и несущие колонны стеновых ограждений со стороны генератора, возник пожар и обрушилась кровля машзала в четырех пролетах.

К моменту аварии паровая турбина имела наработку 228,5 тыс. ч при назначенном индивидуальном ресурсе 250 тыс. ч. Число накопленных пусков – 190. В 2002 г. турбоагрегат прошел капитальный ремонт, в течение которого были проведены все регламентные работы по паровой турбине и генератору. Сведения о каких-либо повреждениях ротора до и после ремонта отсутствуют.

На момент аварии турбоагрегат отработал 11 суток после капитального ремонта. До и после обследования показатели, регламентируемые ПТЭ, находились в пределах нормы.

Для выяснения причин разрушений валопровода турбоагрегата был выполнен анализ характера изломов, исследовано качество металла и проведено его сравнение с сертификатными данными, изучен характер разрушений деталей турбоагрегата. Все это позволило сделать вывод: все изломы валопровода турбины имеют силовой характер скручивания без или с долей изгибной составляющей. Никаких признаков наличия

усталостных повреждений обнаружено не было. Это свидетельствует о существенном динамическом скручивании ротора, вызванным торможением его вращения с большим отрицательным ускорением [3].

Другим случаем разрушения ротора паровой турбины стала авария на ОАО «Западно-Сибирский Metallургический Комбинат». Визуальному осмотру были подвергнуты обе поверхности излома ротора (рис. 2).



Рис.2. Общий вид поверхностей излома ротора

На этих изломах можно различить поверхность непосредственного разрушения ротора за счет роста трещин, а также следы ударов выступающих частей поверхностей после окончательного разрушения сечения ротора и вращения одной из его образовавшихся частей относительно другой.

Вид поверхностей излома однозначно говорит об усталостном характере разрушения ротора, а именно, о многоциклового усталости. Основная часть процесса усталостного разрушения происходила в перпендикулярном относительно продольной оси ротора сечении, что говорит о том, что характер нагружения ротора соответствовал изгибу с вращением. Первоначальным источником усталостного разрушения, по-видимому, явился дефект (концентратор) в зоне шпоночного паза 15 ступени ротора. Следующая стадия разрушения – стабильный рост усталостной трещины протекал, вероятно, в два этапа. Первый этап отличался медленным ростом трещины в течение длительного времени. Окисленная часть поверхности разрушения занимает на менее трети всего сечения излома и имеет две зоны: со стороны очага разрушения и с противоположной стороны. Последняя фаза роста усталостной трещины протекала в центральной части сечения ротора у осевого отверстия и отличается поверхностью сложного рельефа, с участками вязкого разрушения и хрупкого отрыва между ними. Окончательная быстрая стадия разрушения представляла собой доллом оставшегося сечения ротора

вследствие хрупкого отрыва. Трещина в процессе своего распространения вышла из поперечного сечения ротора и образовала видимую каверну.

Таким образом, выявлено, что наиболее часто имеют место следующие виды повреждений роторов паровых турбин: абразивный, эрозионный износ, «коррозионное растрескивание под напряжением» и «коррозионное усталостное растрескивание» в разгрузочных отверстиях роторов и в ступицах дисков.

Установлено, что причиной разрушения ротора паровой турбины на ОАО «Западно-Сибирский Металлургический Комбинат» стало усталостное разрушение, а именно многоцикловая усталость. На изломе отчетливо различаются зоны, соответствующие трем ее стадиям: зарождения разрушения, устойчивого (стабильного) роста усталостной трещины и нестабильного (ускоренного) распространения.

Список литературы

1. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС и АЭС / Под ред. А.И. Андрущенко. – М.: Высшая школа, 1991. – 303 с.
2. Загретдинов, И.Ш. Разрушение турбоагрегата 300 МВт Каширской ГРЭС: причины, последствия и вывод / И. Ш. Загретдинов, А. Г. Костюк, А. Д. Трухний и др. // Теплоэнергетика, 2004. – № 5. – С. 5–15.
3. Детинко, Ф.М. Прочность и колебания электрических машин / Ф. М. Детинко, Г. А. Загородная, В. М. Фастовский. – Л.: Энергия, 1969. – 440 с.

УДК 620.179

И. Л. Абрамов, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Теплоснабжение Российской Федерации обеспечивают около 500 ТЭЦ, 6,5 тыс. котельных мощностью более 20 Гкал/ч, более 180 тыс. мелких котельных. На теплоснабжение расходуется более 400 млн т.у.т./год. Суммарная протяжённость тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет около 185000 км. Средний процент их износа оценивается в 60–70 %. По экспертной оценке 15 % тепловых сетей требуют безотлагательной замены [1].

Объекты теплоэнергетики, входящие в перечень потенциальных источников опасности, согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», правилам и положениям, утвержденным постановлениями Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ

(Ростехнадзор), должны не реже, чем один раз в 5 лет, проходить проверку на предмет соответствия требованиям безопасности. По действующему законодательству, в области теплоэнергетики, предметом надзора является котлонадзор. Объекты котлонадзора: паровые и водогрейные котлы, сосуды, трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением пара более 0,07 МПа и температурой свыше 115⁰С. В состав экспертизы промышленной безопасности входят неразрушающий контроль; техническое освидетельствование; техническое диагностирование; обследование технического состояния строительных конструкций и т.п. [2]

Текущий контроль технического состояния основного оборудования ТЭС выполняют испытательные лаборатории, являющаяся структурными подразделениями эксплуатирующей организации или независимой привлеченной организацией. Испытательная лаборатория, выполняющая неразрушающий контроль металла оборудования, подконтрольного Ростехнадзору, должна быть аттестована Ростехнадзором. Техническое диагностирование оборудования ТЭС, связанное с продлением срока его безопасной эксплуатации, осуществляет специализированная организация, имеющая лицензию на экспертизу промышленной безопасности.

Безопасность эксплуатации ТЭС определяется состоянием основного энергетического оборудования: котлы, трубопроводы, паровые турбины, газовые турбины, турбогенераторы, блочные трансформаторы, генераторные выключатели.

Для потенциально опасных элементов и узлов основного оборудования нормативно – методической документацией [3] определены наиболее повреждаемые зоны, вероятные механизмы и причины их повреждения (например, термомодеформационное старение коллекторов пароперегревателей, трещины от малоциклового усталости в концентраторах напряжений и в сварных швах и т.п.). Установлены периодичность и методы диагностирования (контроля) в соответствии с действующими стандартами. Применяются визуально-измерительный, вихретоковый, ультразвуковой контроль, ультразвуковая толщинометрия, магнитопорошковый контроль, цветная дефектоскопия, люминесцентная и магнитно-люминесцентная дефектоскопия, вибродиагностика, метод акустической эмиссии.

Современные подходы обеспечения надежной работы энергетического оборудования связаны с внедрением прогрессивных методов технического обслуживания (в дополнение к действующей системе ППР - планово-предупредительных ремонтов) – обслуживания по фактическому состоянию (ОФС) [4]. ОФС основано на применении методов диагностики и неразрушающего контроля. Выявление

состояния оборудования обеспечивается путем измерения ряда его технических параметров, выявления имеющихся или развивающихся дефектов. Полученная информация служит основой прогнозирования остаточного ресурса оборудования и определения оптимальных сроков проведения ремонтных работ. В результате – увеличение сроков службы оборудования и снижение эксплуатационных затрат на обслуживание.

Список литературы

1. Тихомиров А. К. Теплоснабжение района города : учеб. пособие / А.К.Тихомиров. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 135 с.
2. Федеральный закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 04.03.2013 с изменениями, вступившими в силу 15.03.2013) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
3. Тепловые электрические станции. Методики оценки состояния основного оборудования. Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России». Москва, 2007.
4. Абрамов И.Л. Вибродиагностика энергетического оборудования: учеб. пособие / И.Л. Абрамов. – Кемерово: изд. ИУУ СО РАН, 2010. – 80 с.

УДК 315.7+614.841.315

Д.А. Бесперстов, аспирант
Ю.И. Иванов, профессор, к.т.н.
(КемТИПП, г. Кемерово)

СЕРТИФИКАЦИЯ, КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В связи с вступлением Российской Федерации во всемирное торговое объединение, возникла необходимость единого подхода к оценке продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, в связи с чем появилось понятие подтверждение соответствия.

Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, сводам правил, условиям договоров;
- содействия приобретателям, в том числе потребителям, в компетентном выборе продукции, работ, услуг;

- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;

- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Подтверждение соответствия осуществляется на основе принципов:

- доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;

- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;

- установления перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;

- уменьшения сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;

- недопустимости принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;

- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;

- недопустимости подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

Подтверждение соответствия может носить добровольный или обязательный характер.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии;

- обязательной сертификации [1].

В настоящее время, оценка соответствия объектов защиты (продукции), организаций, осуществляющих подтверждение соответствия процессов проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, требованиям пожарной безопасности, установленным техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», нормативными документами по пожарной безопасности, и условиям договоров проводится в формах:

- 1) аккредитации;
- 2) независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности);
- 3) федерального государственного пожарного надзора;
- 4) декларирования пожарной безопасности;
- 5) исследований (испытаний);
- 6) подтверждения соответствия объектов защиты (продукции);
- 7) приемки и ввода в эксплуатацию объектов защиты (продукции), а также систем пожарной безопасности;
- 8) производственного контроля;
- 9) экспертизы.

Из существующих форм оценок соответствия наиболее подробно рассмотрим подтверждения соответствия объектов защиты (продукции), из которой выделим сертификацию в области пожарной безопасности. При этом необходимо учесть то, что сертификация является формой подтверждения соответствия, а не формой оценки соответствия.

Сертификация - форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

Обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности подлежат объекты защиты (продукция) общего назначения и пожарная техника, требования пожарной безопасности к которым устанавливаются техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», содержащими требования к отдельным видам продукции.

Форму подтверждения соответствия можно представить в виде схемы приведенной на рис. 1.



Рис. 1. Форма подтверждения соответствия объектов защиты (продукции)

Продукция, соответствие требованиям пожарной безопасности которой подтверждено в установленном Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности порядке, маркируется знаком обращения на рынке. Если к продукции предъявляются требования различных технических регламентов, то знак обращения на рынке

проставляется только после подтверждения соответствия этой продукции требованиям соответствующих технических регламентов.

Знак обращения на рынке применяется изготовителями (продавцами) на основании сертификата соответствия или декларации соответствия. Знак обращения на рынке проставляется на продукции и (или) на ее упаковке (таре), а также в сопроводительной технической документации, поступающей к потребителю при реализации.

Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности осуществляется по схемам обязательного подтверждения соответствия требованиям пожарной безопасности (далее - схемы), каждая из которых представляет собой полный набор операций и условий их выполнения. Схемы могут включать одну или несколько операций, результаты которых необходимы для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

Сертификация продукции проводится органами, аккредитованными в соответствии с порядком, установленным Правительством Российской Федерации.

Организация, претендующая на аккредитацию в качестве испытательной лаборатории, осуществляющей сертификацию, должна быть оснащена собственным оборудованием, средствами измерений, а также расходными материалами (химическими реактивами и веществами) для правильного проведения испытаний. Испытательное оборудование, средства измерений должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, методики измерений должны отвечать требованиям нормативных документов на методы испытаний.

Подтверждение соответствия веществ и материалов проводится путем декларирования их соответствия или обязательной сертификации с обязательным приложением протокола испытаний с указанием значений показателей, установленных Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, к документам, подтверждающим соответствие веществ и материалов [2].

Развитие сертификации в области пожарной безопасности позволило организациям и предприятиям, в том числе малого и среднего бизнеса обеспечить гарантированное доказательство соответствия продукции, работ и услуг требованиям пожарной безопасности.

Сертификация явилась одним из поводов повышения качества выпускаемой продукции, оказания работ и услуг в области пожарной безопасности, в целях обеспечения конкурентоспособности по отношению к производителям не имеющих сертификатов соответствия.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о социально-экономической эффективности применения сертификации в области пожарной безопасности.

Список литературы

1. Федеральный закон «О техническом регулировании». – М., 2003. – 34 с.
2. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 22.07.08г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 22.07.08]. – М., 2008. - 82 с.

УДК 658.511; 004.056

В.С.Веденеев, преподаватель (ЧелГУ, г.Челябинск), ведущий спец-т по информационной безопасности (ОАО «ЧЦЗ», г.Челябинск),
И.В.Бычков, д.ф.м.н, профессор (ЧелГУ, г.Челябинск)

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Современное промышленное предприятие невозможно представить без использования средств автоматизации производства. В настоящее время для контроля и управления оборудованием используются не только реле и переключатели, но и контроллеры, и компьютеры, ими управляющие. Достоинства такого решения очевидны: быстрота отклика на изменения контролируемых параметров, возможность гибкого конфигурирования, возможность распределенного и/или удаленного управления и т.д. Компьютеры управляют дорогостоящим оборудованием больших, сложных технологичных цехов, и вполне могут управлять всем процессом производства, образуя при этом АСУ ТП - автоматизированную систему управления техническим процессом

Обратной стороной глобального использования ПК явилась ранее не знакомая производству угроза неконтролируемого внесения изменений в работу компьютеров, входящих в АСУ ТП. То, что до внедрения компьютеров в производство, могли сделать разве что "вредители": приостановить или нарушить взаимосвязи в технологическом процессе - теперь может невольно также сделать и несоблюдающий в полной мере требования информационной безопасности (далее – ИБ) обслуживающий персонал.

Какова же вероятность нанесения ущерба путем воздействия на АСУ ТП предприятия? В российской практике статистики ущербов, вызванных нарушениями в работе АСУ ТП, к сожалению, не ведется, однако сбои в АСУ ТП являлись одной из сопутствующих причин крупных промышленных аварий [1].

Среди причин, приведших к техногенным авариям, указываются: сознательное игнорирование, или отключение предупреждений о недопустимых режимах работы. Печальные примеры - взрыв котла во время ПНР на Дягилевской ТЭЦ в 2010г., пожар на омском НПЗ в 2010г. Также, среди причин могут быть ошибки в проектировании и разработке системы, как это было в случае с трагедией на Саяно-Шушенской ГЭС.

Одним из крупнейших мировых событий, связанных с безопасностью АСУ ТП является вирусная атака на Иранскую АЭС Stuxnet в 2011г. Stuxnet представлял собой вирусную программу («червь»), который мог считывать и модифицировать данные, передаваемых между контроллерами Simatic S7 и рабочими станциями под управлением операционной системы Windows. Таким образом вирус мог вывести из строя физическую инфраструктуру.

Кроме вируса Stuxnet мировыми исследователями были найдены и другие уязвимости в АСУ ТП. К примеру, на российской конференции по информационной безопасности Positive Hack Days в 2013 были продемонстрированы способы реализации атак на АСУ ТП [2].

Таким образом, угрозы безопасности для АСУ ТП могут быть реализованы:

1. Специализированные для АСУ ТП вирусы, которые используют особенности системы для скрытого воздействия на него.
2. «Традиционные» угрозы:
 - а) Отказ в обслуживании
 - б) Вирусы типа backdoor, используемые для удаленного управления компьютером или системой
 - в) Вирусы типа WinLocker, блокирующие работу пользователей в операционной системе и требующие для разблокировки отправки смс-сообщений на платный номер.
 - г) Вирусы, шифрующие всю важную информацию на ПК и требующие перечисления суммы денег за расшифровку данных и др.

Статистику по способам распространения атак приводит американский исследователь в области безопасности АСУ ТП Эрик Байерс (Eric Byers) [3]:

Ущерб менее 100 000 \$: 4% - саботаж, 8% - взлом, 8% - прочее, 12% - случайность, 68% - вирусное программное обеспечение.

Ущерб более 100 000\$: 21% - саботаж, 79% - случайность.

В условиях российской жесткой конкурентной борьбы и вероятных рейдерских захватов возможность спровоцировать техногенную аварию на производстве путем воздействия на АСУ ТП представляется мощным инструментом для воздействия на руководство предприятия.

Кроме того, специалисты, обслуживающие АСУ ТП на предприятии могут иметь личные нереализованные амбиции, обиды на руководство (как высшего звена, так и линейных руководителей), неудовлетворенность своим текущим положением и др. При увольнении таких сотрудников ими могут быть предприняты злонамеренные действия по активации скрытых каналов управления АСУ ТП для нанесения ущерба предприятию.

Автоматизацией производства и внедрением АСУ ТП занимаются подразделения, напрямую не связанные с информационными технологиями и не заинтересованные в обеспечении информационной безопасности.

Еще одной проблемой в данной области является плохая осведомленность российских специалистов по ИБ в области безопасности АСУ ТП.

Следует отметить, что процессы обеспечения информационной безопасности АСУ ТП и «офисных» компьютерных систем во многом схожи. Триада информационной безопасности «конфиденциальность, целостность и доступность» также актуальна и для АСУ ТП:

- Конфиденциальность подразумевает, что метрологические и управляющие данные не будут доступны третьим лицам;
- Целостность подразумевает неизменность метрологические и управляющих данных при их передаче или хранении;
- Доступность подразумевает возможность получения доступа к метрологическим и управляющим данным в кратчайший промежуток времени.

Поэтому применение типовых мер ИБ для «офисных» систем во многом обеспечит безопасность и АСУ ТП.

Какие же меры следует предпринять в первую очередь? Существует достаточно большое число зарубежных рекомендаций по обеспечению безопасности АСУ ТП [4].

Первостепенными задачами по обеспечению безопасности АСУ ТП являются:

1. Резервирование данных и аппаратного обеспечения.
2. Разграничение доступа к ресурсам АСУ ТП.
3. Установка антивирусного программного обеспечения и поддержание в актуальном состоянии его антивирусных сигнатур.

4. Удаление всех программ и сервисов, не связанных с обеспечением функционирования АСУ ТП.

5. Обучение персонала по вопросам обеспечения информационной безопасности.

Список литературы

1. // Форум АСУ ТП. Дискуссионный клуб специалистов АСУ ТП: [сайт]. URL: <http://asutpforum.ru/viewforum.php?f=25&sid=d6c3984ee2bf2bdfd6c3ae8d20714b40> (дата обращения: 25.Сентябрь.2013).

2. // SecurityLab: [сайт]. [2013]. URL: <http://www.securitylab.ru/news/440747.php>

3. Byers E. Official website of the Department of Homeland Security URL: https://ics-cert.us-cert.gov/sites/default/files/pcsf-arc/making_cs_intrinsically_secure-byres.pdf (дата обращения: 01.10.2013).

4. // Бизнес без опасности. Блог А.Лукацкого: [сайт]. [2012]. URL: http://lukatsky.blogspot.ru/2012/09/blog-post_14.html (дата обращения: 21.сентябрь.2013).

УДК 622.285

Г. Д. Буялич (КузГТУ, г. Кемерово),
А. В. Анучин (ЮТИ НИ ТПУ, г. Юрга)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ГИДРОСТОЙКИ КРЕПИ М138

Цель: исследовать влияние угла сектора модели α на погрешность вычислений напряжённо-деформированного состояния конечно-элементных твердотельных моделей гидростойки крепи М138.

Для исследования выбран рабочий цилиндр, объёмные модели которого строились в программной среде SolidWorks Simulations [1]. Построение конечно-элементной модели производилось путем проворота вокруг продольной оси симметрии плоских контуров цилиндра, дна и сварочного шва на определенный угол α (рис. 1). Данный угол принимал значения 90 (четверть), 180 (половина) и 360 (полноразмерная модель) градусов. Описанные модели представлены на рис. 2.

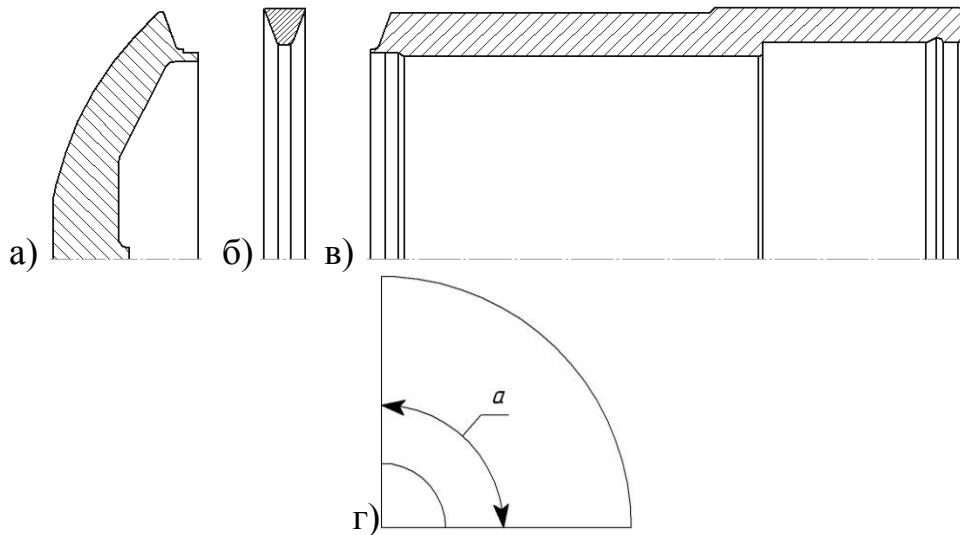


Рис. 1 - Контуры модели цилиндра гидростойки
(а – дно цилиндра; б – сварной шов, в – рабочий цилиндр, г - угол поворота контуров α)

Для компенсации воздействия отброшенной части конструкции к поверхностям расчётной модели для углов $\alpha = 90$ и 180° , применялось граничное условие «Симметрия». Для всех моделей к сферической части дна цилиндра применялось граничное условие «На сферических гранях» с запретом перемещения по осям X, Y, Z. При моделировании условий взаимодействия деталей в сборке использовалось контактное условие «Нет проникновения» с опцией «Поверхность с поверхностью». Сварной шов, соединяющий дно и рабочий цилиндр, моделировался отдельной деталью [2]. Размер конечного элемента выбирался в соответствии с рекомендациями [3, 4] и составил 6 мм, сетка строилась в автоматическом режиме.

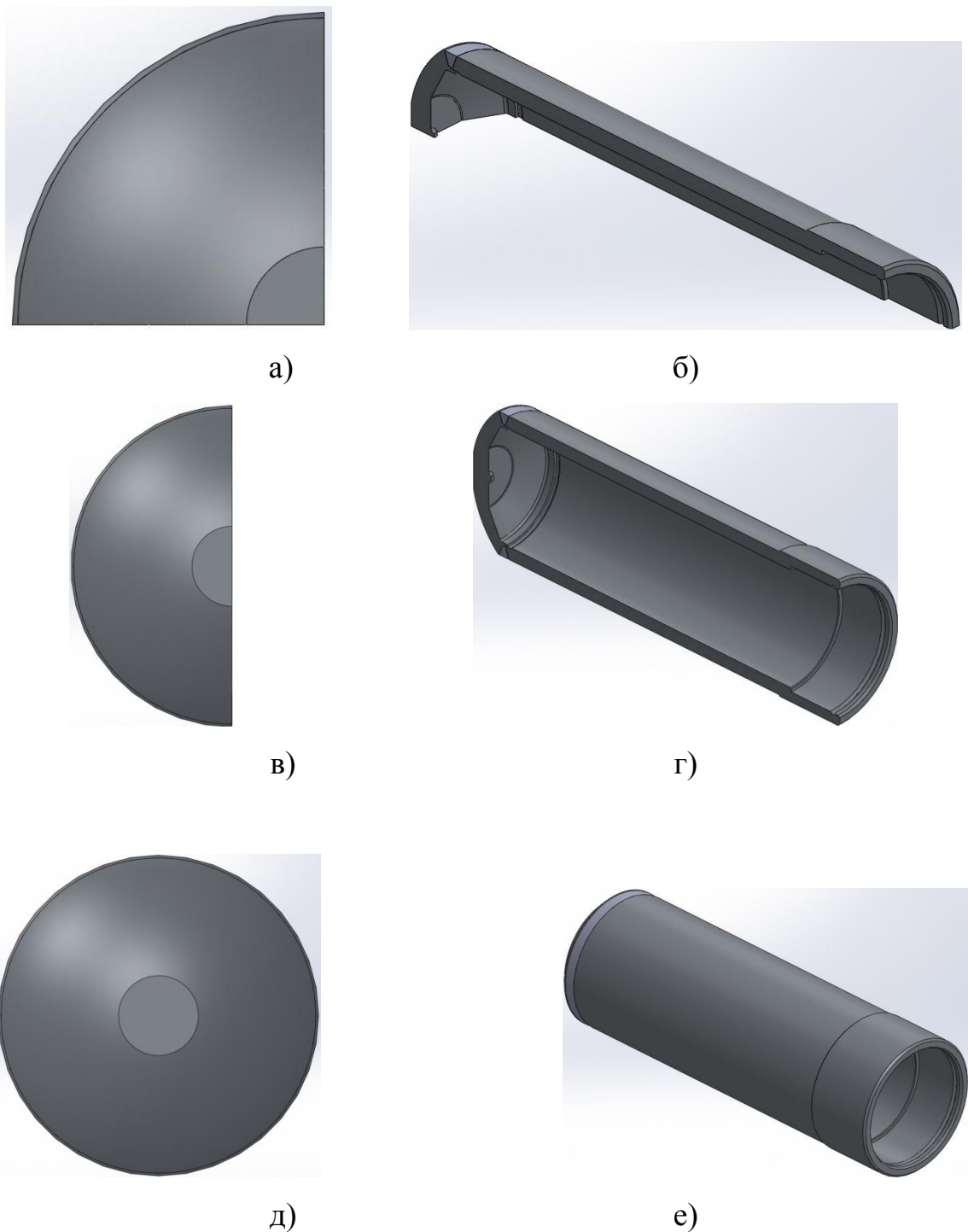


Рис. 2 - Конечно-элементные модели цилиндра гидростойки М138
(а, б – угол $\alpha = 90^\circ$; в, г – угол $\alpha = 180^\circ$; д, е – угол $\alpha = 360^\circ$)

Для нагружения цилиндра к соответствующим внутренним поверхностям дна и рабочего цилиндра прикладывалось давление, соответствующее испытательному давлению рабочей жидкости (60 МПа). Каждая модель нагружалась четырех вариантах: 0,25 Н, 0,50 Н, 0,75 Н, 1,00 Н, где Н - раздвижность первой ступени гидростойки М138 (рис. 3).

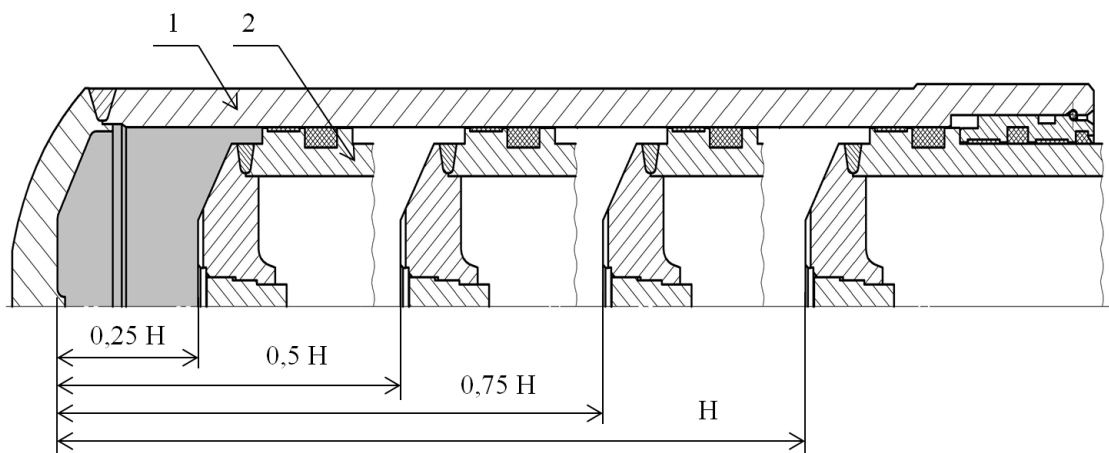


Рис. 3 – Раздвижность штока первой ступени в цилиндре гидростойки М138
(1 – цилиндр, 2 шток первой ступени)

Получаемые в результате моделирования данные (напряжения) для каждой конечно-элементной модели, отличающейся углом α , снимались в определенных областях. Так, для модели с $\alpha = 90^\circ$ область снятия данных - № 1, № 2 (рис. 4); для $\alpha = 180^\circ$ область снятия данных - № 1, № 2, № 3 (рис. 5); и для $\alpha = 360^\circ$ область снятия данных - № 1, № 2, № 3, № 4 (рис. 6).

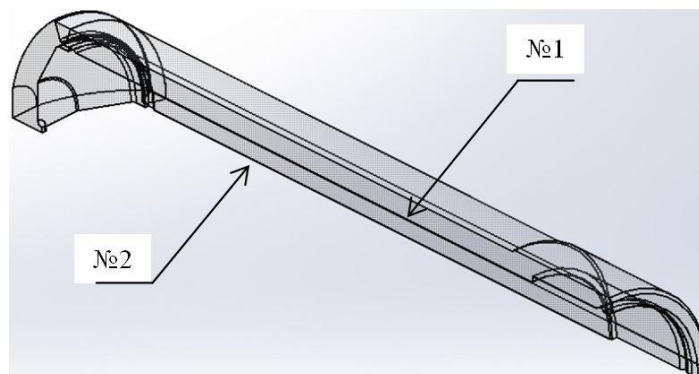


Рис. 4 – Область снятия данных для модели с углом $\alpha = 90^\circ$

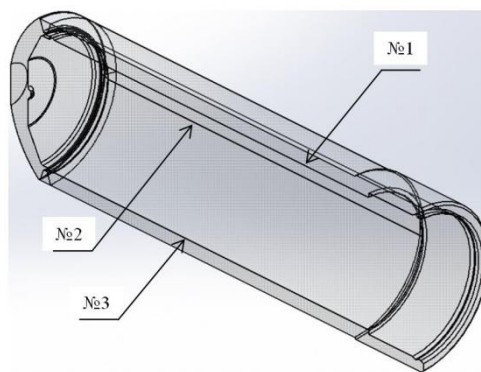


Рис. 5 – Область снятия данных для модели с углом $\alpha = 180^\circ$

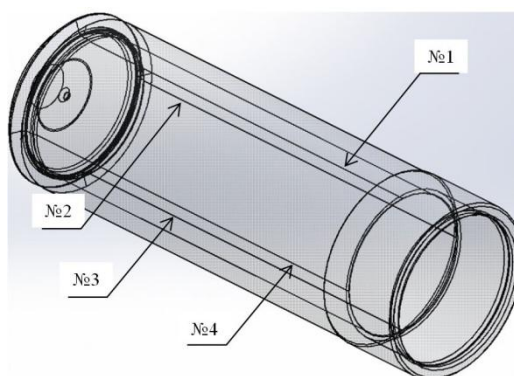


Рис. 6 – Область снятия данных для модели с углом $\alpha = 360^\circ$

В результате исследования было получено, что погрешность вычислений эквивалентных напряжений для всех моделей составляет от 0,05 % до 2,5 %, при этом максимальное значение погрешности наблюдается на границах сопряжения деталей. Аналогичные данные были получены при расчете погрешностей радиальных деформаций для других конструкций гидростоек [5, 6], что позволяет сделать вывод о том, что для исследования моделей гидростоек с приемлемой точностью достаточно использовать четверть осесимметричной модели, что позволит существенно повысить скорость и точность расчетов, за счет уменьшения количества конечных элементов и сокращения ошибок округления.

Список литературы.

1. Алямовский, А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций в среде SolidWorks / А. А. Алямовский. – ДМК Пресс, 2010. – 784 с.
2. Буялич, Г. Д. Методика составления модели гидростойки механизированной крепи для расчетов методом конечных элементов / Г. Д. Буялич, А. В. Воробьев, А. В. Анучин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-

технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – Отд. вып. 7 : Горное машиностроение. – С. 257–262.

3. Буялич, Г. Д. Оценка точности конечно-элементной модели рабочего цилиндра гидростойки крепи / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2011. – Отд. вып. 2 : Горное машиностроение. – С. 203–206.

4. Буялич, Г. Д. Определение количества элементов модели по толщине стенки силового гидроцилиндра / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. с элементами науч. шк. для молодых ученых, Юрга, 20–21 мая 2010 г. / Юрг. технолог. ин-т. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2010. – С. 516–518.

5. Буялич, Г. Д. Определение деформаций рабочего цилиндра шахтной гидростойки / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – Кемерово, 2000. – № 6. – С. 70–71.

6. Буялич, Г. Д. Влияние размерности модели на расчёт параметров цилиндров гидростоек / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2004. – № 5. – С. 42–44.

УДК 622.285

Г. Д. Буялич (КузГТУ, г. Кемерово),
В. М. Тарасов (ООО «РивальСИТ», г. Кемерово),
Н. И. Тарасова (ООО ИКЦ «Промышленная безопасность», г. Кемерово)

О НОВОЙ КОМПОНОВКЕ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ

Анализ аварий на угольных шахтах приводит к выводам, что имеющиеся средства и способы решения инженерных задач по обеспечению безопасности труда в части предотвращения аварий в условиях высокопроизводительной очистной выемки с использованием техники нового поколения не обеспечивают необходимый уровень промышленной безопасности.

В работе предлагается новая компоновка секции крепи, обеспечивающая необходимый уровень безопасности работ в очистном забое за счет более функционального взаимодействия металлоконструкции механизированной крепи с обрушающимися породами кровли [1-4].

На рисунках 1 и 2 представлены конструкции предлагаемых секций крепи, которые состоят из основания 1, четырехзвенника 2, соединенных между собой ограждающего 3 и поддерживающего 4 элементов, гидростоек 5, гидродомкрата передвижения 6. Все элементы

секции представляют собой многосвязный механизм, который в новом (инновационном) способе взводят в процессе раскрытия секции крепи.

Годографом в новом способе будет являться поддерживающий элемент 4, ограждающий элемент 3 и четырехзвенник 2 секции крепи, подвижным аксоидом – гидростойки 5 секции крепи, неподвижным и скользящим аксоидом – основание 1 секции крепи и линейная секция лавного конвейера, скользящие по прямой ОЕ (рисунки 1 и 2). На этой прямой расположен домкрат передвижения 6 секции крепи и линейная секция лавного привода. Исходя из этого, подвижный аксоид берет начало в точке О. В этой точке домкрат передвижения 6 секции крепи соединен с линейной секцией лавного привода. Как только скользящий аксоид – основание секции крепи остановился в точке О, домкрат передвижки сократился, скользящий аксоид стал неподвижным. В процессе передвижения секции крепи подвижный аксоид (гидростойки) и годограф (поддерживающий и ограждающий элементы) расклинит в кровлю, произойдет распираание секции крепи.

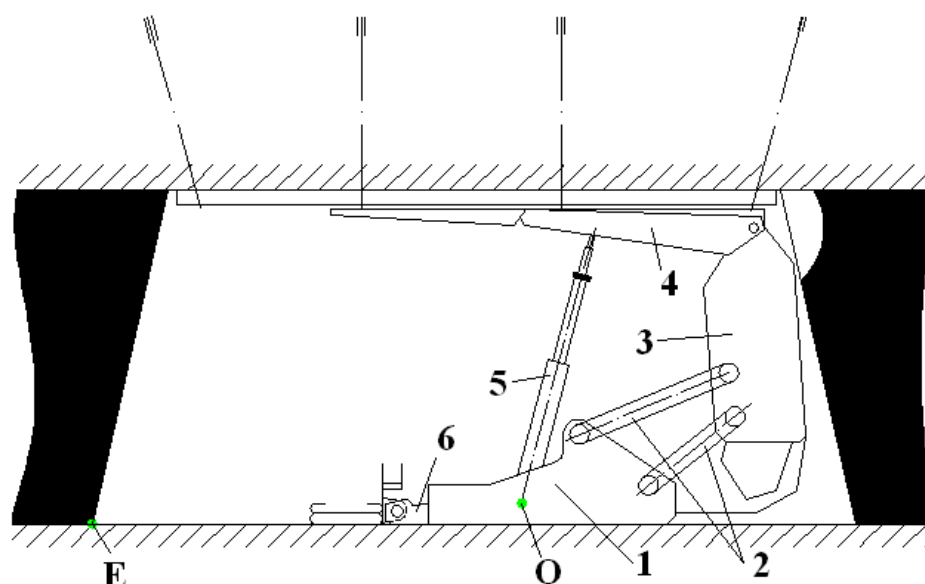


Рис. 1 – Раскрытие и эксплуатация поддерживающе-оградительной секции механизированной крепи предлагаемым способом

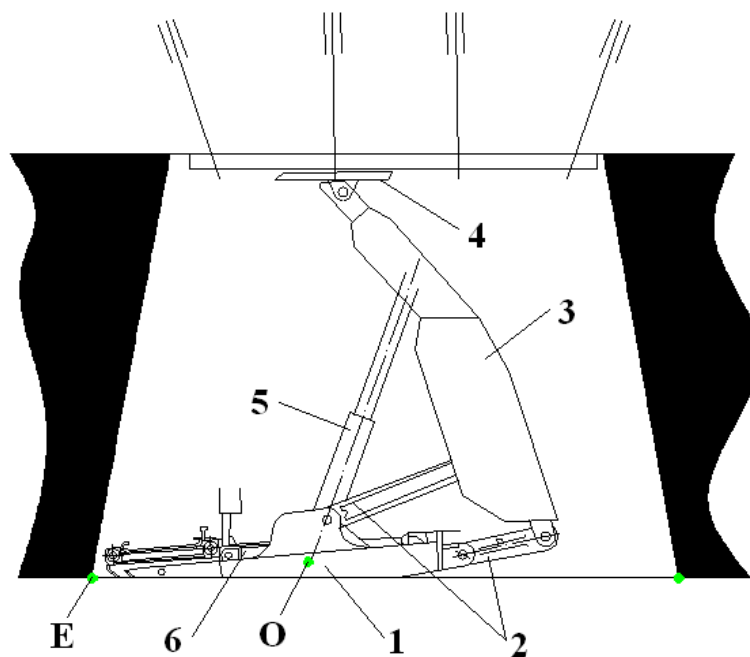


Рис. 2 – Раскрытие и эксплуатация оградительно-поддерживающей секции механизированной крепи предлагаемым способом

В процессе эксплуатации секции крепи, когда все секции механизированной крепи полностью зарядили в монтажной камере (взвели каждую секцию механизированной крепи поддерживающе-оградительного или оградительно-поддерживающего типа). При отработке угольного пласта механизированным комплексом при передвижке секции крепи к забою в первую очередь сокращают гидростойки, при этом завальная часть ограждающего элемента с четырехзвенником опускается и угол между ними сокращается. Забойная часть поддерживающего элемента не теряет контакта с кровлей. После передвижки секции крепи к забою штоки гидростойки выдвигают, секцию распирают и поддерживающий элемент имеет полный контакт с кровлей лавы, при этом мощность лавы (это высота по забою) будет одинакова с мощностью по завалу за гидростойками в завальной части секции крепи.

Если в процессе эксплуатации лавы пласт угля потерял свою мощность, то в этом случае управляют домкратом коррекции: домкрат коррекции выдвигают, и секция будет удлиняться по завалу. При распоре секции крепи домкрат коррекции будет оставаться в том положении, в каком его выдвинули, и гидростойки не будут его рвать. Завальная часть основания секции крепи не будет задираться, а будет иметь полный контакт с почвой лавы. Происходит повторный взвод

многозвенного механизма. Секция крепи опять находится во взведенном состоянии и готова к передвижке. Так происходит, пока не закончится столб лавы. Затем комплекс заводят в демонтажную камеру, а секции крепи будут оставаться во взведенном состоянии, пока их не демонтируют в транспортное положение.

Список литературы.

1. Пат. 2387841 РФ : МПК Е 21 D 23/00 (2006.01). Способ монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи (варианты) / Тарасов В. М., Тарасова А. В., Тарасов Д. В. ; патентообладатели Тарасов В. М., ООО «Ривальс СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «РивильСИТ»). – № 200812934/03 ; заявл. 18.07.2008 ; опубл. 27.04.2010, Бюл. № 12. – 18 с.

2. Буялич, Г. Д. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи / Г. Д. Буялич, В. М. Тарасов, Н. И. Тарасова // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности = Vestnik of safety in coal mining scientific center. – 2013. – № 1.1. – С. 115–126.

3. Буялич, Г. Д. Повышение безопасности работ при взаимодействии секций механизированных крепей с кровлей в призабойном пространстве лавы / Г. Д. Буялич, В. М. Тарасов, Н. И. Тарасова // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности = Vestnik of safety in coal mining scientific center. – 2013. – № 1.2. – С. 130–135.

4. Буялич, Г. Д. Влияние компоновки механизированной крепи на ее взаимодействие с трудноуправляемой кровлей в призабойном пространстве лавы / Г. Д. Буялич, В. М. Тарасов, Н. И. Тарасова // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности = Vestnik of safety in coal mining scientific center. – 2013. – № 1.2. – С. 136–140.

УДК 622.285

Г. Д. Буялич, К. Г. Буялич, В. Ю. Умрихина
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕБАНИЙ БЛОКА КРОВЛИ

При отработке угольных пластов с труднообрушаемыми кровлями нередко возникают ситуации, в процессе которых происходят вторичные осадки основной кровли с динамическими проявлениями горного давления со стороны боковых пород [1]. При этом скорость и величина воздействия блоков кровли на металлоконструкцию крепи варьируется в широких пределах и определяется силовыми параметрами крепи, а также мощностью и свойствами пород слоев непосредственной и основной кровель [1-3].

В работах [4-5] была предпринята попытка математически описать процесс динамического воздействия блока кровли на крепь после хрупкого разрушения пород.

Расчетная схема для описания колебательного процесса приведена на рис. 1. Блок кровли имеет две опоры на вышележащие породы, равномерно пригружен со стороны вышележащих пород и имеет прогибы y , соответствующие деформированной балке в момент времени, предшествующий хрупкому разрушению.

Со стороны крепи на балку действует сосредоточенная нагрузка $R_{кр}$, соответствующая сопротивлению секции.

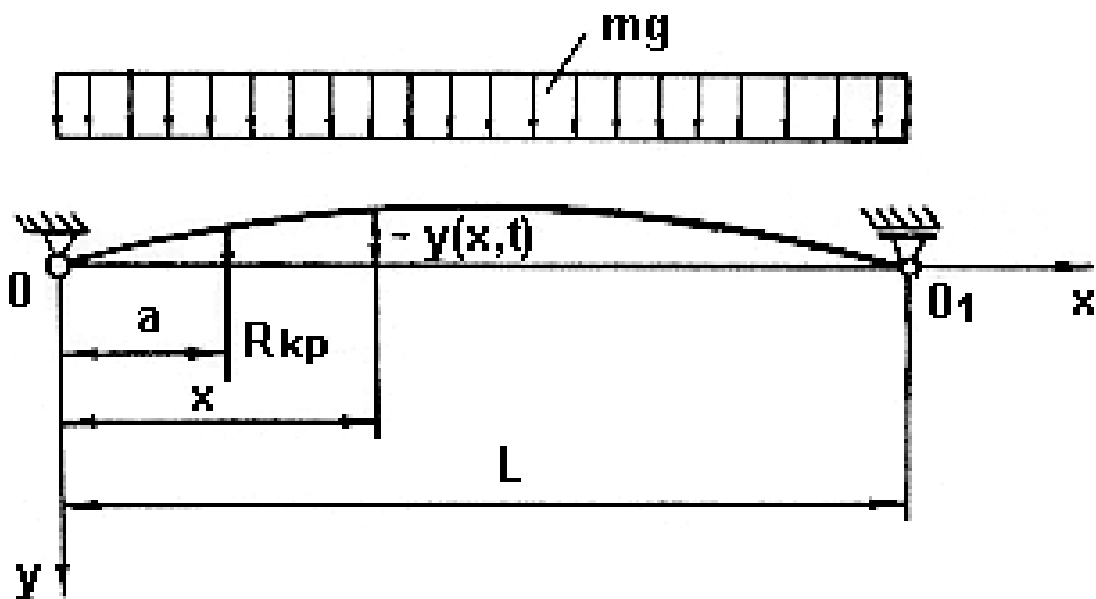


Рис. 1. Расчётная схема для определения колебаний блока в момент проявления осадок.

Колебания блока описываются неоднородным дифференциальным уравнением четвертого порядка

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \frac{E_0 J}{m} \cdot \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = g$$

(1)

где $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ – вторая производная прогиба по времени;

E_0 – модуль упругости первого рода пород, из которых сложена балка;

J – момент инерции поперечного сечения;

m – распределенная масса балки;

$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4}$ – четвертая производная прогиба по длине балки (x);

g – ускорение свободного падения.

Решение данного дифференциального уравнения, найденное в общем виде по методу Фурье [4, 5], показало, что в месте приложения реакции крепи перемещения пород кровли имеют ярко выраженный колебательный характер и определяются параметрами как крепи, так и кровли.

В данной работе приводится решение уравнения (1) численным методом с понижением порядка неоднородного дифференциального уравнения в частных производных при следующих граничных условиях: при $L = 0$ м и $L = 20$ м

$$y(0,t) = 0, y(L,t) = 0, \frac{\partial^2 y(0,t)}{\partial x^2} = 0, \frac{\partial^2 y(L,t)}{\partial x^2} = 0, \quad (2)$$

где $\frac{\partial^2 y(0,t)}{\partial x^2} = 0$ – вторая производная по x в точке $x = 0$ м;

$\frac{\partial^2 y(L,t)}{\partial x^2} = 0$ – вторая производная по x в точке $x = L = 20$ м.

Начальные условия при $t = 0$:

$$y(x,0) = \begin{cases} 1,541668208 \cdot 10^{-12} x(2,27749600 \cdot 10^5 \cdot x^3 - 1,821996800 \cdot 10^7 \cdot x^2 \\ + 5,465990400 \cdot 10^8 \cdot x - 5,465990400 \cdot 10^9 + 4,000000 \cdot 10^6 \cdot x(x-15)), x < a, \\ 3,511143177 \cdot 10^{-7} \cdot x(x^3 - 80,0 \cdot x^2 + 2400,00x - 24000,000), a \leq x, \\ \frac{\partial y(x,0)}{\partial t} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

где $\frac{\partial y(x,0)}{\partial t}$ – первая производная по времени при $t = 0$.

После замены производной по времени на функцию $v(x,t)$ получаем

$$\frac{\partial}{\partial t} y(x,t) = v(x,t) \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} v(x,t) + \frac{E_0 \cdot J}{m} \cdot \left(\frac{\partial^4 y(x,t)}{\partial x^4} \right) = g \quad (5)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} y(x,t) = v(x,t); \quad \frac{\partial}{\partial t} v(x,t) + 1,704098361 \cdot 10^6 \left(\frac{\partial^4 y(x,t)}{\partial x^4} \right) = 9,81 \quad (6)$$

На рис. 2 и рис. 3 представлены результаты расчетов при реакции крепи $R = 2000000$ МН и расстояниях от забоя до точки приложения этой реакции $a_1 = 5$ м, $a_2 = 10$ м, $a_3 = 15$ м.

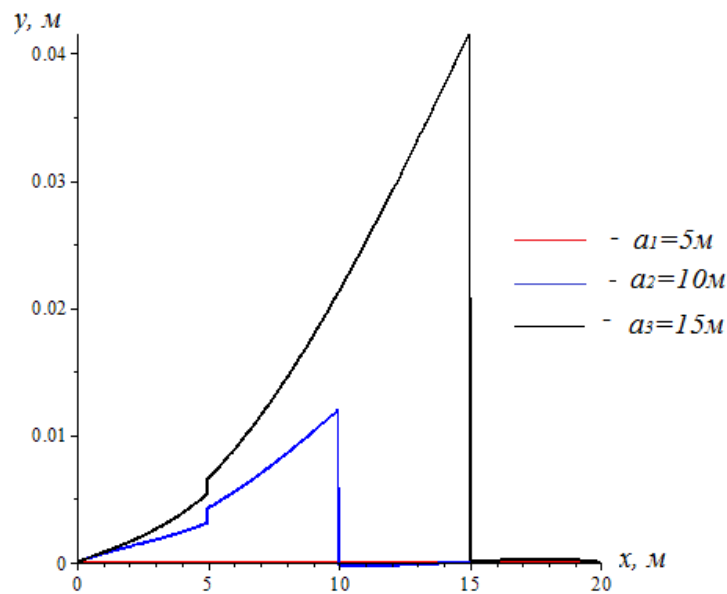


Рис. 2. Прогибы по длине балки при различном расположении реакции крепи «а» и $t = 0$ с.

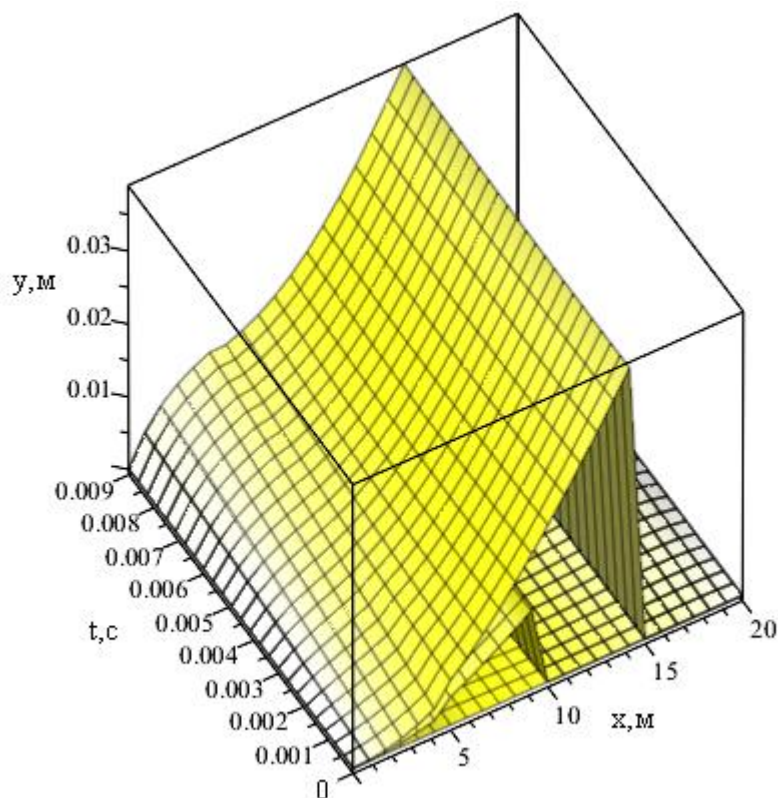


Рис. 3. Прогибы по длине балки при различном расположении реакции крепи «а» и $t = 0 \dots 0,009$ с.

Приведенный в работе метод позволяет по значениям параметров кровли и значениям параметров крепи определить форму колебаний и величину воздействия кровли на крепь очистной выработки.

Список литературы.

1. Механизм взаимодействия механизированных крепей с кровлями угольных пластов / Г. Д. Буялич, Ю. А. Антонов, В. И. Шейкин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – Отд. вып. 3 : Горное машиностроение. – С. 122–125.
2. Буялич, Г. Д. Экспериментально-теоретическая оценка и обоснование параметров механизированных крепей для сложных горно-геологических условий пологих угольных пластов : автореф. ... док-ра техн. наук : 05.05.06 / Буялич Геннадий Данилович. – Кемерово, 2004. – 32 с.
3. Александров, Б. А. Влияние начального распора механизированной крепи на частоту и интенсивность резких осадок кровли / Б. А. Александров, Г. Д. Буялич, Ю. А. Антонов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2002. – № 6. – С. 21–22.
4. Математическая модель процесса динамического обрушения / Г. Д. Буялич, Ю. А. Антонов, К. Г. Буялич, М. В. Казанцев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and

analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – Отд. вып. 7 : Современные технологии на горнодобывающих предприятиях. – С. 233–237.

5. О модели динамического взаимодействия крепи с кровлей / Г. Д. Буялич, Ю. А. Антонов, К. Г. Буялич, М. В. Казанцев, В. М. Римова // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2012 : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Кемерово, 1–2 нояб. 2012 г. В 2-х т. Т. 1. / КузГТУ. – Кемерово, 2012. – С. 149–153.

УДК 622:662.7.62-78

Г. Л. Евменова, доцент, к.т.н.

П. С. Кузнецов, студент

(КузГТУ, г. Кемерово)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМОВ ГИДРООТВАЛА

Кемеровская область является одним из крупнейших каменноугольных бассейнов России, в котором кроме угледобывающих предприятий работают более 30 углеобогащительных фабрик. Основная часть фабрик введена в эксплуатацию в 60-70-х годах прошлого столетия и имеет достаточно совершенную для того периода времени технологию обогащения коксующихся углей с глубиной до «0» мм. Часть этих фабрик по праву являлись лучшими обогатительными фабриками России. Однако со временем стали очевидны и некоторые их недостатки, к которым в частности относится наличие гидроотвалов (хвостохранилищ) – гидротехнических сооружений (ГТС) для складирования жидких отходов флотации. Чаще всего хвостохранилище представляет собой искусственно создаваемую на пониженных участках земной поверхности емкость, имеющую ограждающую плотину или дамбу и предназначенную как для организованной укладки и хранения хвостов, так и для осветления и возвращения воды в технологический процесс обогащения. Как правило, ГТС размещают в оврагах, балках и долинах малых рек. Большинство ГТС являются источниками экологической опасности, в том числе, источниками загрязнения почвенных вод, которое сложно контролировать, и атмосферы (например, при пылении), т. к. были выполнены без учёта процесса фильтрации и других факторов. Кроме этого существует опасность прорыва плотины или дамбы и затопления близлежащих населенных пунктов, возникает сложность эксплуатации наружного трубопроводного транспорта в зимний период, который в сильные морозы может замерзнуть.

По существующим ранее нормативам первичные плотины можно было строить на срок не более чем на 5 лет эксплуатации с последующими наращиваниями, что превращает плотины в «слоеный пирог» и затрудняет их надежность, как по устойчивости, так и по фильтруемости [1].

ЦОФ «Кузбасская» (г. Междуреченск) была введена в эксплуатацию в 1990 году с традиционной для того времени технологией и наличием ГТС. Место расположения гидроотвала г. Междуреченск, пос. Распадный на территории Кемеровской области в логу ручья Граничный, являющегося притоком реки Ольжерас. Общая площадь, занимаемая гидроотвалом, составляет 0,86 км², полезный объём – 4,505 млн. м³. В гидроотвал с начала эксплуатации уложено 0,983 млн. м³ отходов флотации. Следует отметить, что благодаря постоянной творческой работе и высокому уровню профессионализма руководящего звена и всего персонала фабрики в 1996 году была изменена технология обогащения шлама, что значительно снизило негативное воздействие на окружающую среду, связанное с работой водно-шламовой схемы.

С III квартала 2004 г. эксплуатация гидроотвала прекращена, однако он по-прежнему является источником экологической опасности. Поэтому фабрика постоянно вкладывает значительное количество средств в обеспечение безопасности гидроотвала.

Одним из перспективных методов решения данной проблемы является утилизация шламов и последующая рекультивация ГТС. Поэтому целью данной работы явилось исследование возможности получения окускованного топлива как одного из реальных путей утилизации шламов гидроотвала.

Для определения принципиальной возможности реализации такого подхода были определены качественные характеристики содержимого ГТС. Для этого отобраны пробы шламов и определены зольность и влажность отходов, которые составили 25–32 % и 48 % соответственно.

Анализ результатов определения гранулометрического состава, представленного в табл. 1, показывает, что достаточно эффективно можно использовать класс 0,063–1,00 мм, ($\gamma = 12,77 \%$), добавляя, например, к концентрату энергетических марок угля. К несомненным достоинствам такого способа можно отнести использование известной технологии и минимальные затраты на классифицирующее и обезвоживающее оборудование. К недостаткам – невозможность утилизации класса 0–0,063 мм, выход которого составляет 87,23 %.

Таблица 1

Гранулометрический состав пробы отходов гидроотвала

Класс, мм	Выход, γ		Зольность, %
	г	%	
> 1,00	2,52	0,828	11,46
0,50–1,00	8,69	2,854	9,12
0,25–0,50	9,25	3,038	10,12
0,125–0,25	7,97	2,618	8,95
0,063–0,125	10,44	3,429	15,77
0–0,063	265,58	87,23	27,39
Итого	304,45	100,00	25,33

Зарубежный опыт очистки хвостохранилищ предлагает несколько эффективных способов получения качественной продукции путем окускования шламов. Учитывая высокую влажность шламов гидроотвала для изучения возможности получения из них окускованного продукта был принят метод пелетирования [2]. Связующими являлись сухие порошкообразные полимеры на основе полиакриламида марок М–4, М–8, М–12 и М–5, которые в разных количествах добавлялись к шламу. После тщательного перемешивания готовая смесь загружалась в поршневой экструдер, где создавалось необходимое давление и осуществлялось формование пелеты. Для проведения сравнительного анализа пелеты также изготавливались без добавления связующего. В процессе предварительного эксперимента определено оптимальное количество связующего. Качество полученных пелет оценивалось по механической прочности и влагостойкости (разрушение в воде). Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2

Получение пеллет из шламов гидроотвала

Проб а, №	Масса навеск и, г	Тип связующе го	Масса связующе го, г	Механичес кая прочность, %	Время разрушен ия в воде, час.	Высша я теплота сгорани я, ккал
1	20	М-4	0,1	96	7,5	7868
2	20	М-12	0,1	93	6	7852
3	20	М-8	0,1	95	1,5	7850
4	20	М-5	0,1	95	0,42	7873
6	20	–	0,1	30	0,017	7860

Самую высокую влагостойкость имели пеллеты, полученные при использовании связующих М-12 и М-4 – они полностью разрушались в воде только через 6 и 7,5 часов соответственно. Разрушение пеллет, полученных при добавлении связующего М-8 происходило за 1,5 часа, а М-5 – за 25 минут. Пеллеты, изготовленные без применения связующего, разрушались в воде практически мгновенно. В то же время механическая прочность пеллет для всех исследованных связующих была практически одинакова. Для всех образцов пеллет определялась теплотворная способность, которая составила в среднем 7860 ккал.

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность получения качественного окускованного топлива методом пеллетирования, которое можно поставлять в местные котельные со слоевым сжиганием. После утилизации шламов можно использовать ГТС для формирования сухого породного отвала отходов гравитации ЦОФ «Кузбасская» с последующей рекультивацией. Проведенные исследования могут быть полезными при разработке ресурсосберегающих технологий обогащения полезных ископаемых и способствовать улучшению экологической обстановки в районе г. Междуреченска, одного из красивейших мест Кузбасса.

Список литературы

1. Сазыкин, Г. П. Проектирование и строительство углеобогачительных фабрик нового поколения / Г. П. Сазыкин, Б. А. Синеокий, Л. И. Мышляев. – Новокузнецк: СибГИУ, 2003. – 127 с.
2. Байченко, А. А., Евменова Г. Л. Перспективная технология обогащения угольных шламов/ Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Тр. междунар. науч.-практ. конф. 10–13 сентября 2002, Кемерово: ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2002. –С. 151–153.

УДК 622.831

И. С. Елкин, доцент, к.т.н.
Е. А. Черепанова, студ. ИХНТ
Т. Т. Иманалиева, студ. ИХНТ
(КузГТУ, г. Кемерово)

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КРАЕВОЙ ЧАСТИ УГОЛЬНОГО МАССИВА

Проблемы газодинамических процессов в краевой части угольного массива не являются решенными на сегодняшний день. С увеличением глубины ведения горных работ происходит актуализация этой проблемы. Решение проблем мы видим в дальнейшем исследовании межфазных взаимодействий в системе уголь-жидкость-газ.

Одна из проблем состоит в том, что структура углей и их физико-химическая активность не достаточно изучена. Существует большое количество противоречивых результатов исследований, в которых предлагаются различные модели динамических процессов в краевой части угольного массива.

В предлагаемой нами модели главную роль играет структура угля, структура капиллярно-пористой системы угля, которая в свою очередь определяет межфазные взаимодействия и вследствие этого динамические процессы в массиве.

Согласно современным исследованиям внезапные выбросы протекают с участием всех форм состояния метана в угле и с участием угольного вещества, в том числе, одновременно с протеканием химической реакцией окисления метана, с образованием простейших соединений как восстановления молекул метана и с последующим разрушением угольного вещества до пылеобразного состояния.

Существенным в отличительных свойствах различных углей является соотношение между размерами капилляров и его количеством. В модели линейной связи предполагается пропорциональная зависимость между логарифмами размеров капилляров и их количеством [4] в виде

$$N_i = \alpha R_i^{-\beta}, \quad \text{или} \quad \log N_i = -\beta \log(\alpha R_i), \quad (1)$$

где α, β – постоянные для данной марки угля; N_i – число капилляров в i -ом классе; R_i – средний радиус капилляра в i -ом классе.

Общее количество капилляров определяется по формуле

$$N = \sum_{i=1}^n N_i \quad \text{или} \quad N = \int_{R_{\min}}^{R_{\max}} f(R) dR, \quad (2)$$

где $\frac{dN}{dR} = f(R)$ – функция распределения капилляров по радиусам; n – число классов.

В данном случае линейная связь хорошо описывает результаты экспериментальных исследований [4]. Но в различных условиях формирования угля вследствие метаморфизма и динамических процессов при ведении горных работ возможны отклонения от линейной закономерности вида (1), что и будет обуславливать последующие физические процессы в краевой части угольного массива, межфазные взаимодействия уголь-метан и др. На рис. 1 представлены графические зависимости между количеством капилляров и их размерами.

В зависимости от размера капилляров и физико-химических условий метан в угле согласно современным представлениям может находиться в одном из следующих состояниях: в свободном состоянии в виде газа; в адсорбированном состоянии [1]; в абсорбированном состоянии, в виде твердого раствора [2]; в хемосорбированном, в химически связанном [3]; в газогидратном состоянии.

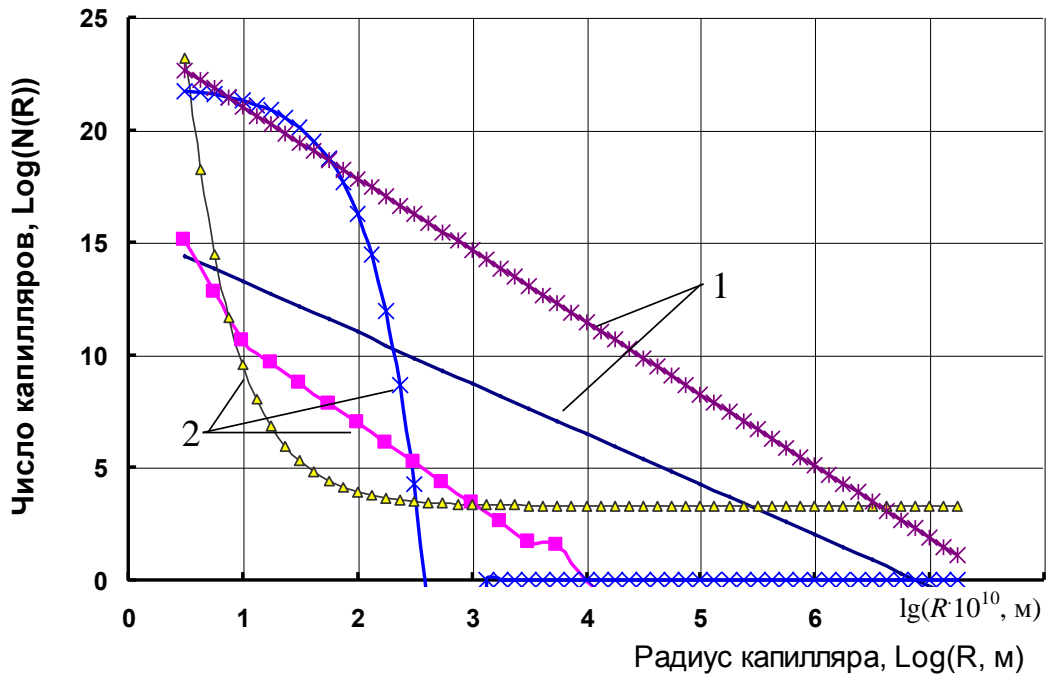


Рис. 1. Распределение капилляров по классам:
 1 – нормальное распределение для разных углей;
 2 – распределение для углей выбросоопасных пластов

В таблице приведены сведения о состояниях метана и возможности его извлечения. Данные приведены в соответствии с модельными расчетами и экспериментальными наблюдениями других авторов.

Большая часть метана находится в адсорбированном состоянии. Переходу его в свободное состояние и извлечению его препятствуют свободный газ и силы внутреннего трения, возникающие при фильтрации газа в микропорах. Кинетический процесс перехода метана из одного состояния в другое протекает относительно длительное время и зависит от формы начального состояния, взаимодействия молекулы метана с молекулярной структурой угля. Поликапиллярная структура угля и механические свойства, способность к сопротивлению механическому разрушению, модуль упругости косвенно способствуют увеличению времени перехода из одного состояния в другое, увеличению вероятности протекания интенсивных газодинамических процессов в краевой части угольного массива.

С другой стороны, проведенными исследованиями показана корреляционная зависимость упруго-механических свойств угля с пористостью [1]. Увеличение пористости и удельной поверхности угля приводит к его значительному ослаблению, снижению модуля упругости.

При этом по результатам лабораторных исследований, проведенных в КузГТУ, следует, что при взаимодействии угля с раствором ПАВ вследствие фильтрации при увлажнении угля, происходит изменение физико-механических свойств угля, в результате чего также изменяется кинетика динамических процессов в массиве.

Таблица

Состояние метана в угле и способы его извлечения

Состояние	Общее содержание, %	Энергия связи, кДж/моль	Описание состояния
Свободное	3	0	Газ не связан с молекулами угля, извлечению препятствуют силы внутреннего трения, возникающие в капиллярах при его фильтрации
Адсорбированное	81	17-20	Молекулы удерживаются силами Ван-дер-Ваальса на поверхности макромолекул. С повышением температуры молекулы метана переходят в свободное состояние
Абсорбированное	8	150-170	Молекулы заперты и удерживаются в замкнутых субатомных микропорах силами Ван-дер-Ваальса, метан высвобождается в результате разрушения угля
Хемосорбция	6	250-350	Высвобождается в результате разрушения макромолекулярной структуры угля и химического воздействия
Газогидратное	2	50	Молекулы заключены в координационное структурное состояние молекул воды. Разложение и выделение свободного газа протекает при нагревании

Таким образом, целью данных исследований является построение модели угля как капиллярно-пористого твердого тела и разработка технологии управления состоянием угольного массива на основе этих модельных представлений.

Список литературы

1. Эттингер, И. Л. Распределение метана в порах ископаемых углей / И. Л. Эттингер, Н. В. Шульман. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
2. Смирнов, В. Г., Дырдин, В. В. Формы нахождения метана в угольной матрице: Материалы IX Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири». – Кемерово : КузГТУ, 1–2 ноября 2012 г. – С. 271–275.
3. Малинникова, О. Н. Условия формирования и методология прогнозирования газодинамических явлений при техногенном воздействии на угольные пласты: диссертация ... доктора технических наук : 25.00.20 / О. Н. Малинникова; [Место защиты: Ин-т проблем комплекс. освоения недр РАН]. – Москва, 2011.– 269 с.

4. Плотников, Е. А. Предотвращение динамических и газодинамических явлений при подземной разработке угольных пластов / Е. А. Плотников, В. В. Дырдин, И. С. Елкин и др. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010. – 160 с.

УДК 315.7+614.841.315

Д.А. Бесперстов, аспирант
Ю.И. Иванов, профессор, к.т.н.
Е.А. Расщепкина, доцент, к.т.н.
(КемТИПП, г. Кемерово)

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЙ И ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ

В настоящее время непосредственно пожары и последствия от них на пожаровзрывоопасных объектах производственного назначения для экономики страны имеют весомое значение из-за относительно высоких показателей. Из графика, приведенного на рис.1 видно, что с введением Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, наблюдается снижение процента количества погибших на производственных объектах относительно общего количества. Вместе с тем процент количества пожаров и прямого материального ущерба на производственных объектах остается сравнительно большим. Из этого следует, что риск нанесения социально-экономического ущерба по отношению к третьим лицам остается значительным [1].

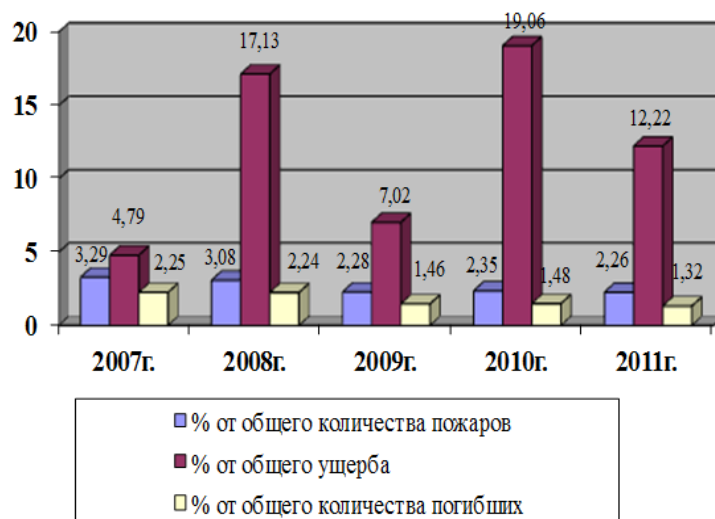


Рис. 1. Показатели обстановки с пожарами в РФ за 2007-2011 гг. в зданиях производственного назначения

В целях стабилизации обстановки с пожарами на объектах производственного назначения и недопущения нанесения ущерба третьим лицам необходимо учесть следующие требования к размещению пожаровзрывоопасных объектов на территории поселений и городских округов:

- планировка и застройка территорий поселений и городских округов должны осуществляться в соответствии с генеральными планами поселений и городских округов, учитывающими требования пожарной безопасности, установленные Техническим регламентом;

- описание и обоснование положений, касающихся проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности территорий поселений и городских округов, должны входить в пояснительные записки к материалам по обоснованию проектов планировки территорий поселений и городских округов.

Опасные производственные объекты, на которых производятся, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются пожаровзрывоопасные вещества и материалы и для которых обязательна разработка декларации о промышленной безопасности (далее - взрывопожароопасные объекты), должны размещаться за границами поселений и городских округов, а если это невозможно или нецелесообразно, то должны быть разработаны меры по защите людей, зданий и сооружений, находящихся за

пределами территории взрывопожароопасного объекта, от воздействия опасных факторов пожара и (или) взрыва. Иные производственные объекты, на территориях которых расположены здания и сооружения категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, могут размещаться как на территориях, так и за границами поселений и городских округов. При этом расчетные значения пожарного риска не должны превышать допустимых значений пожарного риска, установленных Техническим регламентом.

При размещении взрывопожароопасных объектов в границах поселений и городских округов необходимо учитывать возможность воздействия опасных факторов пожара на соседние объекты защиты, климатические и географические особенности, рельеф местности, направление течения рек и преобладающее направление ветра. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до зданий классов функциональной опасности Ф1 - Ф4, земельных участков детских дошкольных образовательных учреждений, общеобразовательных учреждений, медицинских организаций и учреждений отдыха должно составлять не менее 50 метров.

Комплексы сжиженных природных газов должны располагаться с подветренной стороны от населенных пунктов. Склады сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) должны располагаться вне жилой зоны населенных пунктов с подветренной стороны преобладающего направления ветра по отношению к жилым районам. Земельные участки под размещение складов сжиженных углеводородных газов и ЛВЖ должны располагаться ниже по течению реки по отношению к населенным пунктам, пристаням, речным вокзалам, гидроэлектростанциям, судоремонтным и судостроительным организациям, мостам и сооружениям на расстоянии не менее 300 метров от них, если техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», не установлены большие расстояния от указанных сооружений. Допускается размещение складов выше по течению реки по отношению к указанным сооружениям на расстоянии не менее 3000 метров от них при условии оснащения складов средствами оповещения и связи, а также средствами локализации и тушения пожаров.

Сооружения складов сжиженных углеводородных газов и ЛВЖ должны располагаться на земельных участках, имеющих более низкие уровни по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети. Допускается размещение указанных складов на земельных участках, имеющих более высокие уровни по сравнению с отметками территорий соседних

населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети, на расстоянии более 300 метров от них. На складах, расположенных на расстоянии от 100 до 300 метров, должны быть предусмотрены меры (в том числе второе обвалование, аварийные емкости, отводные каналы, траншеи), предотвращающие растекание жидкости на территории населенных пунктов, организаций и на пути железных дорог общей сети.

В пределах зон жилых застроек, общественно-деловых зон и зон рекреационного назначения поселений и городских округов допускается размещать производственные объекты, на территориях которых нет зданий и сооружений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до жилых зданий, зданий детских дошкольных образовательных учреждений, общеобразовательных учреждений, медицинских организаций и учреждений отдыха устанавливается в соответствии с требованиями Технического регламента.

В случае невозможности устранения воздействия на людей и жилые здания опасных факторов пожара и взрыва на взрывопожароопасных объектах, расположенных в пределах зоны жилой застройки, следует предусматривать уменьшение мощности, перепрофилирование организаций или отдельного производства либо перебазирование организации за пределы жилой застройки [2].

Все вышеприведенные требования к размещению пожаровзрывоопасных объектов на территории поселений и городских округов являются обязательными для исполнения [3]. Их исполнение, с учетом допустимой степени риска, выполняет условие соответствия пожаровзрывоопасных объектов требованиям пожарной безопасности.

Список литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. - 137 с.: ил. 40.
2. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 22.07.08г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст] : федер. закон : [принят Гос. Думой 22.07.08]. – М., 2008. - 82 с.
3. Федеральный закон «О техническом регулировании». – М.,2003. – 34 с.

М.Н. Калугин, аспирант
(Пермский национальный исследовательский политехнический
университет, г. Пермь)

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Одно из важнейших условий безопасного функционирования котельных - постоянный анализ состояния трубопроводов и всех соединений. Помимо вопросов безопасности это касается и энергосбережения, бесперебойного теплоснабжения всех предприятий и жителей. Многие регионы России находятся в суровых климатических условиях и перебои в работе котельных имеют тяжёлые последствия. Причиной многих аварий является старение и износ трубопроводов, соединений.

Чаще всего для транспортировки горячей воды применяются стальные трубопроводы. Этот материал подвержен коррозии и накипеобразованию. С увеличением концентрации растворенного кислорода и двуокиси углерода, с повышением температуры и кислотности скорость коррозии в воде увеличивается (рис.1). Скорость движения воды до определенного предела в общем ускоряет коррозию, главным образом, вследствие подачи большего количества растворенного кислорода к поверхности металла (рис.1). Коррозия под напряжением развивается в зоне действия растягивающих или изгибающих механических нагрузок, а также остаточных деформаций или термических напряжений. Из рисунка 2 видно, что при нагревании воды по тракту движения увеличивается интенсивность образования отложений. Это происходит вследствие снижения стабильности воды с увеличением температуры. Самое высокое напряжённое состояние на участках трубопроводов наблюдается в местах их поворотов и соединений.

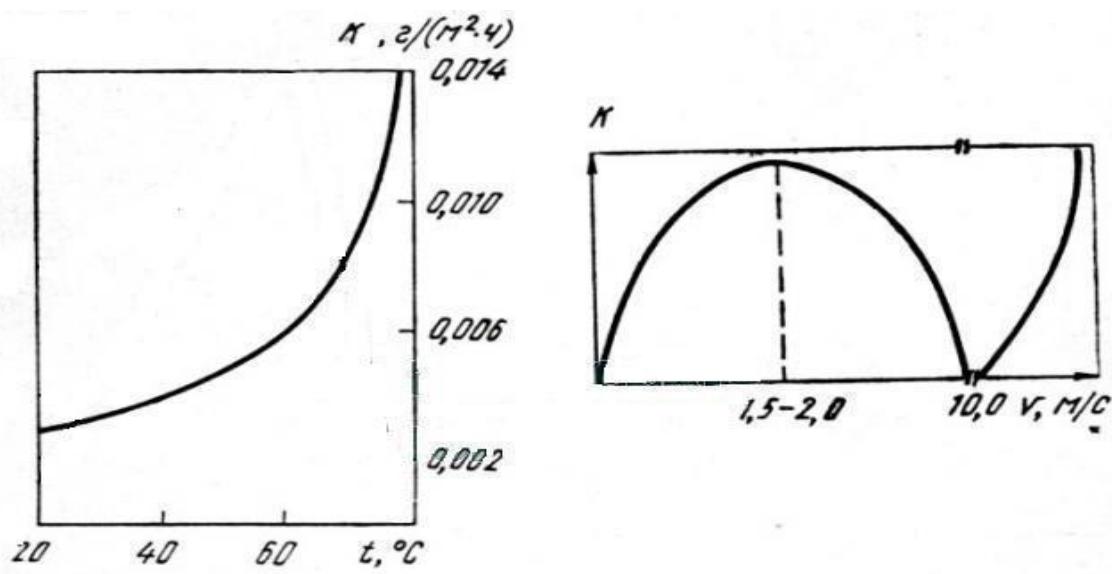


Рис.1 Зависимость скорости коррозии стали K от температуры воды t , содержащей кислород, и от скорости движения воды.

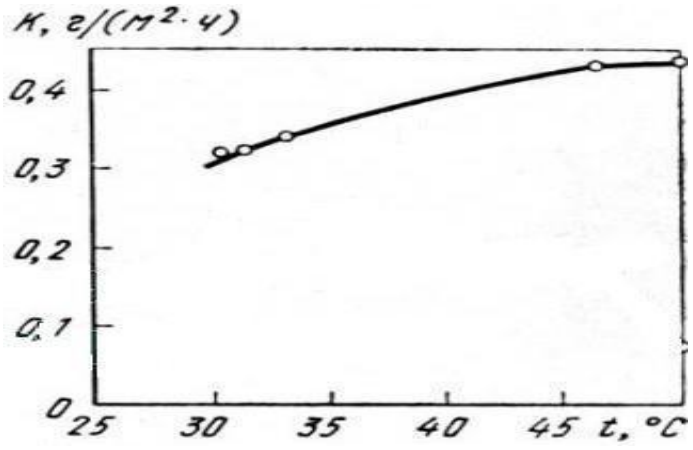


Рис.2 Зависимость скорости образования накипи K от температуры воды t .

Чтобы обезопасить котельную от случаев аварии по причине коррозии и образования накипи, предлагается использовать программу, которая будет контролировать температуру стенки наиболее опасных участков и выдавать сигнал об опасности в случае, если эта температура отклоняется от нормативной на недопустимую величину.

В котельных в основном применяются электросварные трубы по ГОСТ 10704-91. Все трубы проходят заводские технологические испытания в объеме требований ГОСТ 10705, подвергаются 100% неразрушающему контролю по периметру трубы и обязательную сертификацию. Однако всё это не позволяет гарантировать механическую прочность стенки трубы на протяжении многолетней эксплуатации. Предлагается вести непрерывный контроль за наиболее опасными участками трубопроводов в котельной. Стенка трубопровода,

находящегося под действием температуры и внутреннего давления, находится в напряжённом состоянии.

Каждая котельная работает в определённом режиме, то есть известны параметры воды, циркулирующей в трубопроводах. Зная температуру теплоносителя, температуру внутри котельной, геометрические и физические характеристики трубопровода, программа вычисляет температура наружной стенки $T_{теор}$ для каждого из потенциально опасных участков и сравнивает её с реальной температурой $T_{реал}$, измеренной бесконтактным термометром. Этот термометр определяет температуру в точке на опасном участке и передает аналоговый сигнал в программу. с помощью бесконтактного термометра. Программа вычисляет разницу

$$\Delta T = |T_{теор} - T_{реал}| \leq \Delta T_{доп}$$

Математическая модель, заложенная в программу для вычисления $T_{теор}$ основывается на формулах передачи теплоты через цилиндрическую многослойную стенку.

$$T_{теор} = T_{окр} + \frac{(T_{тепл} - T_{окр})}{\alpha_2 \times D_n \times \left(\frac{1}{\alpha_1 \cdot D_в} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_n}{D_в} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot D_n} \right)} \quad (1)$$

где:

$T_{теор}$ - температура наружной стенки трубопровода, $^{\circ}C$;

$T_{окр}$ - температура окружающего воздуха, $^{\circ}C$;

$T_{тепл}$ - температура теплоносителя, $^{\circ}C$;

α_1, α_2 - коэффициенты теплоотдачи от воды к стали и от стали к воздуху соответственно, $\frac{m^2 \cdot ^{\circ}C}{Вт}$;

λ - теплопроводность материала стенки, $\frac{m \cdot ^{\circ}C}{Вт}$;

$D_n, D_в$ - наружный и внутренний диаметр трубопровода соответственно, м.

Недостатками данного способа является сложность определения $T_{теор}$ в местах поворота трубопровода и стыках. В этих случаях $T_{теор}$ можно получить экспериментально при условии, что котельная работает при постоянных параметрах. После опрессовочного периода необходимо вывести котельную на рабочий режим и несколько раз замерить температуру в местах, где программа будет осуществляться контроль и внести в неё эти данные.

$\Delta T_{доп}$ можно определить опытным путём. Проведём такой эксперимент для водогазопроводной трубы Ду40х4,0. Характеристики трубы Ду40х4,0:

$$T_{окр} = 22 \text{ } ^\circ\text{C}; T_{тепл} = 50-100 \text{ } ^\circ\text{C}; \alpha_1 = 1200 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}; \alpha_2 = 40 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}; \lambda = 28 \frac{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}};$$

$$D_{н} = 48, \text{ мм}; D_{г} = 40 \text{ мм}.$$

Возьмём участок трубопровода, на котором установлен термометр, измеряющий температуру теплоносителя. При помощи лазерного измерителя температуры будем фиксировать значения температуры наружной стенки трубы и заносить их в таблицу 1 в колонку $T_{приб}$. $T_{теор}$ - вычисляем по формуле (1).

Таблица 1

$T_{тепл}$	$T_{теор}$	$T_{приб}$	ΔT
50	48,76	47,16	1,60
60	58,32	57,10	1,22
70	67,88	66,28	1,60
80	77,44	76,10	1,34
90	86,99	85,13	1,86
100	96,55	94,60	1,95

Согласно полученным данным $\Delta T = 1,22 - 1,95 \text{ } ^\circ\text{C}$. Из полученных экспериментальных данных допустимое значение разницы температур для водогазопроводных труб $1,95 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Для повышения информативности и избавления оператора системы управления безопасностью от необходимости запоминания допустимых значений параметров в программе реализован кластерный анализ. Большое количество кластеров (зон безопасности) может отрицательно сказаться при работе оператора с системой, поэтому для облегчения работы с системой и упрощения задачи кластеризации количество кластеров было определено равным 4.

Задача кластеризации тесно связана с понятием доверительный интервал. В математической статистике доверительные интервалы дают представление о точности и надёжности оценки параметров.

Для параметров случайной величины ΔT , распределённой по нормальному закону, доверительный интервал определяется по формуле:

$$I_{\beta} = \left(\tilde{m} - t_{\beta} \sqrt{\frac{\tilde{D}}{n}}; \tilde{m} + t_{\beta} \sqrt{\frac{\tilde{D}}{n}} \right), \quad (2)$$

где n – количество независимых измерений случайной величины $T_i(t)$;

$$\tilde{m} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \quad \tilde{D} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \tilde{m})^2}{n - 1} \quad (3)$$

\tilde{m}, \tilde{D} – это оценка математического ожидания и дисперсии случайной величины соответственно;

X_i – это случайная величина $T_i(t)$.

Значения t_{β} находятся по специальной таблице [2] в зависимости от доверительной вероятности β и $(n - 1)$.

Доверительная вероятность для каждой из четырёх зон была введена следующим образом:

- 1) IV зона – более 95% для каждого из параметров (красный цвет);
- 2) III зона – от 90% до 95% для каждого из параметров (оранжевый цвет);
- 3) II зона – от 85% до 90% для каждого из параметров (жёлтый цвет);
- 4) I зона – менее 85% для каждого из параметров (зелёный цвет).

При постепенном приближении действующих параметров к предельным значениям, номер зоны будет последовательно меняться с первой до четвёртой. По номеру зоны оператор определяет, насколько близко действующие значения параметров безопасности подошли к своим критическим значениям, и далее принимает решение о продолжении работы, изменении технологических параметров или полной остановки.

Для облегчения работы с системой каждой зоне присваивается свой цвет и оператор может незамедлительно среагировать.

Приведённый способ позволяет минимизировать вероятность возникновения аварии и позволяет заблаговременно устранить возникновение коррозии и накипеобразования.

Список литературы

1. URL: [http:// metallicheskiy-portal.ru](http://metallicheskiy-portal.ru). (Дата обращения: 01.10.2013);
2. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача;
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. Высш. шк., 2002. – 575 с.

Катанов И. Б. проф. кафедры открытых горных работ;
Катанова Н. А. начальник отдела аттестации НОА
(КузГТУ, г. Кемерово)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аттестация экспертов промышленной безопасности предполагает процедуру получения, анализа и хранения некоторой информации, позволяющей анализировать данные об уровне квалификации того или иного специалиста в области промышленной безопасности.

Прежде всего, эта информация поступает в НОА с документами, прилагаемыми к заявлению на аттестацию эксперта. Затем она пополняется в процессе проведения экзамена. Наконец при положительном решении аттестационной комиссии отражается в квалификационном удостоверении эксперта.

Эксперт заключает с НОА соглашение о сотрудничестве, которое предполагает в течение срока действия квалификационного удостоверения периодические отчеты о его экспертной деятельности.

Через определенный срок эксперт проходит переаттестацию, иногда при расширении областей аттестации и внеочередную аттестацию.

Весь этот поток информации, как правило, хранится в НОА на бумажных носителях. За годы работы НОА ее скапливается достаточно много. Для планирования работы НОА по аттестации экспертов, определения сроков проведения заседаний комиссий, а также в случае необходимости проведения анализа документов по конкретному эксперту или экспертной организации, необходима некоторая систематизация документов.

При хранении информации на бумажных носителях этот процесс осуществлять чрезвычайно сложно. В этой связи создание собственной базы данных представляется актуальным и полезным мероприятием.

В результате выполнения поставленной задачи разработана "База данных автоматизированной системы управления кадровым

потенциалом экспертных организаций промышленной безопасности" и получено свидетельство о государственной ее регистрации [1].

БАЗА ДАННЫХ — по закону РФ "Об авторском праве и смежных правах" объективная форма представления и организации совокупности данных, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ".

База данных автоматизированной системы управления кадровым потенциалом экспертных организаций промышленной безопасности представляет собой набор вкладок, заполненных и взаимосвязанных между собой так, чтобы при необходимости можно было получить информацию, пополнять или изменять ее.

В общем случае базу данных НОА можно представить в виде вкладок взаимосвязанных между собой и позволяющих вносить и получать информацию.

Вкладка аттестация – основное окно для работы с информацией в базе данных (рис. 1).










№	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Область аттестации	Отрасль	НОА	Основное место работы	Дата аттестации	Дата окончания действия аттестации
15	Босенко	Максим	Александрович	22.01.1981	1.1.1.,1.1.2.	Угольная	НОА-22231Ф	Первая ко	01.03.2013	31.03.2013

Рис.1. Вкладка "Аттестация"

Несложными манипуляциями можно получить всю доступную информацию, производить ее коррекцию, удалять ненужную. Возможно получение информации в печатном виде.

Для изменения данных, введенных ранее, необходимо выбрать нужную строку и колонку и внести изменение. При попытке изменения в колонке «область аттестации» откроется диалоговое окно, в котором нужно проставить галочки в списке и нажать кнопку применить. Действие кнопки закрытия окна аналогично кнопке применить. Возможно получение информации в развернутом виде и ее коррекция.

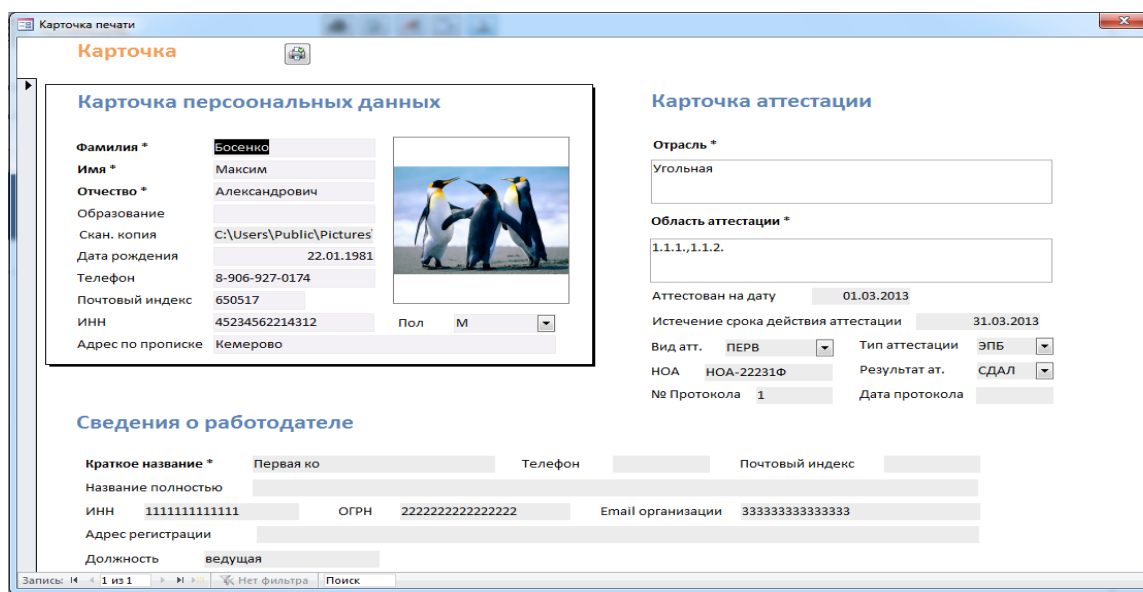
На вкладке "Аттестация" можно проводить действия, которые позволяют использовать имеющуюся информацию с помощью кнопок:

-  Отправить запись в архив
-  Создать новую запись на основе текущей
-  Печать отчета
-  Применить фильтр
-  Отменить действие фильтра
-  Удаление записи
-  Отмена всего порядка сортировки
-  Сортировка по возрастанию и убыванию соответственно
-  Распечатка текущей карточки

В конечном итоге формируется "Карточка аттестации" (рис. 2).

Данные в данном диалоговом окне изменить невозможно.

В открывшемся диалоговом окне содержатся данные по выбранной записи, нажав на кнопку  можно их распечатать.



Карточка персональных данных

Фамилия *
 Имя *
 Отчество *
 Образование
 Скан. копия
 Дата рождения
 Телефон
 Почтовый индекс
 ИНН Пол
 Адрес по прописке

Карточка аттестации

Отрасль *
 Область аттестации *
 Аттестован на дату
 Истечение срока действия аттестации
 Вид атт. Тип аттестации
 НОА Результат ат.
 № Протокола Дата протокола

Сведения о работодателе

Краткое название * Первая ко Телефон Почтовый индекс
 Название полностью
 ИНН ОГРН Email организации
 Адрес регистрации
 Должность


Записи: 1 из 1 | Нет фильтра | Поиск

Рис.2. Карточка аттестации



Для анализа информации на вкладке "Аттестация" возможно применение фильтров:

- по отрасли;
- по области аттестации;
- по дате начала и конца срока действия аттестации.

При выборе элемента для фильтрации его действие не отменяет действие ранее примененных фильтров, а дополняет. Для отмены

действия конкретного фильтра служит кнопка , расположенная справа от него.

ФИЛЬТРАЦИЯ ПО ДАТЕ АТТЕСТАЦИИ

Фильтрация по дате аттестации возможна как по типу в ПЕРИОД, при указании начальной и конечной дат, так и с ДАТЫ – дата введена только в поле 1, или по ДАТУ – при указании даты только во 2 поле. После указания даты, для применения фильтра по дате необходимо нажать кнопку , находящуюся справа. Отмена фильтра - кнопка  справа.

ФИЛЬТРАЦИЯ ПО ОТРАСЛИ

Для фильтрации по отрасли необходимо развернуть список, напротив «Фильтр по отрасли» и выбрать один их пунктов. Применение фильтра происходит при выборе элемента списка. При применении фильтра следует учесть, что невозможно выбрать более одной отрасли.

ФИЛЬТРАЦИЯ ПО ОБЛАСТИ АТТЕСТАЦИИ

Фильтр по «Области аттестации» аналогичен фильтру по «Отрасли», но с одним исключением. Фильтр состоит из ГРУПП (список) и элементов группы. При разворачивании списка – откроется меню со списком доступных групп).

На вкладке «Аттестация» информация представлена в обобщенном виде. В любой момент можно получить ее в более подробном виде. В развернутом виде может быть представлена информация о экспертной организации, области аттестации эксперта и самом эксперте. Для этого необходимо дважды кликнуть нужный столбец в строке. Откроется отдельное окно, данные также могут быть изменены.

На вкладке «Архив» содержатся все записи, когда-либо отправленные в архив. При удалении в архив, каждая запись дополняется такой информацией как ПРИЧИНА и ДАТА ПЕРЕНОСА в архив.

При необходимости можно восстановить запись из архива. После этого запись отразится на вкладке "Аттестация", в месте, соответствующем ее ID номеру, согласно примененной сортировке и фильтрам. При восстановлении записи из архива, также удаляется информация о том, что она когда-либо переносилась в архив.

Восстановление из архива можно применить в ситуации, когда необходимо создать новую запись на основе ранее введенных данных. После восстановления записи из архива содержимое вкладки «Архив» автоматически обновится.

Таким образом, использование собственной базы данных, для текущей работы НОА, НОАП представляется нужным и полезным мероприятием, позволяющим управлять процессом обработки информации по аттестации экспертов.

Список литературы

1. База данных автоматизированной системы управления кадровым потенциалом экспертных организаций промышленной безопасности / И. Б. Катанов, М. А. Босенко, Н. А. Катанова //Св. о гос. рег. БД № 2013120677, зарег. в Реестре БД 04.06.2013 г.

УДК 622.831.325

Т. Л. Ким, ассистент, аспирант
В. В. Дырдин, зав. каф. физики, профессор, д.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ТВЕРДОГО РАСТВОРА ПРИРОДНОГО ГАЗА ПО ТИПУ ГАЗОГИДРАТОВ В МАССИВЕ

Проблема прогноза и предупреждения газодинамических явлений остается актуальной на сегодняшний день для месторождений Кузбасса и других угольных регионов нашей страны. Добыча угля подземным способом с каждым годом увеличивается, соответственно возрастает вероятность возникновения газодинамических явлений (ГДЯ).

В зависимости от величины термодинамических параметров система «уголь-газ-вода» может находиться в различных состояниях. Состояние этой системы определяется давлением и температурой. Давление газа в выбросоопасных угольных пластах в среднем составляет около 4МПа, глубина ведения горных работ – 300-400м, суммарное давление породы - 10МПа, следовательно, даже при положительных температурах твердые растворы природного газа (ТРПГ) по типу газогидратов могут образовываться в угольных пластах, т. к. термодинамические параметры системы определяют ее напряжения выше равновесных значений Их существование определяется равновесной кривой. Фазовые переходы газа из твердой фазы в свободную происходят при условии, что термодинамические параметры принимают значения меньше равновесных[1].

В этой связи возможны реликтовые месторождения ТРПГ по типу газогидратов, а также процессы, приводящие к их образованию и диссоциации в краевой зоне массива, прилегающей к забою

подготовительной выработки. При диссоциации ТРПГ по типу газогидратов происходит выделение большого количества газа, который приводит к формированию различных ГДЯ.

Для установления типа ГДЯ нами было рассчитано давление при различных значениях коэффициента проницаемости k_n массива. В результате расчетов при $T = 278$ К получили распределение газового давления после начала процесса диссоциации газовых гидратов. Расчет произведен при следующих значениях: $P_p = 1,7 \cdot 10^6$ Па; $P_r = 46 \cdot 10^6$ Па; $\kappa = 0,01$ дарси; $P_0 = 10^6$ Па; $m = 0,10$; $a = \frac{k \cdot p_0}{m \cdot \mu_r}$; $\mu_r = 0,00001$ Па·с.

При высоком коэффициенте проницаемости порядка $k_n \geq 0,01$ Дарси будет происходить фильтрация в сторону забоя выработки и ее загазирование. При малом $k_n < 0,01$ вблизи забоя создается высокое давления свободного газа, что может повлечь за собой формирование выбросоопасной ситуации [2].

В работе [3] приведена номограмма: зависимость показателя выбросоопасности от ширины зоны угольного пласта, содержащей газы гидраты природного газа при естественной влажности угольного пласта: 1 – 0,5 %; 2 – 1 %; 3 – 1,5 %; 4 – 2 %; 5 – 3 % (рис.1а). По данной зависимости делают заключение об опасности проявлений ГДЯ на данном участке угольного пласта. Для установления вида ГДЯ с учетом ширины зоны содержащей ТРПГ по типу газогидратов и коэффициента проницаемости массива используем номограмму (рис.1).

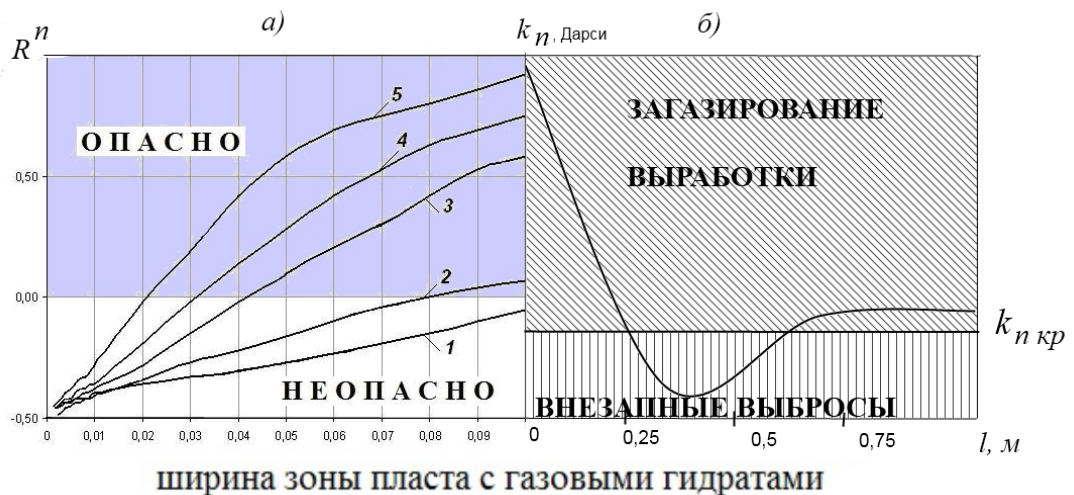


Рис.1. Номограмма для прогноза вида ГДЯ в зависимости от протяженности зоны, содержащей ТРПГ по типу газогидратов, и коэффициента проницаемости массива

По данной номограмме, вычислив предварительно критическое значение $k_{нкр}$. [2] для исследуемого угольного пласта, можно определить вид ГДЯ. Таким образом, данный метод позволяет повысить надежность определения вида ГДЯ в выбросоопасных зонах угольных пластов с учетом диссоциации ТРПГ по типу газогидратов, которые вносят основной вклад в газовый баланс при внезапных выбросах угля и газа.

Список литературы

1. Ким Т.Л. Изучение физических свойств системы «угольная матрица – поровая влага»/Т. Л. Ким, С. А. Шепелева// Сборник докладов: III-Всероссийская, 56 научно-практическая конференция «Россия Молодая». - 2012. - С.49 - 52.
2. Ким Т.Л. Влияние твердых растворов природного газа на газодинамические процессы впереди забоя подготовительной выработки/ Т.Л.Ким, В.В.Дырдин, А.А. Мальшин, С.А. Шепелева //Вестник КузГТУ. - 2012. - №3. - С. 12-15.
3. Шепелева С. А. Методика определения потенциально выбросоопасных зон, содержащих метан в виде твердых растворов // Безопасность труда в промышленности. – 2011. — № 12. – С. 54–56.

УДК 621.311

Д.С. Кудряшов, доцент, к.т.н., (КузГТУ, г. Кемерово)
А.И. Ширковец (ООО «Болид», г. Новосибирск)
А.Г. Лиске (ООО «Болид», г. Новосибирск)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ 6-35 КВ С КАБЕЛЯМИ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Введение

В сетях с изолированной нейтралью большую опасность представляет режим однофазного замыкания на землю (ОЗЗ). Значительная часть распределительных сетей 6-35 кВ допускает длительное существование режима ОЗЗ. Это значительно увеличивает опасность поражения электрическим током людей и животных, оказавшихся в зоне растекания тока ОЗЗ. С этим связан вопрос выбора способа заземления экранов однофазных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ): при одностороннем заземлении экрана с целью снижения «паразитных» токов в экране потенциал на его разземленном конце может достигать 300 – 400 В в нормальном режиме

и единиц киловольт в режиме трехфазного КЗ. Это значительно превышает кратковременно допустимое напряжение прикосновения 20 В согласно ГОСТ 12.1.038-82 [1].

Серьезную задачу представляет также обеспечение пожаробезопасности в кабельных сооружениях. Это продиктовано применением кабелей соответствующей категории пожаробезопасности по ГОСТ 53315-2009 [2], кабельной арматуры и кабельных блоков, коробов и пр. Также при проектировании следует оценивать возможность применения конкретных марок кабелей в пожаро- и взрывоопасных зонах.

Решение вопроса электробезопасности в сетях с кабелями СПЭ

Улучшить условия электробезопасности в сетях 6-35 кВ с учетом указанных выше факторов можно путем ограничения времени существования ОЗЗ либо на основе селективного определения поврежденного присоединения и его отключения, либо за счет принятия мер по скорейшему устранению аварийного режима. Что касается обустройства экранов кабелей при пофазной прокладке в плоскости, здесь можно предложить либо разземление экрана со стороны потребителя, либо применение специальных транспозиционных муфт по длине трассы. Избежать этих проблем можно, используя прокладку фаз кабелей треугольником.

Рекомендуемый режим нейтрали в сети 6-35 кВ с СПЭ-кабелями - низкоомное резистивное заземление нейтрали [3] – позволяет:

- использовать однофазные кабели с минимальным расчетным сечением экрана;
- обеспечить селективность релейных защит от ОЗЗ независимо от режима работы сети;
- устранить множественные повреждения оборудования и снизить аварийность.

Сопротивление низкоомного резистора для заземления нейтрали в сети с кабелями СПЭ-изоляцией выбирают наименьшим, исходя из двух условий [4]:

1) обеспечение устойчивого горения дуги при ОЗЗ, при котором ток резистора должен превышать емкостной ток ОЗЗ в 2,5 -4,0 раза

$$I_R \geq (2,5 - 4,0) I_C \Rightarrow R_N \leq \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot (2,5 - 4,0) I_C}, \quad (1)$$

2) обеспечение селективного срабатывания простых токовых защит на отключение ОЗЗ, при котором ток резистора должен

превышать максимальный ток срабатывания защиты $I_{C3\max}$ от ОЗЗ в соответствии с выражением:

$$R_N = 3 \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3}I_{C3\max}}, \quad (2)$$

где $I_{C3\max}$ – максимальный ток срабатывания релейной защиты от ОЗЗ.

Резистор, выбранный из условия обеспечения селективности релейной защиты от ОЗЗ, как правило, создает активный ток, существенно превышающий емкостный. Схемы включения резисторов в нейтраль сети 6 – 35 кВ приведены в [5].

Пожаробезопасность в сетях с кабелями СПЭ

Опасными негативными факторами, проявляющимися при горении кабелей, являются:

- пламенное горение, тепловыделение с повышением температуры до 800°C и выше (медные жилы кабеля начинают плавиться при 1083°C);
- распространение горения;
- дымовыделение, снижение видимости в дыму и затруднение эвакуации персонала;
- выделение токсичных газообразных продуктов горения, удушающее воздействующих на людей;
- коррозионная активность продуктов дымо- и газовой выделения.

При этом электрическая прочность и электрическое сопротивление СПЭ-изоляции в области температур нагрева кабелей при продолжительных и кратковременных режимах токовых нагрузок (до 130°C) значительно выше, чем у кабелей с изоляцией из ПВХ-пластиката или резины, разрешенных для использования во взрывоопасных зонах.

Выводы

1. В сетях 6-35 кВ с СПЭ-кабелями, в зависимости от способа заземления экранов кабелей и режима нейтрали, актуален вопрос обеспечения электробезопасности.

2. На присоединениях с СПЭ-кабелями целесообразно применять релейную защиту с действием на отключение с минимальной выдержкой времени. Это условие обеспечивается посредством заземления нейтрали сети 6-35 кВ через низкоомные резисторы с автоматическим отключением поврежденного фидера при наличии резервирования потребителей.

3. Современные конструкции кабелей с изоляцией СПЭ и оболочками из ПВХ композиций и полимерных композиций, не содержащих галогенов (HF), соответствуют нормам НПБ 248-97 по показателям пожарной безопасности.

4. Необходимо следить за соответствием требованиям по пожаробезопасности всей кабельной арматуры, которая также должна быть «негорючей».

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.038-82 «Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

2. ГОСТ 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

3. Ширковец А.И., Сарин Л.И., Ильиных М.В., Подъячев В.Н., Шалин А.И. Резистивное заземление нейтрали в сетях 6-35 кВ с СПЭ-кабелями. Подходы к выбору резисторов и принципам построения защиты от ОЗЗ.// Новости Электротехники. – 2008. – №2 (50) – с. 3-6.

4. СО 2.146/0-ЛУ «Выбор, прокладка, монтаж и эксплуатация силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6 – 110 кВ. Методические рекомендации», введен в действие с 13.09.2013 г. приказом и.о. генерального директора ОАО «МРСК Сибири» №642 от 09.09.2013 г.

5. Емельянов Н.И., Ильиных М.В., Кудряшов Д.С. О способах подключения защитных резисторов для заземления нейтрали сети и их безопасной эксплуатации.//Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2008. – спец. вып. №1. – с. 62-65.

УДК 624.94.014.2

Д.И. Назаров, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ В ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

Актуальность необходимости учета бифуркаций в геометрически-нелинейном анализе строительных конструкций при экспертизе промышленной безопасности была сформулирована в публикациях [1, 2, 3], в этих публикациях тестовые задачи оказались необоснованно сложными для понимания. Основа задачи, приведенной на рис. 1, – линейно упругий стержень, т.е. $\Delta l = N \cdot l / EA$, где Δl – удлинение стержня, N – продольное усилие в стержне, l – длина стержня, EA – продольная жесткость стержня. Схема деформации этой конструкции представлена на рис. 2.

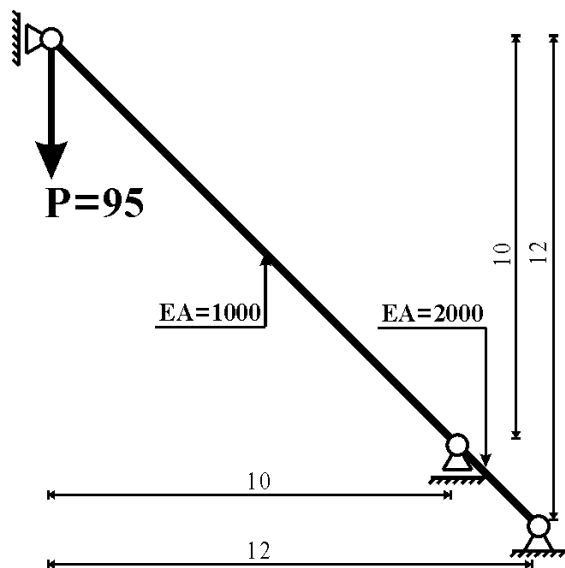


Рис. 1. Схема конструкции

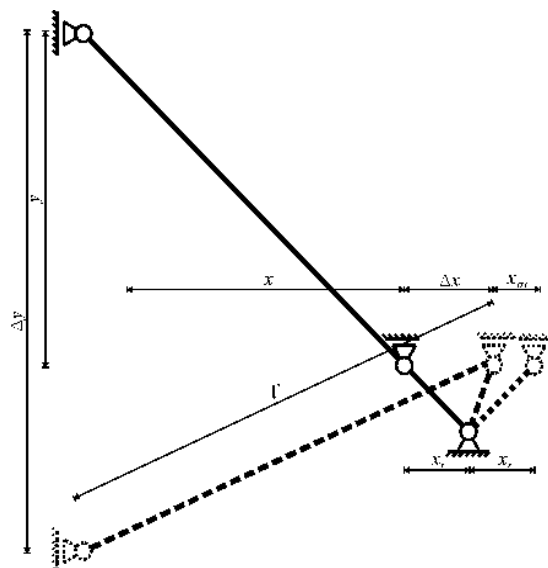


Рис. 2. Деформированная схема

На рис. 3, 4 приведены схемы и графики для анализа бифуркации.

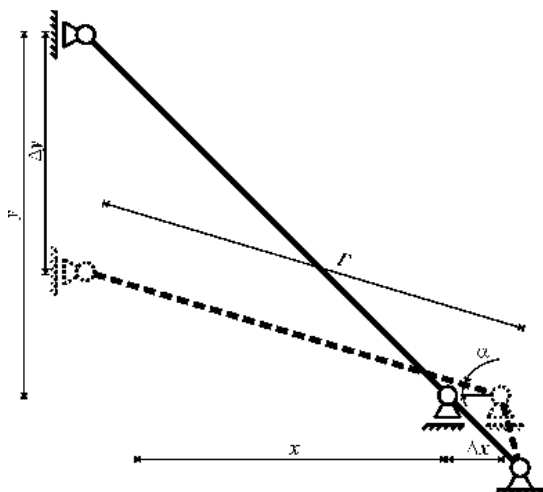


Рис. 3. Схема взаимодействия левого и правого элементов

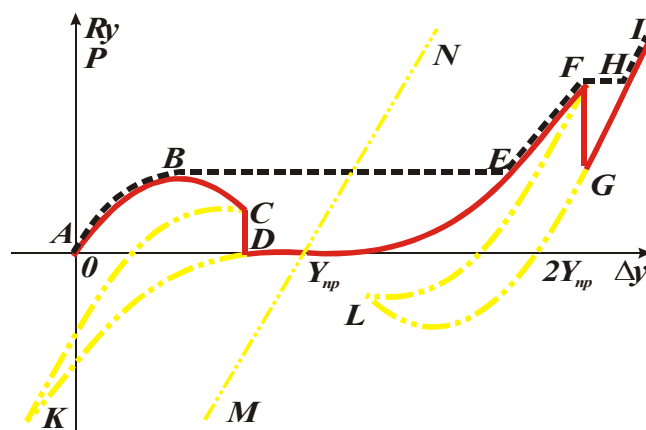


Рис. 4. Определение критической силы для положения правого элемента

Приведенный здесь пример, и тестовые задачи [1], показывают, что при бифуркации метод конечных элементов, решающий задачи в статической постановке, просто по определению не применим, а бифуркация, приводит к разрушению конструкций, представленному на рис. 5.



Рис. 5. Хрупкое разрушение нижнего пояса фермы

Для анализа хрупкого (динамического) разрушения при статической нагрузке рассмотрим конструкцию, представленную на рис. 6.

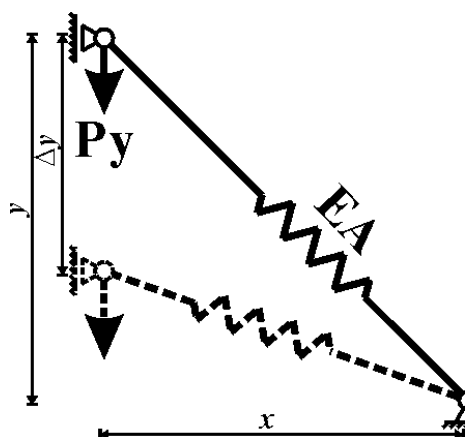


Рис. 6. Схема модели бифуркации элемента

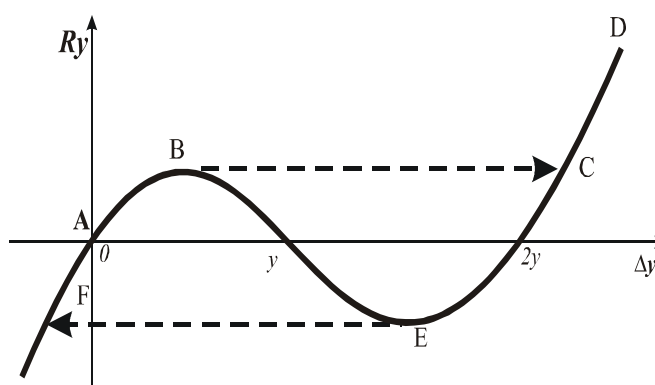


Рис. 7. Бифуркация положения по теории Катастроф

Согласно теории катастроф схема бифуркации представлена на рис. 7.

Однако при моделировании бифуркации с учетом динамических параметров системы, а именно, для спаренного уголка №10 из стали ВСтЗкп, длиной 150 см с отклонением 7 см, получаем критическую силу ≈ 500 кгс, перемещение до бифуркации – 3,172 см, перемещение узла после бифуркации (точка D на рис. 7) соответствующее статической нагрузке ≈ 4500 кгс. При этом энергия удара при бифуркации ≈ 100 Дж/см², что превышает ударную вязкость стали ≈ 100 Дж/см².

График изменения энергий внешней силы P_y и энергии деформации представлен на рис. 8.

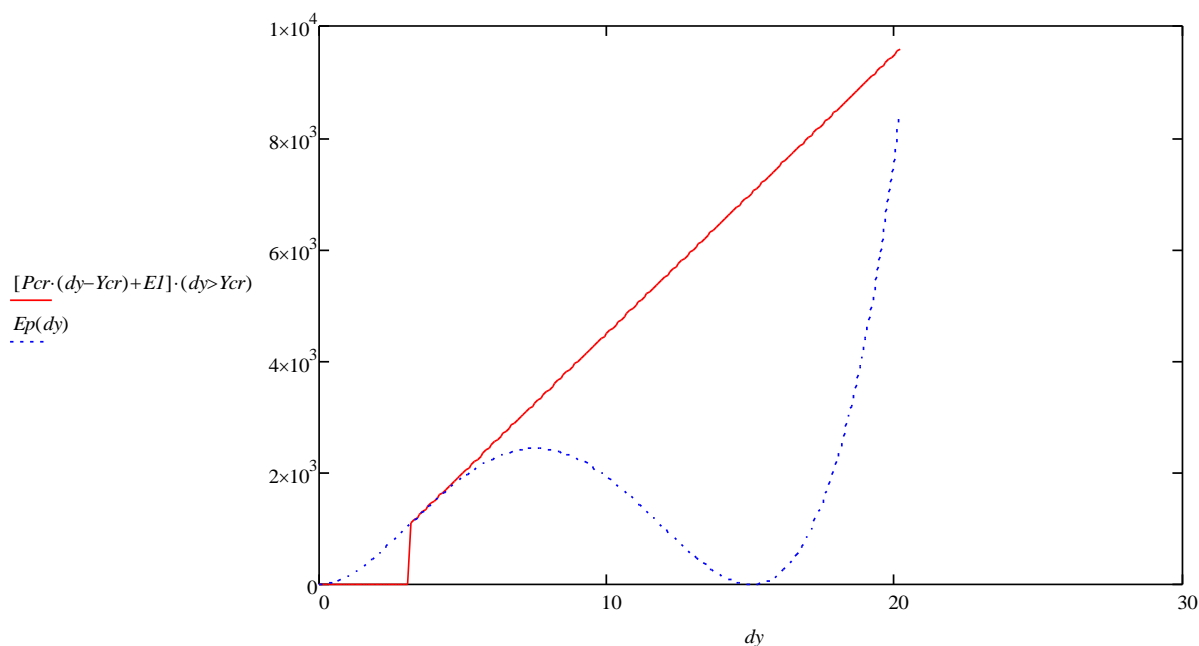


Рис. 8. График изменения энергии внешней силы и энергии деформации

Более полный энергетический анализ одноэлементной бифуркации может показать, что точки статического равновесия системы (механика Ньютона), точка минимума энергии системы (механика Чаплыгина) и точка сохранения энергии системы (механика Лагранжа) – не совпадают, что косвенным образом свидетельствует о неголономных свойствах рассматриваемой системы.

Приведенный здесь пример, и тестовые задачи [1], показывают, что при бифуркации метод конечных элементов, решающий задачи в статической постановке, просто по определению не применим.

Задача учета бифуркации узлов стержневых конструкций, не просто актуальна, а критична. Использование теории катастроф применительно к конечно-элементному анализу предельного состояния несущих конструкций горнотехнических и транспортных сооружений даст значительный рост региональной науки.

Список литературы

1. Назаров Д.И. Некоторые особенности геометрически-нелинейных задач. Автоматизация и информатизация в машиностроении: Сб. тр. I междунар. науч.-техн. конф./ Тул. гос. ун-т. – Тула, 2000. – С. 96–99.
2. Назаров Д.И. О «достоверности» расчетов конструкций методом конечных элементов // САПР и графика. – 2000. – № 7. – С. 53–59.

УДК 622.822

Син С.А.¹, Игишев В.Г.², Портола В.А.³.
(¹ЮТИ ТПУ, ²НИИГД, ³КузГТУ)

ВЛИЯНИЕ АЗОТА НА ПРОЦЕСС САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ

Наибольший экономический ущерб угольным шахтам наносят эндогенные пожары. Большая часть эндогенных пожаров в шахтах Кузбасса возникает вследствие самовозгорания скоплений угля, теряемых в выработанном пространстве. Наиболее часто самовозгораются оставляемые целики угля и теряемый уголь в зонах геологических нарушений. Внедрение мощной угледобывающей техники привело к увеличению образования пыли, часть которой попадает в выработанное пространство. На пути фильтрации утечек воздуха в выработанном пространстве могут образовываться скопления угольной пыли. Учитывая, что химическая активность угольной пыли может быть существенно выше, чем угля, возрастает опасность возгорания таких скоплений.

Одним из распространенных способов предупреждения и тушения очагов самовозгорания угля в шахтах является инертизация рудничной атмосферы в выработанном пространстве. Для снижения концентрации кислорода в рудничной атмосфере в выработанное пространство наиболее часто нагнетают азот, получаемый путем охлаждения воздуха до жидкого состояния или с помощью молекулярных сит. Автономные воздухоразделительные установки мембранного типа позволяют снизить стоимость 1 м³ генерируемого азота в шесть раз. Однако существующие установки получения азота позволяют получать газ с различной долей примеси кислорода. Поэтому необходимо исследовать влияние на различные стадии процесса самовозгорания угля азота, имеющего различную степень чистоты. Кроме того, важно оценить скорость подачи азота, обеспечивающей предотвращение развития самовозгорания угля.

Исследование влияния азота на сорбционную активность угля проводилось на пробах угля марки КЖ влажностью 7,9 %, выходом летучих 27,6 %, зольностью 5,8 %. Для сравнения воздействия брались три пробы предварительно измельченного угля: 1 – естественного угля;

2 – предварительно продуваемого азотом в течение 60 мин; 3 – выдержанного в дистиллированной воде в течение 60 мин. После обработки пробы помещали в сорбционные сосуды и периодически определяли в пробах газа содержание кислорода. Эксперименты показали, что через 24 часа необработанная проба угля имела сорбционную активность $0,0522 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$, обработанная азотом $0,0621 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$, а дистиллированной водой только $0,0181 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Через 72 часа сорбционная активность угля необработанного и обработанного газообразным азотом сравнялись ($0,0288 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$).

Таким образом, проведенные опыты показали некоторое активирующее воздействия азота на сорбционную активность угля в первое время после продувки. Данный факт можно объяснить дегазацией угля при продувке азотом. В результате увеличения свободной поверхности при подаче азота, уголь активнее поглощает кислород после контакта с воздухом. Уменьшение сорбционной активности угля после обработки водой объясняется заполнением жидкостью микропор и трещин жидкостью, что затрудняет поступление кислорода к активным центрам. Поэтому в случае использования азота для профилактики эндогенных пожаров целесообразна длительная подача инертного газа.

Одновременно проводилось исследование сорбционной активности предварительно разогретого угля. С этой целью пробы угля загружали в сушильный шкаф и выдерживали 60 мин при температуре 350°C . Затем уголь охлаждался до температуры 20°C . Опыты проводились с необработанными пробами, а также обработанными газообразным азотом и водой. Данная серия экспериментов показала, что на предварительно разогретый уголь газообразный азот воздействует как антипироген. Так, через 24 часа необработанный уголь имел сорбционную активность $0,0867 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$, обработанный азотом $0,0704 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$, а водой $0,0680 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Дезактивирующее влияние азота сохранялось на протяжении всего эксперимента (1748 часов), а аналогичное действие воды сохранялось только 24 часа. Уже через 72 часа влияние влаги привело к увеличению сорбционной активности угля 1,3 раза по сравнению с необработанными пробами. Таким образом, из проведенных экспериментов следует, что газообразный азот, используемый для тушения очагов самовозгорания угля, не вызывает повышения сорбционной активности угля. Поэтому после охлаждения разогретых скоплений вероятность возникновения рецидива пожара снижается.

Исследование степени дисперсности на сорбционную активность угля проводилось на пробах угля марки Д, отобранного на пласте 7 000 «Разрез «Пермяковский». Результаты эксперимента показали, что

удельная скорость сорбции кислорода для проб с размером фракций от 3 до 5 мм составляла $0,2066 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Снижения размера фракций до пределов 1-3 мм увеличило удельную скорость сорбции до $0,2981 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Дробление угля до состояния пыли с размером частиц от 0,2 до 1,0 мм привело к резкому увеличению скорости сорбции до значения $0,9291 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Такое увеличение химической активности угля в 4,4 раза может сделать неэффективной подачу азота с высоким содержанием кислорода.

Проведенное математическое моделирование показало, что предотвращение самовозгорания угольной пыли может быть достигнуто при концентрации кислорода 10-15 %. В случае образования очагов самовозгорания угля его химическая активность в прогретых зонах резко возрастает. Поэтому при тушении очагов эндогенных пожаров требования к чистоте азота существенно возрастают. Моделирование показало, что важнейшими факторами эффективной подачи азота для тушения пожаров становятся не только величина примеси кислорода в получаемой газовой смеси, но и скорость ее фильтрации через угольное скопление. Так, продувка сформировавшегося очага самовозгорания угля с температурой 110°C инертным газом приводит к прекращению роста температуры только при концентрации кислорода в смеси, равной 1 %. Однако в случае увеличения скорости фильтрации газа через скопление угля концентрация кислорода в смеси, обеспечивающая прекращение развития пожара, начинает увеличиваться.

УДК 622.822

Портола В.А. (КузГТУ, г. Кемерово)
Пустовой О.Д. (шахта «Распадская»)

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРОВ НА ШАХТАХ

Подземные пожары представляют большую опасность для угледобывающих предприятий, угрожая жизни и здоровью рабочим. Нередко на подземных предприятиях создаются условия, не позволяющие начинать активное тушение пожара. Причиной могут быть отсутствие информации о местонахождении очага, его недоступность. Усугубляет ситуацию опасность взрыва метана и угольной пыли, распространение токсичных продуктов в рудничной атмосфере. В случае невозможности быстрого активного тушения пожара принимаются меры по его локализации, позволяющие снизить

интенсивность горения, предотвратить распространение пламени и продуктов горения по выработкам угледобывающего предприятия.

Особенно сложно тушить пожары, возникающие в выработанном пространстве шахт. Такие пожары сложно обнаружить на ранней стадии развития, отсутствуют методы точного определения местонахождения очагов. Поэтому обычной практикой борьбы с такими пожарами является изоляция пожарного участка. Изоляция пожара позволяет проводить горные работы на шахте, но образование пожарного участка существенно сдерживает угледобычу из-за невозможности ведения работ в контуре пожара и на других пластах под пожаром.

Для повышения безопасности работ и быстрого восстановления работ по добыче угля необходимо сокращение контура пожара. Особенно актуальна проблема сокращения контура пожара для случаев возникновения пожаров, осложненных взрывом горючих газов и угольной пыли. В результате взрыва может возникнуть многоочаговый пожар, контур которого охватывает большое количество горных выработок. Борьба с пожаром существенно обостряется в таких случаях из-за разрушения части сооружений и устройств в шахте ударной волной взрыва.

Примером сложности борьбы с подземным пожаром, возникшим после взрыва, является авария, возникшая на ОАО «Распадская» 8-9 мая 2010г. Причиной первого взрыва в шахте стало накопление метановоздушной смеси взрывоопасной концентрации в объеме более 600 м³ в выработанном пространстве лавы 5а-6-18 в районе сбойки № 5, а также наличие большого количества угольной пыли, отложившейся по сети горных выработок участка № 8. Источником воспламенения газовой смеси, по версии комиссии, расследовавшей аварию, мог быть очаг самовозгорания. Причиной взрыва могло быть и возникновение искры при обрушении горных пород. В результате взрыва произошло разрушение изолирующей взрывоустойчивой переемычки, после чего продукты взрыва вышли в вентиляционный штрек 5а-6-20 и распространились к центральным и фланговым уклонам, поднимая в воздух отложившуюся на бортах и элементах крепи угольную пыль с ее воспламенением. Ударная воздушная волна и продукты горения распространились по сети горных выработок пласта 6-6а, вентиляционному стволу блока № 4 и вентиляционной скважине диаметром 3,6 м блока № 4 на пласты 7-7а, 9, 10 и в руддвор гор-210 м.

Основными причинами второго взрыва явилось:

- остановка вентиляторов главного проветривания, разрушение надшахтных зданий и изолирующих перемычек, приведшая к уменьшению расхода и напора подаваемого в шахту воздуха, что

способствовало интенсивному накоплению метана с образованием взрывоопасной концентрации по всей шахте;

- наличие локальных источников воспламенения, возникших после первого взрыва;

- наличие напряжения на токоприемниках шахты;

- дополнительный вынос пыли из выработанного пространства через разрушенные переемы;

- полное разрушение систем локализации взрывов после первого взрыва.

После второго взрыва полностью разрушились: надшахтное здание вентиляционного ствола блока №4, здание подъемной машины, здание электрической подстанции ПС35\б\6.3 «Глухая» и вентиляционный канал вентилятора главного проветривания ВОД-40 вентиляционного ствола блока №4.

12 мая при обследовании горных выработок лавы 5а-7-28 со стороны блока №4 были обнаружены 2 очага пожара и взрывоопасное скопление метана в верхнем кутке лавы. Все элементы противопожарной защиты были уничтожены взрывом еще 08-09.05.2010г. Службой аэрологической безопасности НОВГСО была определена зона поражения при возможном взрыве. В зону поражения попадали все горные выработки пласта № 7.

Попытки воздействовать на непроветриваемую зону с помощью азота и хладона через имеющуюся на тот момент профилактическую скважину, пробуренную с поверхности, в вышележащую лаву № 26 этого же пласта оказались безрезультатными. Хладон не попадал в нужную выработку в необходимом объеме (его концентрация в контрольной точке составляла тысячные доли процента, при необходимой для предотвращения взрыва концентрации в рудничной атмосфере не менее 1%).

С 12 мая отделения горноспасателей приступили к тушению подручными средствами обнаруженных в ходе разведки пожаров в уклонном поле № 4-6, в конвейерном штреке 5а-6-20. Всего было обнаружено и ликвидировано более 15 очагов пожара. В связи с отсутствием пожарно-оросительного трубопровода, который был разрушен взрывами 8-9 мая, полностью ликвидировать пожары не удалось.

В ночь с 12 на 13 мая в сбойке № 8 (на сопряжении конвейерного штрека 5а-6-20 с ПРП 5а-6-22) при тушении пожара была обнаружена взрывоопасная концентрация метана. В связи с отсутствием средств пожаротушения и невозможностью разгазировать подготовительные забои в/ш 5а-6-24 и к/ш 5а-6-22 (вентиляторы местного проветривания, электросеть, ПОТ были уничтожены взрывами 8-9 мая), горноспасатели

были отведены на безопасное расстояние за пределы зоны поражения, в которую попали все выработки пласта № 6.

13.05.2010г. на техническом совете было принято решение вытеснить метан из подготовительных забоев путем заполнения их водой. Затопление штреков осуществлялось со скоростью 360 м³/час и должно было занять 10 суток. Затем планировалось возобновить поисково-спасательные работы, проложив аварийную линию ПОТ по конвейерному уклону №4-6. 19 мая была обнаружена резкая активизация пожара в горных выработках пласта № 6-6а. По результатам анализа проб воздуха из горных выработок пласта № 7 было установлено, что очаги пожара действуют в горных выработках и этого пласта.

Воздействовать непосредственно на очаг пожара горноспасатели не могли из-за взрывоопасной концентрации метана, поэтому оперативным штабом ликвидации аварии было принято решение затопить горные выработки пласта №6 и 7 до отметки – 26м. Для ускорения процесса затопления в 7-00ч. 20.05.2010г. в вентиляционный ствол блока №4 были направлены воды реки Глухая (17 тыс. м³/час.)

В ходе разведки было установлено, что пожар вышел в руддвор гор + 80, распространяется в сторону пластов №5-4, №7-7а, №9-10, № 11, может выйти по восточному полевому штреку на блок №4.

Для локализации пожара в границах горных выработок пласта №6-6а было решено возвести 68 взрывоустойчивых перемычек в 3-х блоках шахты. В период выполнения этих работ производилась флегматизация шахтной атмосферы, охлаждение горного массива воздушно-механической пеной, подаваемой установками «Вьюга» и ППУ «Буря» через вспомогательный ствол блока №5 и транспортный бремсберг 5-6, а так же инертной пеной, подаваемой установками МВ-09, СДА, АГУ-8К, ПГХКА. Всего с начала работы подано 170 тыс. м³ воздушно-механической и 263 тыс. м³ инертной пены. Для воздействия на очаг пожара пробурено 7 скважин общей протяженностью 1755 метров.

Карлов И.Д. (НИИГД, г. Кемерово)
Портола В.А. (КузГТУ, г. Кемерово)

ПРОФИЛАКТИКА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ, ОТГРУЖАЕМОГО В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНАХ

Кузбасс в настоящее время обеспечивает почти 80% российского угольного экспорта. Доставка угля зарубежным потребителям по железной дороге требует больших затрат времени, зачастую сопоставимых с инкубационным периодом самовозгорания. Иллюстрацией этому служат случаи самовозгорания угля, отгружаемого потребителям с технологического комплекса ООО «Разрез Пермяковский».

На разрезе в работе находятся два пласта угля (К8, К7) марки «Д» средней мощности 9,26 м и 5,68 м соответственно. Химическая активность угля оценивалась по удельной скорости сорбции кислорода углем. Она равна 0,1096-0,1127 см³/(г·ч) и превышает таковую для каменных углей Кузбасса других марок более чем в два раза.

Расчёт инкубационного периода самовозгорания углей произведен с учётом известных данных технического анализа, газоносности угля и его химической активности в интервале температур от начальной (293К) до критической (343К). Для пласта К8 он равен 34,8 суток. Для пласта К7 – 37,6 суток.

По материалам разреза случаи самовозгорания угля, отгружаемого потребителям, имело место при его поставке в Польшу и на Дальний Восток России. При этом время в пути до возгорания находилось в пределах 14-20 суток (таблица).

Аббревиатура класса угля расшифровывается следующим образом: Р - рядовой; М - мелочь; С - семячко; Ш – штыб; О – орех; П – пластинчатый; К – крупный.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что во всех трех случаях самовозгорание произошло в вагонах, загруженных смесью различных фракций с обязательным присутствием мелочи (М). В двух случаях в смеси наряду с мелочью присутствовал штыб (Ш). По терминологическому словарю штыб – это класс крупности каменного угля, включающий частицы угля размером до 6 мм.

<i>Марка, класс</i>	<i>Размер класса, мм</i>	<i>Период хранения до переработки, сутки</i>	<i>Период хранения до отгрузки, сутки</i>	<i>Время в пути, сутки</i>	<i>Время в пути до возгорания , сутки</i>
ДР	0-100	0-30	0-30	2-30	
ДМСШ	0-25	-	0-90	1-30	20
ДОМ	13-50	-	0-60	1-30	14
ДПКО	25-300	-	0-30	2-30	
ДПК	50-300	-	0-30	2-30	
ДОМСШ	0-300	-	0-30	30	20
ДР(высокозольный)	0-300	0-90	0-90	0-14	

По табличным данным можно сделать вывод, что с учетом срока хранения от переработки до отгрузки время контакта угля с кислородом воздуха значительно превышает инкубационный период его самовозгорания. Следует иметь в виду, что уголь до наполнения вагонов несколько раз подвергается механоактивации (дробление, грохочение, погрузка). При этом его химическая активность возрастает и уменьшается инкубационный период самовозгорания.

Однако данные этой же таблицы, отражающей технические возможности разреза, указывают на реальность сокращения обозначенных в ней сроков хранения, переработки и погрузки угля до одних суток. В конечном итоге эта мера позволит уменьшить вероятность самовозгорания угля в период его транспортировки.

Фракционный состав угля, особенно наличие мелких фракций, существенно влияет на длительность инкубационного периода и, соответственно, на вероятность его возгорания. В таблице размер фракции приведен для отгружаемой смеси. Предельные размеры для каждого класса равны: штыб – (0-6) мм; семячко – (6-13) мм; мелочь – (10-25) мм; орех – (20-50) мм; крупный – (40-100) мм; пластинчатый – (80-300) мм.

Исследованиями установлено, что удельная скорость сорбции кислорода углем пласта К7 фракции (-1+0,2) мм в течение первых 24 часов составила 0,929 см³/(г·ч), что в 4,5 раза выше чем у угля фракции (-5+3) мм. Через 298 часов это расхождение из-за дезактивации угля снижается, но все ещё остается высоким – почти в 2 раза.

Если принять допущение, что из-за наличия мелких фракций в смеси отгружаемого угля его сорбционная активность повысилась в 2 раза, то соответственно в 2 раза уменьшится инкубационный период самовозгорания. В рассматриваемом случае для пластов К7 и К8 он может сократиться до 17-19 суток. Поэтому уменьшение мелких фракций в угле, отгружаемом на дальние расстояния, является одной из мер профилактики его самовозгорания.

Антипирогенная обработка угольных скоплений является общепринятой мерой профилактики их самовозгорания в шахтах, разрезах и отвалах горных пород. Для конкретных условий предупреждения самовозгорания угля в вагонах предложено использовать антигололедный и обеспыливающий состав «АОС», представляющий собой водный раствор неорганических солей, поверхностно-активных веществ и стабилизирующих добавок. Оценка эффективности его применения для снижения химической активности проведена с тремя фракциями: (-5+3) мм; (-3+1) мм; (-1+0,2) мм. Добавка раствора не превышала 2,5% к массе угля. Содержание состава «АОС» в растворе составляло 0,5%.

Сравнение данных по химической активности угля до и после обработки антипирогеном позволяет сделать вывод о её снижении в течение 167 часов в 2,3 – 3,5 раза. Этот результат свидетельствует об эффективности антипирогенной отработки угля для профилактики его самовозгорания в вагонах на пути следования к потребителям. Расход раствора антипирогена на вагон вместимостью 68 т составляет 1,7 т при расходе 8,5 кг состава «АОС».

УДК 622.831.245 (571.17)

А. В. Ремезов, профессор, д.т.н.
(КузГТУ г. Кемерово)

К. А. Бубнов (ОАО «Распадская», г. Междуреченск)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ
ПОДДЕРЖАНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В
ПОДРАБОТАННОМ МАССИВЕ В УСЛОВИЯХ ОАО
«РАСПАДСКАЯ»**

На шахтах Кузбасса постоянно совершенствуется подготовка очистных забоев, что, безусловно, положительно отражается на их качественных показателях. Постоянно увеличиваются запасы в выемочном столбе как за счет увеличения длины выемочного столба, так

и длины самого очистного забоя. Запасы в выемочных столбах в настоящее время составляют 1-5 млн. т угля.

Увеличение запасов угля в выемочном столбе существенно продлевает срок работы очистного забоя, положительно влияет на динамику увеличения объемов добычи, ведет к сокращению количества концевых операций, снижает непроизводительное время при ремонте механизированных комплексов и, в конечном счете, увеличивает производительность труда и снижает себестоимость добытого угля.

Однако с увеличением длины выемочного столба происходит увеличение количества поддерживаемых подготовительных выработок. Это связано, в первую очередь, с обеспечением запасных выходов из очистного забоя. В связи с этим возникает необходимость эффективного крепления подготовительных выработок в зоне влияния опорного давления очистного забоя.

Согласно [1], основными причинами потери устойчивости подготовительных выработок шахт Кузбасса являются большое горное давление в зоне влияния очистных работ, низкая прочность породы, нарушенность породных и угольных массивов, неправильный выбор типа, конструкции и несущей способности крепи и нарушения паспорта крепления выработок.

На основании анализа состояния подготовительных выработок и данных маркшейдерских замеров за последние годы выявлена доля выработок по протяженности, опасно деформированных под влиянием очистных работ и в зонах нарушенных горных пород по глубине их расположения.

Неправильный выбор типа, конструкции и несущей способности крепи обусловлен в основном слабым прогнозом ожидаемых смещений боковых пород и нагрузки на крепь. По этой причине зачастую применяют крепи недостаточной податливости, неправильно принимают шаг ее установки. Этим же объясняется в значительной мере крепление выработок с различными горно-геологическими и горнотехническими условиями по практически одинаковым паспортам.

В связи со значительным ростом горного давления с глубиной горных работ и увеличением протяженности поддерживаемых выработок вопросы систематического контроля их состояния, своевременного ремонта и усиления крепи приобретают большую важность.

В настоящее время основным видом крепления подготовительных выработок является анкерная крепь [2]. Для усиления крепления подготовительных выработок, погашаемых очистным забоем, применяются деревянные стойки, костровая крепь, стойки ГВКУ и т.д.

В данной статье рассмотрен опыт поддержания подготовительных выработок, погашаемых очистным забоем, анкерами глубокого заложения в условиях ОАО «Распадская» по пласту 7-7а при работе очистного забоя 4-7-25 (Рис. 1).

ОАО «Распадская» разрабатывает подземным способом угольные пласты 11, 10, 9, 7-7а, 6-6а, 3-3а на глубинах от 260 до 520 м.

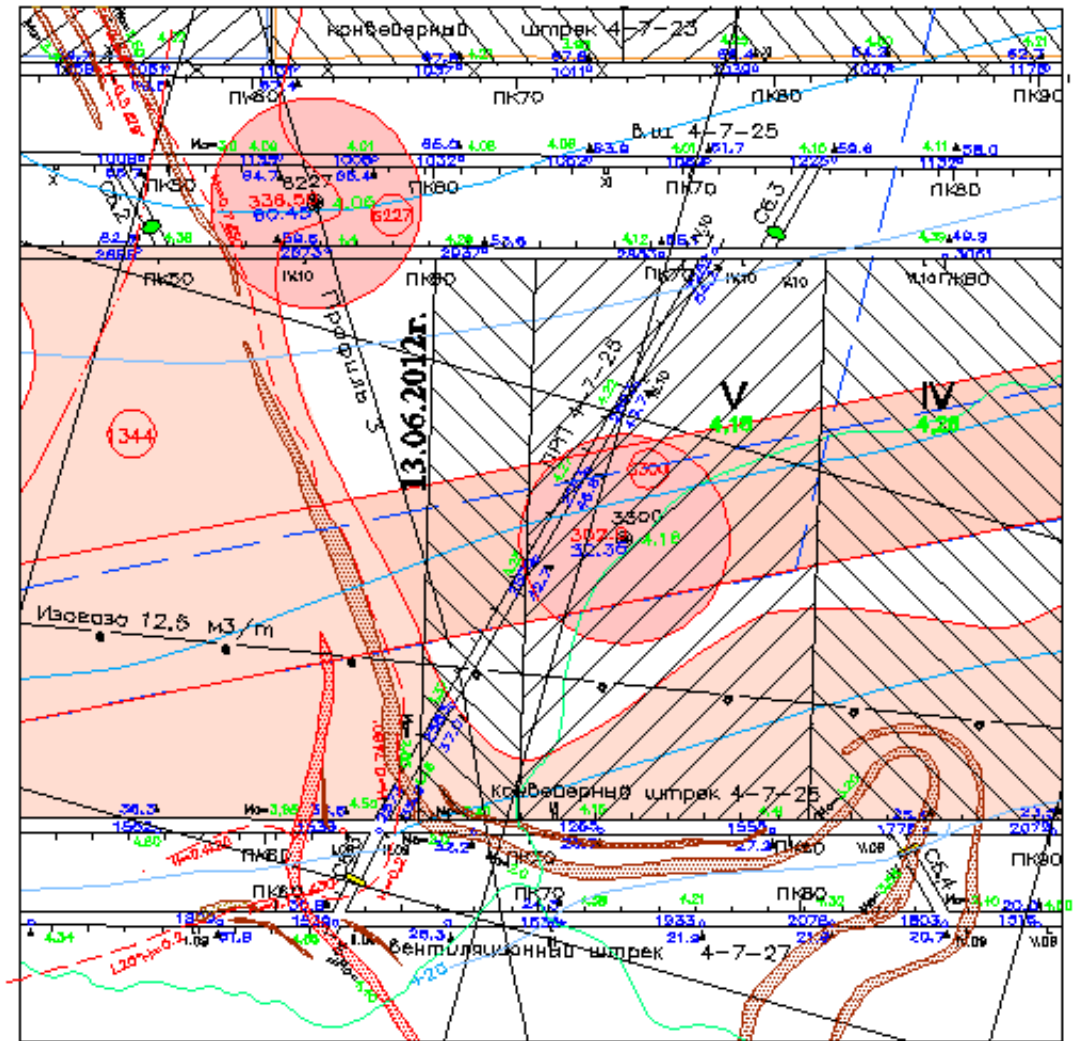


Рис. 1. Выкопировка с плана горных выработок по пласту 7-7а

Пласт 7-7а в стратиграфическом разрезе залегает в 53,4м - 55,5м ниже пласта 9. Гипсометрия пласта пологоволнистая, углы падения изменяются от 6 до 10 градусов. Уголь пласта полосчатый за счет чередования тонких слоев полублестящего и блестящего угля, имеет сложное строение, содержит от 7 до 11 породных прослоев, представленных алевролитами и углистыми алевролитами. Мощность пласта изменяется в пределах от 3,65 до 4,69 м. В западном направлении

пласт 7-7а расщепляется на пласт 7 и 7а. Пласт 7-7а залегает в 50м-70м выше пласта 6-6а.

Непосредственная кровля сложена алевролитами разнозернистыми, плотными, монолитными мощностью от 0,3 до 37 м. Непосредственная кровля преимущественно среднеустойчивая.

Основная кровля сложена песчаниками серыми мелко- и среднезернистыми слабослоистыми, и алевролитами разнозернистыми. Мощность песчаников сильноизменчивая. В восточной и центральной части выемочного столба мощность песчаников 25-29м, крепость $f=7-9$, $\sigma_{сж.}=90-100$ МПа. Выше залегают алевролиты мелкозернистые мощностью до 8м. В западной части выемочного столба мощность песчаников до 10м. Выше песчаников залегают мелкозернистые алевролиты мощностью до 20м. Кровля трудноуправляемая, устойчивая, тяжелая.

В почве алевролиты мелкозернистые, мощностью 0,35-14 м. Пласт 7-7а в незначительной степени насыщен малоамплитудными тектоническими нарушениями.

Для обеспечения безопасного ведения горных работ при отработке выемочного участка 4-7-25 технической службой ОАО «Распадская» было принято решение заблаговременно произвести усиление крепления кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25 анкерами глубокого заложения (до влияния зоны опорного давления, расчетная величина которого составляет 86м). Выемочный участок 4-7-25 был подработан в 2008 году выемочным участком 4-6-31бис.

Режим работы промежуточной разрезной печи 4-7-25 определяется положением промежуточной разрезной печи 4-7-25 относительно очистного забоя 4-7-25. Вне зоны влияния очистных работ промежуточная печь не испытывает дополнительных нагрузок. Вблизи очистного забоя промежуточная разрезная печь 4-7-25 находится в зоне опорного давления. Наиболее тяжелый режим работы промежуточной разрезной печи 4-7-25 происходит при переходе ее очистным забоем 4-7-25. В этой зоне на крепь выработки формируется максимальное давление. На рисунке 2 показан вертикальный разрез по промежуточной разрезной печи 4-7-25.

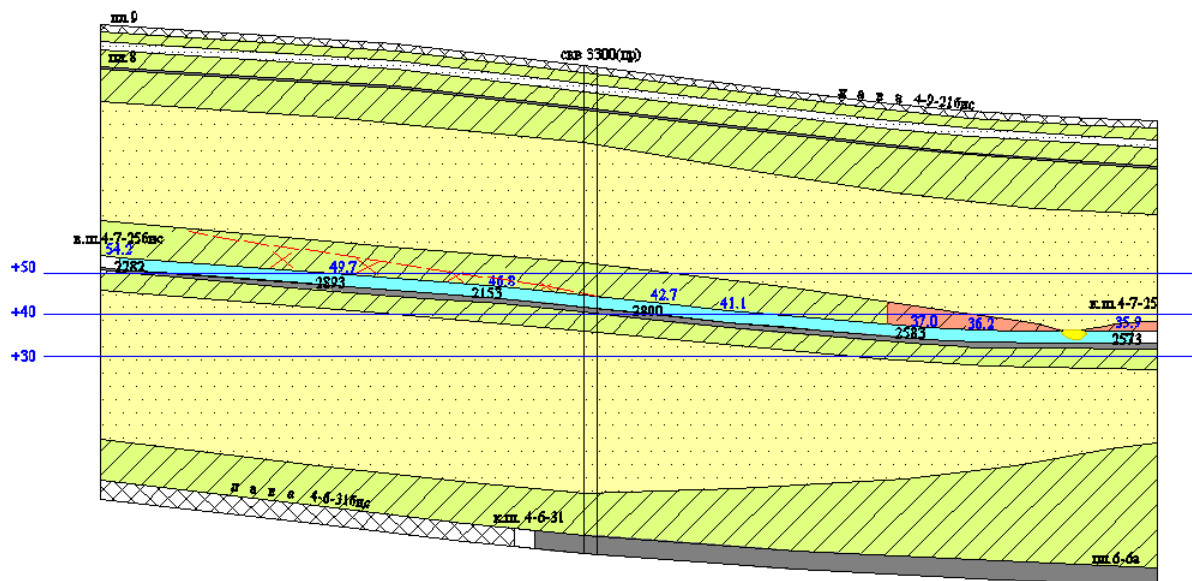


Рис. 2. Вертикальный разрез по промежуточной разрезной печи 4-7-25

Таблица 1

Фактические параметры крепи промежуточной разрезной печи 4-7-25

Показатель	Значение
Проектная ширина выработки, м	4,5
Проектная высота выработки, м	2,9
Крепление кровли выработки, перетяжка кровли производится металлической решетчатой затяжкой СС-5	
Тип анкера	АВР-16
Длина анкера, м	2,6
Расчетная несущая способность анкера, кН	88
Количество химических ампул, шт.*	2
Шаг установки анкеров, м	1
Количество анкеров в ряду, шт.	5
Крепление боков выработки не предусматривается	
* - химическая ампула АП-470У (АП-470М), длина 470мм	

При проведении промежуточной разрезной печи 4-7-25 крепление осуществлялось анкерами АВР-16, L=2,6м (таблица 1). В период перехода ее очистным забоем 4-7-25, параметры фактической крепи, с условием безопасного режима работы, требуют усиления.

В качестве анкеров глубокого заложения были установлены два продольных ряда из канатных анкеров АК-01, длиной 5,0 м, на две химические ампулы АП-470 (суммарной длиной не менее 940мм), с шагом установки анкеров 1,0м. Установка канатных анкеров производилось под подхват. Для обеспечения плотного прилегания подхватов к кровле выработке в качестве подхватов используются отрезки из СВП-22 (17), длиной 3,5м, каждый из которых устанавливается на два канатных анкера.

Расчетные параметры усиления крепления кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25 в линейной части представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры усиления крепления
кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25

Выработка	Тип анкера	Длина анкера, (м)	Количество анкеров в ряду, (шт)	Шаг установки рядов анкеров, (м)	Опорный элемент
Усиливающие анкера глубокого заложения					
Промежуточная разрезная печь 4-7-25	АК-01	5,0	2	1,0	Продольный подхват из СВП 17 (22)

При переходе очистным забоем 4-7-25 промежуточной разрезной печи 4-7-25 крепь усиления (СВП, канатные анкера) уходит в завал. Усиление крепления промежуточной разрезной печи 4-7-25 канатными анкерами производилось заблаговременно, не менее чем за 86м до забоя лавы (ширина зоны опорного давления).

Установка канатных анкеров под подхват из СВП-22 (17) производилась при заранее закрепленном к кровле подхвате. Подхват (СВП) к кровле подвешивался при помощи проволоки Ø5мм двумя рабочими, первоначально с одной стороны, затем со второй. С помощью стойки ВК подхват поджимался к кровле. После чего, через подхват (СВП) производилась установка канатных анкеров. На рисунке 3

показана схема усиления крепления кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25.

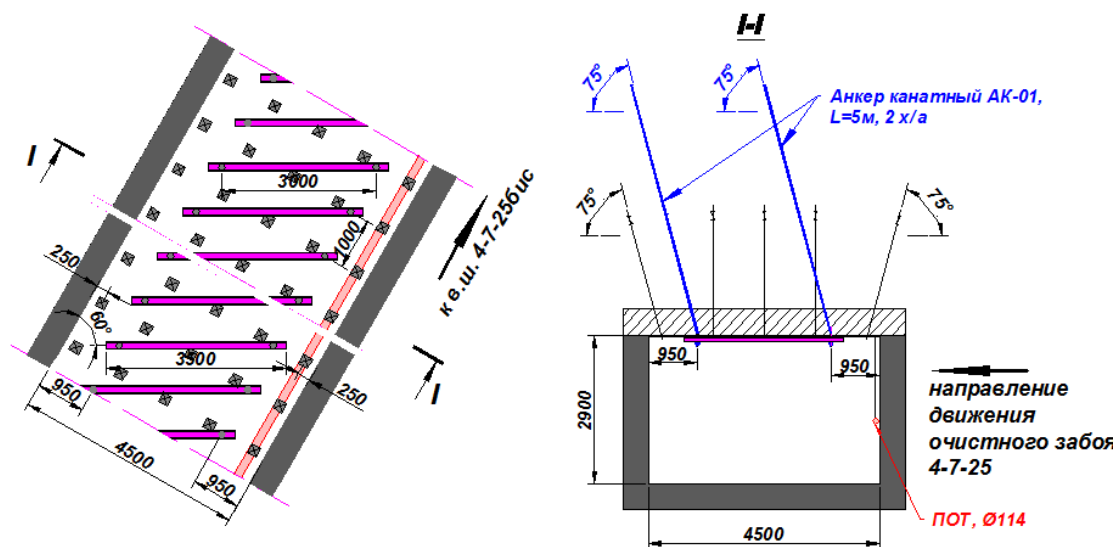


Рис. 3. Схема усиления крепления кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25

Переход очистным забоем 4-7-25 промежуточной разрезной печи 4-7-25 производился в период с 14.05.2012г. по 19.06.2012г. (таблица 3). Средняя скорость подвигания очистного забоя 4-7-25 составила 2,8м/сут.

Таблица 3

Маркшейдерские замеры о расположении очистного забоя 4-7-25 при переходе ПРП 4-7-25

Номер п/п	Дата	Положение очистного забоя 4-7-25 относительно в.ш. 4-7-25бис	Положение очистного забоя 4-7-25 относительно к.ш. 4-7-25
1	14.05.12	ПК 70-9,1м	ПК 76-7,4м
2	21.05.12	ПК 68+15м	ПК 72+13м
3	28.05.12	ПК 64+14,3м	ПК 70+5м
4	01.06.12	ПК 64+4,3м	ПК 68+17,8м
5	13.06.12	ПК 60+6,1м	ПК 66-0,5м
6	18.06.12	ПК 58+14,8м	ПК 64+9,3м

В результате наблюдений за проявлением горного давления при поддержании промежуточной разрезной печи 4-7-25 наибольшая активность была выявлена при переходе данной выработки очистным забоем 4-7-25. Характерными проявлениями горного давления являлись пучение почвы выработки, отжим забойного бока выработки, отщепление пород кровли (Рис. 4 и Рис. 5).

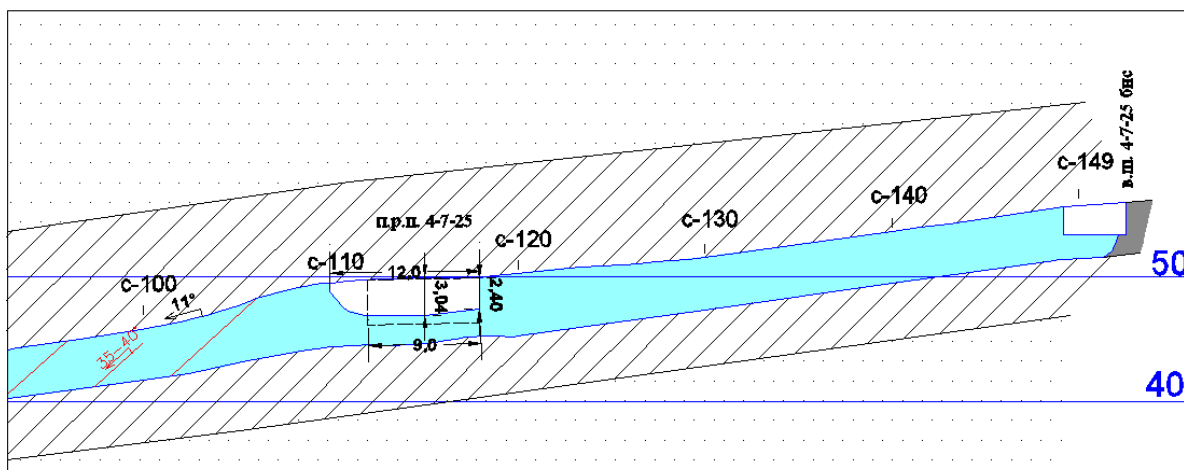


Рис. 4. Геологический разрез очистного забоя 4-7-25 по состоянию на 21.05.2012г.

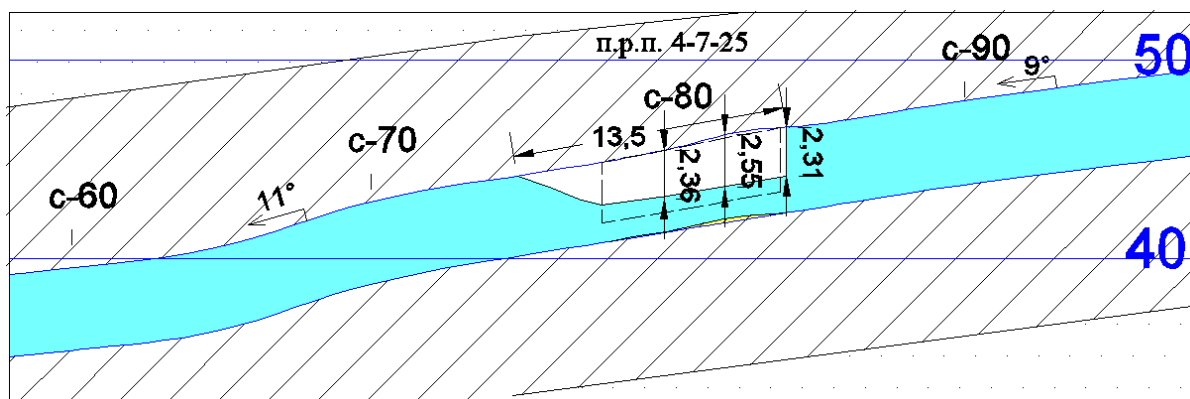


Рис. 5. Геологический разрез очистного забоя 4-7-25 по состоянию на 28.05.2012г.

Рассмотрим каждое проявление горного давления по отдельности. Пучение почвы выработки характеризовалось пучением угольной пачки, оставленной при проведении промежуточной разрезной печи 4-7-25. Пучение почвы выработки достигло своего максимума в период с 21.05.2012г. по 28.05.2012г. Величина пучения составила 0,74м (Рис. 5). Пучение почвы выработки при переходе очистным забоем 4-7-25

явилось следствием горного давления от оставленного целика между конвейерным штреком 4-6-31 и вентиляционным штреком 4-6-33 по нижележащему пласту 6-6а. Пучение почвы выработки не повлияло на работу очистного забоя.

Отжим забойного бока проявлялся при непосредственном переходе промежуточной разрезной печи 4-7-25 очистным забоем 4-7-25 и достигал от 3м до 4,3м. Отжим забойного бока явился следствием опорного давления очистного забоя 4-7-25. Помимо этого, также на появление отжима забойного бока повлияла обводненность угольного пласта, которое появилось в результате затопления горных выработок пласта 7-7а в 2010 году.

В целом, применение анкеров глубокого заложения при усилении крепления кровли промежуточной разрезной печи 4-7-25 при переходе очистным забоем 4-7-25 показало свою эффективность. За период наблюдений значительных смещений пород кровли не происходило. Характерные проявления горного давления в виде отжимов боков выработки при применении данной технологии в аналогичных условиях можно избежать при креплении боков выработки стеклопластиковыми анкерами.

С переходом на нижние горизонты для условий шахт Кузбасса большую актуальность приобретают задачи предотвращения пучения пород и вредного влияния опорного давления на подготовительные выработки.

Дальнейшее увеличение объемов и расширение области применения анкерной крепи в подготовительных выработках требуют более глубокого изучения процессов деформаций и смещения заанкерованных пород вокруг выработок и оценки их несущей способности.

Список литературы

1. Штумпф Г.Г., Егоров П.В., Петров А.И., Красильников Б.В. Горное давление в подготовительных выработках угольных шахт. – М.: Недра, 1996. -352 с.
2. Анкерное крепление на шахтах Кузбасса и дальнейшее его развитие: учебное пособие/ А.В. Ремезов, В.Г. Харитонов, В.П. Мазикин и др. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. – 471 с.
3. Якоби О. Практика управления горным давлением. Пер. с нем. – М.: Недра, 1987. – 566 с.
4. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. М.: Недра, 1980. – 360 с.
5. Указания по управлению горным давлением в очистных забоях под (над) целиками и краевыми частями при разработке свиты угольных пластов мощностью до 3,5м с углом падения до 35°. – Ленинград, ВНИМИ, 1984 г – 62 с.

УДК: 622

В. В. Климов, технический директор шахты ОАО «Шахта им. 7 Ноября»,
соискатель кафедры РМПИ

А. В. Ремезов, д.т.н., профессор кафедры РМПИ
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШАГА ОБРУШЕНИЯ ОСНОВНОЙ КРОВЛИ ПРИ РАБОТЕ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ОАО «ШАХТА «ПОЛЫСАЕВСКАЯ»

Место расположения датчиков системы ГИТС в горных выработках пласта Толмачевский изображены на рис. 1.

Контроль сейсмической активности на горном отводе шахты Полысаевская начал производиться с марта 2012 г. Согласно анализам, полученных данных снятых с сейсмических датчиков можно сделать вывод, что сейсмические события, их зарегистрировано 37, были слабыми и особого интереса не представляют. Сейсмические события по своей динамике были слабыми с низкой энергетикой, которая не превышала 3000 Дж.

Всесторонний анализ, совершившихся сейсмических событий и фактических процессов в горном массиве, связанных с фактическим состоянием горных работ, т.е. ведением работ, связанных с добычей угля, работой очистного забоя, его подвижением и в результате чего происходят с определенной периодичностью обрушения основной кровли. В результате анализа сейсмической ситуации выявлено, что сейсмическая активность, ее частота, носит повторяющийся, но не только своей периодичностью характер, но и имеет циклический характер по нарастанию динамической и энергетической мощности, достигая определенный максимум, а затем снижения до минимума, что в принципе схоже по диаграммам полученных при помощи натурального исследования нагружения механизированных секций крепи очистного забоя при помощи гидравлических монометров самописцев, установленных в поршневую полость гидравлических стоек механизированной крепи в очистных забоях, например.

Дальнейшие следования сейсмической активности на горном отводе шахты Полысаевская показывают, что анализ сейсмической активности по времени и в пространстве на горном отводе идентичны и гармоничны с процессами обрушения основной кровли в других очистных

забоях.



Рис. 1. Шахта Полысаевская. План горных работ по пласту Толмачевский

УДК 622.621

А. В. Ремезов, профессор, д.т.н., (КузГТУ, г. Кемерово)
В. В. Ульянов, начальник шахты «УК Заречная», (г. Полысаево)
С. В. Новоселов, к.э.н., академик (РСО МАНЭБ, г. Кемерово)

РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ МОНТАЖНО- ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «УК ЗАРЕЧНАЯ»

Актуальность научных исследований в горной науке, направленных на разработку безопасных и эффективных технологических схем проведения монтажно-демонтажных работ очистных механизированных комплексов в условиях шахт, в последнее время, принимает перманентно повышающуюся значимость для угольных компаний.

На угольных шахтах, проведение монтажно-демонтажных работ, осуществляется по «Оргтехпроекту на монтаж-демонтаж комплекса». В аспекте безопасности, в «Оргтехпроекте на монтаж-демонтаж

комплекса» выделяют ряд разделов: сигнализаия и связь, мероприятия по безопасному ведению монтажно-демонтажных работ в зоне повышенного горного давления, требования по технике безопасности, правила поведения людей в аварийных ситуациях и др. Кроме того, возможны различные необходимые дополнения к проекту, которые вводятся в случаях изменения условий производства работ в процессе их выполнения.

Рационально составленный «Оргтехпроект на монтажн-демонтаж комплекса», позволяет повысить не только безопасность ведения работ, но и сократить материальные, трудовые и временные затраты при использовании механизированного комплекса в пределах полного цикла «от угля до угля».

Основные требования «Оргтехпроект на монтаж-демонтаж комплекса» должны включать следующие пункты:

1. Для обеспечения безопасной работы по демонтажу комплекса все работы производятся в соответствии с «Инструкцией по охране труда и технике безопасности производства работ по монтажу, демонтажу мехкомплексов».

2. Места производства работ должны полностью соответствовать требованиям «Правил безопасности в угольных шахтах».

3. Ответственность за создание безопасных условий выполнения демонтажных работ и необходимых при этом горных работ, а также, за соблюдение действующих правил, инструкций безопасного производства работ, возлагается на начальника участка.

4. Лица сменного надзора (горный мастер, старший горный мастер) несут ответственность за обеспечение всех необходимых мер безопасности в руководимых ими сменах. И должны во время смены проверить рабочее место не мене двух раз.

5. Рабочие и ИТР, занятые на демонтаже комплекса, должны быть ознакомлены с Паспортом под роспись.

6. Перед началом ведения работ, трудящиеся участка должны быть ознакомлены с планом ликвидации аварий и запасными выходами под роспись.

7. Рабочие занятые на доставке оборудования, должны быть ознакомлены с «Инструкционно-технологической картой по безопасному ведению работ» под роспись.

8. До приведения в безопасное состояние участка лавы на месте извлеченной секции (уборка породы, крепление забоя и завала) извлечение последующих секций запрещается.

9. Крепь выбитая (выдавленная) при развороте и доставке екций крепи, и оборудования должна быть сразу восстановлена .

10. Извлечение деревянных стоек из-под перекрытия секций крепи, необходимо производить только канатом демонтажной лебедки при условии нахождения людей в безопасных местах.

11. Перед началом и в процессе работ необходимо производить оборку отжимов по груди забоя.

12. Перед отправлением груженных платформ с места погрузки, необходимо проверить правильность расположения грузов на платформах и надежность их крепления.

13. Производить детальный осмотр грузов извлекаемой секции крепи перед демонтажом, а также, состояние прицепных устройств, каната и отклоняющих блоков.

Разработка безопасных и эффективных технологических схем проведения монтажно-демонтажных работ в условиях шахт по утверждению авторов, должна быть направлена на повышение их безопасности и по возможности дублирования уровней безопасности производимых операций, повышения уровня организации производимых работ и эффективности производственного цикла.

Резюмируя, можно отметить, что разработка новых технологических монтажа-демонтажа очистных механизированных комплексов, и внедрение новых средств механизации монтажно-демонтажных работ в практику, будет способствовать решению поставленных задач перед угольной отраслью.

УДК 622.621

А. В. Ремезов, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

Н. В. Рябков, директор шахты «Чертинская-Коксовая» (г. Белово)

С. В. Новоселов, академик, к.э.н. (РСО МАНЭБ, г. Кемерово)

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ИХ ПОВТОРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ЧЕРТИНСКАЯ– КОКСОВАЯ»

В настоящее время, на шахте «Чертинская-Коксовая», добыча угля ведется в сложных горно-геологических условиях, из пластов с углами наклона больше 35 градусов. Применяемые механизированные комплексы имеют свои конструктивные особенности крепи, которые позволяют более устойчиво управлять им на углах наклона больше 35 градусов. Для корректировки основания установлены два домкрата. Есть

домкрат корректировки положения балки и забойного конвейера, который обычно на наших комплексах не применяется. Стоят усиленные бортовые домкраты для правки секций. Есть система якорения, система связывания секций, чтобы обеспечить их устойчивость и не допустить опрокидывания секций. Все это в комплексе позволяет управлять крепью на углах свыше 35 градусов.

Подготавливаемые очистные забои (лавы) имеют с переменной гипсометрию, и она не прямолинейная. Например, в лаве № 339 в нижней части угол составляет 12 градусов, в верхней достигает 39 градусов, длина выемочного столба по конвейерному штреку – 1320 м, длина выемочного столба по вентиляционному штреку – 1460 м, глубина отработки 363-498 м (средняя 430 м), углы падения по вентиляционному штреку 0-10°, углы падения по конвейерному штреку 3-8°.

Вынимаемая мощность пласта 2,95 м, т.ч. 2,73 м – угольный пласт, 0,12 м – ложная почва, 0,10 м – засорение породами кровли. При проведении подготовительных выработок выявлены мелкоамплитудные тектонические нарушения с амплитудой смещения 0,1-0,3 м. В зонах нарушений, возможно повышенное газовыделение метана, вмещающие породы и уголь неустойчивые. Пласт 3 с глубины 300 м отнесен к опасным по внезапным выбросам угля и газа, опасен по взрывчатости угольной пыли, не склонен к самовозгоранию. С глубины 200 м - угрожаемый по горным ударам.

Общеизвестно, что при столбовой системе разработки пластов механические процессы, происходящие в породных массивах вокруг выработок, сохраняемых на границе с выработанным пространством для повторного использования в течение всего срока службы от проведения до погашения, по интенсивности и величине проявлений могут быть разделены на пять существенно отличающихся друг от друга периодов: вне зоны влияния очистных работ; в зоне влияния опорного давления впереди забоя лавы в первом столбе; в зоне активного сближения и обрушения и обрушения пород кровли в выработанном пространстве первого столба; в зоне замедленных сдвижений и стабилизации горного давления; в зоне опорного давления впереди забоя лавы во втором столбе.

С учетом вышеприведенного, на шахте «Чертинская-Коксовая» был разработан паспорт выемочного участка № 362. При подготовке выемочных столбов важным моментом, а в дальнейшем при их эксплуатации, является поддержание и охрана штреков лав, ввиду того, что происходит пучение почвы. При технологии позволяющей повторно использовать конвейерные штреки, с нисходящим порядком отработки лав, проводится поддирка почвы конвейерного штрека, с применением

штрекоподдирочной машины, что позволяет сохранять необходимую форму поперечного сечения выработки.

Кроме того, поддержание горной выработки обеспечивается комплексом мероприятий по дополнительному креплению и ремонту горной выработки и упрочнению вмещающих пород. В паспорте крепления предусмотрена специальная схема крепления бортов (анкерами А20В) выработки, с использованием сетки «Рабица» и стаполимерных анкеров (АК01) для крепления кровли верхняком ПШ-10(В).

Данная технология обеспечивает сокращение финансовых, материальных и временных ресурсов при подготовке выемочных столбов в неоднородных породах, с неустойчивой почвой в условиях «Чертинская-Коксовая».

УДК 629.039.58

Е.А. Фанина, доцент, к.т.н. (БГТУ им. В. Г. Шухова, г. Белгород)

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАСЧЕТОВ РИСКОВ ПРИ ПАСПОРТИЗАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Важной составной частью деятельности по поддержанию устойчивого функционирования опасных производственных объектов являются меры по обеспечению промышленной безопасности. В настоящее время можно выделить несколько факторов, сдерживающих стабильное функционирование таких объектов:

- высокая степень физического износа оборудования и отсталость технологий;
- дефицит инвестиционных ресурсов;
- опережающие темпы роста цен и тарифов на продукцию естественных монополий;
- нестабильное обеспечение предприятий отрасли базовыми видами сырья;
- недостаточная емкость внутреннего рынка продукции.

Устойчивое функционирование также обеспечивается разработкой необходимой документации для минимизации, предотвращения и локализации чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах в различных областях техносферы и индивидуально для каждого объекта экономики. Паспорт безопасности объекта является информационным документом предприятия, который

и определяет готовность персонала организации к предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Цель разработки паспорта безопасности – обеспечения защиты опасного объекта, объектов инфраструктуры, персонала, населения и окружающей среды от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений. Здесь важными расчетными критериями при оценке опасности объекта являются потенциальный, индивидуальный и социальный риски. На основе этих значений определяется приемлемость риска и предлагается ряд мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте.

В ходе разработки паспорта безопасности применяется вероятностный подход при определении показателей комплексного риска для населения.

Вероятностный подход обусловлен тем, что ситуация, в которой могут оказаться люди, носит ярко выраженный случайный характер. Невозможно достоверно определить интенсивность поражающего фактора в районе расположения отдельных элементов риска. При воздействии одинаковых поражающих факторов на однотипные элементы риска, будет существовать разная вероятность поражения этих элементов риска.

При расчетах комплексного индивидуального риска часто применяется допущение о независимости событий – поражения людей при чрезвычайных ситуациях. При оценке коллективного и индивидуального рисков учитывается, что поражение людей зависит как от перечисленных факторов, так и от ряда других случайных событий. В частности, от вероятности размещения людей в зоне риска, плотности расселения в пределах населенных пунктов.

Величина потенциального риска $P(a)$ (год⁻¹) в определенной точке местности a , где расположено предприятие, определяется с помощью соотношения

$$P(a) = \sum_{i=1}^I Q_{di}(a) \cdot Q(A_i),$$

где I – число сценариев развития аварии (ветвей логического дерева событий возникновения и развития аварии); $Q_{di}(a)$ – условная вероятность поражения человека в определенной точке местности в результате реализации i -го сценария развития аварии, отвечающего определенному событию, инициирующему аварию; $Q(A_i)$ – частота реализации в течение года i -го сценария развития аварии, год⁻¹.

Условные вероятности поражения человека $Q_{di}(a)$ определяются по значениям пробит-функций, частота реализации i -го сценария развития аварии $Q(A_i)$ определяется статистически или с помощью справочных данных. Эти значения достаточно условны или отсутствуют, что приводит к серьезным ошибкам при определении риска или неопределенности получаемых результатов.

Еще одним фактором, негативно влияющим на методологию оценки риска, является проблема информационного накопления статистических данных об авариях и инцидентах на функционирующих, так и на вновь вводимых объектах. Специалист сторонней организации, занимающийся паспортизацией объекта, не обладает исчерпывающими знаниями и информацией об особенностях функционирования сложного объекта. В такой ситуации необходима разработка специального банка данных о типовых авариях для их систематического изучения. При этом необходимо учитывать особенности функционирования объекта, ошибки оператора, состояние технических устройств и их постоянное динамическое изменение в количестве.

Используя результаты анализа таких инцидентов, можно не только повысить уровень расчета рисков, но также упростить методику расчетов, что повлияет на качество разрабатываемых паспортов опасных производственных объектов.

В рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ по теме «Техносферная безопасность и охрана труда в технологиях высокоэнергетических веществ и материалов» в Белгородском государственном технологическом университете им. В. Г. Шухова при кафедре безопасности жизнедеятельности реализован проект в виде интернет-ресурса по сбору и обработке информации по травматизму предприятий Белгородской области.

В системе формируются данные о предприятии, условиях труда работников, травматизме и профессиональных заболеваниях, проводится расчет коэффициентов частоты, тяжести травматизма и заболеваний и общей нетрудоспособности с дальнейшей оценкой профессиональных рисков. Известные количественные показатели фиксируют уже происшедшие негативные события, но не фиксируют условия, которые эти события вызывают. Для определения обобщенного уровня профессионального риска предложены зависимости для определения балльных оценок профессионального риска при контроле основных факторов рабочей среды и тяжести трудового процесса. Полученные результаты могут быть использованы для теоретической оценки риска, для решения ряда практических задач, в частности для разработки паспорта безопасности опасного производственного объекта.

Список литературы

1. ГОСТ Р 22.0.02-94 «Безопасность в ЧС»
2. Ларионов В.И., Фролова Н.И. Общая методология оценки рисков. Энциклопедия безопасности: строительство, промышленность, экология: в 3 т./ Котляревский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П., том 1: Аварийный риск. Взрывные и ударные воздействия. – М.: Наука. 2005, с.2-34.
3. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
4. РД 08-120-96 «Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов».
5. СНиП 21.01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
6. Минко В.М. Об оценке и оптимальном управлении снижением профессиональных рисков // Приложение к журналу Безопасность жизнедеятельности. – № 3. – 2010. – 24 с.

УДК 678.017: 620.17

Т.М.Черникова, доцент, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕНОПЛАСТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Композиционные материалы на основе фенолоформальдегидных смол – фенопласты, часто эксплуатируются в условиях воздействия статических и динамических нагрузок, где велика вероятность их непредвиденного разрушения. Поэтому задача качества изготавливаемых фенопластов имеет очень важное практическое значение.

Для проверки технологии изготовления и разработки рекомендаций по изготовлению композиционных материалов можно использовать метод контроля разрушения на основе импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ), поскольку данный метод позволяет получать информацию об электромеханических свойствах материала при разрыве адгезионных и когезионных связей, количестве образующихся микротрещин и их размерах, об энергетических и кинетических константах материала. Кроме того, данный метод позволяет получать информацию с меньшими временными и финансовыми затратами.

Например, для того чтобы традиционными методами экспериментально определить энергию активации разрушения U_0 необходимо для каждого материала изучить температурную

зависимость прочности от времени до разрушения, то есть требуются длительные испытания материала на прочность при различных температурах, что представляет собой сложную и трудоемкую экспериментальную проблему.

Экспериментальный метод, основанный на регистрации импульсного электромагнитного излучения, возникающего в нагруженных композитах, существенно упрощает задачу. Тот факт, что параметры ЭМИ определяются кинетическими характеристиками повреждения материала, делает возможным установление качественных и количественных закономерностей развития этого процесса.

При использовании метода ЭМИ следует придерживаться некоторых рекомендаций.

1. Метод ЭМИ следует применять в комплексе с другими лабораторными методами для:

количественной оценки физико-механических свойств фенольных композитов (плотность, прочность);

определения электрофизических свойств фенопластов (электрическая прочность, электрическое сопротивление, угол диэлектрических потерь).

2. Метод, основанный на регистрации ЭМИ, позволяет существенно упростить процесс автоматизации контроля за качеством изготавливаемых материалов, так как характеристики ЭМИ легко могут быть алгоритмизированы для обработки на ПЭВМ.

3. Метод ЭМИ позволяет достаточно быстро получить данные, на основании которых можно разделить изготавливаемые образцы на отдельные партии и оценить кинетические и энергетические характеристики материалов.

4. С целью максимального использования преимуществ метода ЭМИ и повышения информативности результатов испытаний наиболее целесообразно проводить исследования образцов для отдельных изготавливаемых партий. Полученные данные используют при интерпретации результатов для конкретного типа материала.

5. Оценка прочностных характеристик, имеющих большое значение для улучшения качества фенольных композиционных материалов в условиях химического производства, осуществляется путем последовательного выполнения следующих операций:

а) определения кинетической зависимости образования микротрещин (импульсов ЭМИ) в материале;

б) расчета энергии активации разрушения и структурно-чувствительного коэффициента;

в) расчета работы разрушения и эффективной поверхностной энергии;

г) расчета по параметрам импульсов ЭМИ размеров трещин, скорости их распространения и критической концентрации.

6. Указанным методом рекомендуется

- выбирать способ изготовления материала;

- устанавливать необходимость проведения термообработки;

- выбирать необходимый химический и структурный состав фенопластов.

В нашей лаборатории данным методом проведены исследования фенольных композиционных материалов Т266, Т250, Т214, О203, О122, Т110, изготовленных различными способами: прессованием, литьевым способом с торцевым заполнением формы, литьевым с веерным заполнением формы. По результатам эксперимента сделаны выводы.

1. С целью повышения прочностных характеристик фенольных композиционных материалов рекомендуется изготавливать их литьевым способом.

2. Введение органического наполнителя улучшает прочностные характеристики фенопластов.

УДК 678.017: 620.17

Т.М.Черникова, доцент, к.т.н.

В.В. Иванов, профессор, д.т.н.

(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Использование новых композиционных материалов, предназначенных для работы в условиях с меняющимися механическими воздействиями в реальных промышленных объектах, требует исследования зависимости физико-механических характеристик материалов от их структуры. Для установления таких зависимостей необходимым этапом является разработка новых экспериментальных методов исследования материалов, контроля их разрушения и создание средств измерений, реализующих эти методы.

Наиболее перспективными методами контроля являются метод акустической эмиссии и электромагнитного излучения.

Регистрация электромагнитной или акустической эмиссии позволяет следить за накоплением числа трещин и оценивать их размеры, определять скорость и этапы развития трещин, т.е. имеется возможность непрерывно регистрировать процесс разрушения и, как следствие, прогнозировать прочность изделий при нагрузках, меньше разрушающих. При этом долгосрочный прогноз должен базироваться на выявлении перехода от стационарной стадии некоррелированного накопления трещин к нестационарной стадии формирования очага разрушения, краткосрочный же прогноз вытекает из закономерностей возникновения очага разрушения и выявления ускоренной стадии его развития. Анализ наблюдений показывает, что, если происходит формирование очага разрушения, обусловленного развитием дефектов (трещин), то это приводит к нарушению стационарности процесса разрушения и появлению большого числа событий за короткие временные интервалы.

Опасные для разрушения участки выделяются на ранних стадиях по величине импульсов, повышенной активности электромагнитного излучения, частоте ЭМИ. По выбранной энергии прогнозируемого события можно определить энергию предвестников и размер трещин, кинетику которых необходимо отслеживать в процессе мониторинга изделия или объекта.

По заданному размеру трещин и концентрационному критерию разрушения определяется критическая концентрация трещин – предвестников полного разрушения и их число в контролируемом объеме.

Анализ возможностей используемых в настоящее время систем акустического контроля процесса разрушения материалов показывает, что им присущи существенные недостатки, обусловленные сильным поглощением и рассеиванием акустических волн на малых неоднородностях (с размерами порядка нескольких сантиметров и менее), что не позволяет достоверно оценить эффективный объем, из которого поступает информация об образовании трещин. Кроме того, приему полезного сигнала мешают трудности при интерпретации результатов измерений акустического сигнала вследствие его искажения приемным устройством, обусловленные необходимостью преобразования акустического сигнала в электрический, неоднозначность уровня измеряемого сигнала относительно уровня полезного и ряд других.

Этих и других недостатков можно избежать, если в качестве полезного сигнала регистрировать характерные импульсы радиоизлучения, сопровождающие процесс рождения трещин.

Для большинства неметаллических материалов при различных видах механического возбуждения наблюдается электромагнитная эмиссия. В процессе приложения нагрузки импульсы электромагнитного излучения появляются как в процессе растрескивания материалов, так и на предразрушающей стадии. Появление импульсов ЭМИ связано с зарождением и распространением трещин.

Наиболее полная экспериментальная информация о процессах, происходящих в нагружаемых материалах, может быть получена с помощью измерительно-вычислительных систем, в которых обеспечивается хранение, графическое представление и последующий анализ экспериментальных данных. При разработке таких систем выдвигается ряд требований к регистрирующему оборудованию.

На основе анализа литературных источников и экспериментальных данных, полученных в нашей лаборатории, сформулированы основные принципы построения автоматизированной системы контроля разрушения композиционных материалов.

1. Мониторинг зоны очага разрушения необходимо начинать с самых ранних стадий процесса нагружения.

2. Рекомендуемый частотный диапазон приема сигналов составляет 50 Гц – 10 МГц в целях минимального искажения импульсов радиоизлучения. При этом прием сигналов узкополосными устройствами не рекомендуется вследствие «ухода» частоты на завершающей стадии процесса разрушения.

3. Фильтрацию полезного сигнала рекомендуется осуществлять программными средствами на основе анализа формы импульса, его амплитуды и длительности в соответствии с теоретическими расчетами.

4. Полное число трещин в контролируемом образце определяется в реальном масштабе времени и передается в память компьютера (на основе определения их числа в зонах чувствительности датчиков (антенны)).

Л. А. Шевченко, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)
В. Ю. Гришин, зам директора по промышленной безопасности
(СУЭК-Кузбасс, г. Кемерово)

О ЕДИНОМ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН

Современные тенденции развития системы обеспечения безопасности горного производства, одним из элементов которой является снижение газообильности горных выработок, наряду с одновременным повышением нагрузки на очистной забой, предусматривают более детальный подход к расчету дебита дегазационных скважин в различных горногеологических условиях. Данная проблема особенно актуальна для условий Кузбасса, где имеется широкий диапазон условий залегания угольных пластов, их мощностей, углов падения, пористости, проницаемости и других газодинамических характеристик, длины дегазационных скважин и их ориентации относительно плоскости пласта. В связи с этим при анализе любой дегазационной системы основным источником экспериментальных данных является динамика газовыделения в скважину во времени, от которой зачастую отталкиваются при оценке эффективности дегазации угольного пласта.

Вместе с тем данный показатель не может в полной мере отражать условия газоотдачи угольного массива в скважину ввиду несопоставимости многих параметров, определяющих ее общий дебит. Одним из факторов, варьирующих в широком диапазоне, является длина скважины. В настоящее время в Кузбассе бурятся дегазационные скважины от 80 до 1000 м, что естественно, влияет на их дебит за счет механического увеличения площади обнажения внутренней поверхности и соответственно выделения большего количества газа из массива. В результате этого скважины разной длины существенно отличаются по производительности, фактически находясь в равных геомеханических и газодинамических условиях, характеризующих дегазируемый массив.

В целях более объективной оценки эффективности работы скважин в сопоставимых показателях целесообразно использовать дебит газа с единицы длины скважины в единицу времени ($\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{сут}$), либо дебит газа с единицы площади внутренней поверхности скважины в единицу времени ($\text{м}^3/\text{м}^2\cdot\text{сут}$). Учитывая то обстоятельство, что диаметры дегазационных скважин варьируют незначительно, удобнее использовать первый показатель.

Нами были обработаны экспериментальные данные по скважинам, пробуренным по пластам Мощный, Горелый, Лутугинский, Прокопьевский на шахтах Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса, а также в межпластовую толщу пласта Болдыревский шахты им. С.М. Кирова ОАО СУЭК-Кузбасс с целью расчета вышеупомянутых показателей и их сравнения. Замеры концентрации и дебита метана производились после герметизации устья скважин и подключения их к магистральному газопроводу под вакуумом. Периодичность замеров колебалась от одного до трех раз в неделю и продолжалась в течение всего времени функционирования скважин.

Используя эти данные, мы пересчитали их на единицу длины скважины и произвели сопоставление для разных горногеологических условий и схем расположения в плоскости пласта (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительные показатели продуктивности дегазационных скважин при разной ориентации в плоскости пласта

Шахта, пласт	Кол-во скважин в серии	Средняя длина скважины, м	Дебит газа	
			со всей скважины, м/сут	с 1 м длины, м ³ /м. сут
Скважины, пробуренные по восстанию пласта				
Коксовая, пл. Прокопьевский	12	73,3	83,00	1,12
Коксовая, пл. Горелый	15	73,6	160,44	2,18
Коксовая, пл. Мощный, юг	4	54,7	214,97	3,93
Коксовая, пл. Мощный, 2 крыло, север	9	51,7	129,76	2,51
Скважины, пробуренные по простиранию пласта				
Коксовая, пл. Лутугинский, 2 крыло, север с квершлага № 60	5	100	197,00	1,97
Коксовая, пл. Лутугинский, 2 крыло, север с квершлага № 42	5	90	102,60	1,14
Скважины, пробуренные вкрест простирания пласта				

Шахта, пласт	Кол-во скважин в серии	Средняя длина скважины, м	Дебит газа	
			со всей скважины, м/сут	с 1 м длины, м ³ /м. сут
Коксовая, пл. Мощный, 4 крыло, юг	6	30	957,00	31,9
Коксовая, пл. Горелый, 4 крыло, юг (веер скважин)	нижний ряд 9 скв.	28	436,80	15,6
	средний ряд 9 скв.	32	931,20	29,1
	верхний ряд 9 скв.	35	549,50	15,7
Красногорская пл. IV Внутренний	1	86	2160,32	25,12
Скважины, пробуренные в кровлю пласта				
Им. С.М. Кирова, в кровлю пл. Болдыревский	2	650	1365,00	2,10
	6	100-300	72-216	0,72

Из анализа таблицы 1 видно, что при большом разбросе значений общего дебита газа в скважины значения удельного дебита очень близки и варьируют в весьма малом диапазоне, что свидетельствует о сходстве газодинамических характеристик угольных пластов. Разница в дебитах скважин, ориентированных по восстанию и простиранию пластов с одной стороны и вкрест простирания с другой, объясняется разной газопроницаемостью вскрываемых скважинами трещин, которая, как правило, различается на порядок и более. Серия длинных скважин, пробуренных в межпластовую толщу над пластом Болдыревский, по удельному дебиту также аналогичны пластовым, что может свидетельствовать о наличии фильтрации метана из пласта в породы непосредственной кровли, который впоследствии попадает в зону влияния скважин, при этом скважины, расположенные наиболее близко к пласту (№1, №2) имеет больший дебит, чем остальные шесть скважин (№3...№8) более удаленные в межпластовую толщу.

Обобщая изложенное, необходимо отметить, что пересчет общего дебита газа в скважину на единицу ее длины является условным и предполагает осреднение газоотдачи по всей длине. Однако фактически отдельные участки скважины, как в процессе бурения, так и в последующий период, характеризуются разным газопитоком к их

внутренней поверхности, ввиду разного времени обнажения. В силу этого начальный и конечный отрезки скважины будут значительно отличаться по дебиту газа, который, как правило, имеет максимум в призабойной части и минимум в зоне, примыкающей к устью. Разрыв этих значений пропорционален длине скважины и должен учитываться при определении размеров зон, дегазирующего влияния скважины и их геометрической конфигурации в пространстве, что, в свою очередь, будет способствовать их более рациональному распределению по площади и объему дегазируемого пласта и обоснованию необходимого времени их функционирования.

Накопленный статистический материал по удельному дебиту скважин на данном пласте может быть использован при проектировании дегазации на других участках этого же пласта, что избавит нас от необходимости вновь проводить экспериментальные исследования по газоотдающей способности угольного массива на новых группах скважин. С этой целью работники служб дегазации угольных шахт должны формировать и постоянно пополнять своеобразный газодинамический паспорт каждого разрабатываемого пласта, который может быть полезен как справочный материал на весь период работы горного предприятия. Считаем, что такой подход имеет существенные преимущества перед рекомендациями отраслевых нормативных актов, содержащих весьма обобщенные параметры, предназначенные для угольных бассейнов в целом и малоприспособленные для конкретных горногеологических условий.

Вместе с тем необходимо признать, что те же отраслевые нормативные документы в угольной отрасли, изданные в последнее время, сами рекомендуют некоторые параметры определять экспериментальным путем, что, на наш взгляд, совершенно оправдано как единственный способ получения достоверных исходных данных для проектирования эффективной дегазации угольных пластов.

Список литературы

1. Шевченко Л.А., Ковалев В.А., Гришин В.Ю. Формирование дебита газа в длинные скважины при направленном бурении. Вестник КузГТУ. – № 4. – 2013. С. 58...60.
2. Шевченко Л.А. Расчет параметров глубокой дегазации угольных шахт // Известия вузов. Горный журнал. – 2011. – № 5. С. 45...49

А.В. Григорьев, доцент, к.т.н.
А.А. Пыпа, инженер кафедры ЭПА
(КузГТУ, г. Кемерово)

РАЗРАБОТКА АППАРАТУРЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Весной 2013 г. ООО «Малое инновационное предприятие «Импэс» при кафедре электропривода и автоматизации начало разработку аппаратуры комплексной защиты электромеханического оборудования. Целью создания аппаратуры являлось обеспечение надежной полнофункциональной защиты промышленной установки от аварийных режимов работы электрической и механической частей. Проект аппаратуры частично был выполнен студентами группы ЭА-082, являвшимися на тот момент (весна 2013 г.) сотрудниками ООО «МИП«Импэс» в ходе дипломного проектирования [1]. Проект получил финансовую поддержку ФГБУ "Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере" по программе СТАРТ 13 Н4. Целью доклада является – изложение достигнутых результатов разработки.

Аппаратура комплексной защиты электромеханического оборудования состоит из: устройства защиты электромеханического оборудования, датчиков мгновенного значения тока и датчиков виброускорений.

Актуальность разработки аппаратуры базируется на следующем:

- необходимость обеспечения максимально полной защиты установки с учетом всех периодически возникающих аварийных и потенциально опасных ситуаций;
- соединение всех возможных электрических и механических защит установки от недопустимых режимов работы в одном устройстве, что существенно упростит интеграцию этого устройства в систему автоматизации и снизит совокупную стоимость продукта;
- улучшение контроля над производством;
- повышение безопасности.

Функциональная схема устройства защиты электромеханического оборудования представлена на рис. 1. Устройство состоит из двух микроконтроллерных модулей: электрических и вибрационных защит, а также из модулей измерения скорости, вибрации, температуры, напряжения и токов; модулей дискретного ввода, независимого расцепителя и реле; модулей цифровых интерфейсов и блока питания.

На рис. 1 приняты следующие обозначения: УЗД – устройство защиты двигателя; ДС – датчик скорости; ДВ – датчики вибрации; ДТ(t) – датчик температуры; ДТ(I) – датчики тока.

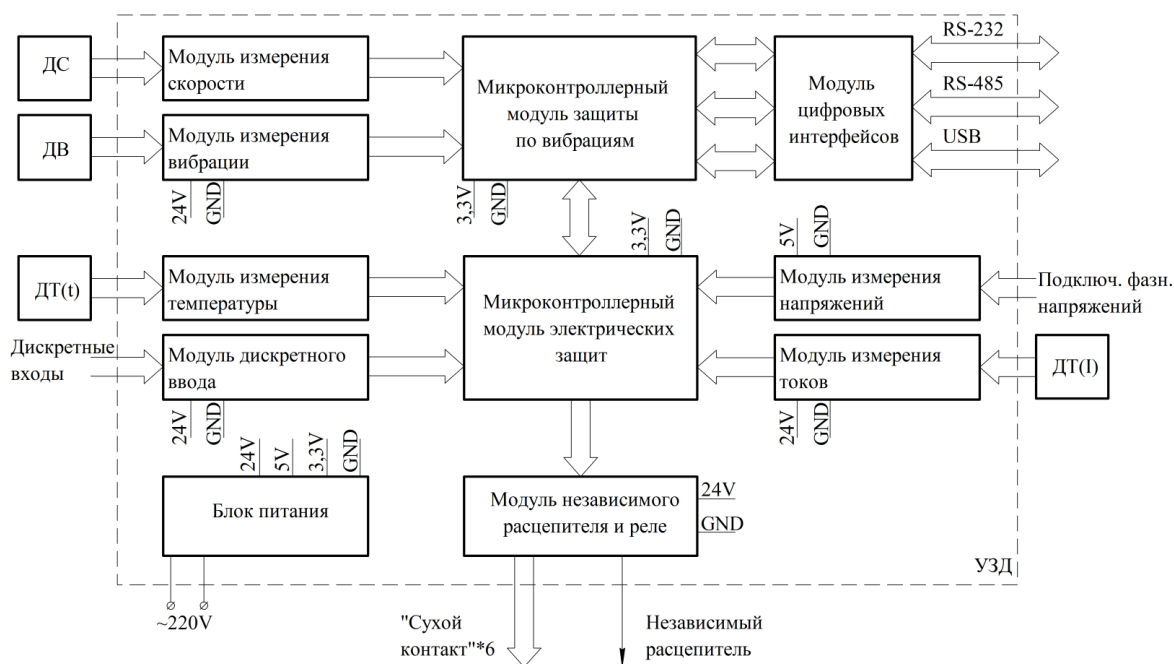


Рис. 1. Функциональная схема устройства защиты электромеханического оборудования

Микроконтроллерный модуль электрических защит (ММЭЗ) получает сигналы с датчиков напряжения и тока, а также датчиков температуры и предназначен для определения аварийных режимов электрической части электропривода, сигнализации о неисправном и рабочем состоянии электропривода, управления коммутационными устройствами (силовым контактором и автоматическим выключателем с независимым расцепителем), хранения журнала событий, передачи информации о состоянии электропривода в главное микроконтроллерное устройство (ММЗВ).

Микроконтроллерный модуль защиты по вибрации (ММЗВ) получает сигналы с модулей измерения скорости и модуля измерения вибраций; получает, обрабатывает и передает сообщения по трем цифровым асинхронным интерфейсам; получает, обрабатывает и передает сообщения микроконтроллерного модуля электрических защит.

Разработана вторая составляющая аппаратуры комплексной защиты электромеханического оборудования - датчики тока (данная составляющая заложена на первый год программы ФГБУ "Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере" по программе СТАРТ 13 Н4). Принцип действия датчиков тока основан на эффекте Холла. Отличительной особенностью

разработанных датчиков тока является удобная для крепления на шины конструкция и отсутствие ферромагнитного сердечника, что делает его динамические характеристики лучше, чем у аналогичных изделий, представленных на рынке. В данный момент датчик тока находится на этапе сертификации.

Также разрабатывается третья составляющая аппаратуры комплексной защиты электромеханического оборудования - двухосевые датчики виброускорений с выходным унифицированным токовым сигналом 4..20 ма. Прототипы датчиков виброускорений в данный момент находятся на этапе лабораторных испытаний.

Таким образом, был разработан проект аппаратуры комплексной защиты электромеханического оборудования, а также разработаны и изготовлены ее основные элементы.

Список литературы

1. Татаринов Д. Е., Мерзлякова Е. А., Пыпа А. А. Разработка аппаратуры контроля и защиты автоматизированного электропривода: Дипломный проект / рук. В.М. Завьялов, А.В. Григорьев. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет, 2013. -155 с.

УДК 621.7-5: 621.314.522

А.Э. Евстратов, студент гр. ЭА-082

В.М. Завьялов, д.т.н., доцент

(КузГТУ, г. Кемерово)

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ К АСИНХРОННОМУ ДВИГАТЕЛЮ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

В [1] показано, что величина производных регулируемых переменных определяется относительным пространственным положением векторов ЭДС статора и ротора \mathbf{E}_1 и \mathbf{E}_2 . По отношению с вектором потокосцепления Ψ_2 и Ψ_1 соответственно полученные согласно данному подходу зависимости для формирования векторов напряжения для полностью управляемой электрической машины:

$$\begin{cases} \mathbf{U}_1 = \frac{1}{2} \left(h_1 \mathbf{D}\Psi_2 \text{Sign}(M_{ref} - M) + h_3 \Psi_1 \text{Sign}(|\Psi_1|_{ref} - |\Psi_1|) \right) + \mathbf{I}_1 R_1 + \omega_k \mathbf{D}\Psi_1; \\ \mathbf{U}_2 = \frac{1}{2} \left(-h_2 \mathbf{D}\Psi_1 \text{Sign}(M_{ref} - M) + h_4 \Psi_2 \text{Sign}(|\Psi_2|_{ref} - |\Psi_2|) \right) + \mathbf{I}_2 R_2 + (\omega_k - \omega) \mathbf{D}\Psi_2. \end{cases} \quad (1)$$

где h_1, h_3 – весовые коэффициенты; M – электромагнитный момент на валу двигателя; $|\dot{\Psi}_1|_{ref}$ – требуемое значение производной модуля потокосцепления статора, \dot{M}_{ref} – требуемое значение производной электромагнитного момента.

Учитывая, что для управления АД доступна только обмотка статора, алгоритм (1) в полной мере применить к АД нельзя. В связи с этим рассмотрим как будет себя вести АД при частичном управлении, при реализации только первого уравнение в системе (1).

Варианты реализации алгоритма (1) при формировании вектора напряжения статора зависят от способов определения весовых коэффициентов h_1, h_3 , которые будут определять скорость изменения электромагнитного момента и потокосцепления статора. Рассмотрим некоторые из них.

Формирование величины производных момента и потокосцепления пропорционально ошибке регулирования.

Для того чтобы производные регулируемых величин были пропорциональны ошибкам регулирования, зададим h_1 и h_3 следующим образом:

$$\begin{cases} h_1 = |M_{ref} - M| k_1; \\ h_3 = \left| |\Psi_1|_{ref} - |\Psi_1| \right| k_3. \end{cases}$$

Постоянные коэффициенты k_1 и k_3 должны выбираться из соображений, чтобы ошибки регулирования электромагнитного момента и потокосцепления статора вносили одинаковый вес, и в тоже время не вводили вектор напряжения в область ограничения.

Для исследования разработанного алгоритма управления АД, была разработана компьютерная модель системы электропривода. В модели использовался двигатель со следующими параметрами: $R_1=7.5$ Ом, $R_2=5$ Ом, индуктивность обмотки статора $L_1=0.285$ Гн, индуктивность обмотки ротора $L_2=0.283$ Гн, взаимная индуктивность обмотки статора и ротора $L_m=0.275$ Гн, количество пар полюсов $P=3$, момент инерции ротора $J=0.1$ кг·м².

Разработанная компьютерная модель использовалась для исследования полученных алгоритмов. Результаты моделирования, при ступенчатом изменении заданного электромагнитного момента и получим показаны на рис.1

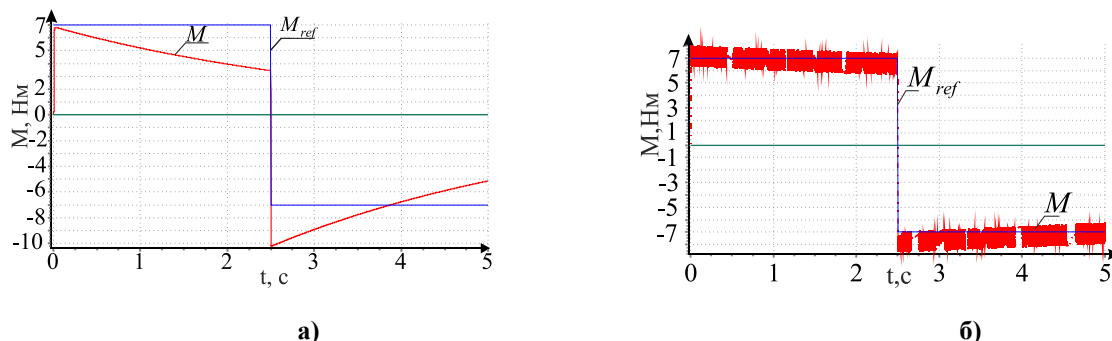


Рис.1. Переходные процессы электромагнитного момента: а) вектор напряжения сформирован пропорционально ошибке; б) предельно возможный вектор напряжения с учетом ограничения

Из рисунков видно, что электромагнитный момент, не достигая заданного значения, начинает снижаться, т.е. цель управления не достигается.

Полученные результаты объясняются следующим образом. Согласно [1] для гарантированного достижения цели управления должно соблюдаться условие:

$$\text{sign}(\mathbf{E}_1 \mathbf{D} \Psi_2 + \mathbf{D} \mathbf{E}_2 \Psi_1) = \text{sign} \dot{M}_{ref}, \quad (1)$$

где \mathbf{E}_1 – вектор ЭДС обмотки статора; \mathbf{E}_2 – вектор ЭДС обмотки ротора; \dot{M}_{ref} – требуемое значение производной электромагнитного момента.

При моделировании рассматривалась реакции момента на ступенчатое изменения задание. Анализ представленных рисунков рис.1а,рис.1б показывает, что условие (3) выполняется только в момент пуска, затем с ростом скорости вращения ротора наблюдается, отклонения электромагнитного момента в сторону нуля. Это вызвано тем, что скалярное произведение $\mathbf{D} \mathbf{E}_2 \Psi_1$ превышает скалярное произведение $\mathbf{E}_1 \mathbf{D} \Psi_2$, когда как при положительной ошибке векторы $\mathbf{D} \mathbf{E}_2$ и Ψ_1 должны быть сонаправлены, также как векторы \mathbf{E}_1 и $\mathbf{D} \Psi_2$. Данная проблема представлена на рис.2.

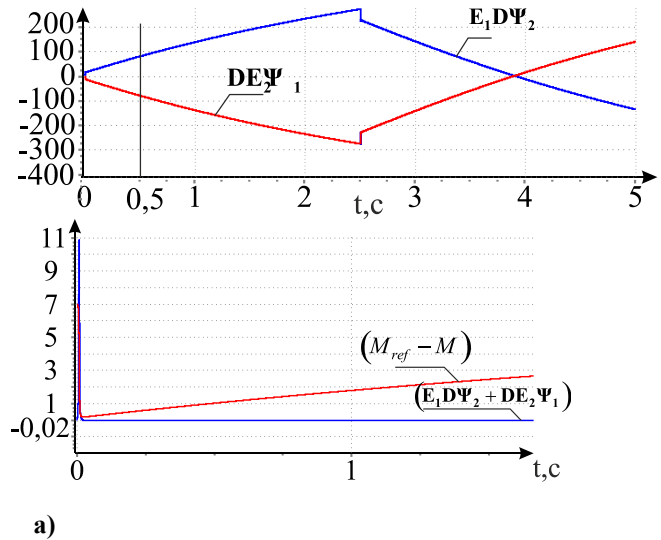


Рис. 2. Переходные процессы: а) скалярного произведения $E_1 D\Psi_2$ и $DE_2 \Psi_1$, б) Ошибки и суммы скалярного произведения $E_1 D\Psi_2$ и $DE_2 \Psi_1$

Список литературы

1. Завьялов В.М. Общие принципы управления процессом электромеханического преобразования энергии // Электричество. 2013. – №2. – С. 34-42.

УДК 622.23.05

И.П. Маслов, начальник производства (ООО «Горный – ЦОТ»,
г. Кемерово)

И.Ю. Семькина, доцент, к.т.н., директор института энергетики (КузГТУ,
г. Кемерово)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТК СРЕДСТВАМИ ВЕНТИЛЯТОРОВ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ¹

Введение

От качества атмосферы в призабойном пространстве тупиковой выработки во многом зависит безопасность проводимых горных работ. Для поддержания нормальных условий аэрогазовой обстановки в тупиковых выработках угольных шахт применяются вентиляторы местного проветривания (ВМП).

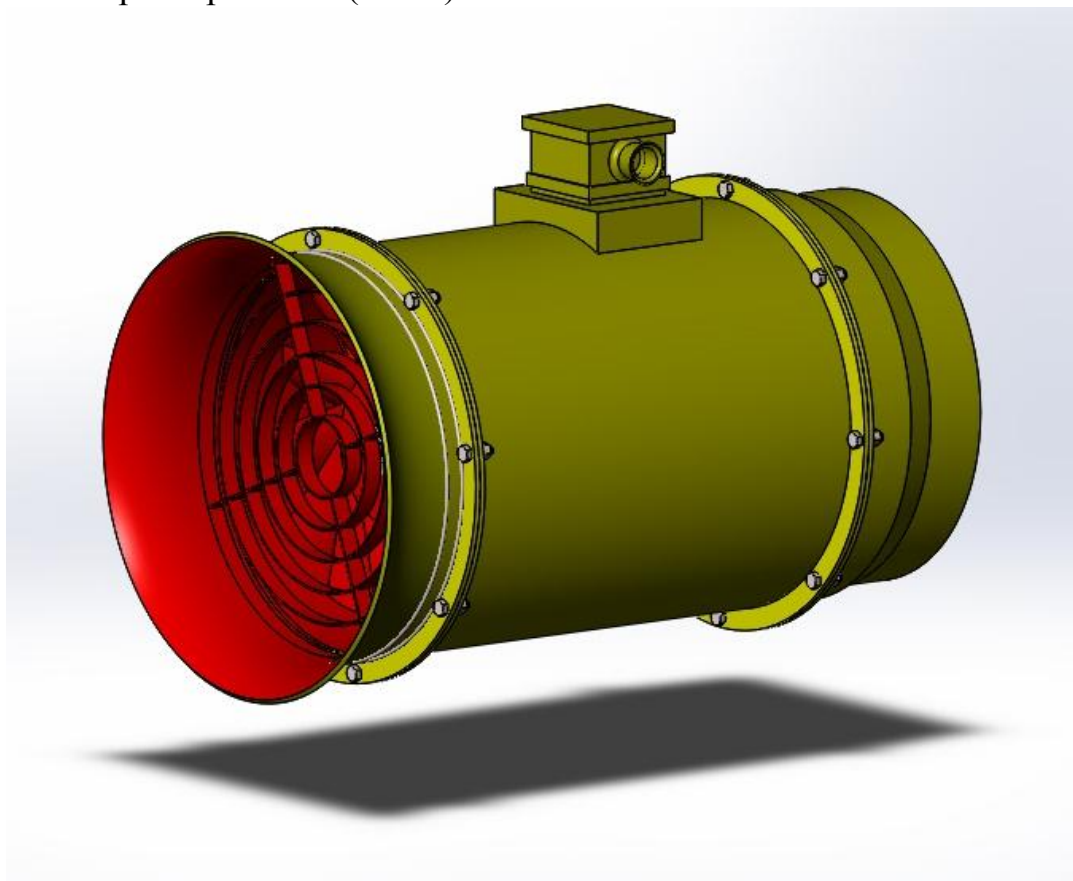


Рис. 1. Модель ВМП в среде 3D моделирования SolidWorks

¹ Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук (шифр МК-1963.2013.8).

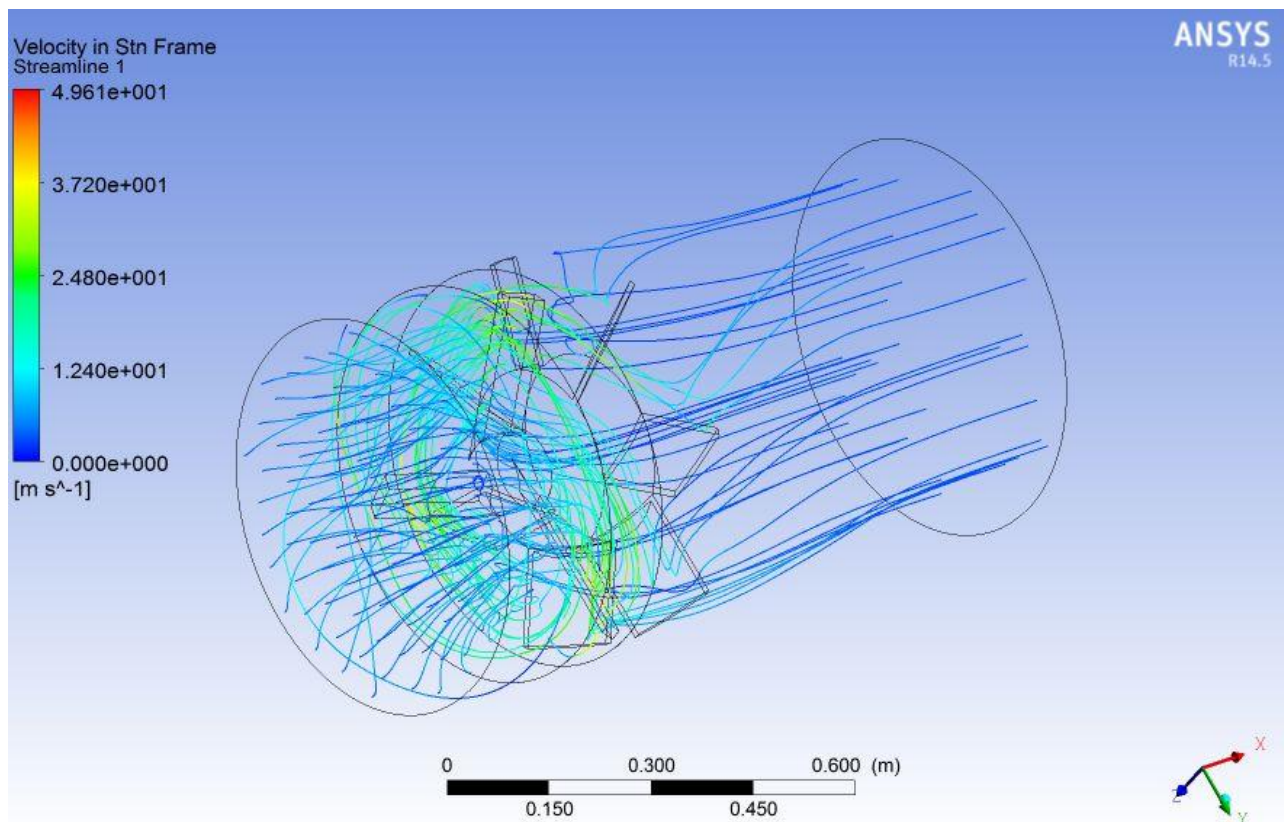


Рис. 2. Результаты моделирования работы ВМП в системе ANSYS

Современные системы управления вентилятором местного проветривания (ВМП) предусматривают контроль исправной работы, местное и дистанционное включение и отключение вентилятора. Количество воздуха, которое необходимо подавать в призабойное пространство проводимой выработки в течение всего периода проходки чаще всего остается постоянным, а в связи с изменением длины выработки увеличивается длина трубопровода и, соответственно, его сопротивление, определяемое по выражению:

$$R = 6,5 \alpha l_{\text{тр}} / d^5,$$

где α – коэффициент аэродинамического сопротивления применяемых труб, $\text{Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$; $l_{\text{тр}}$ – длина трубопровода, м; d – диаметр труб, м.

Таким образом, в связи с увеличением длины выработки характеристика трубопровода становится круче, режим работы вентилятора сдвигается влево с уменьшением производительности. С другой стороны, увеличение длины трубопровода ведет к увеличению утечек в нем. Все это вызывает неоправданные энергетические потери при работе ВМП, с одной стороны, а с другой – необходимость увеличения производительности вентилятора по мере роста длины проводимой выработки. Следовательно, вентилятор местного проветривания должен быть регулируемым [1].

Описание исследования

Задачей данного исследования является разработка математического описания системы автоматического управления частотно-регулируемого электропривода вентилятора местного проветривания, а также ее моделирование.

Функциональная схема системы автоматического управления вентилятора местного проветривания представлена на рисунке 1.

В качестве устройства управления используется программируемый логический контроллер, который по сигналу задания требуемого расхода воздуха $U_{зQ}$ и сигналу обратной связи с датчиков системы аэрогазовой защиты U_{oc} формирует сигналы управления для преобразователя частоты $U_{зф}$, посредством которого изменяется частота вращения электродвигателя ВМП. При увеличении частоты вращения вентилятора увеличивается и развиваемое им давление, а, следовательно, и расход воздуха в вентиляционной сети.

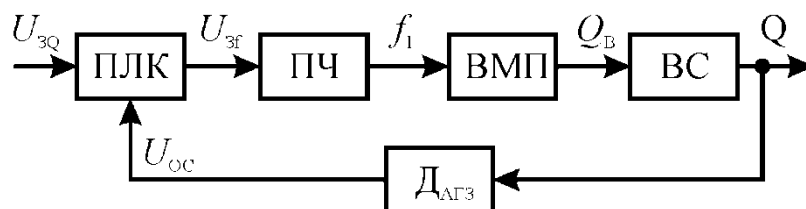


Рис. 3. Функциональная схема системы автоматического управления ВМП

На вентилятор действуют возмущающие воздействия со стороны вентиляционной сети, которое складывается из сопротивления вентиляционного трубопровода и потерь в нем, а также за возмущающие воздействия приняты отклонения от заданных параметры рудничной атмосферы, приведенные в таблице 1. Эти параметры постоянно меняются в ходе производства и требуют непрерывного контроля.

Таблица 1

Пределные значения рудничной атмосферы

Контролируемый параметр	Значение
Концентрация метана в призабойном пространстве тупиковой выработки, %	<2
Концентрация метана на исходящей струе тупиковой выработки, %	<1
Запыленность в исходящей струе тупиковой выработки, мг/м ³	<150
Скорость воздуха в призабойном пространстве тупиковой выработки, м/с	0,25 – 4
Концентрация кислорода в выработке, %	>20
Концентрация диоксида углерода в выработке, %	<0,5

Математическая модель системы управления ВМП

Преобразователь частоты (ПЧ) осуществляет регулирование частоты тока статора электродвигателя ВМП в зависимости от сигнала задания. Скорость вращения ротора определяется частотой тока статора и изменяется инерционно по сравнению с интенсивностью переходных процессов по току, поэтому с учетом нагрузки двигателя типа «вентиляторная характеристика» для задач управления с достаточной точностью передаточную функцию системы ПЧ – электродвигатель можно записать в следующем виде [2]:

$$W_{\text{ПЧ}}(p) = K_{\text{ПЧ}} \cdot \frac{K_j}{T_j \cdot p + 1};$$

где $K_{\text{ПЧ}}$ – коэффициент преобразователя частоты, K_j – коэффициент передачи, который характеризует степень изменения скорости вращения вала вентилятора при изменении частоты тока статора двигателя; T_j – постоянная времени, характеризующая инерционность разгона вентилятора.

Регулирование производительности вентилятора осуществляется изменением частоты вращения электродвигателя. Семейство аэродинамических характеристик вентилятора при номинальной частоте вращения представлены на рисунке 2.

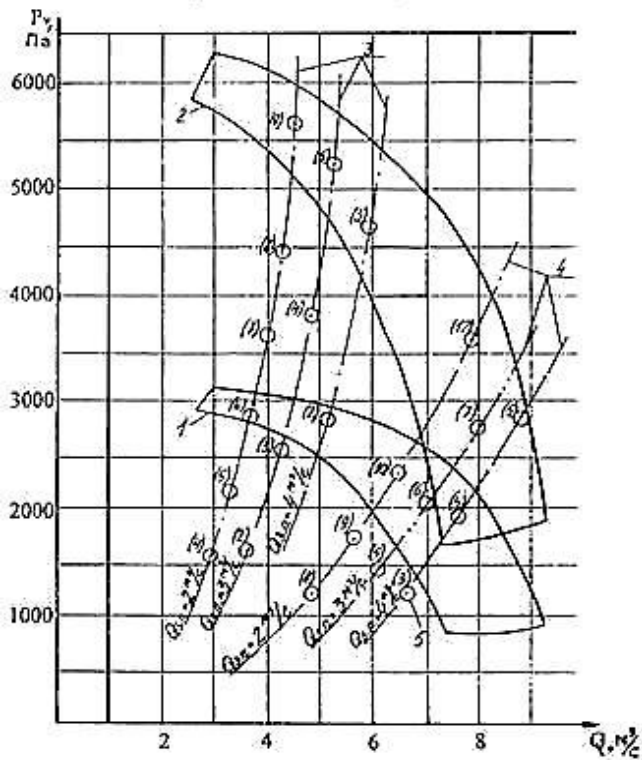


Рис. 4. Аэродинамические характеристики вентилятора местного проветривания ВМЭ – 6:

P_v – полное давление вентилятора, Па; Q – подача вентилятора, м³/с; $Q_{з.п.}$ – подача в тупиковый забой;

1 – один вентилятор ВМЭ-6;

2 – два вентилятора ВМЭ-6 соединенных последовательно;

3 – трубопровод диаметром 600 мм;

4 – трубопровод диаметром 800 мм;

(2), (3) (12) соответственно длина сети проветривания 200, 300 ... 1200 м

При регулировании частоты вращения вала электродвигателя семейство аэродинамических характеристик вентилятора смещается по характеристике сети к началу координат.

При выбранном способе регулирования производительности вентилятора его передаточная функция представляет собой коэффициент усиления.

Вентиляционная сеть характеризует взаимосвязь расхода воздуха в тоннеле с изменением давления на участке. Математической моделью вентиляционной сети является апериодическое звено первого порядка [2], передаточная функция которого запишется в виде:

$$W_{ВС}(p) = \frac{K_{ВС}}{T_{ВС} \cdot p + 1};$$

где $T_{ВС}$ – постоянная времени участка вентиляционной сети; $K_{ВС}$ – коэффициент усиления, определяемый по аэродинамическим характеристикам вентилятора.

Основными возмущающими воздействиями являются потери в вентиляционной сети и изменения контролируемых параметров рудничной атмосферы в призабойном пространстве тупиковой выработки. Структурная схема системы управления вентилятором местного проветривания приведена на рисунке 3.

Таким образом, получено математическое описание системы автоматического управления ВМП достаточное для настройки системы регулирования электропривода.

Результаты моделирования

Моделирование производилось в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений MatLab Simulink с учетом полной модели асинхронного двигателя по [3]. Структура модели показана на рисунке 4, а результаты моделирования приведены на рисунке 5.

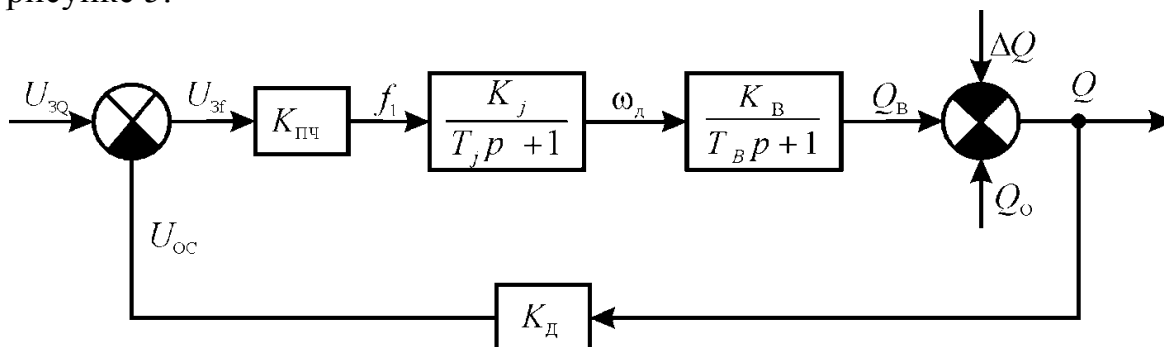


Рис. 5. Структурная схема системы автоматического управления ВМП

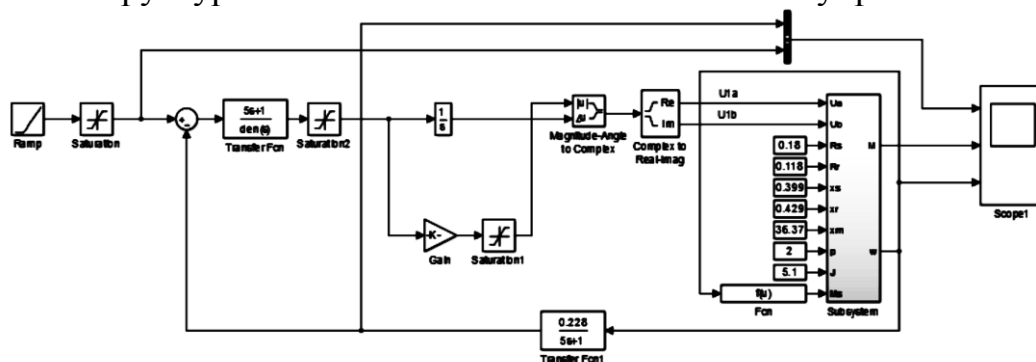


Рис. 6. Структурная схема системы автоматического управления ВМП

Как можно видеть, переходные процессы в электродвигателе носят колебательный характер, что характерно для асинхронных электрических машин, однако за счет применения системы частотного управления заполнение вентиляционной сети производится плавно без гидроударов, что способствует повышению безопасности ведения горных работ.

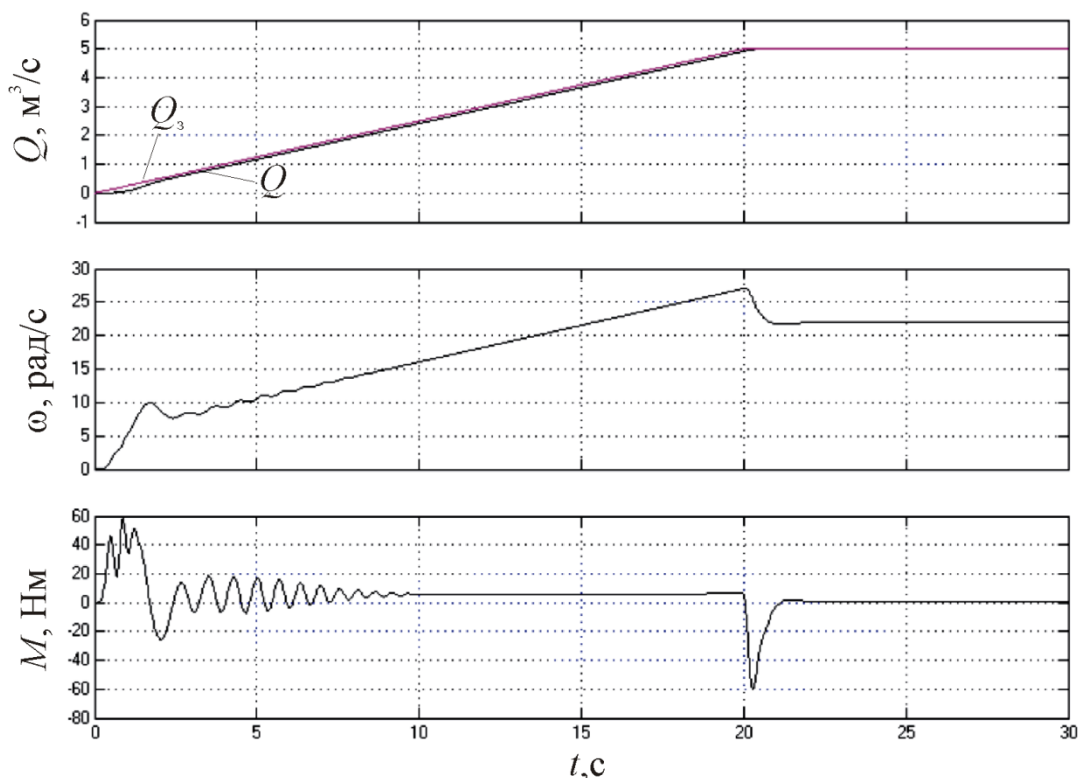


Рис. 7. Результаты моделирования

Выводы

Разработана математическая модель системы частотного регулирования электродвигателя вентилятора местного проветривания, необходимая для проведения синтеза алгоритмов управления системы вентиляции тупиковой выработки.

С применением частотного метода выполнен расчет системы управления производительностью вентилятора местного проветривания, анализ которой методом моделирования показал высокую эффективность.

Список литературы

1. Маслов И.П. Вопросы обеспечения энергетической эффективности и безопасности ведения горных работ за счет усовершенствования систем управления вентиляторами местного проветривания угольных шахт / И.П. Маслов, И.Ю. Семькина // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2013. – №1.2. – С 105 – 110.
2. Зедгенизов Д.В. Система автоматического управления частотным электроприводом тоннельного вентилятора метрополитена // Горный информационно – аналитический бюллетень. – 2008. – №4. – С 207 – 210.
3. Ещин Е. К. Электромеханические системы многодвигательных электроприводов. Моделирование и управление. – Кемерово: КузГТУ, 2003. – 247 с.

В.А. Старовойтов, доцент, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

К ВОПРОСУ О ГЕРМЕТИЗАЦИИ ВВОДОВ ДВИЖЕНИЯ

При создании новых или модернизации уже действующих машин и установок часто возникает проблема надежной герметизации вводов движения,

в т.ч. и вращения. Это особенно важно при работе с вредными газовыми или жидкостными системами.

Среди значительного разнообразия уплотнительных устройств не последнее место занимают гидроцентробежные уплотнители (ГЦУ). Основным недостатком их является разгерметизация объемов в неподвижном состоянии. Избежать этого, а также увеличить величину удерживаемого давления за счет некоторого усложнения конструкции классических ГЦУ позволяет использование магнитных жидкостей, т.е. дополнительного включения в процесс герметизации объемных магнитных сил [1].

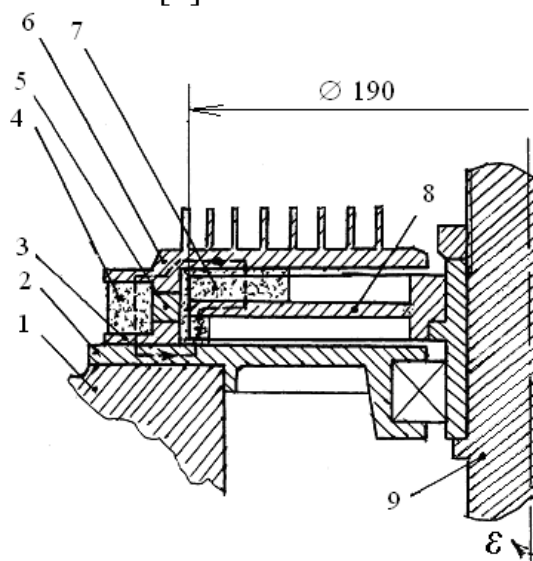


Рис. 1. Схема гидроцентробежного уплотнения с магнитной жидкостью: 1 – корпус напорной емкости; 2 – крышка подшипника; 3 – полюс; 4 – катушка возбуждения; 5 – диамагнитное кольцо; 6 – полюс оребренный; 7 – магнитная жидкость; 8 – крыльчатка; 9 – вал

Исследовался ввод движения в рабочую емкость аппарата с азотом. Герметизация осуществлялась с помощью ГЦУ, схема которого представлена

на рис. 1. При испытаниях использовалась магнитная жидкость, синтезированная на основе вакуумного масла ВМ.6 и

стабилизированного магнетита с намагниченностью насыщения $M_S=74$ кА/М и концентрацией $\varphi = 0,35$.

Сравнительные характеристики исследуемого ГЦУ представлены на рис. 2. Как видно из рисунка использование данной конструкции при наличии магнитного поля дает существенные преимущества по сравнению с классическими ГЦУ.

Кроме того ориентация ГЦУ оказывает влияние на его характеристики. Так горизонтальное положение ГЦУ позволяет увеличить удерживаемый перепад давления в статике, что, вероятно, связано с наличием гидростатического подпора.

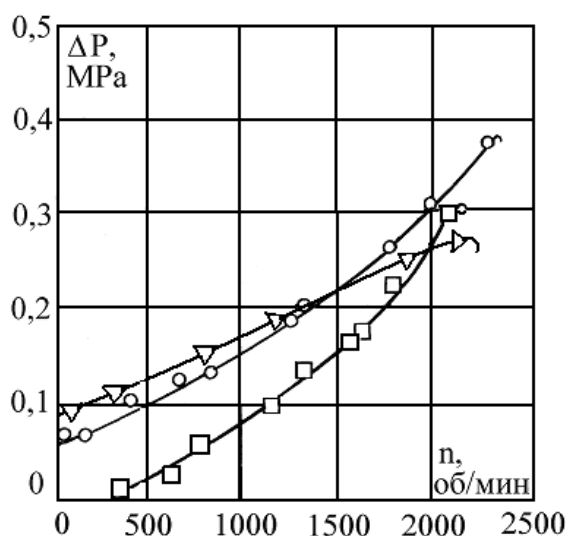


Рис. 2. Зависимость удерживаемого перепада давления в ГЦУ: □ – без магнитного поля; ○ – с магнитным полем; Δ – с магнитным полем в горизонтальном исполнении

Список литературы

1. Старовойтов В. А., Вагайцев Д. В. Повышение надежности гидроцентробежных уплотнительных устройств: сб. научных трудов «Современные вопросы науки XXI век», материалы VII МНПК. – Тамбов: Издательство ТОИПКРО, 2011. – 160 с.

УДК 622.532:004.4

В.Г. Каширских, профессор, д.т.н.
А.Н. Гаргаев, старший преподаватель, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Электродвигатели, являющиеся основными источниками механической энергии, нашли широкое применение во всех отраслях промышленности. От их технического состояния в значительной степени зависит уровень промышленной безопасности предприятия. Эксплуатация неисправных электродвигателей и внезапного выхода ответственного оборудования из строя приводят как минимум к потерям экономической прибыли, максимум к техногенным авариям, гибели людей, экологическим катастрофам.

Одним из направлений повышения уровня промышленной безопасности предприятий является разработка и применение технических средств диагностирования технического состояния энергетического оборудования.

Диагностику электродвигателей можно отнести к задаче классификации, когда определяется принадлежность входного набора данных к одному из нескольких заранее известных классов технического состояния электродвигателя. Одним из наиболее эффективных и апробированных методов решения задач классификации является использование искусственных нейронных сетей [1].

Входными данными для нейронного анализатора (рис. 1) являются напряжения и токи обмоток якоря (возбуждения), угловая скорость, момент сопротивления, оцененные параметры и ошибки предикторов тока в обмотках электродвигателя [2]:

$$X = [U_{я} \ U_{\epsilon} \ I_{я} \ I_{\epsilon} \ R_{я} \ R_{\epsilon} \ \omega \ \Delta I_{я} \ \Delta I_{\epsilon} \ Mc]^T,$$

Выходными данными – определенный класс технического состояния:

$$Y = [Y_1 \ Y_2 \ Y_3 \ Y_4 \ Y_5 \ Y_6]^T,$$

Для использования искусственной нейронной сети ее необходимо предварительно обучить на данных – обучающей выборки, формирование которой является одной из наиболее трудных задач.

Для выявления причинно-следственных связей между диагностируемыми дефектами электродвигателя и диагностическими признаками, в электродвигателе искусственно создавались различные, наиболее типичные дефекты, и экспериментально определялись значения диагностических признаков, контроль которых позволяет обнаруживать данный дефект у испытуемого двигателя. Информация, полученная в ходе проведения данных экспериментов, использовалась для создания обучающей выборки.

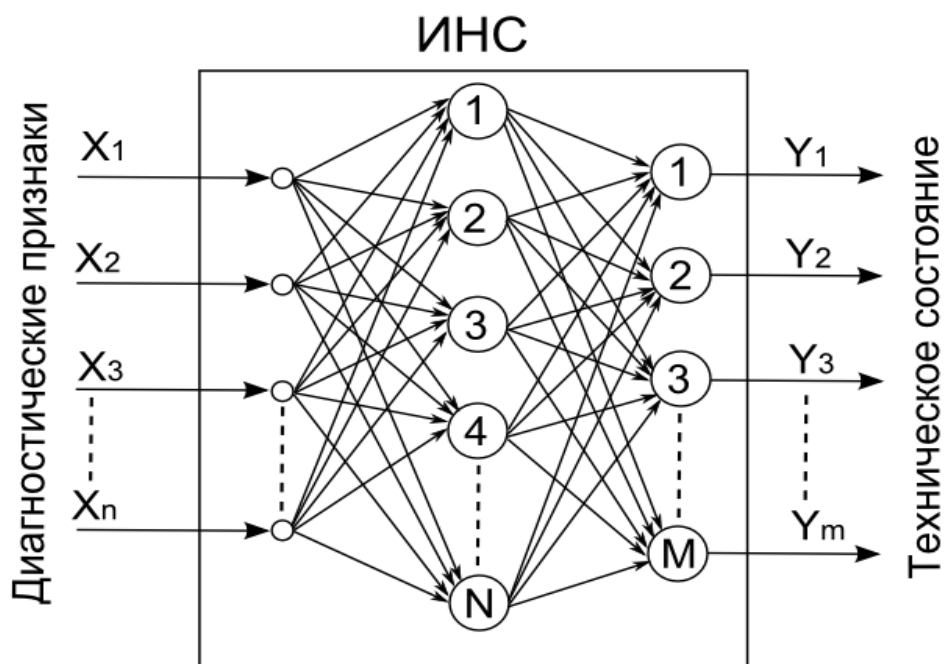


Рис. 1. Структура нейронного анализатора технического состояния ДПТ

Для проверки работоспособности разработанной системы диагностики в лабораторных условиях был создан стенд, в состав которого входят система управления, тиристорный преобразователь и двигатель постоянного тока (ДПТ) П-12, который позволяет имитировать характерные аварийные режимы.

В процессе испытаний создавались неисправности ДПТ и проверялась работоспособность диагностической системы, при этом анализировалась скорость и точность определения заданной неисправности. Значения выходных сигналов находятся в диапазоне от 0 до 1, при этом, наличие сигнала 1 свидетельствует о том, что нейронная сеть «уверена» в данном режиме на 100%. При возникновении неисправности выходной сигнал анализатора, отвечающий за

нормальный режим, из 1 становится равным 0, а сигнал, отвечающий за данную неисправность, наоборот, из 0 становится равным 1.

Проведенная серия опытов показала, что разработанная система диагностики с достаточной для практического применения точностью и скоростью определяла техническое состояние ДПТ. Скорость распознавания классов технического состояния не превышает 0.1 секунды.

Проверка работоспособности разработанной диагностической системы осуществлялась на данных, которые не были задействованы при формировании обучающей выборке нейронной сети.

Важным достоинством системы диагностики на базе искусственной нейронной сети является универсальность – возможность диагностирования электродвигателей разных типов, а также возможность расширения диагностируемых классов неисправных режимов путем дополнительного обучения ИНС с использованием дополнительного оборудования (датчиков).

Данную систему также можно приспособить для выполнения функций защиты электропривода от аварийных режимов в зависимости от вида неисправности и уровня ее опасности путем частичного ограничения мощности электропривода или его отключения с последующей сигнализацией и индикацией при выходе контролируемого параметра за допустимые границы.

Обнаружение скрытых дефектов в работающем электродвигателе на ранней стадии их развития не только предупредит внезапную остановку производства в результате аварии, но и значительно снизит расходы на ремонт электродвигателя и увеличит срок его службы.

Список литературы

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е издание [текст]. – М. Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1104 с.
2. Гаргаев А.Н. Диагностика электроприводов карьерных экскаваторов на основе динамической идентификации электродвигателей [текст]: Диссертация на соискание учен. степени к-та техн. наук. – Кемерово, 2013.

СЕКЦИЯ №2 ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УДК 658.345

А.И. Фомин, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВА

Безусловно, непрерывное совершенствование техники, технологии требует и непрерывного совершенствования профессиональной компетенции работников в области охраны труда и безопасности производства.

Существенную долю всех опасных происшествий, аварий, несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний можно было бы предотвратить если бы вызывающие эти печальные события или не сумевшие их во время предотвратить работники были бы своевременно и надлежащим образом обучены и овладели бы профессиональной компетентностью, соответствующей сложности и опасности выполняемой ими работы.

Чем выше профессиональная компетентность работника, тем он более расположен к принятию и осуществлению правильных решений в области безопасности труда. При этом он способен брать на себя ответственность за свои действия. Это обуславливает то, что работодатель предпочитает иметь профессионально компетентных работников.

Концепция обучения компетенции (и оценки соответствия) по вопросам обеспечения охраны труда и безопасности производства должна строиться, исходя из специфики требований к компетентности персонала по охране труда и выполнению определенных трудовых функций.

Повышение профессиональной компетенции работников в области обеспечения безопасности горного производства можно рассмотреть на примере внедрения системы обучения в ОАО «Белон».

В 2010 году в ОАО «Белон» было принято решение о создании программы обучения, которая бы формировала компетентный подход к управлению личной безопасностью работников.

В этой связи была поставлена цель обучения:

1. Изменение сознания у работников в части ответственности за управление личной безопасностью и безопасностью своих коллег;

2. Получение работниками подробных знаний о воздействии вредных и опасных производственных факторов и возможных последствиях от их воздействия;

3. Формирование у работников умений выявить, визуализировать и предотвращать риски и опасности.

Для реализации данного проекта НП «Кузбасский межотраслевой центр охраны труда» («Кузбасс-ЦОТ») разработал для угольной компании 3 учебные программы и соответствующий лекционный материал:

- для внутренних преподавателей – работников предприятий ОАО «Белон»;

- для руководителей, специалистов и служащих;

- для работников рабочих профессий.

Основной особенностью обучения по данной программе явилось широкое использование различных приемов визуализации учебного материала, в частности общий объем видеофильмов составил порядка трех часов из шести часов курсового обучения.

Визуализацию текстовой информации лекции обеспечивали 74 слайда.

При обучении использовались учебные видеофильмы «Вредные и опасные производственные факторы», «Действия в аварийной ситуации», «Методы выявления и управления профессиональными рисками», «Обязанности работника», «Оказание первой помощи пострадавшим на производстве» и др.

Разбор конкретных аварий и инцидентов осуществлялся на компьютерных 3D моделях реальных несчастных случаев.

Кроме этого, специально с участием работников угольной компании на шахтах были отсняты учебные фильмы и видеоинструкции по охране труда и обеспечению безопасности производства, в том числе инструкции, с которыми можно работать в интерактивном режиме. Среди них «Правила передвижения на ленточных конвейерах», «Пожар в электроустановке до 1000 В».

Компетентность в промышленной безопасности и охране труда – это способность работника самостоятельно выполнять работу с соблюдением требований безопасности, основанная на личностных характеристиках, необходимых знаниях, умениях, навыках и опыте в сфере безопасности производства.

Лидер в охране труда и промышленной безопасности – работник способный самостоятельно качественно выполнять свою работу с минимальным риском для себя и других окружающих его работников, за счет высокой компетентности, умения вести за собой личным примером.

Кроме внедрения новой системы обучения, была разработана и внедрена система учетной политики и система визуализации рисков и опасностей:

- отрывные талоны – уведомления о выявленных опасностях и рисках;
- журнал учета опасностей и рисков;
- памятки безопасного поведения работников;
- инструменты визуализации рисков и опасностей.

Перед началом обучения работников НП «Кузбасс-ЦОТ» провел двухдневные курсы для внутренних преподавателей ОАО «Белон».

Численность обученных работников по программе «Лидерство в промышленной безопасности» за два года реализации данной программы (второе полугодие 2011г. – первое полугодие 2013 г.) составило 2960 человек (53,6 % от общей численности персонала).

В результате реализации данной программы обучения произошло существенное снижение производственного травматизма. Таким образом, поставленная угольной компанией цель данного проекта достигнута.

УДК 622.864

А.И. Фомин, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрим пример управления рисками безопасности производства и повышения компетентности работников в области охраны труда и промышленной безопасности. В угольной компании ОАО «СУЭК-Кузбасс» совместно с НП «Кузбасс-ЦОТ» разработан и внедрен регламент «Управление рисками промышленной безопасности», включающий в себя методику оценки рисков.

Итак, риск – это вероятное событие, имеющее две характеристики: вероятность наступления события и ущерб, вследствие наступления такого события.

Риск определяется количественно по результатам проверок наличия опасных факторов, позволяющих выявить все вредные и опасные факторы и их проявления на проверяемом участке.

Оценку риска можно рассчитать по формуле:

$$R = C_{\text{вв}} \times C_{\text{тп}}$$

где: $C_{\text{вв}}$ – степень вероятности возникновения события; $C_{\text{тп}}$ – степень тяжести последствий

Затем каждый опасный рассматривается специально созданной для управления рисками в компании постоянно-действующей группой безопасности (ПДГБ). Так, если эта группа (комиссия) установила, что степень риска высокая или очень высокая, то риски должны быть немедленно рассмотрены и устранены немедленно. Если же ПДГБ установит, что степень риска очень низкая, низкая или средняя, то в данном случае разрабатывается план мероприятий по устранению и минимизации рисков, с указанием сроков устранения и ответственных лиц.

Но данная система оценки рисков учитывает в основном риски, обусловленные производственной средой, а «человеческий фактор» учитывается в меньшей степени. Поэтому ее целесообразно дополнить системой оценки рисков, обусловленных некомпетентными действиями работника.

В рамках данного подхода под компетентностью понимается: способность работника самостоятельно выполнять работу с соблюдением требований безопасности труда, основанная на личностных характеристиках, необходимых знаниях, умениях, навыке и опыте.

Для каждого опасного фактора рассчитывается степень риска.

РИСК ОБУСЛОВЛЕННЫЙ НЕКОМПЕТЕНТНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ						
		1	2	3	4	5
		СТЕПЕНЬ ВЕРОЯТНОСТИ				
СТЕПЕНЬ ВРЕДА	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Тогда оценку рисков, обусловленных некомпетентными действиями работников можно представить следующей формулой:

$$R = C_{\text{нд}} \times C_{\text{тп}}$$

где: $C_{\text{нд}}$ – степень вероятности возникновения некомпетентных действий;

$C_{\text{тп}}$ – степень тяжести последствий

Таким образом, если степень риска некомпетентных действий работников колеблется от очень низкой до низкой (от 1 до 5), то работник считается компетентным и может самостоятельно выполнять работу с соблюдением всех требований безопасности труда. Такого работника можно допускать к работе в шахте.

В случае если степень риска некомпетентных действий средняя (от 6 до 10), то работник малокомпетентен – мало способен самостоятельно выполнять работу с соблюдением требований безопасности труда. Малокомпетентный работник не допускается к работе в шахте, за исключением работников, проходящих стажировку.

На отдельные виды горных работ работники со стажем подземной работы менее 1 года не допускаются.

Если степень риска некомпетентных действий высокая (от 12 до 24), то работник является некомпетентным и, безусловно, не допускается до работы в шахте.

В том случае, если степень риска некомпетентных действий очень высокая (25) – работник является опасно некомпетентным и его нельзя допускать к работе в шахте, и он подлежит увольнению.

Комплексная система оценки рисков, обусловленных некомпетентными действиями, и производственной средой приведена в матрице комплексной оценки рисков:

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РИСКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕКОМПЕТЕНТНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДОЙ

$$\text{Риск} = \text{Кпс} \times \text{Рпс} + \text{Кнд} \times \text{Рнд}$$

Кпс - (0.1-0.3) коэффициент риска производственной среды
Кнд - (0.7-0.9) коэффициент риска некомпетентных действий
Рпс - риск, обусловленный производственной средой
Рнд - риск, обусловленный некомпетентными действиями

		КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ		
		РИСК ОБУСЛОВЛЕННЫЙ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕКОМПЕТЕНТНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ		
РИСК ОБУСЛОВЛЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДОЙ		НИЗКИЙ РИСК	СРЕДНИЙ РИСК	ВЫСОКИЙ РИСК
	НИЗКИЙ РИСК	НИЗКИЙ РИСК	СРЕДНИЙ РИСК	ВЫСОКИЙ РИСК
	СРЕДНИЙ РИСК	НИЗКИЙ РИСК	СРЕДНИЙ РИСК	ВЫСОКИЙ РИСК
	ВЫСОКИЙ РИСК	НИЗКИЙ РИСК	СРЕДНИЙ РИСК	ВЫСОКИЙ РИСК

Из матрицы видно, что даже при благоприятных условиях труда некомпетентный работник может обеспечить высокий риск возникновения аварии или несчастного случая на производстве. В то же время высокая компетентность работника обеспечивает снижение риска даже при неблагоприятных условиях труда.

Таким образом, эффективное обучение безопасным методам ведения горных работ, комплексная оценка рисков, обусловленных некомпетентными действиями работников и производственной средой, отражает реалии и может послужить основой для создания комплексной системы управления рисками производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

УДК 622.684

А.И. Фомин, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Как известно, причиной 70-90% несчастных случаев на производстве являются некомпетентные действия работников.

Кажется очевидным: организуй качественное обучение работников безопасности труда и травматизм резко снизится. Однако это очевидное решение реализуется далеко не всегда. Почему?

Причин тому много, но мы бы выделили следующие.

Первая причина – это привыкание работника и работодателя к тому, что в случае опасности работник сам примет правильное решение исходя из своего жизненного опыта, полученного во время работы на предприятии. В большинстве случаев это срабатывает и постепенно у работника и работодателя возникает устойчивая уверенность, что так будет всегда. Зачем изучать то, чего не будет никогда?!

Вторая причина – это отсутствие времени, необходимого на обучение. Трудовой кодекс определил, что на охрану труда можно тратить 0,2 процента суммы затрат на производство продукции. И поскольку, сколько денег, столько песен, то и времени на безопасность труда тратится столько же. Суммарно около одного рабочего дня в год.

Третьей причиной является отсутствие кадров. Стране требуются миллионы непосредственных руководителей работ, которые могли бы грамотно и понятно провести вводные, на рабочем месте или целевые инструктажи по охране труда. Такого количества руководителей, обладающих преподавательскими талантами, у нас нет и не будет никогда.

Можно ли снизить влияние вышеупомянутых причин на качество обучения безопасности труда? Можно. Именно на это направлены современные видеоинформационные технологии развития компетентности

работников – способности исполнять трудовую функцию в соответствии с требованиями безопасности труда.

Следует подчеркнуть, что в России много организаций, занимающихся разработкой и внедрением современных видеoinформационных технологий, но в статье обсуждаются те видеoinформационные технологии, разработкой и внедрением которых занимается НП "Кузбасс-ЦОТ".

Возможности современных видеoinформационных технологий

Видеoinформационные технологии позволяют обеспечить:

1. Снижение травматизма и профзаболеваемости в 2-4 раза за счет повышения компетентности рабочих и руководителей работ в области охраны труда.

2. Повышение производительности труда на 5-10% за счет снижения числа инцидентов и аварий.

3. Существенное снижение рабочего времени на обучение, инструктажи и проверку знаний работников по охране труда.

4 Непрерывное поддержание необходимого уровня компетентности работников в соответствии с требованиями охраны труда за счет:

- резкого повышение качества обучения и инструктажей по охране труда на базе широкого использования современных технологий, учитывающих психофизиологические особенности восприятия и запоминания информации человеком;

- организации высокотехнологичного процесса самообучения и самотестирования работников, в том числе в домашних условиях.

5 Объективный и оперативный компьютерный контроль уровня компетентности работников (экзаменатор), включающий интегрированную оценку основных составляющих компетентности:

- знаний требований охраны труда;
- умений (навыков) - способности работника выполнять опасные рабочие операции в соответствии с требованиями охраны труда;
- опыта - способности работника прогнозировать развитие опасной ситуации и действовать в аварийных ситуациях;
- способности работника оказывать первую помощь пострадавшим на производстве.

Современные видеoinформационные технологии можно условно разбить на Блок развития компетентности работника и Блок контроля уровня компетентности работника (экзаменатор).

В Блок развития компетентности работника включены:

1. Учебные видеофильмы

НП "Кузбасс-ЦОТ" создал около десяти учебных видеофильмов и видеокурсов, которые посвящены общим вопросам охраны труда и приемам выявления, оценки и управления профессиональными рисками.

Например - типичное содержание видеокурса обучения рабочих безопасности труда на угольном предприятии.

Раздел 1. Политика в области промышленной безопасности и охраны труда.

Цель - наглядно продемонстрировать работнику, что делается в компании, для обеспечения его личной безопасности.

Раздел 2. Выявление опасностей, оценка и управление профессиональными рисками.

Цель - научить работника самостоятельно идентифицировать опасности, оценивать профессиональные риски и управлять ими.

Раздел 3. Безопасное поведение (работа) в угольной шахте.

Цель – сформировать у работника знания и первичные навыки методов безопасного поведения (на работе), вселить в работника уверенность, что личные компетентные действия повышают его безопасность.

Каждый раздел видеокурса включает в себя набор из 15-20 видеофильмов по различным вопросам безопасности труда, снятых на конкретном предприятии.

2. Видеоинструкции по охране труда

Видеоинструкции по охране труда создаются в соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке государственных нормативных требований охраны труда» Минтруда РФ. Следует отметить, что после соответствующего утверждения в организации, текст видеоинструкции приобретает статус локального нормативного акта.

Интерактивные видеоинструкции - это фактически программа, которая представляет собой структурированный набор мультимедиа-сюжетов, где обучаемый выступает не просто в роли зрителя, а в роли персонажа, которому необходимо принимать решения и выполнять определенные действия.

Видеоинструкции эффективно обеспечивают:

- высокую степень восприятия и закрепления в подсознании приемов и методов безопасного выполнения работ;

- требуемое качество инструктажа, контролируемого на этапе создания видеоинструкции;

- качественную аудиовизуальную поддержку работника, проводящего инструктаж.

Естественно любая видеоинструкция не может охватить все требования безопасности, изложенные в эксплуатационной и ремонтной документации организаций-изготовителей оборудования, технологические особенности процесса, поэтому дополнительные требования безопасности должны быть сообщены работникам в устной форме после или во время проведения видеоинструктажа.

В НП "Кузбасс-ЦОТ" по договорам с различными организациями создано около ста видеоинструкций по различным профессиям и видам работ.

Некоторые предприятия широко используют видеоинструкции для организации самообучения работников.

3. Компьютерные модели несчастных случаев

При помощи 3D моделирования визуализируются обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, произошедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за некомпетентных действий рабочих.

Многочисленный анализ моделей несчастных случаев позволяет работникам заблаговременно выработать начальные навыки правильных и решительных действий в неожиданных и опасных ситуациях.

В НП "Кузбасс-ЦОТ" созданы десятки компьютерных моделей реальных несчастных случаев.

4. Компьютерные (виртуальные) имитационные тренажеры

Как показывает трагическая практика, основная масса людей (70 %) при возникновении серьезной опасности действуют импульсивно, беспорядочно, впадают в панику. Предварительное обучение правильным действиям на персональных и коллективных виртуальных имитационных тренажерах однозначно обеспечивает снижение фактора паники у работников в аварийной ситуации.

Персональный стереотренажер (аналог 3D видео) позволяет работнику лично в процессе тренировок:

- погрузиться в рабочую атмосферу, оценить и устранить опасность на рабочем месте;
- приобрести первичный опыт правильных действий в разнообразных аварийных ситуациях в процессе тренировок.

Так, персональный стереотренажер "Тушение пожара в угольной шахте" позволяет отработать действия по обеспечению личной безопасности и необходимые операции по тушению пожара.

Коллективные имитационные компьютерные тренажеры, позволяют:

- приобретается опыт коллективных действий в экстремальных ситуациях;
- отрабатываются коллективные действия бригады по обнаружению, оценке и устранению производственных опасностей;
- отрабатывается согласование действий, взаимодействие различных служб и групп работников в случае аварийной ситуации.

В частности, коллективный тренажер "Тушение пожара в угольной шахте" позволяет отработать согласованные действия диспетчерской службы и шахтеров, находящимися под землей, в процессе тушения подземного пожара.

"Кузбасс-ЦОТ" может разработать как персональные, так и коллективные виртуальные тренажеры для любых опасных производств.

Блок контроля уровня компетентности работника (экзаменатор).

В основу измерения компетентности работника заложено следующее соответствие «уровень некомпетентных действий работника – возможный уровень вреда здоровью», а также известные эмпирические закономерности охраны труда: пирамида несчастных случаев, классы условий труда, тяжесть вреда и процент потери трудоспособности, критерии оценки риска профессиональной заболеваемости и т.п.

Блок контроля уровня компетентности работника (экзаменатор) на базе «Единых критериев для оценки уровня компетентности работника с учетом уровня нарушения требований охраны труда» обеспечивает:

1. Контроль знаний работника в области охраны труда.

Для контроля в основном используются текстовые вопросы по общим и специальным требованиям к знаниям работника.

Ошибочные ответы – возможные некомпетентные действия комментируются.

2. Интерактивный контроль умений (навыков) - контроль способности работника выполнять наиболее опасные рабочие операции в соответствии с требованиями охраны труда.

Для контроля используются интерактивные видеофайлы опасных рабочих операций и 3D-компьютерные модели.

Ошибочные ответы – возможные некомпетентные действия комментируются.

3. Интерактивный контроль опыта - контроль способности работника прогнозировать развитие опасной ситуации и действовать в аварийных ситуациях.

Для контроля в основном используются интерактивные видеофайлы и 3D-компьютерные модели, подготовленные на основе анализа аварий и несчастных случаев.

Ошибочные ответы – возможные некомпетентные действия комментируются.

4. Интерактивный контроль знаний по оказанию первой помощи пострадавшим.

Для контроля способности работника оказывать первую помощь пострадавшим при конкретных травмах используются интерактивные видеофайлы.

Ошибочные ответы – возможные некомпетентные действия комментируются.

По итогам компьютерного контроля определяется интегральный уровень компетентности работника: компетентен, малокомпетентен, некомпетентен, опасно некомпетентен. Результаты персонального контроля хранятся в Единой компьютерной базе.

Блок контроля создан на базе архитектуры «клиент – сервер», поддерживает беспроводную передачу данных в Единую базу и обеспечивает

возможность использования недорогих планшетных компьютеров при развитии и контроле уровня компетентности работника.

УДК 621.3:658.382.3

Р.В. Беляевский, зам. директора по НИР ИЭ (КузГТУ, г. Кемерово)

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ТОКА НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ ПРЕДПРИЯТИЙ

Как известно, при работе в электроустановках основным поражающим фактором является электрический ток. В этом отношении электротехнический персонал предприятий, осуществляющий непосредственную эксплуатацию и техническое обслуживание электроустановок, является наиболее уязвимой категорией работников. Проходя через организм человека, электрический ток оказывает на него различные воздействия: термическое, электролитическое, механическое, световое и биологическое. При этом биологическое действие тока во многом определяет степень прочих воздействий и тем самым оказывает значительное влияние на исход поражения электротехнического персонала электрическим током.

Биологическое действие тока заключается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов, протекающих в нормально действующем организме и тесным образом связанных с его жизненными функциями [1].

Электрический ток, проходя через организм человека, вызывает возбуждение живых тканей, являющееся одним из основных физиологических процессов, в результате которого они переходят из состояния относительного покоя в состояние специфической для них активности. В этом проявляется прямое действие электрического тока на организм человека.

Помимо прямого действия, различают также косвенное (рефлекторное) действие тока, связанное с его влиянием на центральную нервную систему. В коре головного мозга насчитывается от 10 до 50 млрд нейронов, от тела которых отходят сотни различных по форме отростков – дендритов. По дендритам в нервную клетку поступают электрические импульсы от других нейронов. Кроме дендритов, у большинства нервных клеток есть также аксон, с помощью которого нейрон сам рассылает электрические импульсы. Некоторые аксоны достигают более метра в длину [2]. Именно из-за чрезмерной длины

проводящих путей нейроны вынуждены обмениваться информацией при помощи электрических импульсов.

Концы аксонов также ветвятся, разделяясь на несколько волокон, которые вплотную подходят к дендритам соседних нейронов, но не соприкасаются с ними, в области, называемой синапсом. Когда электрический импульс достигает синапса, из аксона выделяются особые химические вещества – нейромедиаторы, которые преодолевают синаптическую щель, и, воздействуя на рецепторы дендритов, генерируют в них электрический импульс. Через синапсы информация передается от нейрона к нейрону. Они реагируют на полученные импульсы и передают ответные сигналы, как элементы электрической цепи. Очевидно, что внесение внешнего электрического поля и протекание дополнительного тока нарушает нормальный характер течения внутренних биоэлектрических процессов и может вызвать серьезные функциональные расстройства в организме.

При работе в электроустановках одним из наиболее опасных проявлений биологического действия тока является непроизвольное судорожное сокращение мышц, которое может возникнуть при прикосновении электротехнического персонала к токоведущим частям, находящимся под рабочим напряжением, или открытым проводящим частям, нормально не находящимся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции. В результате непроизвольного сокращения мышц руки человек оказывается неспособным самостоятельно освободиться от действия электрического тока, что приводит к дальнейшему поражению организма и даже к летальному исходу.

Таким образом, непроизвольное судорожное сокращение мышц, являющееся прямым следствием биологического действия тока, создает основу для развития электротравматизма. При этом степень биологического действия тока на электротехнический персонал усиливается с увеличением времени его прохождения. В табл. 1 приведено примерное время допустимого воздействия электрического тока на организм человека.

Таблица 1

Допустимое время воздействия тока

Допустимое время воздействия тока, с	длительно	До 30	1	0,5	0,2	0,1
Величина тока, мА	1	6	50	100	250	500

Так как на переменном токе частотой 50 Гц непроизвольное судорожное сокращение мышц происходит уже при токах 10–15 мА [1], то, как следует из табл. 1, в этом случае допустимое время воздействия электрического тока на организм человека не превышает нескольких секунд при пороговом значении и долей секунды при больших токах.

Не меньшую опасность для электротехнического персонала представляет и косвенное биологическое действие электрического тока. Так, в результате нарушения внутренних биоэлектрических процессов центральная нервная система может подать нецелесообразную исполнительную команду, что может привести к серьезным нарушениям деятельности жизненно важных органов, в том числе сердца и легких, даже если эти органы не лежат на пути прохождения электрического тока.

Более того, косвенное действие тока на электротехнический персонал может носить пассивный характер. Постоянное воздействие электромагнитного поля, создаваемого электроустановками различного уровня напряжения, также оказывает влияние на внутренние биоэлектрические процессы и может стать причиной развития профессиональных заболеваний. В этом случае электрический ток и создаваемое им электромагнитное поле выступают как вредные производственные факторы.

Поэтому важнейшей задачей эксплуатации электроустановок на предприятиях является обеспечение электробезопасных условий труда, предусматривающих надежную работу электрооборудования и защиту электротехнического персонала от поражения электрическим током.

В соответствии с ПУЭ [3] для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты от прямого прикосновения: основная изоляция токоведущих частей; ограждения и оболочки; установка барьеров; размещение вне зоны досягаемости; применение сверхнизкого (малого) напряжения. Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до

1 кВ, при наличии требований ПУЭ, следует применять устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

Также согласно ПУЭ [3] для защиты электротехнического персонала от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении: защитное заземление; автоматическое отключение питания; уравнивание потенциалов; выравнивание потенциалов; двойная или усиленная изоляция; сверхнизкое (малое) напряжение; защитное электрическое разделение цепей; изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

Выполнение требований ПУЭ и других нормативных документов в сочетании с применением диэлектрических защитных средств является залогом формирования электробезопасных условий труда и защиты электротехнического персонала от поражения электрическим током.

Список литературы

1. Долин, П. А. Основы техники безопасности в электроустановках : учеб. пособие для вузов / П. А. Долин. – М. : Знак, 2003. – 440 с.
2. Пэч, М. Анатомия ума / М. Пэч // ГЕО. – 2012. – № 4. – С. 68–77.
3. Правила устройства электроустановок [Текст] : утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 : ввод в действие с 01.01.2003. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. – 464 с.

УДК 614.8.01

О.С. Выродов, магистрант
А.Ю. Семейкин, к.т.н., ст. преп.
Ю.В. Хомченко, к.т.н., доц.
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И УСЛОВИЙ ТРУДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Реализация концепции демографической политики России на период до 2025 года, утвержденной президентом страны, а также Программы действий по улучшению условий и охраны труда, требует сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на

производстве и профессиональных заболеваний за счет перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками (включая информирование работников о соответствующих рисках, создание системы выявления, оценки и контроля таких рисков) [1].

Знание источников опасности, выявление опасных факторов, оценка степени их воздействия на людей, оборудование или окружающую среду и принятие мер по снижению или устранению этого воздействия, является основой снижения уровня производственного травматизма и гибели людей, производственных заболеваний, предотвращения материального ущерба предприятию и вреда окружающей среде [2].

Любая производственная деятельность, в том числе добыча нефти и газа, переработка нефти, транспортировка нефти и нефтепродуктов, невозможна без отрицательного воздействия, как на работников, так и на окружающую среду [3]. В этой связи обеспечение безопасности производственной деятельности является необходимым элементом общей деятельности предприятия, и связано с решением трех взаимосвязанных задач:

- Идентификация производственных опасностей – процесс выявления опасностей с указанием их качественных и количественных характеристик;
- Защита от опасностей на основе определения соотношения действительности и надежности мер, оказывающих влияние на опасность, и размеров затрат на их реализацию;
- Устранение (максимальное снижение) возможных опасностей.

Вся производственная деятельность и работники, участвующие в этой деятельности, связаны с различными видами риска, опасными факторами и угрозами. Кроме того, работа предприятий нефтегазового комплекса связана с повышенной экологической нагрузкой на окружающую среду. Одним из основных направлений, обеспечивающих снижение воздействия на окружающую среду, является применение экологически ориентированных систем управления. Комплексное решение задач обеспечения безопасности на действующих предприятиях нефтегазового комплекса должно предусматривать следующие группы действий: работа с персоналом; использование предприятием принципа эффективности; развитие внешней экологической деятельности предприятия; изменение технологии производства и ее аппаратного оформления; организация замкнутых производственных циклов; рациональное использование сырья, реагентов, материалов и энергоресурсов; использование вторичного сырья и ВЭР, комплексное использование энергоресурсов; организация потоков загрязняющих веществ; предупреждение возникновения и развития чрезвычайных

экологических ситуаций; мониторинг источников выделения загрязняющих веществ - производственно-экологический мониторинг (ПЭМ); изменения технологии и аппаратурного оформления очистки отходящих газов регулирование источников воздействия на окружающую среду; мониторинг источников сброса и выброса загрязняющих веществ, источников физических воздействий на окружающую среду [4, 5].

Задача данной работы заключается в повышении эффективности информирования, консультирования и обучения различных групп работающего населения, в том числе на объектах нефтегазового комплекса, по вопросам охраны труда и здоровья на основе создания системы мониторинга и аудита условия и охраны труда и управления профессиональными рисками.

Автоматизированная система мониторинга реализована в виде Интернет-ресурса, который позволяет регистрироваться как обычным пользователям для просмотра данных по травматизму на предприятиях, так и руководителям или сотрудникам предприятий для добавления новых сведений о травматизме. Регистрация пользователей и представителей предприятия регулируется руководством сайта, которое следит за достоверностью и качеством предоставляемых данных.

Разработанную систему мониторинга и аудита условий и охраны труда по предприятиям планируется использовать для совершенствования системы управления охраной труда в регионах РФ, в том числе:

- для анализа и управления профессиональными рисками в наиболее травмоопасных отраслях;
- повышения качества подготовки специалистов по охране труда, в том числе по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность»;
- повышение безопасности технологических процессов и производств в технологиях высокоэнергетических веществ и материалов (нефтегазовая отрасль, строительная индустрия, в том числе, производство новых веществ и материалов, энергетика, добывающая и обрабатывающая промышленность)

Список литературы:

1. Семейкин А.Ю. Система мониторинга и аудита состояния условий и охраны труда в Белгородской области / А.Ю. Семейкин, Ю.В. Хомченко // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – Вып. 5(45). – Декабрь 2012. – 5 с. – URL: <http://ipb.mos.ru/ttb/2012-5>. – (дата публикации: 29.12.2012).
2. Лопанов, А. Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности / А. Н. Лопанов, Е. В. Климова.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 182 с.

3. Актуальные проблемы и новые технологии освоения месторождений природных газов в XXI веке. – ОАО «Газпром», Москва, 2003. – 252 с.

4. Саксонов М.Н. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы. – Иркутск, Иркут. ун-т, 2005. – 114 с.

5. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем / под ред. Э.Г. Теляшева. – М.: Химия, 2002. – 608 с.

УДК 658.382.3

А.А. Квасова, студентка группы АПм-131

Е.А. Раевская, студентка группы ПИМ-131

Ю.Е. Воронов, д.т.н., профессор

(КузГТУ, г. Кемерово)

О ПУТЯХ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ТРАВМООПАСНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЕЙ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

В настоящее время на территории Кузбасса функционирует более 60 предприятий по открытой добыче полезных ископаемых (карьеров). Безопасность труда при перевозке горной массы карьерными автосамосвалами обусловлена выполнением всех требований охраны труда. Как правило, выполнение транспортных операций подразумевает определенные риски для жизни и здоровья водителей автосамосвалов. Оценка рисков является одним из важнейших элементов системы управления охраной труда.

К рискам при работе карьерных автосамосвалов можно отнести разрыв корда (взрыв) крупногабаритной автошины (КГШ), что создаёт опасность для жизни и здоровья водителей и близко находящихся людей. В такой ситуации водитель автосамосвала может получить порезы от осколков лобового стекла, черепно-мозговые травмы, контузию, переломы и ушибы, в случае возникновения пожара – ожоги. Для близко находящихся людей возникает опасность поражения воздушной ударной волной, возможные последствия – разрыв барабанных перепонки, черепно-мозговые травмы, баротравма легких и желудочно-кишечного тракта.

Стоит отметить, что разрыву корда наиболее подвержены автошины с диагональным направлением нитей корда в каркасе. В Кузбассе на многих карьерах на автосамосвалах БелАЗ-75302 и БелАЗ-75306 (грузоподъемность 220т) эксплуатируются автошины марки «Белшина» типоразмера 46/90-57. Данные автошины имеют диагональное направление нитей корда в каркасе и поэтому сильно

нагреваются при работе, также затруднено охлаждение автошины, поскольку конструкция имеет большую толщину (норма слойности 68). В результате тепловых разрушений может произойти разрыв корда или возгорание КГШ. Анализ причин выхода из строя автошин данной марки показал, что значительная часть шин (33,7%) списывается по причинам, связанным с превышением температурного режима работы, а в период с мая по сентябрь этот показатель увеличивается до 70%. Лишь 10% этих автошин утилизируются по причине естественного износа.

Отказы автошин в опасный (летний) период можно сократить. Чтобы не допустить повышенного теплообразования и расслоения конструкции автошины, необходимо, следуя руководству по эксплуатации КГШ [2], не допускать превышения показателя эксплуатационной производительности «Тонно-Километр В Час» (ТКВЧ), поскольку внутренняя температура шины напрямую зависит от этого показателя (рис. 1)[1].



Рис. 1 – Зависимость внутренней температуры шины от показателя ТКВЧ

Предельная величина показателя эксплуатационной производительности для шин марки «Белшина» типоразмера 46/90-57 составляет 680 ТКВЧ за смену (определяется допустимой температурой нагрева автошины – 110°C), при превышении показателя 680 ТКВЧ за смену, температура внутри автошины становится выше допустимой, что

может стать причиной тепловых разрушений. При температуре окружающей среды выше 38°C необходима дополнительная корректировка показателя допустимой эксплуатационной производительности ТКВЧ (табл. 1)

Таблица 1

Корректировка показателя эксплуатационной производительности ТКВЧ в зависимости от температуры окружающей среды

Температура окружающей среды, °С	38	39	40	41	42	43	44	45
Максимально-допустимое значение ТКВЧ	680	675	670	665	660	655	650	645

Причиной тепловых разрушений КГШ может быть также низкое давление в шине, превышение нагрузки и скорости. Эти показатели можно контролировать. Что же касается эксплуатационной производительности, то в настоящее время расчёт показателя ТКВЧ на предприятиях производится только после выхода из строя КГШ для выявления причин отказа. Расчёт производится по формуле [2]:

$$\text{ТКВЧ} = Q_{\text{ср}} \cdot V_{\text{с.э.}}, \quad (1)$$

где: $Q_{\text{ср}}$ – средняя нагрузка на шину, т; $V_{\text{с.э.}}$ – средняя эксплуатационная скорость автосамосвала, км/ч.

$$Q_{\text{ср}} = 0,5(Q_{\text{пор}} + Q_{\text{гр}}), \quad (2)$$

где: $Q_{\text{пор}}$, $Q_{\text{гр}}$ – нагрузка на шину порожнего и гружёного автосамосвала соответственно, т;

Предварительного расчёта не производят из-за трудоёмкости процесса.

Эта проблема натолкнула нас на идею создания информационной системы контроля нагрузки на шины карьерных автосамосвалов, которая позволит организовать рациональное диспетчерское управление, учитывая температурные условия окружающей среды, нагрузку и скорость автосамосвала, и не допустить выхода из строя автошины вследствие превышения допустимой нагрузки, тем самым исключив возникновение травмоопасных ситуаций для водителей и близко находящихся людей.

Проект был поддержан фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе «У.М.Н.И.К.»

Список литературы

1. Крупногабаритные шины: руководство по эксплуатации Yokohama [Текст]: Переведено в России, ООО «Йокохама Рус», 2012. – 90 с.
2. Руководство по эксплуатации крупногабаритных и сверхкрупногабаритных шин радиальной и диагональной конструкции для автосамосвалов большой и особо большой грузоподъемности, а также дорожно-строительной техники [Текст]: - Республика Беларусь, г. Бобруйск: тип. Транстэкст, 2009. – 35 с.

УДК 331.46(571.17)

Л.А. Шевченко, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

Г.В. Кроль, доцент, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

С.Н. Ливинская, ст.преподаватель (КузГТУ, г. Кемерово)

А.В. Карев, руководитель Государственной инспекции труда
в Кемеровской области (г. Кемерово)

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА

Кемеровская область занимает особое место среди субъектов Российской Федерации по запасам различных минеральных ресурсов, среди которых главным является каменный уголь, а также по объемам его добычи и производства других, важных для народного хозяйства продуктов – стали, проката, чугуна, алюминия, химических удобрений, строительных материалов, горношахтного оборудования и многого другого.

Вместе с тем все основные отрасли промышленности Кузбасса характеризуются тяжелыми условиями труда и высоким уровнем травмоопасности и аварийности, что относится, прежде всего, к угольной отрасли. Как показывает практика и статистика многолетних наблюдений наиболее тяжелыми последствиями характеризуются аварии на горных предприятиях, в результате которых число пострадавших, в том числе со смертельным исходом может достигать нескольких десятков человек. За последние девять лет тяжелейшие аварии с большим количеством смертельных несчастных случаев происходили на шахтах «Гайжина», «Листвяжная», «Есаульская», «Ульяновская», «Юбилейная», «Распадская», унесших в общей сложности более 300 жизней.

В табл. 1 представлены данные по смертельному травматизму в основных отраслях промышленности Кемеровской области за последние двенадцать лет.

Таблица 1

Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по наиболее травмоопасным отраслям народного хозяйства Кемеровской области

Наименование показателей	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего по Кемеровской области	200	163	164	230	192	189	299	116	120	200	107	92	63
Добыча угля	76	47	66	125	68	61	202	59	37	126	31	26	28
Строительство	26	27	25	22	23	26	29	24	11	17	15	12	5
Транспорт	10	13	7	8	10	9	14	11	18	5	11	7	3
Сельское хозяйство	13	11	8	13	6	2	7	3	3	1	3	3	1

* за 2013 год данные приведены только за 8 месяцев

Анализируя данные таблицы, можно видеть периодические всплески травматизма через каждые два года (2001, 2004, 2007, 2010), что в основном связано с крупными авариями на шахтах, в результате чего повышалось число пострадавших по Кемеровской области в целом.

Распределение несчастных случаев по причинам в угольной промышленности позволило выявить доленое участие в общем объеме травматизма следующих факторов (в процентах): конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования (5,9); эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования (1,5); неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территорий (2,9); нарушение технологического процесса (26,5); нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств (8,8); нарушение правил дорожного движения (4,4); неудовлетворительная организация производства работ (26,5); неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест (4,4); недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда (1,5); неприменение средств индивидуальной защиты (2,9); нарушение работником трудового

распорядка и дисциплины труда (8,8); использование работающих не по специальности (1,5); прочие (4,4).

Из общего перечня причин более 86 % можно условно отнести к организационным, т.е. устранимым без особых капитальных затрат при условии усиления ответственности за нарушение требований промышленной безопасности и охраны труда с одновременной переработкой целого ряда отраслевых и региональных правовых и нормативных актов, учитывающих современные тенденции горного производства. Именно в этом направлении должна строиться научная и техническая политика власти и бизнеса, что могло бы снизить уровень травматизма как минимум на 80 %. Немаловажное значение в решении этой проблемы имеет законотворческая деятельность на федеральном и региональном уровне.

С этой целью в последние годы в Кемеровской области были приняты законы «О промышленной безопасности угольных шахт», «О мерах по выявлению на территориях угледобывающих и горнорудных предприятий лиц, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического и токсикологического опьянения», «Об усилении ответственности за нарушение условий безопасности и охраны труда в организациях угольной промышленности», а также ряд нормативных актов и инструкций. В 2005 году в Кузбассе был создан Координационный совет по развитию угольной промышленности, охране труда, промышленной и экологической безопасности, задачами которого явилась разработка мероприятий по предупреждению производственного травматизма и аварийности в угольной отрасли, а также совершенствование законодательной базы, регламентирующей вопросы охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

В результате этого, а также за счет повышения эффективности надзорной деятельности со стороны подразделений Сибирского управления Ростехнадзора и Государственной инспекции труда в Кемеровской области после 2010 года наметилось заметное снижение смертельного травматизма в Кузбассе не только в угольной отрасли, но и в строительстве и транспорте, которые ежегодно занимают соответственно второе и третье места по травматизму после добычи угля. Так за 2012 год в горной отрасли произошло 26 несчастных случаев со смертельным исходом, что является рекордно низким за последние 50 лет. При этом следует учитывать то обстоятельство, что снижение травматизма за последние три года происходит на фоне роста угледобычи (2010 год – 185 млн. тонн, 2011 год – 190 млн. тонн, 2012 год – 201 млн. тонн). Аналогичная ситуация наблюдается в строительной отрасли Кузбасса, где смертельный травматизм с 2010 года снижается при одновременном росте объемов строительных работ, а также на транспорте. Учитывая то

обстоятельство, что сельское хозяйство не является характерной для Кузбасса отраслью производства, отметим также, что и там травматизм снизился практически до нуля.

На фоне общей картины производственного травматизма в Кемеровской области и наметившихся тенденций его снижения значительный интерес представляют цифры аналогичных показателей по России в целом. Из 83 регионов страны в 2012 году наибольшее число несчастных случаев со смертельным исходом было зафиксировано в г. Москве – 300, Московской области – 134, Республике Татарстан – 111, Свердловской области – 99 и Кемеровской – 92.

Таким образом, Кемеровская область в 2012 году заняла лишь пятое место по уровню смертельного травматизма в Российской Федерации, что следует рассматривать как положительный момент в сравнении с предыдущими годами, когда Кузбасс занимал более высокие места в данном рейтинге, а в некоторые годы был «лидером» по этому показателю (2007 год). В данной статье не приводятся цифры по тяжелому травматизму и профзаболеваниям в области, где положение также далеко от благополучного, хотя и эти показатели в последние три года имели тенденцию к снижению.

Для сравнения приводим данные по смертельному травматизму по трем регионам, занявшим последние места по этим показателям в Российской Федерации: 81 место – республика Дагестан (3 погибших), 82 место – республика Адыгея (2 погибших), 83 место – Чеченская республика (1 погибший). Не прибегая к комментариям, предлагаем читателям самим сделать анализ приведенных данных государственной статистики.

В свете исследования проблемы несчастных случаев на производстве представляет определенный интерес их распределение по отраслям экономики по Российской Федерации в целом (табл. 2).

Таблица 2

Распределение несчастных случаев на производстве со смертельным исходом в отраслях экономики Российской Федерации в 2011-2012 г.

Отрасли экономики	Количество погибших					
	2011			2012		
	всего	женщин	лиц до 18 лет	всего	женщин	лиц до 18 лет
Российская Федерация	3220	240	4	2896	230	3
Сельское хозяйство	393	22	1	295	12	0

Отрасли экономики	Количество погибших					
	2011			2012		
	всего	женщин	лиц до 18 лет	всего	женщин	лиц до 18 лет
Добыча полезных ископаемых	210	6	0	201	13	0
Обрабатывающие производства	492	38	0	531	47	3
Строительство	712	12	1	699	10	0
Транспорт	428	39	1	356	28	0
Образование	42	8	0	45	13	0
Торговля	250	38	1	186	25	0
Коммунальные и социальные услуги	96	8	0	64	6	0
Прочие	597	69	0	519	76	0

Как видно из табл. 2, добыча полезных ископаемых, среди которых основную часть занимает уголь, по смертельному травматизму в России занимает только седьмое место, а на первом месте находится строительство. Среди травмоопасных отраслей также фигурируют обрабатывающее производство, транспорт, сельское хозяйство и торговля.

Основные причины несчастных случаев со смертельным исходом в 2012 году распределялись следующим образом (в % к общему количеству): неудовлетворительная организация производства работ – 47,2, нарушение правил дорожного движения – 11, 2, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств – 7, 9, неудовлетворительная организация рабочих мест – 7, 9, нарушения технологического процесса – 4, 5, эксплуатация неисправных машин и оборудования – 3, 4, недостатки в подготовке работников по охране труда – 1, 1, неприменение средств индивидуальной защиты – 1, 1, использование работающих не по специальности – 1, 1, прочие – 6, 7.

Анализируя все вышеперечисленные причины несчастных случаев можно видеть, что более 90 % относятся к категории организационных, что близко к аналогичному показателю Кемеровской области (86 %). Это дает основание полагать, что главным направлением совершенствования системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в

стране является повышение технологической дисциплины, общей культуры производства и качества подготовки руководителей и специалистов организаций по вопросам трудового права, а также отраслевых нормативных актов по каждой отрасли. Реализация указанных направлений позволила снизить в Кузбассе производственный травматизм со смертельным исходом в 2012 году по сравнению с 2010 годом в целом на 54 %, а по угольной отрасли на 80 %.

Список литературы

1. Шевченко, Л.А. Пути снижения смертельного травматизма в организациях Кемеровской области / Карев А.В., Рахманов Г.И., Денисова Л.Н., Шевченко М.В. // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Материалы XI Международной научно-практической конференции. – Кемерово, КузГТУ. – 2006. – С. 24-26.

2. Шевченко, Л.А. Человеческий фактор как основной источник опасности при подземной добыче угля / Карев А.В. // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 6 – С. 16-18

УДК 614.8.084

М.С. Медведев, аспирант
Р.Б. Наумкин, аспирант
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что вопрос травматизма и несчастных случаев на производстве является крайне важным и заслуживает самого пристального внимания. Предотвращение травматизма или снижение его уровня должно стоять в списке приоритетных задач каждого предприятия. В пору бурного развития технологий, роста технологической мощи оборудование на предприятиях постоянно усложняется. Для эксплуатации современных установок требуется высокая квалификация работника, его опыт и багаж знаний. Также от сотрудника требуется строгое соблюдение всех мер безопасности при проведении работ. На сегодняшний день, несмотря на тенденцию появления так называемых «безопасных» для человека технологий, остается много отраслей, где травматизм является весомой проблемой.

Отдельного внимания заслуживает вопрос электробезопасности на предприятиях электроэнергетического комплекса. При проведении работ, так или иначе связанных с электричеством, необходимо сохранять особую бдительность и неукоснительно соблюдать все

правила, ведь поражение электрическим током в подавляющем большинстве инцидентов ведет к летальному исходу, либо наносит непоправимый вред здоровью человека.

Для того чтобы снизить уровень травматизма, необходимо рассматривать проблему системно. Требуется проводить анализ случаев возникновения травм, выявлять их причины и структурировать такие случаи.

Существуют две основные причины возникновения травматизма на производстве: технические и организационные. Технические причины в большинстве случаев проявляются как результат конструктивных недостатков оборудования, неисправности защитных средств, оградительных устройств и т.п. К организационным причинам относятся: несоблюдение правил техники безопасности, низкая трудовая и производственная дисциплина, неправильная организация работы, отсутствие надлежащего контроля за производственным процессом и др.

За минувшее десятилетие почти половина (49%) несчастных случаев, связанных с электротравматизмом, привела к летальному исходу, а еще четверть (25%) – к тяжелым последствиям. Вместе с тем, в последние годы наблюдается снижение количества погибших в результате электротравм с одновременным увеличением доли случаев с легкими и тяжелыми последствиями.

В целях детального анализа несчастных случаев и случаев получения травм на производстве предприятий электроэнергетического комплекса проведен аудит отчетов о происходящих инцидентах. Рассмотрено более двухсот случаев травм различной тяжести на производстве, а также случаи летального исхода. На диаграмме представлено процентное соотношение различных причин, приведших к травматизму. По результатам анализа, в более чем 90% случаев причины инцидентов носят организационный характер. Кроме того, среди них выделяется ряд случаев (чуть более 70%), в которых правильное применение защитных средств позволило бы либо избежать травмы, либо перевести их в более легкую категорию.

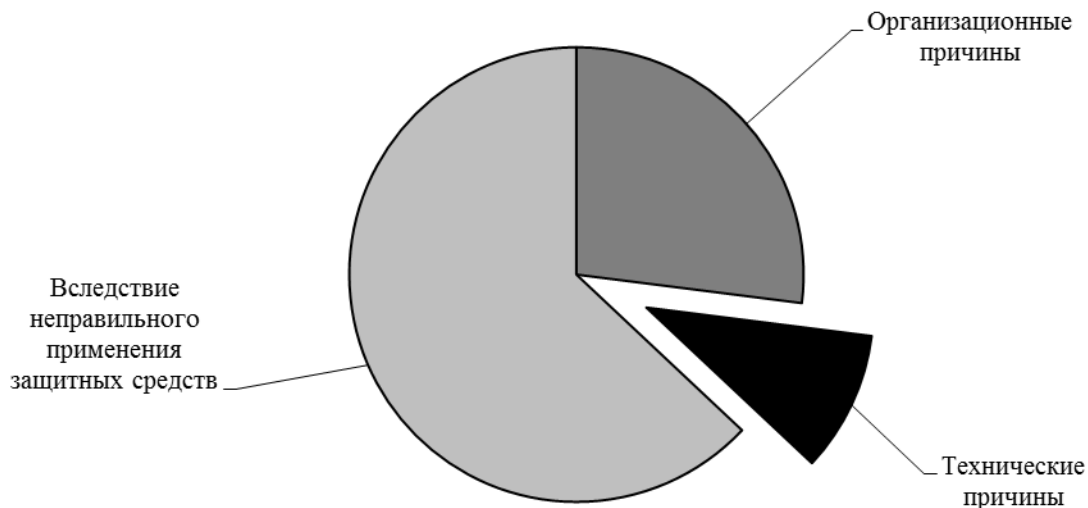


Рис. 1. Причины травматизма на производстве

В результате мониторинга сделан вывод о том, что даже в тех случаях, когда изначально имело место техническое нарушение, в конечном итоге непосредственной причиной получения травмы являлось неверное действие сотрудника. Ярким примером является случай, произошедший в марте 2007 года на Новочеркасской ГРЭС. Старший дежурный электромонтер с 4 группой допуска по электробезопасности собирал на панели РУ-0,4 кВ электрическую схему компрессора азото-кислородной станции. При включении рубильника 0,4 кВ по одной из фаз было произведено неполное включение ножа. Электромонтер попытался завершить включение вручную пассатижами. При приложении усилия к пассатижам, те соскользнули с ножа рубильника и «закоротили» две фазы. От возникшей при этом электрической дуги работник получил ожоги кистей рук и подбородка II-III степени.

Таким образом, значительную роль при проведении работ играет так называемый человеческий фактор. При достаточно высоком уровне развития техники, к сожалению, наблюдается порой совсем низкий уровень соблюдения правил проведения работ.

Кроме того, в результате анализа было установлено, что нет никакой зависимости уровня травматизма от занимаемой должности сотрудника, его возраста и стажа работы. Это лишний раз доказывает, что перед факторами риска на производстве все равны и правила проведения работ для всех одни и те же.

Элементарное соблюдение правил и норм проведения работ, которое к тому же требует от работников лишь минимальных трудозатрат, может сохранить здоровье и даже оберечь от смертельного

исхода. Необходимо ужесточить контроль и поднять дисциплину труда на более высокий уровень.

В качестве мер по снижению уровня травматизма на производстве предлагаем проводить информационно-профилактическую работу с сотрудниками. Необходимо обеспечить доведение до сотрудников информации обо всех происходящих несчастных случаях и случаях получения травм. Важен детальный разбор причин произошедших инцидентов и обсуждение рекомендаций по избеганию подобного в будущем.

Считаем необходимым повышение уровня мотивации сотрудников к неукоснительному соблюдению всех правил и норм проведения работ. Следует рассмотреть вопрос о включении соблюдения правил в число показателей премирования сотрудников. Также необходимо обеспечить материальное поощрение сотрудников за долговременное отсутствие травматизма и нарушений правил выполнения работ.

Выводы:

1. Проведен анализ статистики аварийности, травматизма и несчастных случаев на предприятиях электроэнергетического комплекса.
2. Инциденты структурированы по группам в зависимости от различных параметров.
3. На основе статистических данных выявлены основные причины травматизма на производстве.
4. Определены приоритеты на пути к уменьшению уровня травматизма на предприятиях.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 319 с.
2. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях (приложение к Постановлению Минтруда России от 24 октября 2002 г. № 73). – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 56 с.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 304 с.

УДК: 658:636.085.55:636.083.5.

О.В. Мелехина, доцент каф. «БЖ», к.т.н., доцент ВАК

М.А. Хамула, доцент, к.т.н.

Т.П. Бажина, доцент, к.т.н.

Е.Н. Выскубова, доцент, к.х.н.

(Кубанский государственный технологический университет, г.
Краснодар)

ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Охрана труда занимается минимизацией потерь общества при ведении им производственной деятельности в основном путем предотвращения производственного травматизма и профзаболеваемости, а также защитой работников, пострадавших на производстве

Комбикормовое производство относится к взрывоопасным производствам. При транспортировании и очистке, измельчении и смешивании различных видов сырья, поступающего в комбикормовый цех, происходит интенсивное взаимодействие воздуха и сыпучего продукта. Это приводит к выносу воздухом из массы сыпучего продукта большого количества пылевидных частиц и образованию пылевидных потоков.

Для локализации мест, пыле выделений, целесообразной организации и направленных перемещений пылевоздушных потоков, применяют аспирационные установки. Потребление электроэнергии этих установок составляет до 15% от общих затрат. Не всегда применение одного вида защиты бывает достаточно.

Исследования научно-исследовательских институтов и опыт работы комбикормовых заводов показали, что проблему борьбы с пылью можно решить совокупными действиями: научно-методического, технического и технологического плана. Установлено, что пылевыведение при производстве комбикормов не всегда зависит только от свойств обрабатываемых продуктов, но и от герметичности укрытий оборудования, уровня технического обслуживания и надежности аспирационных систем.

Объектом исследования явились условия труда в комбикормовом цехе ОАО ППЗ «Лабинский» Краснодарского края.

По результатам аттестации рабочих мест на всех рабочих местах условия труда по степени вредности соответствуют третьему классу. Выявлены нарушения по превышению уровня содержания пыли в

воздухе рабочей зоны, в выдаче средств индивидуальной защиты работников.

Основным показателем оценки степени воздействия аэрозолей преимущественного действия на органы дыхания работников является пылевая нагрузка. Для пыли растительного и животного происхождения ПДК 4 мг/м³.

Пылевая нагрузка на органы дыхания работника – это или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую работник вдыхает за весь период фактического профессионального контакта с пылью.

Значение пылевой нагрузки и кратность превышения контрольных пылевых нагрузок для работников комбикормового цеха представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения пылевой нагрузки и кратность превышения контрольных пылевых нагрузок

Наименование рабочего места	Среднесменные значения концентрации	Стаж работы	Пылевая нагрузка	Контрольная пылевая нагрузка	Кратность превышения	Класс условий труда
Аппаратчик комбикормового производства	18,64	10	326200	105000	3,10	3,2
Аппаратчик комбикормового производства	8,1	26	368530	273000	1,35	3,1
Аппаратчик комбикормового производства	6,4	7	78400	73500	1,06	3,1
Аппаратчик комбикормового производства	11,4	12	239400	126000	1,9	3,1
Подсобный рабочий	17,2	5	150500	52500	3,0	3,2

Оценка обеспеченности работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты

проводилась специальными аттестующими организациями. Установлено не соответствие их количества и качеств типовым нормам.

Для нормализации условий труда предложены следующие мероприятия: - исключить случаи работы машин и механизмов с открытыми смотровыми люками, крышками и тд.

- применение эффективных средств уборки, исключающих пылеобразование при очистке полов средств, стен, балок, оборудования.

- внедрение новых высокоэффективных обеспыливающих устройств: при выгрузке зерна из автомобилей, предложена установка на бункерах первичной загрузки и на завальной яме специальных завес, для стекания зерна при загрузке с автомобиля установить откидные желоба

Список литературы

1. Дмитрук Е.А. Борьба с пылью на комбикормовых заводах. - М., Агропромиздат, 1987.- 85с.

2. Половко, А.М. Основы теории надёжности. Практикум: учебник / А.М. Половко, С.В. Гуров. - СПб.: БХВ - Петербург, 2006. - 560 с.

3. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высшая школа, 2007. - 344с.

4. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия. Справочник. 7-изд., доп. - М., Спецтехника, 2003.- 496с.

УДК 331.45

Д.А.Мельникова, аспирант
Е.А.Чернышева, доцент, к.п.н.
(ФГБОУ ВПО СамГТУ, г. Самара)

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ

Для построения системы управления профессиональным риском необходимо сформулировать её основные принципы. В современных условиях предпочтение должно отдаваться экономическому. За рубежом это принцип действует давно и включает в себя [1]:

- зависимость страхового тарифа от уровня безопасности предприятия;
- систему штрафов за нарушение требований безопасности;
- освобождение от налогообложения средств, направляемых на мероприятия охраны труда;
- высокий уровень оплаты последствий несчастных случаев за счет средств предпринимателей.

В основу экономического принципа обычно закладывается плановый подход с наличием трех компонентов: время, средства, кадры [2].

Данный принцип предусматривает выполнение семи условий обеспечения безопасности:

- любые травмы могут быть предотвращены (пример некоторых крупных предприятий, работающих по 10 лет и более без травм);
- ответственность за профилактику травматизма и заболеваемости несут, в первую очередь, руководители всех подразделений;
- опасные производственные факторы поддаются эффективному контролю;
- каждый работник обязан обеспечить безопасные условия труда для себя и своих коллег;
- каждый работник должен быть обучен безопасным методам ведения работы;
- возникающие недостатки и нарушения должны быть ликвидированы незамедлительно;
- трудовая дисциплина должна постоянно поддерживаться на высоком уровне, так как материальные потери от несчастных случаев намного превосходят затраты на профилактику травм и заболеваний.

Для целей профилактики производственного травматизма особое внимание уделяется научной организации безопасности труда [3].

Каждому профессиональному риску противопоставляется материальный (технический, физический, химический и т.д.) или нематериальный (обучение, квалификация персонала, документация) "барьер"; оценка эффективности "барьеров" безопасности (исследование на соответствие продукта или процесса стандартам, анализ надежности, исследование рабочих мест, учет человеческого фактора, доступность информации, документации, наличие информационной системы, средств контроля; оценка финансовых и материальных затрат на обеспечение безопасности); безопасность в кризисные моменты (выявление в прошлом ситуаций, "грозящих крупной аварией"; построение "дерева причин" каждой ситуации; моделирование "барьера" для купирования каждого риска; анализ и контроль за действиями персонала; составление карточек необходимых действий); разработка рекомендаций по безопасности (составление перечня технических требований); исследование влияния безопасных методов производства на качество продукции и ее стоимость; окончательный выбор системы мер безопасности, ее внедрение и контроль функционирования.

Организационная система управления профессиональным риском строится на базе основных и специфических, для данной системы, принципах.

В [4] сформулированы основные из них, такие как методы: объективность, единство, универсальность, относительность и системность.

Всякая человеческая деятельность по своей природе объективно является организующей или дезорганизующей. Единство организационных методов заложено в единстве психических и физических систем, которые подчиняются общим законам природы. Относительность заключается в том, что организованная система бывает таковою не вообще, не универсально, а лишь по отношению к каким-либо определенным активностям, сопротивлениям, энергиям; вместе с тем по отношению к другим она может быть дезорганизованной; к третьим - нейтральной. Принцип системности характеризуется совокупностью взаимосвязанных объектов, объединенных единой целью и общим законом функционирования.

К основным организационным механизмам относятся формирующий и регулирующий. Первый указывает на то, что развитие организационных форм есть соединение комплексов, которое достигается за счет цепной связи. Организованность осуществляется постольку, поскольку направление активности, выражаемое целью, тождественный для других комплексов.

Различают два аспекта организационных принципов: упорядоченность и направленность. Упорядоченность определяется количественно как величина, обратная энтропии системы. Направленность характеризует соответствие системы условиям окружающей среды, целесообразность данного типа организации с точки зрения поддержания нормального функционирования системы.

Поскольку упорядоченность системы управления профессиональным риском обычно выше, чем окружающей среды, необходимы механизмы, позволяющие сохранять и совершенствовать организацию системы в условиях случайных, нештатных воздействий среды. Они могут находиться как вне, так и внутри системы, если она самоорганизуется. Самоорганизация обеспечивается отрицательными и положительными обратными связями, внешними и внутренними.

Регулирующий механизм стремится обеспечить структурную устойчивость системы управления профессиональными рисками. Здесь можно выделить, три схемы: к первой схеме универсального регулирующего механизма относится консервативный подбор, который заключается в естественном закономерном подборе механизма сохранения или уничтожения. Ко второй - механизм подвижного равновесия. Сохранение равновесия является всегда лишь результатом того, что каждое из возникающих изменений уравнивается тут же другим, ему противоположным. К третьей относится прогрессивный -

динамический механизм, которым является возрастание его активности за счет среды. Для обеспечения функционирования регулирующего механизма необходима разработка соответствующей системы управления, которая строится на основе принципа системного подхода [4]. Одним из методов системного подхода является декомпозиция системы. Она заключается в разбиении её в соответствии с определенными принципами на отдельные части и проведение анализа этих частей и взаимосвязей между ними.

Различают целевую, структурную и техническую декомпозицию. Первая заключается в проведении системного анализа отдельных задач управления и выработке общей задачи системы управления профессиональными рисками. Вторая включает разработку структурной схемы с делением уровней управления и определения взаимосвязей между отдельными элементами на различных уровнях. Третья состоит в разбиении комплекса технических средств на функционально независимые части, обеспечивающие управление системой для достижения поставленной цели - минимизации профессионального риска.

Учет указанных принципов позволяет строить эффективную систему управления профессиональным риском, способную минимизировать его.

Список литературы:

1. Зарубежный опыт профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний / ВЦНИИОТ ВЦСПС – М. 1980. – 19с.
2. Walters N.K. Safety management accountability process: An effective approach at Du Pont. – Professional Safety, Park Ridge, 1983, vol. 28, No 8, P.35-38. (англ.).
3. Constantin F. Nouvelles perspectives en organisation de securite // Fravail et methodes, Paris. – 1988. – No 460/ - P. 45-47 (фр.)
4. Богданов А.А. Текстология. М.: Экономика, 1989. Т.1. 303с.

Н.М. Линдинау, доцент, к.х.н. (НИИрГТУ)
И.Н.Шкуренко, студент (НИИрГТУ)

РАСЧЕТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Лесозаготовительная отрасль является наиболее травмоопасной среди других отраслей промышленности, в которой присутствуют факторы риска, а сохранение жизни и здоровья работающих являются наиболее приоритетными задачами любого цивилизованного общества. Из всех отраслей экономики в лесной промышленности установлены одни из наиболее высоких страховых тарифов, что в первую очередь обусловлено значительным уровнем профессиональных рисков в данной отрасли.

Аттестация рабочих мест по условиям труда на предприятии ООО «Леспром», выявила 6 профессий с наиболее вредными и опасными факторами, требующая дополнительного анализа, а так же разработки мероприятий по предотвращению травм и профессиональных заболеваний у работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (таблица 1).

Для этих профессий мы рассчитали профессиональные риски по нескольким методикам. [1 - 6]:

- анкетирования,
- балльной оценки,
- расчетом уровня индивидуального профессионального риска работника,
- расстановки приоритетов,
- эффективности использования СИЗ,
- по руководству Р 2.2.1766-03 оценки профессионального риска для здоровья работающих;

Таблица 1

Сводная ведомость аттестации рабочих мест

Наименование профессии, должности	Класс условий труда	Наименование факторов производственной среды и трудового процесса								
		Химический	Шум	Вибрация общая	Вибрация локальная	Микроклимат	Освещение	Тяжесть труда	Напряженность труда	По травмоопасности
Водитель лесовоза	3.1	2	3.1	2	2	2	2	3.1	2	3.0
Стропальщик	3.1	-	3.1	-	-	2	2	2	2	2
Электрогазосварщик	3.2	3.1	3.1	-	-	2	3.1	3.1	2	2
Машинист крановщик	3.1	-	3.1	-	-	2	2	2	3.1	2
Машинист бульдозера	3.2	2	3.1	2	3.1	2	2	3.1	2	2
Тракторист	3.2	2	3.1	3.1	3.1	2	2	3.1	2	2

Таблица 2

Значения профессиональных рисков

Рабочее место	Уровень риска на рабочем месте						Итоговое значение
	Метод анкетирования	Метод балльной оценки	Оценка по Р 2.2.1766-03	Метод ИПР	Метод расстановки приоритетов	Метод эффективности использования СИЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8
Водитель лесовоза	Высокий	Средний	Средний	Низкий	Низкий	Низкий	Средний
Стропальщик	Высокий	Низкий	Средний	Средний	Низкий	Низкий	Средний
Электрогазосварщик	Низкий	Средний	Высокий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Машинист крановщик	Средний	Низкий	Средний	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Машинист бульдозера	Высокий	Низкий	Высокий	Низкий	Низкий	Низкий	Средний
Тракторист	Высокий	Низкий	Высокий	Низкий	Низкий	Низкий	Средний

Анализ результатов расчетов профессиональных рисков, разбитых по производственным факторам по представленным методикам показан в сводной таблице 2.

Проведенная процедура оценки профессионального риска на рабочих местах шестью методиками и сравнение получившихся уровней показал, что риск на данных рабочих местах имеет разные степени тяжести. Метод анкетирования показал высокую величину

профессионального риска для профессий: водитель лесовоза, стропальщик, машинист бульдозера, тракторист, а метод оценки по руководству Р 2.2.1766-03 добавил еще три профессии: электрогазосварщика, машиниста бульдозера и тракториста. Остальные методики показали низкие и средние величины профессионального риска на рабочих местах.

Данные расчетов послужили для разработки мероприятий по уменьшению воздействия факторов риска на рабочих местах.

Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации
2. Анализ и оценка риска производственной деятельности : учеб. пособие / П.П. Кукин [и др.]. – М. : Изд-во Вышш. школа, 2007. – 328 с.
3. Техногенный риск : учеб. пособие / Н.Н. Чура / под ред. В.А. Девясилова. – М. : Изд-во КНОРУС, 2011. – 280 с.
4. Методика оценки прогнозных профессиональных рисков // Справочник специалиста по охране труда. – 2008. – № 6. – С. 99–120.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Методы оценки риска. – Введ. 01.07.12. – М. : Изд-во стандартов, 2011.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 331-010-2001. Профессиональный риск. Теория и практика расчета. - Введ. 01.07.02. – М. : Изд-во стандартов, 2001.

УДК 622.4

Палеев Д.Ю. д.т.н., заведующий лабораторией аэрологии и систем безопасности угольных шахт (Институт Угля СО РАН, г. Кемерово)

Киселев Ю.Е. инженер (Институт Угля СО РАН, г. Кемерово)

Козлов В.И., д.м.н., профессор (КузГТУ, г. Кемерово)

Сливной В.Н. к.т.н., доцент профессор (КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИТОЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

На всем протяжении жизни современного человека его в основном окружает замкнутое пространство. Это может быть индивидуальный или коммунальный дом, сооружения завода, животноводческая ферма, школа, театр, больница и т.д. К замкнутому пространству можно отнести и горные выработки шахт и рудников, а также линии метрополитена.

Но если жизнедеятельность человека под землей немислима без вентиляции (при полной остановке проветривания люди немедленно выводятся на-гора), то ничего подобного не происходит на выше указанных поверхностных объектах. Люди дышат, в лучшем случае, «спертым» воздухом, а в худшем – отработанными или выделяющимися

вредными газами со всеми вытекающими последствиями самого широкого спектра, в зависимости от вида деятельности: от легкой усталости, сонливости, снижения работоспособности (бытовые, административные, общественные помещения) до серьезных заболеваний – онкологических, сердечнососудистых, дыхательных органов (заводы с вредными выбросами, гаражи, птицефабрики, животноводческие комплексы и др.).

Об этом много говорится и пишется, в основном указывают на следствие, но не пытаются выяснить причину. А цифры только по Кемеровской области вызывают тревогу. Так, по данным исследований д.м.н., профессора Кемеровской медицинской академии А.П. Михайлуц выявляемость профессиональных заболеваний по Кузбассу в $6,7 \div 7,1$ раза больше, чем в России. Причем, на долю работников угольной промышленности приходится 73-77% случаев профессиональных заболеваний.[1]

При этом патологическому действию вредных производственных факторов (запыленность, вибрация, загазованность), в значительной степени способствует охлаждающий микроклимат (55-69% случаев).

Примерно такая же, обстановка на химических и металлургических предприятиях Кузбасса, где плохо работает вентиляция и основанное на ней воздушное отопление. По данным санэпид.служб 55% общей нетрудоспособности относятся к простудным заболеваниям, вызванным неудовлетворительным микроклиматом на предприятиях, а причиной начальных онкологических заболеваний является то, что люди дышат канцерогенами (ПО «Азот», исследования онкологического Центра г. Кемерово).

Наш соотечественник А.Л. Чижевский (1897-1964) – один из гениев России XX века – открыл биогенное действие здорового воздуха на человеческий организм. Он первым установил, что отрицательные аэроионы кислорода действуют благотворно на все функции организма, улучшают здоровье, излечивают многие заболевания, продляют жизнь. Воздух с дефицитом кислорода, ведёт к кислородному голоданию со всеми вытекающими последствиями. По выражению А.Чижевского, воздух, лишенный аэроионов кислорода, подобен пище без витаминов или воде без минеральных солей. « Аэроионы – мощный фактор нашего жизненного тонуса, сохранения здоровья и продления жизни. Без осознания этого ущербно экологическое знание!» (А.Л. Чижевский)[2].

Задача медицины и техники, по мнению А.Л. Чижевского, заключается в том, чтобы исправить гигиеническую неполноценность воздуха в обитаемых помещениях (Внутренняя экология).

Без надежно действующих систем приточной вентиляции во многих случаях эту задачу не решить. Неэффективность существующих

приточных систем вентиляции не ограничивается ущербом для здоровья и самочувствия человека. Действует ещё ряд негативных факторов.

1. Прочность и долговечность зданий и сооружений, как показывает наука и практика, зависит от некоторого избыточного давления внутри помещений. При его отсутствии теплый воздух устремляется в верхнюю часть здания и за счет разрежения образуются подсосы холодного наружного воздуха с отрицательной температурой через ограждающие конструкции (стены, ворота, двери, окна). В этом случае происходят, так называемые, мерзлотные явления (образование льда в микрочастицах влаги воздуха), разрушающие здания.

На практике установлено (в частности, из опыта Норильского горнометаллургического комбината), что при переходе через температуру -4°C здание разрушается при 250 циклах; через -36°C в десять раз быстрее (25 циклов).

2. Чисто экологический фактор. Есть ряд производств, где проветривание свежим воздухом необходимо и нарушение режима вентиляции чревато для безопасности работающих под землей людей – это угольные шахты, рудники. В зимнее время при отрицательных температурах вентиляционный воздух следует нагревать для отопления шахтных стволов (с целью исключения обледенения элементов подъемных установок (стен ствола, армировки, канатов)).

Применяемые в настоящее время калориферы заводского исполнения по своим конструктивным недостаткам могут работать только при условии 3–5 кратного перерасхода теплоносителя воды (пар) относительно расчетных значений. Не всегда такая расточительность возможна. В результате горное производство либо тормозится, либо останавливается полностью из-за ограничений или прекращения вентиляции с полным выводом людей из шахты.

На предприятиях с вредными выделениями, как правило, работу не ограничивают и не прекращают. Существующие приточные установки с теми же неэффективными заводскими калориферами включают на рециркуляцию, т.е. тот же загазованный воздух греют и снова направляют в производственные помещения. В то же время происходит вышеуказанный перерасход теплофикационной воды, а также электроэнергии на ее прокачку. В результате закон № 261 об энергосбережении не выполняется.

Одним из авторов (Ю.Е.Киселев) разработан современный теплообменный аппарат-водяной (и паровой) калорифер, решающий вышеперечисленные проблемы теплоснабжения, воздушного отопления и вентиляции. Калорифер новой конструкции (КНК), отличается повышенной экономичностью (эффективностью), надежностью в рабочих и аварийных режимах, ремонтпригодностью, т.е.

восстанавливаемостью при использовании необработанной теплофикационной воды из-за отсутствия или недостаточности водоподготовки.

Калорифер КНК прошел стендовые исследования в Норильском горнометаллургическом комбинате «Норильский Никель» и показал повышенную на 40% эффективность по сравнению с заводскими калориферами[3].

Начиная с 70-х годов прошлого века, КНК успешно внедрялся на ряде шахт Кузбасса (Новокузнецк, Междуреченск). С 1980 года КНК нашел применение на некоторых рудниках Норильского горнометаллургического комбината. С 90-х годов эксплуатировался на анилинокрасочном заводе (г. Кемерово), свинокомплексе «Юбилейный» (п. Плотниково), Камвольно-суконном комбинате (г. Ленинск-Кузнецкий) и в ряде мелких частных объектов.

В настоящее время на базе калориферов новой конструкции восстанавливаются приточные системы пассажирского автотранспортного предприятия №1 г. Кемерово, что позволяет успешно решать проблемы внутренней экологии и тепла в ремонтном блоке. Также готовится стендовая калориферная установка в Институте Угля СО РАН (г. Кемерово) для продолжения исследований, отработки технологии изготовления и применения новых материалов.

Сейчас стоит задача заинтересовать власти всех уровней в серийном производстве новых калориферов для нужд региона и страны в целом.

Список литературы

1. Михайлуц А.П., Иванова А.Н. Гигиенические аспекты профессиональной патологии в угольной промышленности Кузбасса // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : Материалы V111 Междунар. Науч.-практ. Конф. (Том 2), - Кемерово, 2009. -301 с.

2. Скупетров В.П., Беспалов Н.Н., Зорькина А.В. Феномен «живого» воздуха.- Саранск: СВМО, 2003. – 93 с.

3. Киселев Ю.Е., Тимошенко Н.И. Совершенствование тепловых систем подготовки вентиляционного воздуха на руднике // Сб.науч.тр.»Управление газодинамическими явлениями в шахтах» ИГД СО АН СССР. – Новосибирск, 1986. – 166 с.

О.Д. Бондарь, студент гр. ГБб-111
В.И. Погорелов, студент гр. ГБб-111
А.И. Фомин, д.т.н., профессор.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА РАБОТНИКОВ. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА

По данным Всемирной Организации Здравоохранения смертность от несчастных случаев в наше время занимает третье место после сердечнососудистых и онкологических заболеваний. Однако если от этих заболеваний умирают, главным образом, люди старшего возраста, то от несчастных случаев гибнут преимущественно трудоспособные люди молодого и среднего возраста. Так, статистика показывает, что у мужчин в возрасте от 15 до 36 лет наиболее распространенной причиной смерти является несчастный случай. Можно с уверенностью утверждать, что проблема снижения травматизма разного рода у нас в стране, как, впрочем, и во всем мире, чрезвычайно актуальна и заслуживает самого большого внимания.

Зачастую, причиной несчастного случая служит человеческий фактор. Под понятием "человеческий фактор" подразумевают набор физиологических и психологических возможностей и ограничений, которые, в случае непринятия их во внимание, могут стать причиной неправильных действий.

Проанализировав причины аварийности можно выявить основные психологические причины, по которым люди нарушают технику безопасности и попадают в аварийные ситуации:

1) Экономия сил — действия, связанные со стремлением облегчить трудовые условия. Рабочие не используют индивидуальные и коллективные средства защиты. Выбирают более легкие (хотя и более опасные) действия, рабочие позы и движения.

2) Экономия времени — проявляется при намерении увеличить производительность труда за счет ускорения темпа работы, сокращения отдельных действий, не влияющих на конечный результат труда, но необходимых для обеспечения безопасности.

3) Адаптация к опасности происходит, когда человек по мере работы в опасных условиях привыкает к ним, и в его сознании формируется мнение о безопасности этого вида труда.

4) Ориентация на неверно выбранный идеал. В результате общения с нарушителем режима труда молодой сотрудник на фоне отсутствия опыта и критического подхода к событиям копирует его деятельность.

Недооценка опасности базируется на появлении в сознании уверенности в отсутствии ответственности за свои ошибки. Многолетнее отсутствие травм и гибели людей формирует мнение о невозможности чрезвычайных ситуаций.

Однако причины могут быть не только психологическими. Так, например, выделяют следующие группы причин, способствующих ошибочным действиям человека:

- недостатки информационного обеспечения, отсутствие учёта человеческого фактора;
- ошибки, вызванные внешними факторами;
- ограниченность ресурсов поддержки и исполнения принятого решения.

Отдельное внимание следует уделить недостатку информационного обеспечения. Если рабочего заранее качественно обучить, проинформировать о профессиональных рисках и их последствиях, регулярно проводить инструктажи по технике безопасности, то количество несчастных случаев, виной которым послужил человеческий фактор, можно свести к минимуму. Однако следует учесть, что необходима мотивация рабочих на соблюдение всех требований безопасности. В виде мотиваций могут выступать высокие оклады, а также различные премии и поощрения.

Следует понимать, что одной только мотивации недостаточно. Даже при самых высоких премиях при недостаточном уровне компетенции работник по незнанию может совершить действия, способные привести к несчастному случаю.

Чтобы избежать этого, необходимо регулярно проводить мониторинг уровня компетенции работников в области безопасного труда, а также различные мероприятия по его повышению: учения, курсы повышения квалификации, тренинги.

Тренинг – это целенаправленное приобретение новых знаний и навыков, изучение передового опыта. Именно профессиональное совершенствование в соответствии с постоянно изменяющимися условиями производственной деятельности представляет собой главное содержание повышения квалификации.

Под повышением квалификации понимается не эпизодическое переобучение работников в связи с устареванием их квалификации, а планируемый преемственный процесс систематического повышения квалификации и расширения ее объема по принципу перехода от менее к

более сложным профессиям, от узкой специализации к многопрофильности.

Типичными формами повышения квалификации на рабочем месте являются: направленная передача опыта, планомерная и систематическая смена рабочего места, проведение определенных переводов на новую должность, что часто связано с выполнением задач руководства, проведение дискуссий по актуальным трудовым вопросам и др.

Наряду с организованной формой повышения квалификации большое значение имеет неорганизованная форма, или так называемая самостоятельная, когда необходимые знания получают благодаря: специальным журналам, лекциям, семинарам, дискуссиям по обмену опытом, контактам с вузами, посещению выставок, и т.д.

Необходимо понимать, что, несмотря на рост знаний и технического опыта в обществе, учебные программы нельзя расширять до бесконечности. Поэтому невозможно избежать специализации в образовании, приходится делать выбор между отдельными дисциплинами, а это означает, что любая форма обучения может быть только выборочной.

В настоящее время нет всесторонне обоснованных соображений о сроках переподготовки, временных интервалах чередующихся периодов труда и обучения.

Каждая организация разрабатывает собственную систему непрерывной подготовки, в которой, как правило, теоретическое обучение с отрывом от производства сочетается с практическим повышением квалификации непосредственно на рабочих местах.

Таким образом, можно сделать вывод, что при неполноте федерального социального законодательства по вопросам охраны труда и промышленной безопасности наиболее адекватное влияние человеческого фактора на эти сферы должно учитываться на региональном уровне. Так, здесь можно и нужно комплексно регулировать экономику, занятость населения, его обучение и переобучение в сфере охраны труда и промышленной безопасности. В субъектах Российской Федерации можно эффективно дорабатывать и дополнять федеральные законы в сфере безопасности труда.

Важнейшим человеческим фактором эффективности и безопасности труда является образовательный уровень работников: чем выше образование работника, тем эффективнее труд, тем быстрее работник адаптируется к производственной среде.

Человеческий фактор безопасности труда предполагает и активную политику в сфере дополнительного профессионального образования по охране труда и промышленной безопасности.

Список литературы

1. Анализ и оценка риска производственной деятельности, П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарёв, Н.И. Сердюк
2. Безопасность жизнедеятельности на производстве, Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов
3. Анализ политики безопасности жизнедеятельности и принимаемых мер по охране труда в угольной промышленности в Кемеровской области, Л.С. Хорошилова, А.А. Рыкова

УДК 658.435

С.С. Тимофеева, профессор, д.т.н.
С.С. Тимофеев, ст. преподаватель
А.Н. Миненко, аспирант
(ИрГТУ, г. Иркутск)

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

На фоне неблагоприятных тенденций демографической ситуации в России создание безопасных и безвредных условий труда приобретает все большую значимость. По мнению многих специалистов, проблема охраны и укрепления здоровья работающего населения является одной из важнейших, так как помимо медицинских аспектов включает, прежде всего, социально-экономические. В настоящее время идет динамичный процесс изменения законодательства в сфере охраны труда. Внедряются новые подходы, в нормативных документах появляются новые понятия, разрабатываются новые стандарты безопасности труда, ужесточаются требования к аттестующим организациям, выполняющим оценку фактического состояния условий труда в организациях.

Испытательная лаборатория по условиям труда и ООО «Инновационный центр Техносферная безопасность», созданные на базе кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Иркутского государственного университета в течение многих лет проводят исследования условий труда на объектах экономики Иркутской области. Накоплен значительный опыт и огромная база данных измерений, позволяющая проанализировать профессиональные риски и выявить наиболее значимые и опасные факторы.

Условия труда на многих предприятиях не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям, что приводит к профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости. По данным

официальной статистики в структуре профессиональных заболеваний Иркутской области ведущими заболеваниями являются вибрационная болезнь и нейросенсорная тугоухость.

Среди производств Иркутской области региона повышенной опасностью выделяются предприятия теплоэнергетического комплекса. Специфика труда работающих на ТЭЦ определяется микроклиматическими условиями, запыленностью, загазованностью воздуха рабочей зоны, высокими уровнями шума, вибрации, тяжестью и напряженностью труда. На рабочих местах машинистов и слесарей топливоподачи отмечается повышенная запыленность воздуха рабочей зоны (в 5 и более раз), На большинстве рабочих мест уровень шума превышает ПДУ, в котельных цехах ТЭЦ регистрируются значительное превышение уровней вибрации. Для рабочих котлотурбинных цехов ТЭЦ характерно неблагоприятное воздействие нагревающего микроклимата.

В настоящей работе нами проанализированы накопленные результаты измерения уровней звука и звукового давления, генерируемые производственным оборудованием, непосредственно вблизи оборудования и на рабочих местах и просчитали профессиональные риски персонала, обслуживающего оборудование.

Для измерения и анализа уровней шума использовали многоканальный анализатор шума и вибрации SVAN-948, анализатор спектра SVAN-945 (производство Польши), а также измеритель акустический многофункциональный Экофизика (исполнение "Экофизика-110А")

Согласно перечню потенциально опасных объектов и объектов жизнеобеспечения, расположенных на территории Иркутской области расположены 108 потенциально опасных объектов. Из них 12 потенциально опасных объектов являются теплоэлектроцентралями (далее ТЭЦ).

Все ТЭЦ Иркутской области используют в качестве топлива бурый уголь, добываемый в Азейском, Мугунском, Ирша-Бородинском и Жеронском разрезах.

Основное оборудование паротурбинных ТЭЦ — турбоагрегаты, преобразующие энергию рабочего вещества (пара) в электрическую энергию, и котлоагрегаты, вырабатывающие пар для турбин. В состав турбоагрегата входят паровая турбина и синхронный генератор. Паровые турбины, используемые на ТЭЦ, называются теплофикационными турбинами (ТТ). Среди них различают ТТ: с противодавлением, обычно равным 0,7—1,5 МН/м² (устанавливаются на ТЭЦ, снабжающих паром промышленные предприятия); с конденсацией и отборами пара под давлением 0,7—1,5 МН/м² (для промышленных потребителей) и 0,05—0,25 МН/м² (для коммунально-бытовых

потребителей); с конденсацией и отбором пара (отопительным) под давлением 0,05—0,25 МН/м².

В трудовом процессе обслуживания теплотехнического оборудования основными профессиональными группами рабочих, подвергающихся воздействию шума, являются: машинисты энергоблоков, слесари по ремонту и обслуживанию оборудования, электрослесари и электромонтеры по ремонту электрооборудования.

Машинисты энергоблоков осуществляют техническое обслуживание оборудования, контролируют его работу, выполняют профилактический осмотр, участвуют в пусках и остановках оборудования, ликвидируют аварийные ситуации. В трудовой деятельности преобладает анализ, рабочий должен контролировать и оценивать работу оборудования, выявлять неисправности и корректировать отклонения. Физическая нагрузка связана с выполнением ручных операций по включению и отключению различных систем (закрывание и открывание задвижек, вентилей, дренажей, воздушных и др.)

В работе слесарей по обслуживанию оборудования преобладает физическая работа с использованием специальных слесарных инструментов при техническом обслуживании и ремонтных работах оборудования (подтягивание сальников, откручивание и закручивание болтов, гаек, чистка конденсатора от мусора и т.д.).

В работе электрослесарей и электромонтеров также преобладает физическая работа, которую они выполняют при обслуживании и ремонте электрических и автоматических устройств и средств измерений, аппаратуры релейной защиты и автоматики. Работа, как правило, выполняется в статических условиях.

Постоянно работающее оборудование является источником шума, воздействующее на персонал в течении всей смены.

В настоящее время нормирование производственного шума осуществляется в соответствии с санитарными нормами. Нормирование осуществляется в зависимости от:

- непостоянного (прерывистого, колеблющегося во времени) шума, эквивалентные уровни звукового давления $L_{экр}$, дБ, и максимальные уровни звукового давления $L_{макс}$, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

- постоянного шума в расчетных точках, уровни звука L (дБА), в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

Замерами установлено, что уровни звука и звукового давления в основных цехах: топливо-транспортном, котлотурбинном, цехе

химводоочистки, ремонтно-механических мастерских в большинстве случаев превышают установленные нормативы.

Таким образом, полученные данные позволяют отнести условия труда основных профессии на ТЭЦ в соответствии с нормативными документами по показателям вредности и опасности к классам 3.2 и 3.3.(вредный труд), по тяжести трудового процесса (динамическая и статическая нагрузки, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение) – к классу 3.1 и 3.2 (тяжелый физический труд); по показателям напряженности трудового процесса – ко 2 – му классу (напряженность средней степени).

По методике прогнозной оценки рисков на основе аттестации рабочих мест просчитаны риски для всех станций и выполнено ранжирование ТЭЦ.

Г.Д. Шакирова студент гр. ГБб-121
Ю.В. Ваганова студент гр. ГБб-121
Фомин А.И., профессор, д.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ЭФФЕКТИВНОГО ПОДБОРА АСПИРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЁННОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

На большинстве действующих производств, существующие системы аспирации и вентиляции зачастую не выполняют своего назначения. Это вызвано износом существующего аспирационного технологического оборудования, либо подключением новых точек пыления к существующей системе аспирации, не рассчитанной на увеличение нагрузки.

Аспирация-это удаление и очистка газопылевых смесей, образующихся в процессе производства той или иной продукции. Основная цель не допустить поступление вредностей в атмосферу цеха.

Классическая система аспирации включает несколько элементов. Первый-это местный отсос-устройство, улавливающее пыль, в форме зонта, кожуха, короба, воронки , бортового отсоса и т.д. Вторая составляющая - воздуховоды из толстостенной стали. Они отводят воздух с пылью от местного отсоса. Затем фильтр, циклон или другое устройство, очищающее вытяжной воздух от пыли перед выбросом на улицу или его возврата в цех. И последнее- высоконапорный вентилятор.

Степень запылённости воздуха в местах расположения источников пыли, определяются лишь эффективностью работы местных отсосов и никак не привязано к газоочистному оборудованию. Руководство предприятия может потратить серьёзные деньги на приобретение импортного дорогостоящего очистного оборудования, но не получить никакого эффекта от данных вложений, если эффективность местного отсоса низкая. Решение данной проблемы стало актуальной и приоритетной задачей. Чем эффективней работает оборудование, тем выше отношение удаляемого количества пыли к общему его объему, выделяющемуся в данном источнике.

Таким образом, целью работы является изучение методов эффективного подбора аспирационного оборудования на определённом промышленном предприятии.

Мельчайшие частички производственной пыли способны проникать куда угодно, нередко «застрывать» там надолго и навсегда. Результат зависит от разновидности пыли. Раздражающая или инертная пыль - минеральная, металлическая и древесная, приводит к хроническим заболеваниям лёгких и лимфатических желёз. Ядовитая или агрессивная пыль (свинца, мышьяка, олова, марганца, силена, ртути двухлористой) вызывает отравление организма. Иногда неядовитая пыль превращается в ядовитую. Так, угольная пыль и сажа способны адсорбировать ядовитый газ-окись углерода. Самые опасные для человека пылинки имеют размер 1-10 мкм, острые зазубренные края и игольчатую форму. Пыль, забиваясь в трущиеся части оборудования и радиаторы охлаждения установок нарушает их нормальную работу. Также она может быть взрывоопасна.

Очистка газопылевой смеси основана на фильтрации воздуха, цель которой довести уровень концентрации вредностей в выбрасываемом в атмосферу воздухе до ПДВ в соответствии с нормами Государственным санитарным надзором.

И выбор фильтра зависит от того, какой степени отчистки необходимо достичь, величины пылинок, свойств пыли, исходного пылесодержания и температуры воздуха.

Так, рукавные фильтры (устройства «сухого» типа) могут применяться практически во всех технологических процессах, которые выделяют пыль. По сравнению с аппаратами мокрой отчистки, они обладают более высокой эффективностью, не нуждаются в постоянном обслуживании, могут работать непрерывно благодаря использованию системы регенерации фильтрующих элементов.

Обеспечивать стабильные ПДК и ПДВ аспирационная система может только при условии грамотного проектирования и корректного монтажа. А это в свою очередь позволит организовать при некоторых

процессах его возврат в производственное помещение через дополнительную ступень отчистки и воздухораспределители. Но для этого система аспирации должна быть тщательно выверена и сбалансирована для конкретного производства.

Если удаляемый аспирационной системой воздух выбрасывает в атмосферу, количество ступеней отчистки минимально, стоимость оборудования ниже, однако, возникает необходимость в принудительном притоке. Объём удаляемого аспирационной системой воздуха, необходимо скомпенсировать.

В случае применения рециркуляции- эффективность отчистки оборудования для обеспечения условия возврата воздуха в помещение должна быть не менее 99,99%. Такую степень отчистки можно получить только многоступенчатой отчисткой. Производительность проточной системы в этом случае в несколько раз меньше.

Гигиенические требования к предприятиям угольной промышленности (СанПиН 2.2.3.570-96) предписывают основное внимание уделять мерам, направленным на уменьшение поступления пыли в воздух рабочей зоны, то есть уплотнению аспирационных укрытий, исправной работе аспирационных систем, предотвращению вторичного пылевыведения.

Чтобы выбрать максимально подходящую для конкретного производства аспирационную систему, необходимо правильно рассчитать сеть воздухопроводов и аспирационных коллекторов. Провести расчёт аэродинамического сопротивления системы аспирации. Правильно подобрать высоконапорный вентилятор. И, что очень важно- разработать конструкцию укрытия, которая не будет мешать технологическому процессу. Чем выше эффективность укрытия, тем меньше пыли в цеху. Как правило, укрытия, изготавливаются по месту или поставляемые в комплекте с технологическим оборудованием, имеют очень низкую эффективность- менее 80%.

Удачная конструкция местного отсоса и грамотная автоматизация систем аспирации помогает с меньшими расходами воздуха снизить запылённость процесса до ПДК. Снижение расходов удаляемого воздуха позволяет использовать в системе аспирации менее мощный вентилятор. Это уменьшает энергопотребление и начальные финансовые вложения в проект, сокращает производственные издержки и даёт хороший экономический эффект.

А. В. Шматова, заместитель начальника Департамента труда и занятости населения Кемеровской области (г. Кемерово)
Л. А. Шевченко, профессор, д.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

**ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ РАБОТНИКОВ
ПО ОХРАНЕ ТРУДА – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СНИЖЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА
И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Кузбасс является крупнейшим промышленным регионом с развитой угледобывающей, горнорудной, металлургической, химической и другими отраслями промышленности. В 2012 году в области добыто 201 млн тонн угля, что явилось рекордом за весь период существования Кузнецкого бассейна, а объем валового продукта составил 805,5 млрд рублей, что на 5,5% больше, чем в 2011 году (763,5). Это второй после Красноярского края показатель в Сибирском федеральном округе.

Число предприятий и организаций, учтенных в статистическом регистре Кемеровской области, составляет более 50 тысяч единиц, а всего хозяйствующих субъектов более 100 тыс. На территории области 1500 организаций эксплуатируют 3700 опасных производственных объектов, что создает объективные предпосылки для аварийности и травматизма, а также повышает экологическую нагрузку на окружающую среду. В связи с этим для нас крайне важной является проблема негативного воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека как в условиях производства, так и в экологически неблагоприятных территориях проживания населения. В Кемеровской области доля работников, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, составляет 58,1%, а уровень профессиональной заболеваемости на 10 тысяч занятого населения в 2012 году составил 10,9 человека. Это в несколько раз превышает аналогичный показатель по Российской Федерации.

В 2012 году зарегистрировано 1028 человек, получивших хронические профессиональные заболевания (в 2011 году – 1183 человека). За последние пять лет более 10 тысяч человек (10176) получили травмы на производстве, из них 636 смертельные, более 6 тысяч человек (6103) получили профессиональные заболевания, более 86 тысяч человек (36% от числа умерших) умерли в трудоспособном возрасте, не дожив до пенсии.

Практика показывает, что существенную долю всех опасных происшествий, аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний можно было бы предотвратить, если бы работники, руководители и специалисты были бы своевременно и надлежащим образом обучены по охране труда и промышленной безопасности и обладали бы профессиональной компетентностью, соответствующей сложности и степени опасности выполняемой ими работы.

Одним из направлений, обеспечивающих соответствующий уровень компетентности по охране труда, является обучение в обучающих организациях разных уровней, имеющих соответствующую аккредитацию Министерства здравоохранения и социальной защиты Российской Федерации. В настоящее время в Кемеровской области аккредитовано 59 обучающих организаций. Эта работа в нашем регионе была начата в 1997 году, в результате которой обучено по охране труда более 287 тысяч руководителей и специалистов организаций различных отраслей промышленности Кузбасса. В 2012 году обучено 32 тысячи человек, что на 4 тысячи больше, чем в 2011 году.

Анализ процессов обучения показал, что наиболее высоких профессиональных знаний у обучающихся добиваются организации, которые широко применяют инновационные методы обучения навыкам безопасного выполнения работ наряду с повышением профессиональной компетентности. Аудитории и лаборатории таких организаций оснащены современными техническими средствами обучения, такими как: компьютерные тренажеры; макеты различных функциональных систем, используемых на предприятиях, например, – подземной радиосвязи, подготовительного забоя и выемочного участка и др.

Кроме того, в таких организациях ведется постоянная модернизация учебной базы, учебных пособий, внедрение современных технологий в подготовке персонала, в том числе дистанционного обучения охране труда, так же широко используются мультимедийные пособия для профессиональной подготовки.

Вместе с тем необходимо также иметь в виду, что в двух вузах Кемеровской области (КузГТУ и КемТИПП) ведется подготовка инженерных кадров по специальности «Безопасность технологических процессов и производств», а также имеется возможность готовить кадры высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру в КузГТУ.

Таким образом, применение всего спектра современных возможностей для обучения охране труда позволит максимально удовлетворить запросы организаций в компетентных специалистах, требуемых для комплектования служб охраны труда и производственного контроля для опасных производственных объектов.

СЕКЦИЯ № 3 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. В. Страшко, аспирант (СГТУ им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов)
Т. И. Губина, профессор, д.х.н. (СГТУ им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов)
А. Б. Шиповская, профессор, д.х.н. (СГУ им. Н. Г. Чернышевского,
г. Саратов)
Г. В. Мельников, профессор, д.х.н. (СГТУ им. Ю. А. Гагарина,
г. Саратов)

НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Сточные воды предприятий различных отраслей промышленности, а так же хозяйственно-бытовые и природные воды в своем составе содержат большое количество трудно определяемых органических соединений, содержание которых в объектах окружающей среды требует постоянного контроля. Особое место среди таких веществ занимают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Из-за таких свойств как канцерогенность, токсичность и мутагенность 16 представителей данного класса соединений относят к группе приоритетных загрязнителей окружающей среды.

Для количественного определения ПАУ в настоящее время используют хроматографические и люминесцентные методы анализа. Препаративно удобным для анализа ПАУ является метод твердофазной люминесценции. Он имеет ряд преимуществ: простота пробоподготовки, возможность проведения анализа при комнатной температуре, высокая чувствительность и информативность определения. В данном методе совмещают сорбционное концентрирование вещества (твердофазную экстракцию) с последующим анализом непосредственно в фазе сорбента, что позволяет исключить стадию десорбции вещества органическим растворителем и значительно упрощает стадию пробоподготовки.

Структурное многообразие ПАУ делает возможным изменять гидрофобность молекулы и изучить влияние данного параметра на сорбцию. Чувствительность колебательной структуры спектров люминесценции к изменению ближайшего окружения ПАУ особенно четко проявляется для пирена, что позволяет эффективно использовать это соединение в качестве флуоресцентного зонда, в частности, при

изучении состояния сорбатов и физико-химических свойств сорбентов. В качестве сорбентов, применяемых для определения ПАУ методом твердофазной люминесценции используют: пенополиуретаны, силикагели, фильтровальную бумагу.

Ранее нами исследованы спектральные характеристики молекул ПАУ в растворе и на твердой целлюлозной матрице – фильтровальной бумаге [1]. Показано, что иммобилизация пирена на твердую матрицу позволяет значительно увеличить интенсивность сигнала как флуоресценции так и фосфоресценции ПАУ при комнатной температуре. Для улучшения аналитических характеристик метода проведена модификация матрицы поверхностно-активными веществами (ПАВ) различной природы. Высокая эффективность люминесценции имела место при определении пирена с предварительным концентрированием его пробы в микрообъеме мицелл катионного ПАВ при последующей твердофазной экстракции субстрата и анализом в фазе сорбента. Т.е., показано, что сорбция катионных ПАВ на отрицательно заряженную матрицу более перспективна по сравнению с анионными.

Однако такое свойство фильтровальной бумаги как гидрофильность значительно снижает эффективность сорбции гидрофобных ПАУ. Известно, что диацетат целлюлозы (ДАЦ) является пленкообразующим полимером, набухает в воде, и в отличие от бумаги не растворяется в ней [2]. Поэтому для дальнейшего изучения процесса флуоресценции нами в качестве сорбента использовался диацетат целлюлозы.

Целью работы было изучение сорбции полициклических ароматических углеводородов на полимерах на основе диацетата целлюлозы и оценке возможности применения этих сорбентов в твердофазной люминесценции для определения ПАУ.

Объектами исследования служили пленки, полученные методом полива раствора диацетата целлюлозы на стеклянную подложку [3].

Измерение люминесценции ПАУ проводили на стационарном спектрофлуориметре на базе монохроматора ДФС-24 с разрешением 0,5 Нм в спектральной области от 300 до 800 Нм. Подбирались способы химического модифицирования твердой матрицы поверхностно-активными веществами. Использовался динамический метод обработки матрицы. В качестве анионного ПАВ применялся додецилсульфат натрия (ДСН), в качестве катионного - цетилтриметиламмоний бромид (ЦТАБ). При использовании ПАВ наблюдалось увеличение выхода люминесценции и улучшение аналитических характеристик определения ПАУ.

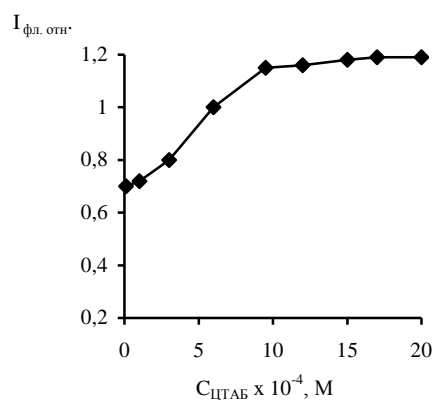
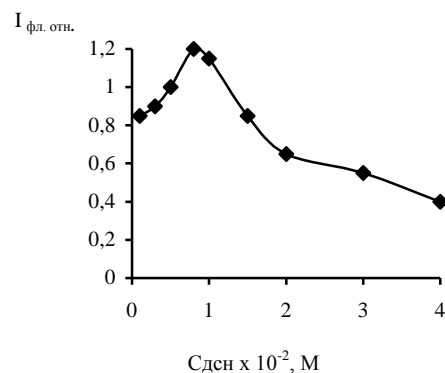


Рис. 1. Зависимость интенсивности флуоресценции ($\lambda = 395$ нм) рабочего раствора пирена, сорбированного на матрице из ДАЦ, от концентрации ДСН (а) и ЦТАБ (б) в растворе

На рис. 1 представлены зависимости интенсивности флуоресценции рабочего раствора, сорбированного на матрице из ДАЦ, от концентрации поверхностно-активных веществ.

Как видно из рисунка, при увеличении концентрации ЦТАБ в растворе (рис.1б) возрастает интенсивность сигнала флуоресценции пирена. А при увеличении концентрации ДСН (рис. 1а) интенсивность сигнала сначала увеличивается, а затем значительно снижается. Это позволяет заключить, что катионное ПАВ лучше, чем анионное, взаимодействует с гидрофильным полимером ДАЦ.

Изучение сорбции полициклических ароматических углеводородов на матрице из ДАЦ и исследование спектрально-люминесцентных свойств и состояния сорбатов свидетельствуют о перспективности применения этих полимеров в анализе ПАУ для мониторинга их содержания в водных объектах.

Список литературы

1. О. А. Дячук, А. В. Ткаченко Солнубилизация полициклических ароматических углеводородов мицеллами ПАВ в сорбционном слое // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ-21: сб. тр. XXI междунар. науч. конф., 2008 г. : в 10 т. / СГТУ. - Саратов, 2008. - Т. 5. - С. 16-17.
2. Роговин З. А. Основы химии и технологии химических волокон: в 3 т. Т. 1/3. А. Роговин. – 2-е изд. перераб.- М.: Химия, 1974. - 520 с.
3. А. В. Страшко Т. И. Губина А. Б. Шиповская Г. В. Мельников Люминесцентное определение ПАУ на модифицированной поверхностно-активными веществами матрице из диацетата целлюлозы // Известия СГУ Серия «Химия. Биология. Экология», 2013, Т. 13, Вып. 1, С. 12 — 15

УДК 622.8

А.Г. Верхотуров, доцент, к.г.-м.н (ЗабГУ, г. Чита)

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КРИОЛИТОЗОНЕ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Горные предприятия Забайкалья являются активным источником воздействия на окружающую среду. Это воздействие проявляется в загрязнении атмосферного воздуха, поверхностных, грунтовых и подземных вод, интенсивном проявлении и развитии опасных и катастрофических инженерно-геологических процессов, существенном изменении условий теплообмена на поверхности и изменении животного и растительного мира и т.д. Кроме этого, освоение месторождений Забайкалья осложнено тем, что большинство из них находится в условиях распространения многолетнемерзлых пород. На севере края они характеризуются сплошным распространением, в центральной части – прерывистым в южной части – островным. Горно-долинный рельеф, резко-континентальный климат, наличие многолетнемерзлых пород обуславливает специфический набор горно-геологических процессов в процессе работы горных предприятий и, что не менее важно, после отработки месторождений.

При разработке сульфидных месторождений Забайкалья с увеличением глубины разработки возрастает и концентрация растворенных солей марганца, железа, сульфатов, происходит снижение рН. Такая ситуация характерна, например, для рудника Вершино-Дарасунский [3], где глубокозалегающие трещинно-жильные воды до начала разработки имели высокие, в сравнении с ПДК, содержания: железа – до 240 ПДК, меди – до 1440 ПДК, цинка – до 160 ПДК,

сульфатов – до 20 ПДК, мышьяка – до 30 ПДК. Фоновое содержание этих компонентов в грунтовых водах этого района до начала разработки полезных ископаемых было близко или незначительно превышало ПДК. Рост загрязнения сбрасываемых в хвостохранилищах шахтных вод наблюдался с увеличением глубины выработок. После уменьшения, а затем и прекращения подземной добычи (после аварии в 2006 г.) горные выработки были затоплены, уровни сильно минерализованных вод резко возросли, на отдельных участках рудника поднялись к поверхности. В результате этого подземные воды глубоких горизонтов стали влиять на состояние грунтовых вод.

На полиметаллических месторождениях, разработка которых прекращена и рудники ликвидированы также происходит затопление горных выработок, в ряде случаев возникают чрезвычайные ситуации. Например, в марте 2013 г. в поселке Вершина Шахтмы Шелопугинского района Забайкальского края подземные воды из заброшенных шахт, разрушив небольшую дамбу, хлынули на улицы и подворья и затопила их, в результате чего образовалась наледь мощностью от десятков сантиметров до нескольких метров. Поселок ранее известный благодаря уникальному месторождению молибдена оказался на грани экологического бедствия.

Достаточно большие объемы подземных вод сконцентрированы в пределах шахт отработанного Черновского угольного месторождения в XX-в., которые являются основной причиной подтопления бывших шахтерских поселков в северо-западной части г. Чита.

Основной причиной подтопления во всех случаях является восстановление напорных уровней подмерзлотных вод, иногда превышающих уровень поверхности земли. В результате нарушается сложившийся гидрологический режим, происходит загрязнение нижележащих по рельефу водотоков и водоемов.

Характерной чертой сырьевой базы юго-восточного Забайкалья является комплексный, поликомпонентный состав руд. Как показал опыт работы обогатительных фабрик на прилегающих к месторождениям территориях, горнодобывающие предприятия ориентированы на извлечение 1-2, редко, 3-4 компонентов. Сброс сточных карьерных и шахтных вод непосредственно в поверхностные водотоки недопустим из-за высокого содержания в них взвешенных веществ и возможного попадания нефтепродуктов, а также высокого содержания железа. Устройство хвостохранилищ и прудов-отстойников является необходимым элементом для экологически безопасной работы ГОКов. По разным компонентам превышение ПДК в хвостохранилищах составляет от 7 до 925 раз и более. Очистка этих вод требует значительных затрат. Для повышения степени очистки сточных вод

можно использовать, например, цеолитовые фильтры, которые формируются в технологические схемы в виде отдельных последовательно соединенных модулей. В качестве наполнителя используются цеолитовые туфы Забайкалья [2].

После завершения обработки месторождений хвостохранилища, как правило, осушаются в результате фильтрации из них техногенных вод и эрозионных размывов дамб. Отложения хвостов выносятся в результате выдувания или и временными водотоками вниз по течению. Это приводит к загрязнению населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий, как это имело место в районах отработанных рудниках Благодатский, Акатуевский. Результаты анализов проб на содержание токсических элементов в поверхностных и подземных водах, почвах и донных отложениях показали, что территория промышленных зон рудников, включая и жилые районы пос. Акатуй и Горный Зерентуй, находится в контуре очень сильного химического загрязнения элементами 1 класса опасности: As, Cd, Pb, Zn.

Достаточно опасными в отношении токсичных элементов являются отвалы и брошенные карьеры. Так в районе карьеров ОАО "Балейзолото общая площадь занятая отвалами составляет 100 га, а объём отвалов более 33833 тыс.тонн. Несмотря на то, что комбинат прекратил свою работу ещё в 1993 г., накопление токсичных элементов: As, Cd, Pb, Zn, Sb и других не прекращается. Это связано с тем, что переведенные из инертного состояния в подвижное, токсичные элементы включаются в природные циклы миграции [1].

Аккумуляция токсичных химических элементов в почвах, поверхностных и подземных водах и, как следствие, в пищевой растительной продукции приводит к неизбежным отрицательным биологическим реакциям всех живых организмов, включая человека (рост общей и специфической заболеваемости, снижение биологической продуктивности, отдаленные мутагенные последствия и т.д.).

Все это требует реализации мероприятий по ликвидации объектов рудников, представляющих реальную угрозу для жизни людей и защите элементов биосферы и человека от воздействия токсических элементов.

В связи со значительным возрастанием техногенной нагрузки в Забайкальском крае и опасностью загрязнения подземных вод существующих и проектируемых водозаборов, необходим постоянный водохозяйственный мониторинг по своевременному контролю качества поверхностных и подземных вод, позволяющий оперативно принимать управляющие решения.

Список литературы

1. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда / В.А. Алексеенко. – Москва.: Недра, 1990.- 142 с.

1. Учебно-методическое пособие. Применение цеолитсодержащих туфов Сибири и Дальнего Востока для очистки сточных вод горнодобывающих предприятий / А.Н. Хатькова, В.П. Мязин, К.И. Карасев. – Чита: ЧитГУ, 1997. – 75 с.
2. Цыганок В.И. Водоснабжение / В.И. Цыганок // Геологические исследования и горно-промышленный комплекс Забайкалья. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 199. – С. 398-406.

УДК 349.6

В.М. Золотухин, доцент, д.ф.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В современном обществе актуализированы проблемы обеспечения экологической безопасности, имеющих широкий спектр разнообразных решений. Они зависят от социокультурных, правовых и иных аспектов деятельности человека в социальном пространстве. Уровень экологической безопасности зависит от интенсивности воздействия того или иного экологического фактора. С точки зрения социокультурных и правовых аспектов определение границ экологически безопасного развития нас интересуют вопросы создания и сохранения допустимой для проживания человека окружающей среды. В рамках этой среды, должны быть гарантированы человеку определенные нормативы качества окружающей среды.

Границы, определяющие должное поведение человека (правовой аспект) содержат социокультурную составляющую сохранения и передачи будущим поколениям окружающей среды, способной предотвратить экологическую катастрофу, приводящую к гибели человека и разрушению экосистемы. Более того, сам человек должен отстаивать свое право на сохранение всего многообразного богатства окружающей среды. Для этого назрела необходимость формирования и расширения культуры самосохранения как самого человека, так и окружающей его среды. Одним из важнейших факторов является технологический, включающий соблюдения и установление новых нормативных стандартов деятельности человека в промышленном производстве.

Важным является анализ общества и конкретной социальной среды, в котором субъект реализует себя, свою нравственную и правовую ментальность. Когда мы говорим о субъекте в традиционалистском обществе, то он определен семейно-

корпоративными и производственно-корпоративными связями. Современная техногенная культура обусловлена не только плюрализмом нормообразующих институтов, но и установлением пределов (границ) их полномочий. Субъект не просто обязан следовать нравственным нормам – он обладает правом свободного выбора этих норм в рамках определенной культуры. По мнению О. Шпенглера, "каждой культуре присущ уже вполне индивидуальный способ видения и познания мира-как-природы, или - ... у каждой есть своя собственная, своеобразная природа. ... Но в еще более высокой степени у каждой культуры есть исключительно собственный тип" [4, 289]. Каждая культура чувствует и переживает "общее и личное, внутреннее и внешнее". Внутреннее характеризуется наличием чувства тревожности ожидания чего-то, неопределенности (когда мы все еще находимся в состоянии экологического комфорта, но уже появляется риск перехода к неблагоприятной ситуации). С внешней стороны существует возможность допустимости риска (решить сложную технологическую проблему при достижении минимального экологического риска).

Сосуществование в обществе различных взаимоотношений и взаимосвязей, в том числе по поводу экологической безопасности должно способствовать расширению социокультурного диалога в обществе. Одной из характеристик которого, является нахождение и/или достижение середины между индивидуальными и коллективными ценностями. «Ценность середины» (А.Ахиезер) определяется через адаптивность новых норм к традиционности путем диалога, предполагающего умение слушать и понимать «Другого», «Других», «Иных» и т.п., что порождает уважительное поведение между индивидами, между индивидом и государством, являющимися носителями различных культур в обществе.

Создание человеком (субъектом) культуры сопряжено с возникновением социальных конфликтов, существующих из-за отсутствия сдерживающих факторов. Для успешного противостояния развитию социальной напряженности необходимо воспитание и возвращение конфликтных компетентностей человека, чтобы человек осознавал (мог осознавать) конфликт как явленное в нем объективное противоречие. На противоречие, явленное в конфликте, можно ответить агрессией, попытаться победить его в буквальном, силовом смысле слова. Ни в первом, ни во втором случае противоречие не исчезнет, конфликт лишь на какое-то время затаится, спрячется, но обязательно вернется, может быть, в еще более сложном виде. При реализации своих интересов и законных прав субъект должен научиться разрешать противоречие. Инструмент – расширение социокультурного диалога на основе переговоров как снятие этого противоречия через умение

договариваться. Чем больше способов разрешать конфликт, неизбежный в условиях мультикультурного социума, знает человек, тем более он способен к продуктивному взаимодействию и воспроизводству толерантности.

Данный момент актуализируется констатацией В.Лукиным того факта, что, «причины большинства совершаемых в нашей стране нарушений экологического законодательства отнюдь не в сложности или несовершенстве его норм, а в их банальном несоблюдении» [2, 121]. Признавая за гражданами России неумение и/или неготовность пользоваться своими правами в сфере борьбы за достойную окружающую среду, подчеркивается наличие правовой возможности «для возмещения вреда от проживания на экологически неблагоприятной территории, является степень радиационного воздействия на здоровье. Этот критерий установлен Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 2-ФЗ «О социальных гарантиях гражданам, подвергшимся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне» [2, 125].

Обращает на себя внимание тот факт, что в 2006 г. в специальном докладе Уполномоченного по правам человека в Кемеровской области «О нарушении прав граждан Кемеровской области, подвергшихся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на семипалатинском полигоне» было подчеркнуто, что «действующим российским законодательством создан замкнутый круг, в который не могут войти граждане, считающие, что их заболевания напрямую связаны с испытаниями на Семипалатинском полигоне. И, конечно, в первую очередь, вызывает тревогу то, что такого права оказались лишены дети первого и второго поколений таких граждан» [3, 11]. В докладе уполномоченного по правам человека в Кемеровской области за 2012 отмечается, что «количество жалоб граждан по вопросам нарушения экологических прав граждан достаточно невелико – 2,6% от общего количества обращений», но они, «в большинстве случаев такие нарушения носят массовый характер, так как касаются не одного человека, а затрагивают права значительной группы лиц» [1, 26].

Существование одних правовых механизмов регулирования вопросов экологической безопасности недостаточно. Для кардинального изменения ситуации необходимо задействовать механизмы гражданского контроля за соблюдением экологического законодательства как со стороны органов государственной власти и местного самоуправления, так и со стороны руководителей промышленных предприятий. Это возможно только на основании равноправного диалога между всеми субъектами, заинтересованными в

соблюдении экологических прав граждан и сохранении оптимального уровня экологической безопасности.

Список литературы

1. Волков Н.А. О соблюдении прав и свобод человека и гражданина на территории Кемеровской области в 2012 году. Доклад Уполномоченного по правам человека в Кемеровской области / Н.А.Волков.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. - 100 с.
2. Лукин В. Доклад Уполномоченного по правам человека в Российской Федерации за 2012 год. // Российская газета от 19 февраля 2013 года
3. Специальный доклад уполномоченного по правам человека в Кемеровской области «О нарушении прав граждан Кемеровской области, подвергшихся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на семипалатинском полигоне. Кемерово, Кузбассвузиздат, 2006. 17 С.
4. Шпенглер О. Закат Европы. – М.: Мысль, 1993.. С. 289.

Д.Н. Галушкина, М.М. Васильева

М.П. Чубик, доцент

(Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ УРАНА

В течение долгого времени загрязнение окружающей среды радиоактивными ионами, производными от процессов обработки урана или утечки ядерных реакторов, представляют собой серьезную угрозу здоровью человека. Радиоактивные вещества могут попадать в грунтовые воды и загрязнять запасы питьевой воды в зонах большой плотности населения. Ключевой проблемой в разработке технологий для удаления радиоактивных ионов из окружающей среды – в основном, из сточных вод, и их последующая безопасная ликвидация – заключается в изобретении материалов, которые могут абсорбировать радиоактивные ионы из сточных вод, причем делать это избирательно, необратимо, эффективно и в больших количествах. Широкие применение находят сорбционные методы очистки воды от трансурановых элементов. Данные методы позволяют очистить сточные воды до необходимого уровня активности. Масштабность задач по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды и предотвращению дальнейшего загрязнения требует адекватных усилий по разработке сорбирующих материалов и технологии их использования. В частности, сорбенты должны быть дешевыми и массовыми, а компактный остаток,

содержащий радионуклиды, должен быть удобен для длительного хранения, переработки или захоронения. В последние годы во многих странах мира широко развиваются исследования по созданию сорбентов нового класса, состоящих из веществ биогенного происхождения (биосорбенты). Например, их производят из микробной массы или грибов, являющихся отходами микробиологической промышленности [3]. Кроме того, известно, что наночастицы оксида титана являются хорошими сорбентами урана из водных растворов [1]. Однако титан является достаточно дорогостоящим металлом, что затрудняет использование сорбентов на его основе в массовых масштабах.

В настоящей работе была поставлена цель: разработка и изучение композитного материала на основе плесневых грибов и наночастиц оксида алюминия для очистки сточных и промышленных вод от радиоактивных загрязнителей.

В качестве сорбента были выбраны наночастицы оксида алюминия (AlOOH). Кроме того, известно, что грибы обладают способностью к поглощению и накоплению внутри клеток тяжелых и радиоактивных металлов, что обеспечит дополнительную адсорбцию радиоактивных материалов из загрязненной среды. В качестве биосорбента был выбран плесневый гриб *Aspergillus niger* [2].

Изучение процесса сорбции урана проводили в статических условиях при комнатной температуре. Измерение массовой концентрации урана в растворах до и в процессе сорбции были выполнены люминесцентным методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02-2М», согласно ПНДФ 14.1:2:4.38 – 95[5].

Проведенные исследование показали преимущество использования композитных материалов на основе плесневых грибов и наночастиц оксида алюминия (Таблица 1).

Таблица 1

Сорбционные характеристики материалов

Сорбент	Исходная концентрация урана, мкг/л	Конечная концентрация урана, мкг/л	Степень сорбции, %
TiO ₂	1200		62 [1]
<i>Aspergillus niger</i>	2325	1152	50
Композитный материал Asp. Niger@AlOOH	2325	420	80

Из таблицы видно, что степень адсорбции композитных материалов равна 80% . Данный материал существенно превосходит по

сорбционной способности наночастицы оксида титана (62%) [1]. Кроме того нанопорошок оксида алюминия дешевый, прост в изготовлении.

В качестве заключения можно отметить, что полученный нами композитный материал на основе плесневых грибов и наночастиц оксида алюминия является перспективным сорбентом для очистки воды от радиоактивного загрязнения.

Список литература

Xu, Mingze; Wei, Guodong et al Titanate Nanotubes as a Promising Absorbent for High Effective Radioactive Uranium Ions Uptake // Journal of Nanoscience and Nanotechnology, - Vol. 12, - № 8, - pp. 6374-6379;

1. Л.Ф. Горовой, В.Н. Косяков Клеточная стенка грибов – оптимальная структура для биосорбции // Биополимеры и клетка, - 1996, - Т.12, - №4, - с.49-60;

3. Селиверстов А.Ф. Сорбция хитином, хитозаном и хитинсодержащими материалами радиоактивных элементов из водных растворов. Дис. ... канд. хим. наук. – Москва, 2004г. – 120 с.

4. ПНДФ 14.1:2:4.38 – 95. Методика выполнения измерений массовой концентрации урана в пробах природной, питьевой и сточной воды люминисцентным методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 02- 2М». 2005. – 18с

УДК 930.26

А.М. Илюшин, профессор, д.и.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕДВИЖИМЫХ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КУЗБАССА

В Российской Федерации известны многочисленные культовые и гражданские памятники истории и культуры, а также другие недвижимые объекты культурного наследия, которые выполняют важные социальные функции. Они служат целям развития науки, образования и культуры, формирования чувства патриотизма, идейно-нравственного и эстетического воспитания. В Федеральном законе №73 от 25 июня 2002 г. «Об охране и использовании памятников истории и культуры» отмечается, что памятники истории и культуры России «составляют неотъемлемую часть мирового культурного наследия, свидетельствуют об огромном вкладе народов нашей страны в развитие мировой цивилизации». В Конституции Российской Федерации, как и в выше упомянутом законе, констатируется, что охрана памятников, культурного наследия в целом – это важная задача государственных

органов управления и общественных организаций. Однако, за последние годы, культурное достояние нашей страны все чаще становится жертвой «экологической агрессии» современного индустриального производства, урбанизации и других антропогенных и естественных природных факторов. Вследствие чего состояние культурного наследия в современных условиях стало одним из характерных индикаторов экологической ситуации, что в свою очередь требует точных знаний о состоянии объектов культурного наследия путем систематического экологического мониторинга и ужесточения мер наказания за их разрушение. Эти меры необходимы для спасения и сохранения большего числа объектов культурного наследия, а также для совершенствования управления окружающей социокультурной средой и обеспечения, в конечном счете, экономического роста и устойчивого развития. Сейчас в этом направлении активно работает государственная политика на всех территориальных уровнях по последовательному снижению факторов экологического риска культурного наследия. Однако, до недавнего времени в регионах страны не была налажена работа по экологическому мониторингу объектов культурного наследия для целей региональной политики. В результате в субъектах федерации не был налажен систематический учет их экологического состояния, не отслеживалось проявление факторов экологического риска. Получалось, что поскольку не было информации о проблеме, то зачастую создавалась видимость отсутствия и самой проблемы. Для изменения к лучшему ситуации с состоянием недвижимых объектов культурного наследия Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачева предложил в регионах начать формирование надлежащей системы мониторинга, призванной дать объективную и полную картину масштабов и генезиса проблемы [1, с. 5-8]. Эта инициатива была поддержана руководством Министерства культуры и Госкомэкологии России, а затем и администрациями в субъектах Российской Федерации.

Качественные изменения в подходах к этому вопросу со стороны администрации Кемеровской области привели к тому, что 8 февраля 2006 года вступил в силу областной закон №29 «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры) в Кемеровской области», по которому на органы государственной и муниципальной власти налагались обязанности по составлению единого государственного реестра объектов культурного наследия. Это привело к тому, что в штатном расписании Департамента культуры и национальной политике администрации Кемеровской области появился отдел по сохранению и охране объектов культурного наследия. Затем появилось распоряжение Губернатора Кемеровской области от 15 марта

2007 г. №23 «О научно-методическом совете по объектам культурного наследия Кемеровской области» и был создан научно-методический совет, в который вошли квалифицированные специалисты в области архитектуры, археологии, истории и монументального искусства. Это позволило согласовать и утвердить список недвижимых объектов культурного наследия в Кемеровской области [2] и взять их под государственную охрану. Более того в целях повышения эффективности деятельности в сфере сохранения культурного наследия Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 23.12.2009 г. №1190 утверждена Концепция сохранения культурного наследия Кемеровской области. Все эти документы были доведены до сведения органов государственной власти и местного самоуправления, собственников и пользователей памятников истории и культуры. Такой комплексный подход привел к принятию системы мер, направленных на предотвращение повреждения и уничтожения, как выявленных, так и не известных еще объектов историко-культурного наследия на территории Кемеровской области [3].

В числе одной из таких мер предписывалось проведение экологического мониторинга памятников истории и культуры. К числу последних относятся состоящие на государственном учете материальные объекты и памятные места, связанные с историей и творчеством людей, представляющие историческую, научную, художественную или иную культурную ценность. Действующий в Кемеровской области единый государственный реестр памятников истории и культуры от 20 декабря 2007 г. №358, насчитывает более 1000 наименований [2]. Эти недвижимые объекты культурного наследия располагаются в разных уголках Кузбасса и требуют практически ежегодного экологического мониторинга, который представляет собой систему наблюдений за состоянием памятников истории и культуры, находящихся под воздействием естественных и антропогенных факторов окружающей среды.

Главная цель экологического мониторинга культурного наследия состоит в том, чтобы обеспечить государственный контроль за экологическим состоянием памятников истории и культуры. При этом решается и ряд прикладных задач: выявление факторов экологического риска памятникам; фиксация воздействия факторов экологического риска на памятники истории и культуры; регулярная оценка состояния памятников под воздействием факторов экологического риска; выявление тенденции динамики экологического состояния памятников; систематическое адекватное отражение результатов наблюдений за экологическим состоянием памятников истории и культуры в официальных публикациях, доступных для органов государственного и

муниципального управления, всех заинтересованных организаций и частных лиц.

Решение этих задач и достижение цели возможно лишь при объединении усилий всех заинтересованных сторон. Поэтому Гуманитарный научный центр КузГТУ активно сотрудничает с отделом по сохранению и охране объектов культурного наследия департамента культуры и национальной политике администрации Кемеровской области в вопросах проведения экологического мониторинга памятников истории и культуры. Ежегодно в планы проведения полевых исследований Кузнецкой комплексной археолого-этнографической экспедиции ГНЦ КузГТУ включаются различные виды работ связанные с экологическим мониторингом недвижимых объектов культурного наследия Кузбасса. В результате этих работ дана оценка современного состояния десятков объектов и факторов экологического риска, воздействующих на них, а также в отдельных случаях прослежена динамика экологического состояния конкретных памятников. Информация о результатах этой работы регулярно публикуется в научных изданиях, прессе и предоставляется в государственные и муниципальные органы власти для обеспечения охраны памятников истории и культуры.

Список литературы

1. Методические рекомендации по экологическому мониторингу недвижимых объектов культурного наследия. – М.: Институт Наследия, 2001. – 222 с.
2. Историко-культурное наследие Кузбасса: сборник нормативных актов. – Кемерово, 2007. – 226 с.
3. Илюшин А.М. Археологическая экспертиза промышленных землеотводов в Кузбассе (опыт, проблемы и перспективы) // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2012. Матер. XIV Междунар. научн.-практ. конф. Т. 2. – Кемерово: КузГТУ, 2012. – С. 155-157.

Д.Г. Кочергин, зав. лабораторией (ГОУ «КРИПО», г. Кемерово)
Е.Е. Жернов, доцент, к.э.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ОЦЕНКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ В РЕСУРСДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ*

В «Докладе о человеческом развитии в РФ» за 2013 г. были обозначены задачи перехода нашей страны к устойчивому развитию, которое делает необходимым «включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей развития». Важность устойчивого развития объясняется тем, что в современных реалиях отечественной экономики «обеспечение экономического роста связано с ростом загрязнения и деградацией окружающей среды, нарушением баланса биосферы, изменением климата, исчерпанием природных ресурсов, что ведет к ухудшению здоровья человека и ограничивает возможности дальнейшего развития» [1, с. 19, 175]. Для достижения устойчивого развития необходимо сформировать экономику знаний – бескризисно развивающуюся хозяйственную систему, где самоцелью (целью и главной производительной силой) выступает человек, всякий труд которого основан на научных знаниях. Последнее означает не только применение в процессе труда средств производства, являющихся материальным воплощением научных знаний, но и, главным образом, то, что сознание человека, занятого в такой экономике, сформировано на базе и под воздействием научных знаний. Иными словами, экономика знаний – это экономика, в которой человек создает, распространяет и использует научные знания для своего всестороннего развития в гармонии с природой, обществом и государством.

Особую актуальность проблема формирования экономики знаний с целью устойчивого развития имеет для ресурсодобывающих регионов. Согласно подходу специалистов Совета по изучению производительных сил Минэкономразвития РФ и РАН, к ресурсодобывающим относятся те регионы, для которых доля валовой добавленной стоимости по группе «добыча полезных ископаемых» превышает среднероссийское значение [2] (в 2005–2011 гг. – от 9 до 15 %). Если в качестве критерия выделения ресурсодобывающего региона принять даже максимальное значение (15 %), то, согласно данным о структуре добавленной стоимости, к

* Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.1996.

группе ресурсодобывающих могут быть отнесены 18 регионов, в том числе и Кемеровская область. Ясно, что в этих регионах доминирование предприятий добывающей промышленности ведет к повышенной антропогенной нагрузке на природу и, как следствие, неблагоприятно воздействует на здоровье населения. Поэтому при оценке формирования экономики знаний в ресурсодобывающем регионе представляется важным соединение принципов развития на основе знаний и устойчивого развития посредством детализации фактора условий жизни с помощью ряда экологических показателей.

Способ интегрированной оценки показателей продолжительности жизни и экологических условий жизни человека предложен в индексе экологического развития (Environmental Performance Index) [3], разработанном учеными Йельского и Колумбийского университетов США. Данный индекс включает в себя субиндексы гигиены окружающей среды и жизнеспособности окружающей среды. В свою очередь, первый из субиндексов основывается на таких показателях как детская смертность, уровень загрязнения воздуха и доступ населения к канализации и питьевой воде. При этом обозначенные показатели входят в субиндекс с разными весами: детская смертность – 50 %, загрязнение воздуха и доступ к канализации и питьевой воде – по 25 %. Такой подход представляется вполне обоснованным, поскольку, два рассматриваемых гигиенических фактора (качество воды и воздуха) не могут полностью охарактеризовать вредное воздействие окружающей среды на здоровье человека, но являются достаточно важными и легко поддаются количественным оценкам. Показатель детской смертности, или, в нашем исследовании, средней продолжительности жизни при рождении, содержит в «свернутом» виде факторы, влияющие на человека как с негативной (другие виды загрязнения, влияние которых на здоровье человека не так очевидно), так и с позитивной стороны (прежде всего, качество здравоохранения), что соответствует его большему весу в итоговом индексе по сравнению с показателями загрязнения.

Таким образом, для оценки формирования экономики знаний в ресурсодобывающем регионе мы предлагаем комплексный показатель – индекс экономики знаний, включающий четыре основных фактора: образование, ИКТ-инфраструктура, региональная инновационная система и условия жизни. При этом условия жизни раскрываются через ряд показателей (ожидаемая продолжительность жизни при рождении; удельный вес площадей жилого фонда, оборудованных водопроводом; удельный вес площадей жилого фонда, оборудованных канализацией; выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на душу населения), которые учитывают экологический фактор. Расчет индекса

экономики знаний (далее – ИЭЗ) осуществляется по следующей формуле:

$$\text{ИЭЗ} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i}{\sum_{i=1}^n b_i},$$

где a_i – значение фактора, b_i – весовой коэффициент фактора.

Вклад фактора «условия жизни» в индекс экономики знаний оценивается нами в 20 %. При этом веса показателей в рамках самого фактора «условия жизни» соответствуют рассмотренной выше методологии индекса экологического развития. Факторная нагрузка показателя «ожидаемая продолжительность жизни при рождении» составляет 50 %, показателя «выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на душу населения» – 25 %. Поскольку качество воды оценивается с помощью двух показателей (удельный вес жилых площадей, оборудованных водопроводом; удельный вес жилых площадей, оборудованных канализацией), они входят в индекс фактора с весом 0,125 каждый. Приведенные показатели не дают исчерпывающих представлений о качестве воды, используемой населением, однако невозможность использования более содержательных показателей (например, «доля населения, обеспеченного водой, которая отвечает нормам безопасности») связана с недоступностью таких данных для всех регионов России. Динамика учитывающего экологический фактор индекса условий жизни весьма неустойчива: в 2005–2008 гг. имело место падение значения индекса, в 2009–2011 гг. – его рост. В итоге значение индекса условий жизни в 2011 г. совпало со значением 2005 г., что указывает на сохранение некоего «баланса» сил: наряду с ростом средней продолжительности жизни (прежде всего, за счет развития здравоохранения), растет и уровень выбросов в атмосферу, что указывает на преимущественно экстенсивный характер роста, особенно в регионах, основу экономики которых составляет добыча природных ресурсов. По значению индекса уровня жизни лидируют республики Северного Кавказа, обладающие наиболее благоприятными экологическими условиями (высокие показатели средней продолжительности жизни и низкий уровень выбросов в атмосферу).

Таким образом, формирование экономики знаний невозможно без обеспечения экологического благополучия ресурсодобывающего региона, создания благоприятных условий для жизни и развития человека, являющегося целью и главной производительной силой такой экономики. Поэтому при оценке движения региона к устойчивому развитию на основе знаний необходимо учитывать экологический фактор.

Список литературы

1. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. / под общ. ред. С. Н. Бобылева. М.: ООО «РА ИЛЬФ», 2013.
2. Михеева Н. Н. Проблемы развития ресурсодобывающих регионов и оценка их роли в российской экономике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.econorus.org/consp/files/4b26.doc>.
3. Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance Index. 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://epi.yale.edu/sites/default/files/downloads/2012-epi-full-report_0.pdf.

УДК 504.06

В.Г. Михайлов, заместитель директора ИЭиУ, к.т.н., доцент
Н.Ю. Петухова, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Большинство промышленных предприятий и других экономических субъектов являются источниками микробиологического загрязнения, что требует выбора эффективных методов оценивания рисков для принятия адекватного «экологобезопасного» управленческого решения. Исследования проводились на основе отбора проб специалистами ООО ПО «Химпром» в 2012 году с частотой 2 раза в месяц до и после выпуска сточных вод в водный источник (река Томь и ручей «Топкинский лог»). Микробиологическое исследование осуществлялось предприятием на содержание общих колиформных бактерий, термотолерантных колиформных бактерий и колифагов [1].

Общие и термотолерантные колиформные бактерии поддаются быстрому обнаружению и поэтому играют важную вторичную роль при оценке эффективности очистки воды от фекальных бактерий. Колифаги – индикаторы очистки питьевой воды в отношении энтеровирусов. Присутствие колиформных организмов в воде свидетельствует о ее недостаточной очистке, вторичном загрязнении или о наличии в воде избыточного количества питательных веществ.

На рисунках 1 – 3 представлена динамика микробиологического загрязнения, причем визуальное отсутствие на графиках данных «до выпуска» означает их совпадение с данными «после выпуска».

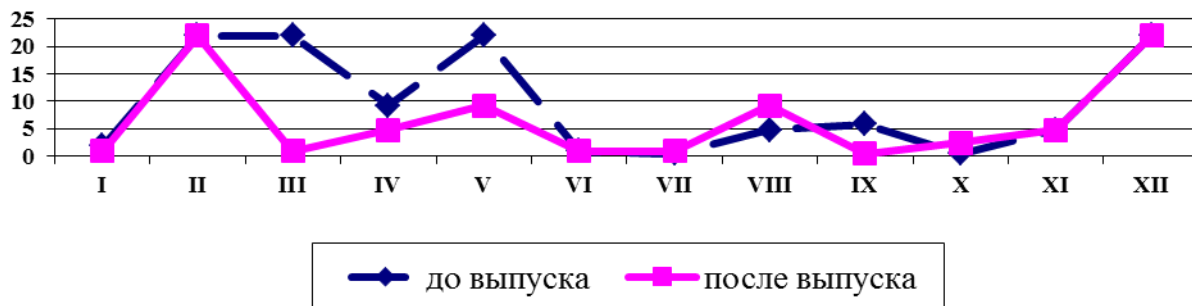


Рис. 1 - Динамика уровня общих колиформных бактерий, доли допустимого уровня

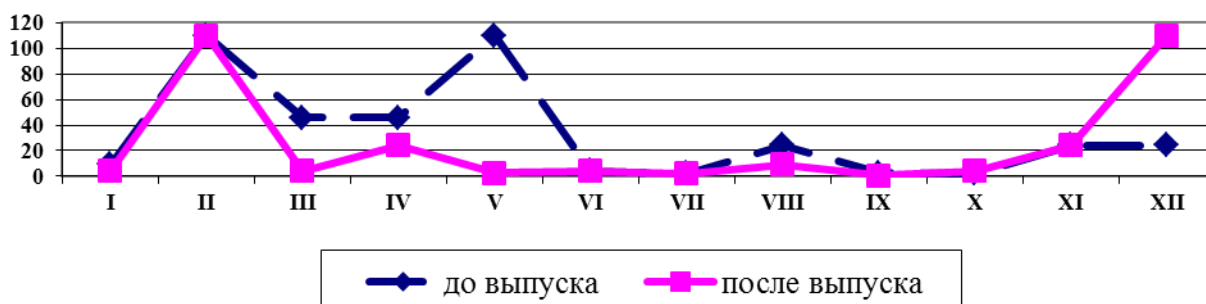


Рис. 2 - Динамика уровня термотолерантных колиформных бактерий, доли допустимого уровня

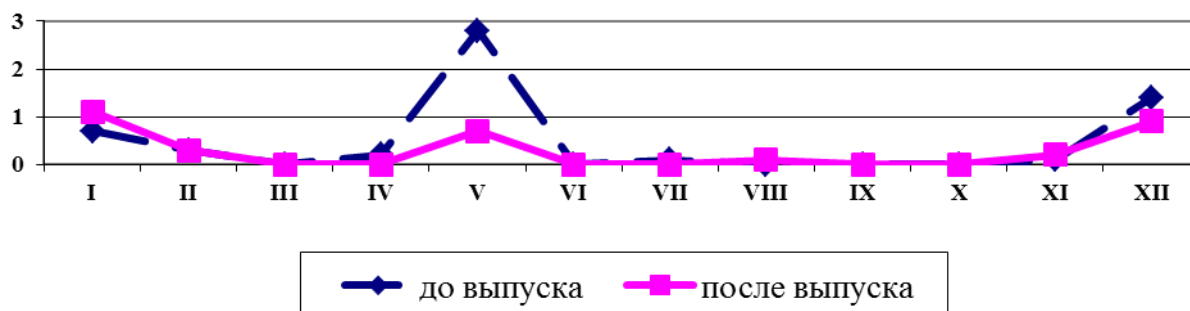


Рис. 3 - Динамика уровня колифагов, доли допустимого уровня

Из рисунка 1 видно, что максимальное превышение допустимого уровня общих колиформных бактерий наблюдается в пробах II и XII до и после выпуска, а также в пробах III и V до выпуска (в 22 раза). Рис. 2 показывает максимальное превышение допустимого уровня термотолерантных колиформных бактерий в пробе II до и после выпуска, а также в пробе V до выпуска и пробе XII после выпуска (в 110 раз). Определенная сходимость полученного результата может быть вызвана временем года, а также структурой стока ООО ПО «Химпром». Рис. 3 также указывает на максимальное превышение допустимого уровня колифагов в пробе V до выпуска (в 2,8 раза). Несмотря на

высокий ассимиляционный потенциал водного источника, превышение допустимых нормативов по всем видам микробиологического загрязнения колеблется от 0 до 110 раз, что требует от предприятия использования адекватных механизмов управления природоохранной деятельностью.

Оценивание уровня эколого-экономического риска может быть произведено статистическим методом [2], в основе которого лежит исследование выборки данных на однородность. К преимуществам этого метода можно отнести низкую трудоемкость и высокую степень «интерпретируемости» полученного результата. В качестве расчетных статистических показателей использовались: размах вариации (R); среднее значение признака или математическое ожидание ($X_{\text{сред.}}$); дисперсия (σ^2); среднеквадратичное отклонение (σ); коэффициент вариации (V).

Результирующим показателем является коэффициент вариации, характеризующий степень эколого-экономического риска: до 10 % - высокая вероятность; 10 – 25 % - умеренная вероятность; свыше 25 % - высокая вероятность.

В таблице представлены результаты статистической обработки данных по микробиологическому загрязнению. Используемые обозначения: для общих и термотолерантных колиформных бактерий КОЕ – колониобразующие единицы, для колифагов БОЕ – бляшкообразующие единицы.

Таблица

Результаты статистической обработки данных по микробиологическому загрязнению ООО ПО «Химпром»

	R, (КОЕ в 100 мл)	$X_{\text{сред.}}$ (КОЕ в 100 мл)	σ^2	σ , (КОЕ в 100 мл)	V, %
Общие колиформные бактерии					
до выпуска	10770	4843	20395922	4516	93
после выпуска	10800	3260	14210700	3770	116
Термотолерантные колиформные бактерии					
до выпуска	10770	3372	13866297	3724	110
после выпуска	10927	2679	14565954	3817	143
Колифаги					
	R, (БОЕ в 100 мл)	$X_{\text{сред.}}$ (БОЕ в 100 мл)	σ^2	σ , (БОЕ в 100 мл)	V, %
до выпуска	28	4,7	65,2	8,1	172
после выпуска	11	2,8	14,5	3,8	136

На основании представленных расчетов можно сделать вывод о низкой однородности выборок данных и, следовательно, о высокой степени эколого-экономических рисков. Если рассматривать отдельные элементы микробиологического загрязнения, то по общим и термотолерантным колиформным бактериям уровень эколого-экономического риска возрастает после сброса сточных вод, соответственно, с 93 % до 116 % и с 110 % до 143 %, что может быть вызвано структурой стока. Обратная ситуация наблюдается по колифагам, где уровень эколого-экономического риска выше до сброса сточных вод (172 % и 136 %), что может быть обусловлено самоочищающейся способностью водного источника.

Список литературы

1. Бактериологические показатели качества воды Москворецкого водоемного источника / Долгоносков Б.М., Мессинева Е.М., Власов Д.Ю., Дятлов Д.В., Корчагин К.А. // Инженерная экология. 2006. № 4. С. 17-30.
2. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Риск-анализ в экономике. М.: Экономика, 2010. 318 с.

УДК 004.42:519.688:332.05

Т.В. Сарапулова, старший преподаватель
А.А. Тайлакова, ассистент
И.Е. Трофимов, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В условиях теоретической неясности научное прогнозирование политики в сфере взаимодействия общества и окружающей среды (экологической политики) существенно усложняется и задача исследователей скорее сводится к тому, чтобы по возможности точно и адекватно оценивать текущую (реальную) практику в сфере природоохранной деятельности и природопользования. Решение данной проблемы может быть связано с построением системы экологического мониторинга, наличие которой позволит, с одной стороны дать обобщающие характеристики и проанализировать тенденции (в том

числе и долгосрочные) в данной сфере деятельности, а с другой стороны, отработать методику её исследования.

Современное общество осознает необратимый и катастрофический характер экологической ситуации и пытается реализовать определенные мероприятия для предотвращения негативных последствий потребительского отношения к природе. При этом, чаще всего, разрешение экологических противоречий остается либо на уровне деклараций, либо разрешается в «режиме ручного управления» волей крупных руководителей или политических лидеров. В связи с тем, что такого рода действия явно недостаточны для решения глобальных противоречий, требуются многоуровневые, системные исследования, основанные на общемировых разработках и ориентированные на особенности конкретного региона.

Кузбасс является динамично развивающимся регионом, но традиционно на его территории существовала сложная экологическая ситуация. В последние годы региональные власти много внимания уделяют экологической безопасности, но все же, меры по решению экосоциальных противоречий требуют более глубокой систематической концептуальной проработки. Очевидно, что решение экосоциальных проблем может быть реализовано интегрированием различных областей исследований: естественно-научной, технологической, математической, социально-политической и др.

Экологическая оценка территории проводится с целью идентификации и ранжирования основных экологических проблем, характерных для исследуемой территории. Важным представляется выбор критериев (основных признаков), используемых для оценки экологических проблем. Оценка остроты экологической ситуации осуществляется по определенным показателям, последовательным путем, исходя из схемы взаимодействия общества и природы. Коллективом авторов под руководством профессора Митченкова И.Г. предложена методика анализа эколого-экономической эффективности природоохранной деятельности [1, 2].

Предложенная методика является условием и началом разработки комплексной системы регионального экологического мониторинга (КСЭМ). Реализация КСЭМ позволит определить основные принципы инновационной экологической политики и механизмы ее реализации в Кемеровской области.

Сложность расчетов, большой объем справочной информации указывают на целесообразность применения средств автоматизации. В свою очередь отсутствие доступных специализированных программ вызывает необходимость разработки собственного приложения, учитывающего специфику поставленной задачи.

В процессе разработки программного продукта необходимо решить следующие задачи:

1) Разработать интерфейс программы, позволяющий осуществлять диалог с пользователем и удобный ввод исходных данных.

2) Реализовать оценку эколого-экономических взаимодействий на основе разработанной модели, которая включает:

- оценку зависимости выбросов в атмосферу от экономических факторов;

- оценку зависимости отходов производства и потребления от экономических факторов;

- оценку зависимости объема сброса сточных вод, имеющих загрязняющие вещества, от экономических факторов;

- оценку зависимости здоровья населения региона от экологических факторов.

3) Организовать вывод результатов вычислений в виде таблиц.

4) Организовать экспорт результатов расчетов в среду MS Excel.

5) Визуализировать результаты вычислений в виде графиков.

6) Организовать хранение результатов вычислений в базе данных.

В качестве технологии разработки программного комплекса предлагается выбрать веб-технологии.

Важное значение в динамичном развитии информационных технологий имеют веб-приложения. Сегодня приложения этого вида стали такими же сложными программными продуктами, как и обычные десктоп-приложения [3].

Веб-приложения – это программы, предназначенные для автоматизированного выполнения каких-либо задач на веб-серверах и использующие в качестве программы клиента интернет – браузеры. Данные хранятся на сервере, а обмен информации между сервером и клиентом происходит по сети.

Преимущества веб-приложений:

1. Веб-приложения не требуют установки на компьютер заказчика объемного программного обеспечения. Для полноценной работы нужен только браузер и доступ в интернет.

2. Веб-разработки не требуют специальной настройки и администрирования, их администраторами являются разработчики.

3. Для работы веб-приложений требуется минимальная аппаратная платформа.

4. Обновление веб-приложений происходит автоматически.

5. Веб-приложения обеспечивают высокую мобильность при условии доступа в интернет [4].

Для организации хранения данных рекомендуется использовать СУБД MySQL. Для реализации серверной части приложения (модели и

контроллеры) язык программирования PHP и библиотеку PHPExcel. Для реализации интерфейса (вид) технологии HTML, CSS, JavaScript, библиотеки jQuery, Envision.

Данный программный продукт позволит автоматизировать расчеты, предусмотренные разработанной моделью [1] по анализу эколого-экономической эффективности природоохранной деятельности, легко и быстро обрабатывать большие массивы данных, хранить результаты расчетов и предоставлять отчеты в удобном для пользователя виде.

Использование веб-технологий обеспечит мобильность приложения, а также возможность удаленной работы с данными одновременно несколькими пользователями.

Список литературы

1. Митченков, И.Г. Использование веб-технологий для реализации методики оценивания экологических проблем/ И.Г. Митченков, М.И. Баумгартэн, В.Г. Михайлов, А.А. Тайлакова, Т.В. Сарапулова // Вестник Кузбасского гос. тех. унив., 2013. №4.

2. Митченков, И.Г. База данных комплексной системы социо-экологического мониторинга региона (Кемеровская область) / И.Г. Митченков, М.И. Баумгартэн, Т.В. Галанина // Свидетельство об государственной регистрации базы данных для ЭВМ №2013620628; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 21.05.2013.

3. Материалы сайта «Web-Dev. Заметки web-мастера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lamp-dev.ru/web-dev/desktop-vs-web-applications/>, свободный.

4. Материалы сайта «QSCO. Информационные системы для вашего бизнеса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.q-sco.ru/oblasti-ekspertitzi/napravlenija/web-prilozhenija.html>, свободный.

А.В. Селюков, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ “EXEL” ПРОЦЕССА ПЕРЕХОДА ДЕЙСТВУЮЩИХ РАЗРЕЗОВ КУЗБАССА НА ЭКОЛОГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Повсеместно применяемая в кузбассе углубочная продольная система разработки (по классификации акад. в.в. ржевского [1]) наклонных и крутых угольных залежей способствует прогрессирующему нарушению земной поверхности, как горными работами, так и внешними отвалами.

Всё это повышает затраты на добычу угля и снижает его конкурентоспособность на рынке. Отрицательное влияние на окружающую среду можно свести к минимуму, если изменить порядок отработки действующих разрезов, применив при этом технологии, которые характеризуются размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьерного поля. Если этого не предусмотреть в настоящее время, то все разрезы в ближайшие десятилетия столкнутся с тем, что будут ограничены собственными отвалами.

Из научных публикаций [2,3] известно, что при разработке наклонных и крутых залежей могут применяться следующие виды поперечных систем разработки: углубочно-сплошная, поэтапно-углубочная, блочно-слоевая, челочно-слоевая. Эти виды системы разработки характеризуются двумя этапами своего формирования: 1) подготовка емкости под внутренний отвал; 2) отработка карьерного поля с размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьерного поля.

Отдельные элементы представленных выше систем разработки находят отражение при составлении проектной документации таких разрезов как: “Кедровский”, “Краснобродский”, “Виноградовский”, “Северный Маганак” и др.

Однако, как показывает анализ проектного материала, что внедрение в проектную практику должно сопровождаться дополнительным обоснованием их параметров и области эффективного применения, относительно конкретных горно-геологических и технологических условий действующего производства. В итоге эти обстоятельства могут привести к пересмотру проектных решений.

Для более обоснованного внедрения поперечных систем разработки в производственную практику предлагается комплексный подход с использованием разработанной компьютерной программы в среде “EXEL”. Программа включает двух стадийный подход к процессу трансформации углубочной продольной системы разработки в поперечную систему разработки (рис.1 и 2):

1) оценка состояния горных работ на угольном разрезе (по некоторым ключевым параметрам и показателям производственной деятельности);

2) процесс формирования того или иного вида поперечной системы разработки (местозаложение и параметры первоначальной выработки под внутренним отвал).

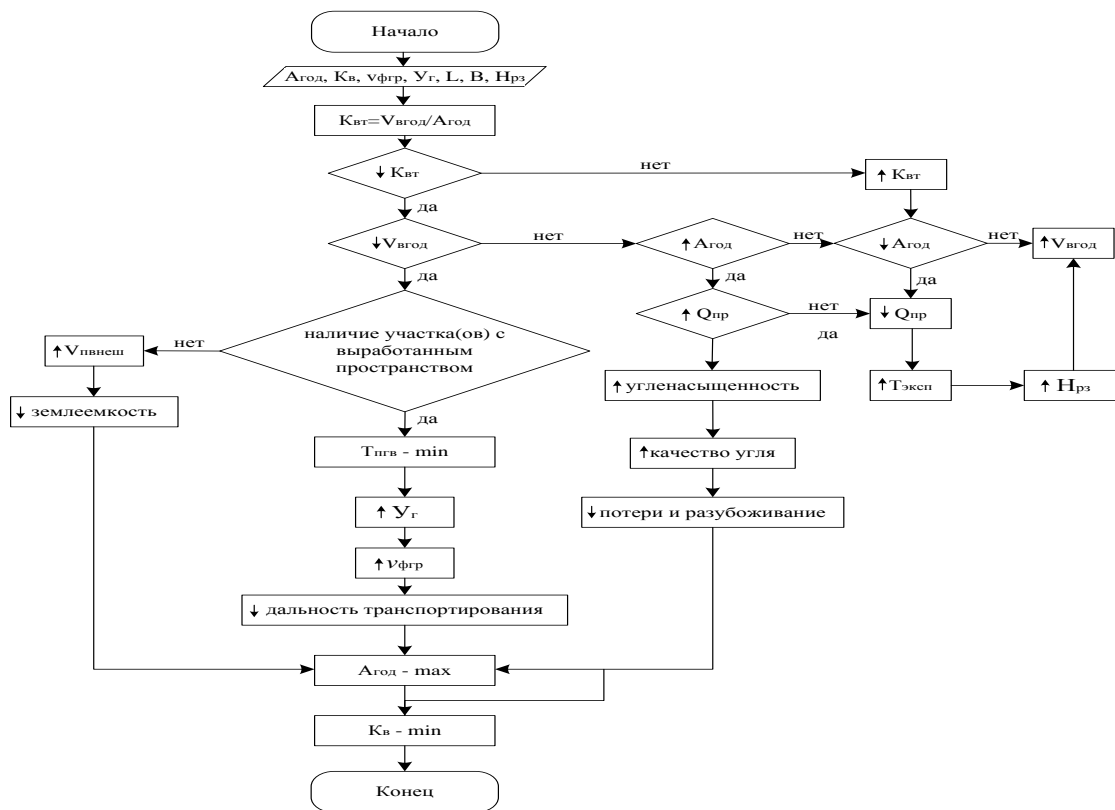
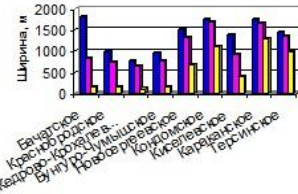
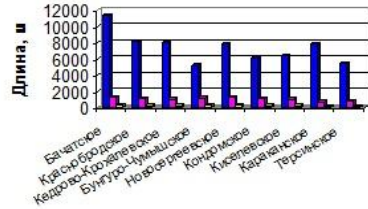


Рис. 1. Блок-схема алгоритма выбора местоположения и параметров при внедрении поперечных систем разработки в режиме действующих разрезов. где $K_{вт}$ – текущий коэффициент вскрыши m^3/t ; $T_{пгв}$ - время сооружения первоначальной горной выработки, лет; $T_{эксп}$ - длительность эксплуатации предприятия, лет; $Q_{пр}$ - промышленные запасы, млн. т; $v_{фгр}$ - скорость подвигания фронта работ, м/год; $U_{г}$ - темп углубки, м/год; $H_{рз}$ - высота рабочей зоны, м; L – длина карьера по верху, км; B – ширина карьера по верху, м; $V_{вгод}$ - годовой объем вскрыши, млн. m^3 ; $V_{внеш}$ – объем вскрыши размещаемой на внешнем отвале, млн. m^3 ; $A_{год}$ – годовая производительность карьера, млн. т.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		L, м	Лкло в, м	Лкло д, м	Н _{кп} , м	V _{гм} , отработ	Нтек		В, м	Вкло в, м	Вкло д, м	Н _{кп} , м	
2	Бачатское	11400	1275,55	268,69	250	4822200	235	Бачатское	1800	824,52	147,5	250	
3	Краснобродское	8200	1128,79	242,75	220	1722000	210	Краснобродское	1000	743,78	148	220	
4	Кедрово-Крохалево	8050	1006,49	221,14	195	1040060	170	Кедрово-Крохалево	760	640,08	112	195	
5	Бунгуро-Чумышское	5200	1177,71	251,40	230	6422200	130	Бунгуро-Чумышское	950	772,86	150	230	
6	Новосергеевское	7800	1226,63	260,05	240	2340000	200	Новосергеевское	1500	1334,94	685	240	
7	Кондомское	6150	1128,79	242,75	220	1452937,5	135	Кондомское	1750	1695,78	1100	220	
8	Киселевское	6400	1021,16	223,73	198	1589760	180	Киселевское	1380	936,40	400,2	198	
9	Караканское	7800	688,51	164,94	130	2442960	180	Караканское	1740	1648,05	1296	130	
10	Терсинское	5400	737,43	173,59	140	1252800	160	Терсинское	1450	1354,13	975	140	

31		V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³	V _г , тыс.м ³	V _{гм} , тыс.м ³	V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³		V _п , тыс.м ³	V _д , тыс.м ³	V _г , тыс.м ³
32	Бачатское	110793,85			1105800,00	136418,5377	3579981,46	Бачатское	25624,69		
33	Краснобродское	76208,76			1410400,00	96304,58135	215295,42	Краснобродское	20095,82		
34	Кедрово-Крохалево	53162,12			2233070,00	65227,24004	1127782,76	Кедрово-Крохалево	12065,12		
35	Бунгуро-Чумышское	86823,11			842400,00	109009,983	91190,02	Бунгуро-Чумышское	22186,88		
36	Новосергеевское	107888,68			3432000,00	217872,669	874127,33	Новосергеевское	109983,99		
37	Кондомское	90571,54			2292412,50	239932,3463	599542,65	Кондомское	149360,81		
38	Киселевское	59139,64			919296,00	103529,9472	568934,05	Киселевское	44390,31		
39	Караканское	22944,85			1305720,00	87650,12414	1049589,88	Караканское	64705,28		



■ Длина карьера
■ Длина первоначальной выработки по верх
■ Длина дна первоначальной выработки

■ Ширина карьера
■ Ширина первоначальной выработки по верх
■ Ширина дна первоначальной выработки

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		L, м	Лкло в, м	Лкло д, м	Н _{кп} , м	V _{гм} тек, тыс.м ³	Нтек		В, м	Вкло в, м	Вкло д, м	Н _{кп} , м	Нпр, м	Стек	Свесь кло	Ак
2	Бачатское	11400	1275,55	268,69	250	390,85	235	Бачатское	200	824,52	147,5	250	485	8681,26	10081,88	7800
3	Краснобродское	8200	1128,79	242,75	220	422,36	210	Краснобродское	400	743,78	148	220	430	8576,5	9619,5	4500
4	Кедрово-Крохалево	8050	1006,49	221,14	195	749,16	170	Кедрово-Кро	760	640,08	112	195	385	37878	12812	5000
5	Бунгуро-Чумышское	5200	1177,71	251,40	230	182,76	130	Бунгуро-Чум	400	772,86	150	230	360	8626,5	10042,5	2400
6	Новосергеевское	7800	1226,63	260,05	240	1111,24	200	Новосергее	1000	1334,94	685	240	440	39262,5	25193,75	3700
7	Кондомское	6150	1128,79	242,75	220	592,33	135	Кондомское	1050	1695,78	1100	220	355	95421,82	54812,1	2200
8	Киселевское	6400	1021,16	223,73	198	316,63	180	Киселевское	380	936,40	400,2	198	378	12669,46	13086,21	3500
9	Караканское	7800	688,51	164,94	130	586,16	180	Караканское	540	1648,05	1296	130	310	21499,2	18776,4	2000
10	Терсинское	5400	737,43	173,59	140	677,17	160	Терсинское	1050	1354,13	975	140	300	56265	64350	1800

12		V _п , млн м ³	V _д , млн м ³	V _г тек, млн м ³	V _{гм} , тыс м ³	V _п , тыс м ³	V _д , тыс м ³		V _п , млн м ³	V _д , млн м ³	V _г весь кло	V _г тек, тыс м ³	Лпр, тек	Лпр, кло	Кпр	V _г год
13	Бачатское	153,48	309,97	294,40	916265,30	136418,5377	779445,91	Бачатское	25,62	80,02	105,64	96,36	11099,21	10478,44	3,24	25292,07
14	Краснобродское	105,71	361,53	354,34	931098,14	96304,58135	834371,20	Красноброд	20,10	50,90	71,00	68,02	7931,21	7380,84	4,87	21936,18
15	Кедрово-Крохалево	73,63	366,29	452,48	1261978,73	65227,24004	1196002,33	Кедрово-Кро	12,07	82,30	94,36	296,68	7832,41	7365,23	3,46	17227,42
16	Бунгуро-Чумышское	120,39	221,22	139,33	536717,93	109009,983	427625,20	Бунгуро-Чум	22,19	23,74	46,92	43,42	5033,61	4672,83	5,51	13224,68
17	Новосергеевское	154,44	1326,72	814,29	2721719,26	217872,669	2502735,35	Новосергее	109,96	65,89	175,87	296,95	7544,01	6980,84	6,24	23081,79
18	Кондомское	133,00	1183,94	21,97	2189558,64	239932,3463	1929033,97	Кондомское	149,36	153,36	302,72	570,36	5977,21	5522,83	3,22	2089,546
19	Киселевское	83,73	421,37	237,46	870540,07	103529,9472	768694,49	Киселевское	44,39	30,02	74,41	78,17	6169,61	6885,79	5,03	17599,43
20	Караканское	35,27	1316,53	423,42	2060312,90	87650,12414	1972076,62	Караканское	64,71	69,97	134,68	162,74	7569,61	7172,83	7,43	14869,86
21	Терсинское	38,66	663,46	384,86	1527935,12	81747,70883	1446510,24	Терсинское	55,96	205,53	261,49	292,31	5195,21	4811,23	1,71	3070,32

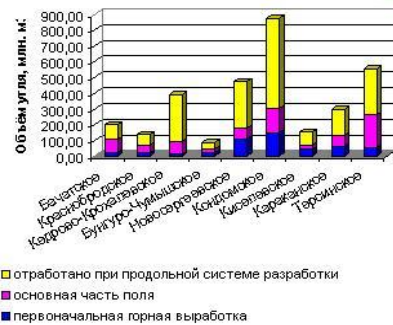
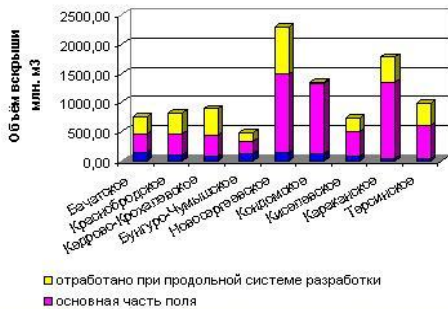


Рис.2. Фрагмент интерфейса компьютерной программы с расчетами некоторых геометрических и объемных параметров формирования поперечных систем разработки в режиме действующего угольного разреза при использовании средств "Microsoft Excel".

Интеграция ресурсосберегающих систем разработки в действующее производство посредством расчетной методики, выраженной через выше представленный алгоритм, позволяет дополнительно обосновать их параметры, показатели и области эффективного применения каждой из поперечных систем разработки.

Выводы и рекомендации.

1. Повышение эффективности угледобычи при отработке крутых и наклонных угольных пластов в рамках традиционных технологий ограничивается длительным неиспользованием выработанного карьерного пространства для размещения вскрышных пород.

2. Основным способом управления развитием горных работ, при котором достигается более раннее использование выработанного пространства для размещения пород вскрыши и дальнейшее непрерывное воспроизводство этого техногенного ресурса, является поэтапное изменение направления фронта горных работ.

3. Локальное его использование на некоторых разрезах Кузбасса подтверждает высокую эффективность вовлечения этого ресурса в производственный процесс. Решением проблемы экологосбережения при отработке свит пластов крутого и наклонного падения является переход на предлагаемые новые технологии ведения открытых горных работ.

4. Установлено, что эффективность поперечных систем разработки повышается при развитии горных работ в направлении участков карьерного поля с наибольшей угленасыщенностью, что увеличивает объем отрабатываемых запасов угля в 1,3–2,0 раза.

5. Объемы вскрыши при сооружении первоначальных выработок под внутренний отвал не превышают 10–20 % от общих объемов вскрыши карьерного поля.

6. Длительность перехода от углубочной продольной к поперечным системам разработки при отработке свит наклонных пластов 5–7 лет, при отработке свит крутопадающих пластов 8–10 лет.

7. Для поддержания работы предприятия с достигнутыми технико-экономическими показателями в период сооружения первоначальной выработки годовая производственная мощность должна быть равной годовой производственной мощности до переходного периода.

Список литературы

1. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Ч. 2. Технология и комплексная механизация / М.: Недра, 1985. -549с.

2. Цепилов И.И. Перспективные технологии открытой разработки сложноструктурных угольных месторождений / И. И. Цепилов, А. И. Корякин, В. Ф. Колесников, С. И. Протасов / Кузбасс. гос. техн. ун-т, - Кемерово, 2000. -186с.

3. Томаков П. И., Коваленко В. С. Природоохранные технологии открытой разработки крутых и наклонных угольных месторождений Кузбасса / М.: Уголь, 1992. - №1.

УДК 622.8:528.2/3

А.Н. Соловицкий, доцент, к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)

ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА

Геодинамическая опасность характеризуется проявлением геодинамических явлений (ГДЯ) и их опосредованным влиянием. В России существует несколько горнопромышленных районов, в которых такая опасность стала социальным фактором. Однако, несмотря на это, в настоящее время освоение угольных месторождений в Кузбассе характеризуется не только увеличением объема добычи (более 200 миллионов тонн в год), но и переходом к новым безопасным и экологически чистым технологиям. Реализация таких технологий не может быть осуществима без изучения геодинамических и техногенных процессов при освоении недр, так как полученная о них информация является важнейшей в аспекте обеспечения безопасности и прогноза катастрофических ГДЯ. Следовательно, изучение изменений во времени деформаций блоков земной коры в районах освоения месторождений не только актуально, но и имеет научный и практический интерес в рамках получения информации об указанных процессах.

Обеспечить изучение изменений во времени деформаций блоков земной коры в районах освоения месторождений традиционными методами классической геомеханики невозможно [1, 2]. Поэтому предложены новые технологические решения, основанные на совершенствовании как геодезических построений геодинамических полигонов (ГДП), так и регистрации кинематики блоков земной коры и её интерпретации. Предлагается следующая технология проектирования, создания и реализации технических решений ГДП.

1. Установление границ (идентификация) блоков земной коры разных рангов в районе освоения месторождения.
2. Выделение условно–стабильного блока земной коры.
3. Выбор местоположения условно-стабильных пунктов ГДП.
4. Выбор местоположения сети мобильных пунктов ГДП.

5. Закрепление пунктов многоуровневых структурно ориентированных построений ГДП с учетом глубины проникновения разломов земной коры.

6. Регистрация кинематики блоков земной коры и соответствующих изменений силы тяжести.

7. Определение динамических параметров блоков земной коры.

Вторая часть технологии – интерпретация динамических параметров блоков земной коры включает:

- зонирование блоков земной коры по степени опасности развития их деформаций;
- функциональное зонирование развития деформаций блоков земной коры;
- оценка степени возможного риска проявления ГДЯ при освоении месторождения.

По степени опасности развития деформаций блоки земной коры предлагается подразделять на четыре группы (класса):

- I-я – геодинамически неактивный блок земной коры (ГНАБ ЗК);
- II-я – геодинамически активный блок земной коры (ГАБ ЗК);
- III-я – ГАБ ЗК, в котором формируется очаг геодинамического явления (ФО ГДЯ);
- IV-я – ГАБ ЗК, в котором сформирован очаг геодинамического явления (О ГДЯ), предполагающий оценку предельного энергонасыщения (или произошедшее проявление ГДЯ).

Критерием выявления ГАБ ЗК при проведении зонирования является выполнение условия (2).

$$Ve_{ii} [t-t_0] \geq 3Ve_n [t-t_0], \quad (2)$$

где $Ve_{ii} [t-t_0]$ – скорость деформации исследуемого блока земной коры в год; $Ve_n [t-t_0]$ – скорость деформации земной коры, не приводящие к проявлению геодинамических явлений, равная $1 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹.

Функциональное зонирование развития деформаций блоков земной коры на предварительном этапе позволяет решать следующие задачи геомеханического обеспечения геотехнологии освоения недр:

1. Установление порядка и систем разработки.
2. Ориентирование направления капитальных горных выработок.

3. Планирование скорости подвигания забоев и других технологических параметров.

4. Управление горным давлением.

Функциональное зонирование развития деформаций блоков земной коры на стадии освоения месторождения является следующим этапом их изучения и проводится в ГАБ ЗК. Поэтому предлагаются иные решения, которые включают:

- определение типа геодинамической ситуации;
- контроль изменения во времени главных направлений деформаций блоков земной коры;
- ранжирование изменений во времени деформаций блоков земной коры;
- контроль накопления потенциальной энергии деформирования блоков земной коры.

Теоретической основой оценки возможного риска проявления ГДЯ при освоении угольного месторождения является фундаментальная гипотеза об активизации развития деформаций блоков земной коры под влиянием интенсивных техногенных процессов [2].

Оценка риска такого проявления включает экспертный анализ степени опасности (О) и степени уязвимости (У), который количественно выражается коэффициентом риска (Р)

$$P = OU \quad (3)$$

Степень риска проявления ГДЯ была определена для четырех исследуемых шахт по формуле (3) и получила следующие значения:

- большая (P=0,35, шахта «Коксовая» и ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское»);
- умеренная (P=0,26, шахта «Бутовская»);
- малая (P=0,12, шахта «Красноярская»).

Эти шахты характеризуются не только расположением в разных частях Кузбасса, но и геодинамической активностью блоков земной коры разных рангов (для шахты «Коксовая» и ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское» – блока земной коры IV-го ранга, а в блоке земной коры V-го ранга для шахт «Бутовская» и «Красноярская» – V-го ранга).

На основании выполненных исследований сделаны следующие выводы:

1. Изучение изменений во времени деформаций блоков земной коры позволяет не только регистрировать информацию о геодинамических и техногенных процессах при освоении угольных месторождений и контролировать их состояние, но и повысить уровень их безопасности, снизить риск и уменьшить последствия проявлений ГДЯ.

Список литературы

1. Соловицкий, А.Н. Об особенностях формирования системы контроля деформаций блоков земной коры при освоении угольных месторождений Кузбасса // Геодезия и картография . – 2012. – № 10 . – С. 13 –16.

2. Соловицкий, А.Н. Оценка возможного риска проявления геодинамических явлений при освоении месторождений Кузбасса // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2012. – Т.1 – С. 58–61.

А. В. Страшко, аспирант (СГТУ им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов)

Т. И. Губина, профессор, д.х.н. (СГТУ им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов)

А. Б. Шиповская, профессор, д.х.н. (СГУ им. Н. Г. Чернышевского, г. Саратов)

Г. В. Мельников, профессор, д.х.н. (СГТУ им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов)

НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Сточные воды предприятий различных отраслей промышленности, а так же хозяйственно-бытовые и природные воды в своем составе содержат большое количество трудно определяемых органических соединений, содержание которых в объектах окружающей среды требует постоянного контроля. Особое место среди таких веществ занимают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Из-за таких свойств как канцерогенность, токсичность и мутагенность 16 представителей данного класса соединений относят к группе приоритетных загрязнителей окружающей среды.

Для количественного определения ПАУ в настоящее время используют хроматографические и люминесцентные методы анализа. Препаративно удобным для анализа ПАУ является метод твердофазной люминесценции. Он имеет ряд преимуществ: простота пробоподготовки, возможность проведения анализа при комнатной

температуре, высокая чувствительность и информативность определения. В данном методе совмещают

сорбционное концентрирование вещества (твердофазную экстракцию) с последующим анализом непосредственно в фазе сорбента, что позволяет исключить стадию десорбции вещества органическим растворителем и значительно упрощает стадию пробоподготовки.

Структурное многообразие ПАУ делает возможным изменять гидрофобность молекулы и изучить влияние данного параметра на сорбцию. Чувствительность колебательной структуры спектров люминесценции к изменению ближайшего окружения ПАУ особенно четко проявляется для пирена, что позволяет эффективно использовать это соединение в качестве флуоресцентного зонда, в частности, при изучении состояния сорбатов и физико-химических свойств сорбентов. В качестве сорбентов, применяемых для определения ПАУ методом твердофазной люминесценции используют: пенополиуретаны, силикагели, фильтровальную бумагу.

Ранее нами исследованы спектральные характеристики молекул ПАУ в растворе и на твердой целлюлозной матрице – фильтровальной бумаге [1]. Показано, что иммобилизация пирена на твердую матрицу позволяет значительно увеличить интенсивность сигнала как флуоресценции так и фосфоресценции ПАУ при комнатной температуре. Для улучшения аналитических характеристик метода проведена модификация матрицы поверхностно-активными веществами (ПАВ) различной природы. Высокая эффективность люминесценции имела место при определении пирена с предварительным концентрированием его пробы в микрообъеме мицелл катионного ПАВ при последующей твердофазной экстракции субстрата и анализом в фазе сорбента. Т.е., показано, что сорбция катионных ПАВ на отрицательно заряженную матрицу более перспективна по сравнению с анионными.

Однако такое свойство фильтровальной бумаги как гидрофильность значительно снижает эффективность сорбции гидрофобных ПАУ. Известно, что диацетат целлюлозы (ДАЦ) является пленкообразующим полимером, набухает в воде, и в отличие от бумаги не растворяется в ней [2]. Поэтому для дальнейшего изучения процесса флуоресценции нами в качестве сорбента использовался диацетат целлюлозы.

Целью работы было изучение сорбции полициклических ароматических углеводов на полимерах на основе диацетата целлюлозы и оценке возможности применения этих сорбентов в твердофазной люминесценции для определения ПАУ.

Объектами исследования служили пленки, полученные методом полива раствора диацетата целлюлозы на стеклянную подложку [3].

Измерение люминесценции ПАУ проводили на стационарном спектрофлуориметре на базе монохроматора ДФС-24 с разрешением 0,5 Нм в спектральной области от 300 до 800 Нм. Подбирались способы химического модифицирования твердой матрицы поверхностно-активными веществами. Использовался динамический метод обработки матрицы. В качестве анионного ПАВ применялся додецилсульфат натрия (ДСН), в качестве катионного - цетилтриметиламмоний бромид (ЦТАБ). При использовании ПАВ наблюдалось увеличение выхода люминесценции и улучшение аналитических характеристик определения ПАУ.

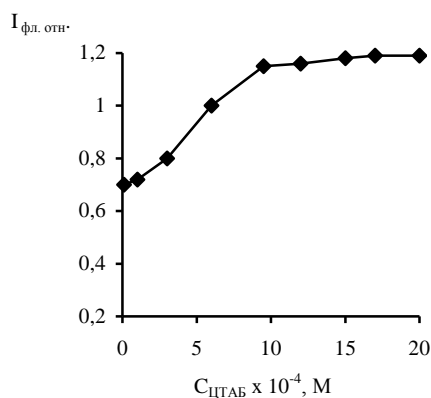
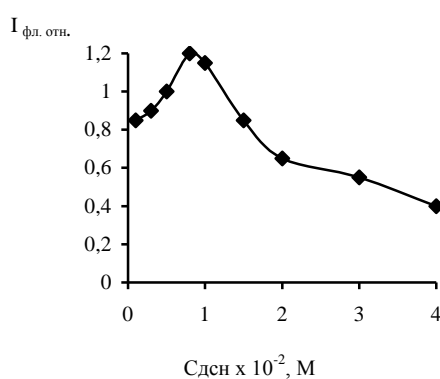


Рис. 1. Зависимость интенсивности флуоресценции ($\lambda = 395$ нм) рабочего раствора пирена, сорбированного на матрице из ДАЦ, от концентрации ДСН (а) и ЦТАБ (б) в растворе

На рис. 1 представлены зависимости интенсивности флуоресценции рабочего раствора, сорбированного на матрице из ДАЦ, от концентрации поверхностно-активных веществ.

Как видно из рисунка, при увеличении концентрации ЦТАБ в растворе (рис.1б) возрастает интенсивность сигнала флуоресценции

пирена. А при увеличении концентрации ДСН (рис. 1а) интенсивность сигнала сначала увеличивается, а затем значительно снижается. Это позволяет заключить, что катионное ПАВ лучше, чем анионное, взаимодействует с гидрофильным полимером ДАЦ.

Изучение сорбции полициклических ароматических углеводородов на матрице из ДАЦ и исследование спектрально-люминесцентных свойств и состояния сорбатов свидетельствуют о перспективности применения этих полимеров в анализе ПАУ для мониторинга их содержания в водных объектах.

Список литературы

1. О. А. Дячук, А. В. Ткаченко Солубилизация полициклических ароматических углеводородов мицеллами ПАВ в сорбционном слое // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ-21: сб. тр. XXI междунар. науч. конф., 2008 г. : в 10 т. / СГТУ. - Саратов, 2008. - Т. 5. - С. 16-17.
2. Роговин З. А. Основы химии и технологии химических волокон: в 3 т. Т. 1/3. А. Роговин. – 2-е изд. перераб.- М.: Химия, 1974. - 520 с.
3. А. В. Страшко Т. И. Губина А. Б. Шиповская Г. В. Мельников Люминесцентное определение ПАУ на модифицированной поверхностно-активными веществами матрице из диацетата целлюлозы // Известия СГУ Серия «Химия. Биология. Экология», 2013, Т. 13, Вып. 1, С. 12 — 15

УДК 004.42:628.5

А.А.Тайлакова, аспирант
А.А. Кудрявцев, студент гр. ПИ081
И.Е. Трофимов, студент гр. Пим121
(КузГТУ, г. Кемерово)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Загрязнение окружающей среды – одна из наиболее важных проблем, стоящих перед промышленными предприятиями, поскольку нанесение ущерба окружающей среде влечет за собой ощутимые финансовые потери. Эколого-экономическая устойчивость промышленного предприятия – ряд абсолютных показателей экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и относительных величин, являющихся соотношением экологических результатов с результатами производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности предприятия. В совокупности

данные показатели позволяют оценить степень влияния экологического загрязнения на финансовые результаты [1,2].

Кузбасс является динамично развивающимся регионом, но традиционно на его территории существовала сложная экологическая ситуация. Оценка эколого-экономической устойчивости является насущной проблемой промышленных предприятий. Хозяйственная деятельность предприятий наносит ущерб почвам, атмосферному воздуху, водоемам, что отражается также на экономических показателях. В связи с экологической обстановкой в нашем регионе, ежегодно усиливающимся контролем за природоохранными мероприятиями и ужесточением экологических норм, задача расчета эколого-экономической устойчивости становится все более актуальной. Своевременный расчет возможного ущерба от экологического загрязнения позволит минимизировать убытки организации. Тема экологического загрязнения рассмотрена в большом количестве теоретических и практических исследований. Специфика данной работы заключается в постановке уникальной задачи – оценке эколого-экономической устойчивости промышленного предприятия. Экологическое загрязнение рассматривается в свете его влияния на финансовые результаты деятельности организации. Специфичность задачи подразумевает решение ее посредством уникальных методов. В качестве теоретической методологической основы работы выбрана методика расчета эколого-экономической устойчивости, разработанная кандидатом технических наук В.Г. Михайловым. К числу достоинств методики следует отнести: проработанность и детальность, а также универсальность. Большое количество показателей позволяет комплексно и объективно оценить устойчивость финансово-хозяйственной деятельности к значениям показателей экологического загрязнения. Использование общепринятых нормативных экономических показателей и методов подсчета экономического ущерба от загрязнения отдельных элементов окружающей среды наделяет методику свойством принципиальной применимости к любому промышленному предприятию.

Уникальность методики, сложность расчетов, большой объем справочной информации указывают на возможность применения средств автоматизации. В свою очередь отсутствие доступных специализированных программ, вызывает необходимость разработки собственного приложения, учитывающего специфику поставленной задачи. Разработанный программный комплекс «Ecostab» позволяет выполнять расчет экономического ущерба от загрязнения элементов окружающей среды, формировать необходимые отчеты, хранить справочную информацию и результаты расчетов, а также выполнять

контекстный поиск по таблицам. Программный комплекс, включающий в себя следующие компоненты: расчет экономического ущерба от загрязнения элементов окружающей среды; расчет показателей эколого-экономической устойчивости, в том числе и по видам окружающей среды; отчет «отчет об эколого-экономической устойчивости предприятия»; экспорт отчета в Word; экспорт отчета в Excel; хранение справочной информации; контекстный поиск по таблицам; справочная система. Мастер оценки эколого-экономической устойчивости предприятия предполагает 5 этапов: ввод экономических показателей; ввод данных о загрязнении атмосферного воздуха; ввод данных о загрязнении водоемов; ввод данных о загрязнении почв; формирование отчета. При вводе данных о загрязнителях пользователю необходимо найти в списке нужное вещество, отметить его и ввести фактическую массу. При этом можно воспользоваться контекстным поиском. Ввод экономических показателей представляет собой именованных текстовых полей, в которых пользователю предлагается указать соответствующие показатели финансово-хозяйственной деятельности. Для удобства пользователей показатели разбиты на категории. Ввод исходных данных для расчета экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха реализован в виде двух таблиц: отравляющие вещества и территории, а также текстовых полей для указания специфических данных загрязнения. Задание параметров загрязнения водоемов имеет вид таблицы отравляющих веществ. Показатели загрязнения почвы вводятся при помощи таблиц загрязнителей и типов почв.

Программный комплекс прошел процедуру государственной регистрации и в ближайшее время может быть внедрен на любое промышленное предприятие Кемеровской области и других регионов. Значительным фактором, оказывающим влияние на пользовательскую привлекательность программного продукта является его расширяемость, то есть возможность внедрения в систему новых функциональных модулей. Программный комплекс «Ecostab» в полной мере обладает свойством расширяемости, что открывает широкие перспективы развития, в том числе и в области решения задач смежных к оценке эколого-экономической устойчивости промышленного предприятия. Разработанный программный комплекс станет частью комплексной системы регионального экологического мониторинга (КСЭМ). Целью системы является решение глобальных экологических противоречий (связанных с нанесением окружающей среде необратимого катастрофического ущерба) путем проведения многоуровневых, системных исследований, основанных на общемировых разработках и ориентированных на особенности конкретного региона. Для создания КСЭМ требуется: создать критерии оценки региональных экологических

проблем и ситуаций; выбрать и адаптировать модель к экологической и климатической ситуации Кемеровской области; выявить основные тенденции правового регулирования в сфере природоохраны и природопользования. Это позволит создать комплексную систему экологического мониторинга региона и обозначить основные принципы инновационной экологической политики и механизмы ее реализации в Кемеровской области [3-5].

Список литературы

- 1) ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4654/index.htm>, свободный.
- 2) Экономическая оценка ущербов, причиняемых загрязнением различных типов окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kgau.ru/distance/ur_4/ekology/cont/3-1.html, свободный.
- 3) Березнев, С.В, Михайлов, В.Г. Исследование эколого-экономической устойчивости угледобывающего предприятия на примере ОАО ОУК «Южкузбассуголь» Филиал шахта «Алардинская»// Горный информационно-аналитический бюллетень [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.giab-online.ru/files/Data/2012/Bereznev_2012_1.pdf, свободный.
- 4) Михайлов, В.Г. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития эколого-экономической системы./ В.Г.Михайлов, Т.В.Киселева// Научно-технический журнал «Системы управления и информационные технологии», Москва-Воронеж, 2012, № 2 (48)
- 5) Михайлов, В.Г. Проблемы управления отходами химических производств на примере переработки полимерного вторичного сырья./ В.Г.Михайлов, С.М.Бугрова// Журнал «В мире научных открытий», Красноярск: Научно-инновационный центр, 2012, № 8.1 (Математика. Механика. Информатика).

УДК 665.7.038

Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, И.Б. Текутьев
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИСАДОК К ДИЗЕЛЬНОМУ ТОПЛИВУ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА КАРЬЕРАХ КУЗБАССА

Одной из наиболее острых экологических проблем Кузбасса является чрезмерное загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов промышленных предприятий и функционирования автомобильного транспорта. В атмосферу Кемеровской области ежегодно выбрасывается более 1,5 млн. т. вредных промышленных выбросов, или более 60% от суммарного выброса промышленных

предприятий Новосибирской, Томской областей и Алтайского края вместе взятых. Среднегодовые показатели наиболее токсичных и канцерогенных веществ составляют: по формальдегиду – 4-6 ПДК; по саже - до 7 ПДК; по бензопирену – 3,5 ПДК. Суммарные выбросы от автотранспорта в городах Кузбасса, как правило, превосходят выбросы от стационарных промышленных предприятий.

Одним из методов снижения токсичности выбросов от автотранспорта является применение специальных присадок и добавок к автомобильным топливам, которые позволяют уменьшить содержание вредных веществ в отработавших газах.

Наиболее опасными компонентами отработавших газов дизелей по своему влиянию на здоровье человека являются оксиды азота, сажа и бензопирен, который является сильным канцерогеном. Частицы сажи имеют очень развитую систему пор, благодаря чему адсорбирует большинство токсичных веществ, находящихся в отработавших газах дизелей.

В КузГТУ на кафедре «Эксплуатация автомобилей» разработана и испытана многофункциональная присадка к дизельному топливу на основе оксида пропилена [1], позволяющая снизить дымность отработавших газов дизелей до 30, а в некоторых случаях до 70 %. Были проведены всесторонние испытания присадки, начиная со стендовых и заканчивая многочисленными ездовыми испытаниями на реальных автомобилях в условиях автотранспортных предприятий города и области, таких как «Спецавтохозяйство», «Юнитранс» и др. Также испытания были проведены на карьерных самосвалах в условиях Барзасского разреза. Таким образом, был охвачен весь автотранспорт начиная от легковых дизелей и заканчивая карьерными самосвалами.

Массовое её использование в условиях автотранспортных предприятий Кемерово позволит значительно улучшить экологическую ситуацию в городе, поскольку доля автотранспорта муниципальных транспортных предприятий и хозяйств, оснащённого дизельными двигателями, составляет более 70%.

Одним из перспективных путей использования присадки является также карьерная техника. Суммарное потребление дизельного топлива на карьерах Кузбасса измеряется сотнями тысяч тонн в год.

Общеизвестно, что в рабочих зонах карьеров состав атмосферного воздуха нуждается в нормализации. Наряду с высоким уровнем запыленности имеет место загрязнение воздушного бассейна отработанными газами силовых установок карьерных самосвалов. Учитывая общие тенденции повышения производительности карьерного транспорта и, как следствие, увеличение мощности силовых установок, с уверенностью можно сказать, что проблема снижения токсичности

отработанных газов становится все острее. Применение присадки снизит задымленность воздуха в карьерах и как следствие негативное воздействие на человека.

Безусловно, заинтересовать потенциальных потребителей присадки только экологическим эффектом при её использовании представляется маловероятным, поскольку в нашей стране за экологический ущерб от отработавших газов установлена чисто символическая плата только для транспорта, который эксплуатируется по дорогам города. Для карьерной техники за это плата вообще не взимается. Таким образом, прямая заинтересованность собственников и руководителей карьеров в применении подобных присадок на сегодняшний день отсутствует.

Поэтому остается рассматривать применение данной присадки в аспекте укрепления репутации предприятия в качестве активного участника мероприятий по улучшению экологической ситуации в регионе, путём внедрения инновационных технологий, что, несомненно, должно заинтересовать непосредственных руководителей этих предприятий, отвечающих за стратегическое развитие и формирование положительного общественного мнения, а также реализующих политику высокой социальной ответственности, в том числе, путём соблюдения требований законодательства РФ и норм международного права в области защиты окружающей среды.

Присадка является многофункциональной и помимо экологического аспекта способна снижать расход топлива на 5 – 10%, повышать ресурс двигателя за счет моющего эффекта и снижения вибраций двигателя, а так же способствует сохранению свойств дизельного топлива при хранении и транспортировке. Это могло бы заинтересовать и производственно-технические и эксплуатационные службы автотранспортных предприятий, но ничего не бывает даром: цена дизельного топлива с присадкой при этом, по предварительным расчетам, возрастет на 1 рубль за литр. Однако эти расходы с запасом компенсируются только на одной экономии дизельного топлива. Даже если расход снизится по минимуму – на 5%, то при цене дизельного топлива в 30 рублей за литр экономия составит 1,5 рублей. Это только непосредственная экономия, без учета увеличения ресурса двигателя. Такая экономия во многом обеспечивается тем, что главная составляющая присадки – оксид пропилена производится непосредственно в Кузбассе. Таким образом, экологический эффект от применения присадки может быть получен без дополнительных расходов.

Список литературы

1. Многофункциональная присадка к дизельному топливу, патент РФ №2461605 МПК С10L1/18/ А. М. Мирошников, Д. В. Цыганков, А. Р., И. Б. Текутьев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева». – 2011114173/04; заявл. 11.04.2011; опубл.20.09.2012, бюлл. №26.

УДК 504.05

О.Р. Шаманович, старший преподаватель (КузГТУ, г. Кемерово)

УЧЕТ ЭКОЛОГИИ ПРИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Город Кемерово, несмотря на общее сокращение производства за годы реформ, продолжает оставаться крупным центром химической, энергетической, металлургической, угольной промышленности и стройиндустрии Кемеровской области.

Ряд предприятий, такие как Кемеровская ГРЭС, Кемеровская и Ново-Кемеровская ТЭЦ, КОАО «АЗОТ», ПО «ТОКЕМ», ООО «ПО «Химпром» являются до сих пор основными загрязнителями воздуха.

В целом, от стационарных источников загрязнения в атмосферу поступает 63,491 тыс. т (57,5 %). Основной вклад в выбросы от стационарных источников города Кемерово вносят энергетические предприятия (73,0 %), химические и нефтехимические (4,7 %) и предприятия черной металлургии (7,8 %).

При территориальном землеустройстве делаются попытки решить некоторые экологические задачи в городе Кемерово, однако этот вопрос слабо освещен в открытой печати.

Серьезно загрязняют атмосферу города угольные котельные и дым из печных труб частных домов. Решение этой проблемы методами землеустройства и градостроительства сводится к сокращению индивидуального жилого фонда за счет выноса индивидуального жилья с провалоопасных и газоопасных подработанных территорий и санитарно-защитных зон промышленных предприятий, сноса ветхого и аварийного жилья, сплошной реконструкции усадебной застройки, газификации частного сектора и перевода угольных котельных и Заискитимской водогрейной котельной на газовое топливо.

В планировочных районах Боровой и Пионер основной задачей является запрет на новое жилищное строительство на подработанных

территориях и первоочередной вынос жилья из провалоопасных зон и зон выделения токсичных газов [1].

Сплошная реконструкция индивидуального жилья в многоэтажную застройку планируется в наиболее ценных градостроительных зонах – районе улицы Сибиряков-Гвардейцев и районе деревни Красной. В рамках развития застроенной территории уже разработаны и утверждены проект планировки и проект межевания территории микрорайона 12/1 Центрального района, в ближайшей перспективе развитие территорий микрорайонов 11 Б Рудничного района и 11/1 Центрального района.

Общая площадь убыли индивидуального жилищного фонда составит около 865 тыс.кв.м.

Однако генеральным планом предусматривается максимально возможное сохранение существующей индивидуальной застройки, при этом улучшение экологической ситуации планируется за счет газификации жилого района Пионер от ГРС-1 и жилого района Промышленновский от намечаемого к строительству газопровода ГРС-3 – г. Березовский.

При территориальном землеустройстве решаются не только эти задачи, но и другие, связанные с переработкой и хранением отходов. Комплексный подход к планированию территории позволил обеспечить город Кемерово не только полигонами для хранения отходов, но и заводами по их переработке [3]. А рекультивация санкционированной свалки ТБО Заводского района и полигона ТБО Кировского района после завершения их эксплуатации значительно улучшит экологическую обстановку территории.

В настоящее время площадь зеленых насаждений общего пользования составляет в городе 618,1 га, обеспеченность насаждениями общего пользования - 11,6 кв.м на одного жителя.

Другим этапом улучшения экологии города является предусмотренное территориальным землеустройством города Кемерово развитие системы зеленых насаждений.

Для реализации этой задачи планируются:

- организация зеленой парковой зоны общегородского значения «Притомская» на левобережных пойменных территориях реки Томи;
- организация парка общегородского значения «Комсомольский»;
- завершение организации единой парковой зоны общегородского значения в долине реки Искитимка в Центральном планировочном районе;
- организация парка общегородского значения «Долина Каменушка» на базе лесного фонда в Рудничном планировочном районе;

- организация парковой зоны общегородского значения западнее улицы Тухачевского (район плодпитомника);
- организация парков районного значения во всех планировочных районах;
- организация городского лесопарка в восточной части поселка Пионер;
- включение в систему особо охраняемых природных территорий (ООПТ) лесопарка «Рудничный Бор», присвоение статуса ООПТ территории в долине реки Каменушка, включая лесной массив «Красный Борок»;
- выделение зон сохраняемого ландшафта с возможностью использования в рекреационных целях.

В результате предлагаемых мероприятий планируется увеличение площади зеленых насаждений общего пользования до 1835 га, и обеспеченности на одного жителя – 40,3 кв.м.

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Начальным этапом решения большинства экологических задач города Кемерово должно быть планирование и проведение территориального землеустройства.

2. Перераспределение уже застроенных городских земель должно проводиться с учетом требований решения экологических задач.

3. Территориальное землеустройство городских земель в настоящее время является оперативным и актуальным, так как использует ГИС–технологии.

4. Комплексное применение методов территориального землеустройства направлено на:

- рациональное природопользование, землепользование;
- комфортные условия проживания населения, отвечающие нормативам и требованиям населения к качеству окружающей среды;
- защиту территории от опасных природных и техногенных воздействий [4];
- устойчивое социально-экономическое развитие территории.

Список литературы

1. Решение Кемеровского городского Совета народных депутатов пятого созыва (шестое заседание) от 24.06.2011 № 36 «Об утверждении генерального плана города Кемерово».

2. Соловицкий, А.Н. Эффективность использования территории города Белово на примере торгово-рыночного комплекса МАХСУТ // ГЕО-СИБИРЬ-2011: Материалы Международного научного конгресса, 25-29 апреля 2011 г.– Новосибирск: СГГА, 2011. – С.15–16.

3. Соловицкий, А. Н. Об управлении твердыми бытовыми и промышленными отходами на территории Кемеровской области / А. Н. Соловицкий, Д. Ю. Гаврилов // Современные тенденции в образовании и науке: Материалы Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2012. – С. 158–161.

4. Соловицкий А.Н. Интегральный метод контроля напряженного состояния блочного массива горных пород/Под ред. П.В. Егорова. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2003. –260 с.

УДК 368.89:504.06

В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП, д.м.н. (КузГТУ, г. Кемерово)
 Е.В. Сигарева, доцент кафедры ГД, к.ф.н. (Кемеровский филиал РЭУ, г. Кемерово)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ МОТИВАЦИОННОЙ ОСНОВЫ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Состояние здоровья населения Кемеровской области продолжает оставаться на низком уровне и не в последнюю очередь по экологическим причинам. Так, за последние 10 лет численность населения в Кузбассе сократилась на 143 тысячи человек [4]. Снижение числа жителей обусловлено естественной убылью населения за счет высокой смертности, уровень которой, как видно из нижеследующей таблицы, в Кемеровской области существенно выше, чем по России в среднем.

Таблица

Смертность в Кемеровской области и в России 2005-2012 годах
 (число случаев на 1000 человек населения)

Территория	Уровень смертности (1:1000) по годам наблюдения							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Кемеровская область	18,7	17,3	16,6	16,3	15,9	16,1	15,5	15,1
Российская Федерация	16,1	15,2	14,6	14,6	14,2	14,2	13,5	13,3

Наиболее значимо смертность в Кемеровской области превышает среднероссийские показатели по следующим классам болезней:

– инфекционные и паразитарные болезни – в 2,1 раза,

- в том числе туберкулез – в 2,4 раза
- внешние причины смерти – в 1,6 раза, в том числе:
- отравления алкоголем – в 2,1 раза,
- самоубийства – в 1,7 раза,
- убийства – в 2,2 раза,
- болезни органов дыхания – в 1,4 раза,
- причины, обусловленные употреблением алкоголя – в 1,6 раза.

В настоящее время актуальность проблем, связанных с сохранением окружающей природной среды и рациональным использованием природных ресурсов ни у одного человека не может вызывать сомнений. Вопрос состоит лишь в том, что при полном понимании каждым человеком стоящих перед социумом проблем, главные задачи в области охраны окружающей природной среды не решаются. Причин низкой эффективности природоохранных мероприятий много. Они имеют различные аспекты: психологические, культурные, нравственные, социальные, экономические и др. Но основа этих причин заключается, на наш взгляд, в недостаточной разработанности мотивационных основ соответствующей деятельности. Хорошо известно, что не мотивированной деятельности быть не может; любая деятельность детерминирована, то есть имеет свою побудительную основу – мотивацию [2]. При этом мотивация представляет собой динамический процесс физиологического и психологического плана. Этот процесс управляет поведением человека, определяя его направленность, организованность, активность, устойчивость. Мотивация формируется на основе мотивов, которые представляют собой материальный или идеальный предмет, достижение которого выступает смыслом деятельности. В основе любого мотива лежат потребности [1]. Однако отождествлять потребности и мотивы не следует. Потребность – это опредмеченная нужда, то есть ощущение нехватки чего-либо только. Она проявляется ощущением дискомфорта. В мотив потребность превращается только тогда, когда возникает необходимость (желание) устранить возникший дискомфорт.

Для каждого человека все его потребности выстраиваются в определенную систему в соответствии с индивидуальными ценностными приоритетами. В порядке очередности их можно представить в виде пирамиды, в основе которой лежат физиологические потребности. Затем следуют потребности в безопасности, в принадлежности и любви и т.д. [3]. Можно назвать и другие потребности, но принципиальным в этой теории является то, что все потребности встроены в систему доминирования (приоритета). Это означает, что никакая потребность более высокого порядка не может быть актуальной для человека до тех пор, пока не реализованы

потребности нижних уровней. Другими словами, потребность в сохранении природной среды не станет доминирующей для человека, испытывающего чувство голода, например, или не обеспеченного жильем. Следовательно, прежде чем требовать от человека целенаправленной и активной природоохранной деятельности, его необходимо хотя бы накормить и защитить.

Таким образом, можно утверждать, что в отношении природоохранной деятельности люди просто не мотивированы. Для большинства более актуальными являются другие потребности, а стало быть, формирующиеся на их основе мотивы предполагают и соответствующие виды деятельности, часто наносящие природной среде прямой вред. Очевидно также, что экологическое просвещение и обучение, на которые многие уповают, мало что может здесь изменить. Подтверждением тому является поведение людей в отношении своего здоровья. Еще совсем недавно доминировало мнение о том, что если человека просветить относительно причин заболеваний и обучить здоровому образу жизни, то результативность здравоохранения возросла бы многократно. Однако эта концепция полностью себя дискредитировала. Достаточно сравнить число людей, имеющих вредные привычки среди врачей или студентов-медиков с представителями других профессий. Несмотря на то, что первые лучше всех осведомлены о рисках, связанных, например, с курением, число курильщиков среди них не меньше (если не больше), чем в других группах населения.

В связи с отсутствием внутреннего побуждения к осуществлению действенных природоохранных мероприятий со стороны разных групп населения, возникает необходимость создания для соответствующей деятельности мотивационных основ на другой основе. Известно, что в мотивационном процессе большое значение имеют стимулы. Считается, что если мотив является внутренним побудителем к какому-либо действию, то стимул - это внешнее воздействие, направленное на то, чтобы человек что-то совершил. Однако стимул может мотивировать человека только в том случае, если он отвечает какой-либо потребности человека. Таким образом, отличие стимулов от мотивов состоит в том, что стимулы характеризуют определенные блага, а мотивы - стремление человека их получить. То есть стимул не может стать мотивом, если человек не видит связи своей деятельности с конкретным вознаграждением. Следовательно, стимулы - это блага (ценности), которые могут удовлетворить потребности человека при выполнении им определенных действий.

Поскольку в настоящее время признанной универсальной потребностью являются материальные блага - деньги, то наиболее

реальным и перспективным способом повышения мотивации к природоохранной деятельности является экономическое стимулирование. Для того чтобы в условиях рынка к проблеме сохранения природы среды привлечь максимальное число субъектов для проведения соответствующих мероприятий необходимо природную среду включить в рыночные отношения, сделать так, чтобы для самого широкого круга потребителей природная среда приобрела такое фундаментальное свойство товара как ценность. Решение этой задачи возможно в рамках экологического страхования, при котором дарованная нам Всевышним природная среда за счет страховых взносов приобретает стоимость.

При этом следует подчеркнуть, что любой вид страхования выполняет несколько функций: восстановительную, защитную и превентивную. Наиболее интересной для нас и одновременно наименее развитой, является последняя функция страхования. Суть ее состоит в заинтересованности всех участников страхования (страховщики, страхователя) в сведении к минимуму последствий от страховых случаев. Эта функция реализуется за счет проведения предупредительных мероприятий с целью снижения вероятности наступления неблагоприятных событий, а также уменьшения размеров потенциального ущерба природной среде. Это достигается не только перераспределением финансовых потоков и направлении их на финансирование профилактических мероприятий, но и дифференцированием страховых взносов в зависимости от масштабов проводимых работ по обеспечению экологической безопасности. Страховые взносы должны быть дифференцированы не по отраслевому принципу, а зависеть от того, насколько эффективно предприятие проводит мероприятия в области охраны природы. При этом разница эта должна быть существенной и значимой для менеджмента предприятий. В настоящее же время страховые взносы определяются не конкретными экологическими рисками, а типом производства (шахта / кондитерская фабрика).

В настоящее время в нашей стране основной движущей силой всех сфер общественного развития являются деньги. В сложившихся условиях главный недостаток существующих экологических программ видится в том, что они остаются вне монетарной системы. Необходимо окружающей природной среде придать не мнимую, а истинную ценность, создать такие условия, чтобы человек постоянно ощущал ценность природы. Ключевым моментом политики в области охраны природы в рыночных условиях представляются экономические методы управления соответствующей деятельностью, важнейшим элементом которых является система страхования. Необходимо создать такие

системы страхования, а также штрафов и поощрений, при которых всем станет выгодно в том или ином виде инвестировать в систему охраны природной среды.

Список литературы

1. Ключков А. К. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. - Эксмо, 2010. - 160 с.
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М., Смысл, Академия, 352 стр.
3. Маслоу А. Г. Мотивация и личность. - СПб.: Евразия, 1999. - 478 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области в 2012 году: Государственный доклад. - Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области, 2013. - 267 с.

УДК 669.431

А.А. Касперская, Е.Ю. Ван, Н.Г. Серба
(ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗО МЫШЬЯКОВОГО СПЛАВА ТЕРМИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИЕЙ

Решение проблемы извлечения золота и серебра из упорного рудного сырья, количество которого составляет 30% от всех запасов золота, невозможно без глубокого изучения и анализа имеющегося мирового опыта. Особенно это относится к мышьяксодержащим рудам и концентратам, представляющим собой наиболее распространенную в природе и сложную в технологическом отношении разновидность упорного золоторудного сырья.

Переработка углистых золотомышьяковых концентратов методом прямого цианирования характеризуется низким извлечением золота.

Одним из основных показателей технологической упорности золотосодержащих руд является наличие в них тонковкрапленного золота в минералах-носителях, обладающих плотной структурой, что делает золото недоступным для цианистых растворов. К таким минералам-носителям относятся золотосодержащие сульфиды и, прежде всего пирит FeS_2 и арсенопирит FeAsS . Эти сульфидные минералы обладают повышенной золотоносностью. Например, арсенопирит золотосодержащей руды месторождения Бакырчик (Казахстан) содержит 700 г/т золота. В арсенопирите руд Ведугинского месторождения (Россия, Красноярский край) находится 93 г/т золота, Олимпиадинского месторождения (Россия, Красноярский край) - 300 г/т.

Значительная часть золота в них представлена дисперсными частицами, неразличимыми под микроскопом. Причем золото в сульфидах присутствует исключительно в виде механической примеси с размером $1 - 10^{-2}$ мкм (3).

Концентраты получаемые из руд месторождения Бақырчик наряду с серой и мышьяком содержат углерод, вследствие этого мышьяк из руд и концентратов удаляют окислительно-восстановительным обжигом.

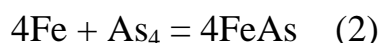
Известна возможность получения металлического мышьяка диссоциирующим обжигом по реакции:



Расчет термодинамических констант для FeAsS и изучения упругости пара мышьяка для реакции (1) показывает, что на термограммах обнаруживается два эндотермических эффекта: первый отвечает распаду структуры арсенопирита, а второй - переходу мышьяка в паровую фазу. То есть, процесс этот аналогичен процессу кипения жидкостей, так как при температурах, когда достигается давление пара мышьяка в 1 ат., процесс разложения начинается сразу и по всему объему и практически не зависит от степени дисперсности исследуемого образца. Удаление серы составляет менее 1% от исходного содержания ее в арсенопирите.

Процесс улетучивания мышьяка интенсивно проходит при 700-725°C, а при температуре 850°C достигает 96,4%.

Если в шихту ввести металлическое железо, то оно при температуре процесса термической диссоциации арсенопирита свяжет мышьяк в соединение FeAs по реакции:



Железомышьяковые сплавы можно получить с достаточно полным улавливанием мышьяка с содержанием его до 30-35%.

Таким образом, разработанный способ позволяет вывести мышьяк в малотоксичное соединение до поступления сырья в переработку по извлечению ценных компонентов. Особенно это может оказаться полезным для золотосодержащих упорных концентратов.

Принципиальные технологическая и аппаратурная схемы представлены на рис. 1 и 2.



Рис. 1 - Технологическая схема получения железомышьякового сплава термической диссоциацией.

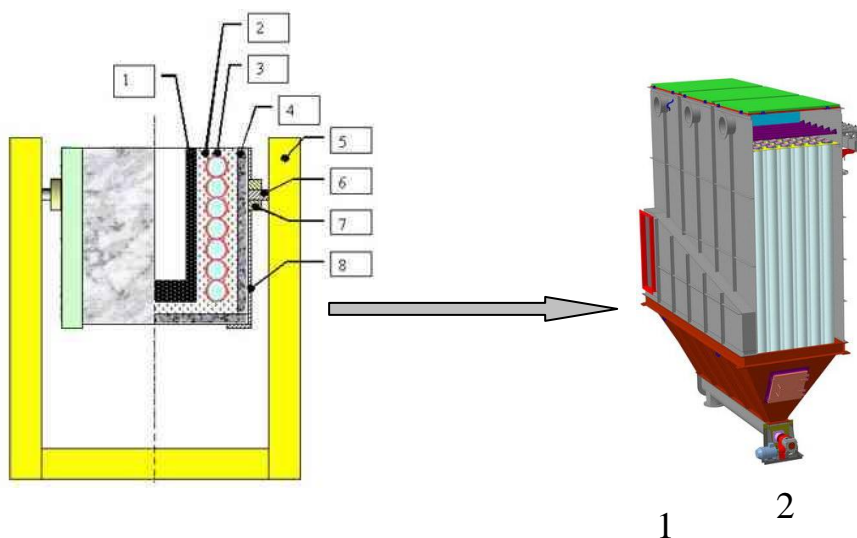


Рис. 2 - Принципиальное аппаратное оформление термической диссоциации получения железомышьякового сплава.

1 - индукционная печь (1-тигель; 2 - футеровка; 3 - индуктор; 4-коробка;

5- рама; 6 - ось; 7 - шарнир; 8 - уголок).

2 - система пылеулавливания (рукавные фильтры, РФС, ФПП и т.д.).

При ведении технологии обезвреживания мышьяксодержащих отходов и промпродуктов по предлагаемым схемам влияние на окружающую среду оказывается по двум направлениям:

- загрязнение атмосферного воздуха;
- захоронение (складирование) отходов, относящихся к 4 классу опасности (железомышьяковистый сплав, шлак).

Сбросы вредных веществ в водоемы отсутствуют.

Список литературы

1. Зеленов В.И. Классификация золотых руд по свойствам, определяющим технологию обработки. // Тр. ЦНИГРИ.- М., 1967. Вып. 77.- С. 40-52.
2. Лодейщиков В.В. Основные принципы технологической классификации и технологической оценки упорных золотосодержащих руд.// Изучение и внедрение методов обогащения и металлургической переработки руд благородных и редких металлов: Научные труды./ Иргиредмет.- М., 1977.- вып.30.- С. 56-64.
3. Иванов А.А. Опыт применения электронно-микроскопического метода в исследовании рудных минералов.// Зап. Минер. Об-ва, 1951.- Т. XXX.- С. 167-174.
4. Сербя Н.Г., Ван А.Г., Рагулин Б.А. и др. Промышленные испытания способа переработки мышьяксодержащих материалов с получением малотоксичных соединений мышьяка.// Промышленность Казахстана. -2000- №1 С 87-88.

УДК 627.132:504.06

С.В. Атаев
(Частное высшее учебное заведение
«Европейский университет»
г. Ровно, Украина)

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МАЛЫХ ГЭС ПУТЕМ СОХРАНЕНИЯ СТАТИЧНОСТИ НАПОРА (НА ПРИМЕРЕ ГЭС НА Р. СЛУЧ И Р. СЕРЕТ)

Гидроэнергетика является одной из наиболее эффективных технологий получения электроэнергии в мире, поскольку использует восстановительный энергоресурс [1]. Благодаря своей маневренности гидроэнергетика способствует также решению проблем стойкости энергосистем. Есть государства, экономический гидроэнергетический потенциал которых уже использовано на 80-100% (США, Испания, Германия и др.). Уровень освоения гидроэнергетического потенциала на Украине сегодня составляет 61-64% [2], который ниже от среднеевропейского уровня (71,8%) и уровня большинства развитых стран, по этому, перспективы для развития гидроэнергетики в Украине,

как альтернативного, энергосберегающего, высокоманевренного вида энергетики, остаются очень весомыми.

Общие потенциальные гидроресурсы Украины составляют около 44,7 млрд. кВт·час. Среди них около 3,7 млрд. кВт·час составляют ресурсы малых рек, с которых 1,1-1,3 млрд. кВт·час могут быть приняты как экономически эффективные [1-3]. По этому, для снижения присутствующего в энергосистеме страны дефицита маневренных и регулирующих мощностей в «Энергетической стратегии Украины» [2] предусмотрено реконструкцию действующих и остановленных малых гидроэлектростанций (ГЭС) мощностью до 10 МВт, а таких станций сегодня насчитывается 170, среди которых работает всего 70 общей мощностью 72 МВт.

С начала прошлого века в Украине было построено значительное количество малых ГЭС. На конец 1940-х гг. – первую половину 50-х гг. количество малых ГЭС составляло около 950 общей мощностью 300 МВт [1], а в 70-х гг. – около 1500 станций. В связи с развитием централизованного электроснабжения и тенденций производства электроэнергии на мощных ТЭС (ТЭЦ), ГЭС (ГАЭС) и АЭС, строительство малых ГЭС в середине 60-х гг. прошлого века было практически полностью приостановлено. Началась их консервация, демонтаж, сотни станций были разрушены.

Возобновление малой гидроэнергетики началось лишь в начале 2000-х гг., чему способствовало принятие в Украине «зеленого тарифа» [2]. Рентабельность генерации энергии и небольшие термин окупаемости проектов реконструкции малых ГЭС (от 5 до 7 лет) заинтересовала частных инвесторов, которые по сегодняшний день инвестируют возобновление заброшенных ГЭС. Оборудование большинства существующих малых ГЭС, которое не было демонтировано в 70-90-х гг., было установлено больше чем 60 лет назад. Техническое состояние такого оборудования исключает возможность его эксплуатации. Таким образом, первоначальной задачей инвестора есть подбор дорогостоящего оборудования под конкретную станцию и территориальные природные условия. Задача усложняется как при проектировании гидроагрегатов под заданный поток воды, так и при создании необходимого напора, расхода и скорости течения воды под гидроагрегаты. За оценками экспертов [1], стоимость оборудования для станций напорного типа составляет 40-50% от всех капиталовложений при реконструкции малых ГЭС. Чем больше напор на гидроузле ГЭС, тем меньше затраты на стоимость оборудования. При этом реконструкция малой ГЭС, выведенной ранее из эксплуатации, обойдется в 2 раза дешевле, чем строительство новой станции. Все это привлекает инвесторов, которые на первый план при реконструкции

станций выносят экономические критерии (количество агрегатов, их мощность и объем выработанной энергии и т.д.). Вопросы учета состояния окружающей среды, аварийности сооружений, общественного мнения местного населения могут обретать второстепенный характер. По этому, на практике могут возникать конфликты с заинтересованными гражданскими организациями, «зелеными», контролирующими государственными органами и др. Причинами возникновения данных конфликтов может быть также изменение конструкций напорных сооружений ГЭС, которые трансформируют гидравлический напор по сравнению с напором до реконструкции.

Реконструкция заброшенной малой ГЭС только на первый взгляд является простой задачей. Стоимость реконструкции ГЭС, как определяющий фактор их инвестиционной привлекательности, может меняться в зависимости от следующих причин [4]: место и трудовые затраты на строительство; параметры потока воды; многофункциональность инженерных сооружений (напорные сооружения, которые позволяют комплексно использовать водохранилище ГЭС); влияние на состояние окружающей среды и условия проживания местного населения; количество и мощность гидроагрегатов и т.д. С экологической точки зрения реконструкция может менять состояние окружающей среды по следующим направлениям [5]: изменение напора, по сравнению до реконструкции; использование более мощного гидросилового оборудования, по сравнению до реконструкции (например, один агрегат, который по мощности заменяет несколько); нерациональный подход к реконструкции зданий ГЭС (консервация или демонтаж старых зданий и размещение новых зданий); значительная трансформация природных ресурсов при необдуманном размещении строительных площадок, временных дорог и сооружений; сложные условия исполнения работ по реконструкции, которые могут вызывать не только ухудшение состояния окружающей среды, но и способствовать возникновению аварий на старых напорных сооружениях, случаев производственного травматизма и т.д. При реконструкции ГЭС не возможно точно взвесить (спрогнозировать) вклад вышеупомянутых факторов в решение проблемы дальнейшей безопасной их эксплуатации. Решение проблем безопасной эксплуатации ГЭС также усложняется факторами стохастического характера, вклад которых на этапе проектирования оценить еще сложнее.

Не вызывает сомнения тот факт, что ГЭС необходимо возобновлять и вводить в эксплуатацию, но к этой задаче стоит подходить комплексно. Речь идет не только об экономических критериях, но и о безопасности ГЭС для среды и населения после их

реконструкции. С этой точки зрения процедура реконструкции, уровень капиталовложений и технологического оснащения могут ориентироваться на определенные критерии.

В данном докладе в качестве критерия безопасной реконструкции малых ГЭС рассматривается трансформация гидравлического напора до и после реконструкции. За этим критерием наиболее инвестиционно привлекательными есть те ГЭС, где напор не меняется, а оборудование подбирается под существующие параметры водного потока. Такой подход к реконструкции имеет право существовать, поскольку современные технологии позволяют более эффективно использовать гидроэнергетический потенциал реки без особой трансформации водных ресурсов. Помимо этого, вероятность конфликтов инвестора, строителя и проектировщика с другими заинтересованными лицами уменьшается, поскольку именно напор для малых ГЭС есть одним из факторов, которые формируют уровень их безопасности после реконструкции. Если напор не меняется, соответственно, изменения окружающей среды после реконструкции минимальные.

Ниже приведены некоторые практические результаты реконструкции малых ГЭС на р. Случ (Чижовская ГЭС) и р. Серет (Бильче-Золотецкая ГЭС) разной конструктивной сложности (рис. 1 и 2) при сохранении статичности напора с одновременным увеличением мощности ГЭС.

Технико-экономические показатели станций до и после реконструкции приведены в табл. 1.

Главными преимуществами исследуемых станций после реконструкции будут: возможность более эффективного освоения гидроресурсов рек; небольшие сроки реконструкции и окупаемости; небольшие размеры инвестиций, по сравнению с реконструкцией традиционных источников выработки электроэнергии; экономия топливных ресурсов; простота, надежность и экологическая чистота производства электроэнергии; электроснабжение отдаленных населенных пунктов и т.д. Помимо этого, их комплексное влияние на среду и население имеет позитивный характер.

Поскольку изменение гидравлического напора после реконструкции станций принималось как определяющий фактор безопасности их дальнейшей эксплуатации, то была проведена оценка его распространения. Состояние окружающей среды именно этого пространственного участка поддавалось изменениям до и после реконструкции ГЭС. Необходимо отметить, что напорные сооружения выведенных из эксплуатации Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС хоть и находились в неудовлетворительном техническом состоянии, но они создавали напор с дальнейшей трансформацией водных ресурсов на

протяжении многих лет. Такой пассивный режим эксплуатации сооружений формировал фоновое состояние окружающей среды. Только трансформация (увеличение) напора после реконструкции ГЭС могла бы способствовать изменению микроклиматических параметров, развитию нежелательных физико-геологических процессов (абразия береговой линии, водная эрозия и т.д.), перераспределению твердого стока рек с дальнейшими процессами заиления водохранилищ ГЭС и трансформации русел, развитию процессов затопления и подтопления береговой линии, ухудшению качества воды в водохранилищах за счет усиления миграции поверхностного стока в зонах затопления, развитию опасных гидрологических явлений, изменению условий существования представителей животного и растительного мира в зонах затопления, уменьшению рыбных запасов, изменению условий проживания местного населения (уровень плодородия угодий, функционирование промышленных объектов) и т.д.

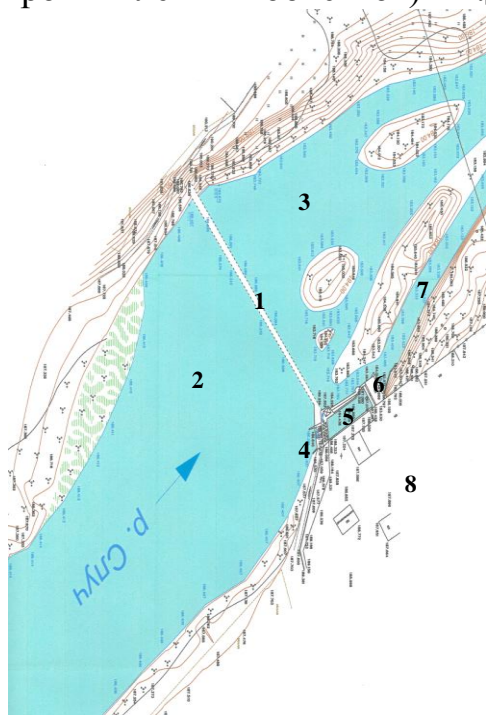


Рис. 1 – Чижовская ГЭС: 1 – переливная плотина; 2 – верхний бьеф; 3 – нижний бьеф; 4 – водоприемное сооружение; 5 – деривационный канал; 6 – здание ГЭС; 7 – водоотводящий канал; 8 – территория с. Чижовка

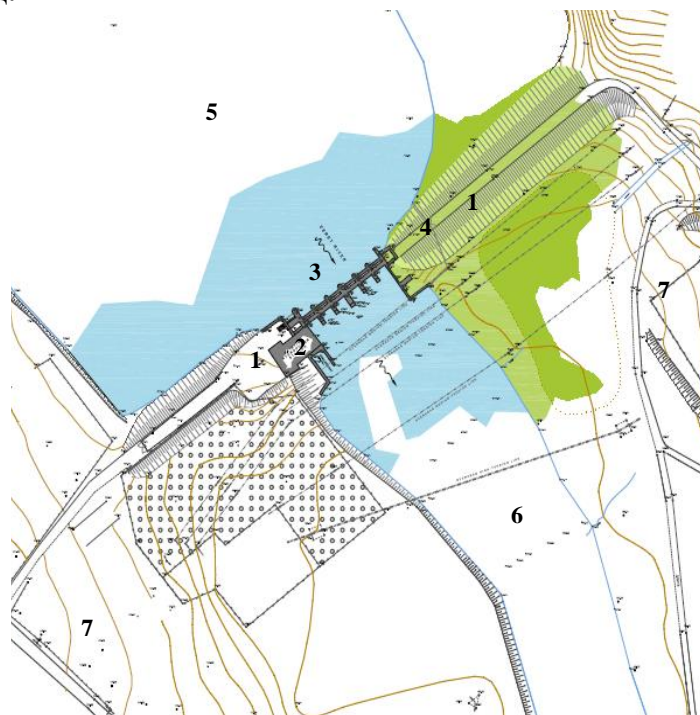


Рис. 2 – Бильче-Золотецкая ГЭС: 1 – земляные плотины; 2 – существующее здание ГЭС; 3 – водосливная плотина; 4 – месторасположение нового здания ГЭС; 5 – верхний бьеф; 6 – нижний бьеф; 7 – территория с. Бильче-Золотое

Таблица 1

Характеристика основных технико-экономических показателей
Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС до и после реконструкции

Показатель	Чижовская ГЭС		Бильче-Золотецкая ГЭС	
	До реконструкции	После реконструкции	До реконструкции	После реконструкции
Тип гидротурбины	Вертикальная радиально-осевая с открытой камерой	Вертикальная поворотнo-лопастная	Вертикальная осевая поворотнo-лопастная	Вертикальная осевая поворотнo-лопастная
Количество гидроагрегатов	2	1	1	2
Диаметр рабочего колеса, м	1,8	2,6	2,3	2,5
Гидравлический напор, м	2,75	2,75	6,0	6,0
Мощность, МВт	0,2	0,6	0,53	1,8
Количество выработанной электроэнергии, тыс. кВт·час	1157	3410	1783	6700

Для сравнения последствий увеличения гидравлического напора для среды и местного населения на исследуемых малых ГЭС помимо варианта «сохранение напора» (табл. 1) рассматривался вариант «увеличение напора». Для станций было принято увеличение напора на 5 м. Такое поднятие напора способствовало бы повышению объема выработки электроэнергии на 40% больше, по сравнению с вариантом «сохранение напора». При этом вариант «увеличение напора» требовал бы повышения капиталовложений в реконструкцию и модернизацию напорных сооружений гидроузлов ГЭС на 30% больше, по сравнению с вариантом «сохранение напора». Реализация варианта «увеличение напора» также способствовала бы снижению уровня капиталовложений на дорогостоящее гидросиловое оборудование на 40% ниже, по сравнению с вариантом «сохранение напора».

Дальность распространения статического подпора $L_{ст}$ водохранилищ Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС определялась по зависимости [5]:

$$L_{ст} = k \frac{H}{I}; \quad (1)$$

где H – напор, м; I – уклон реки, м/км; k – коэффициент, равный 1,2.

Таким образом, для варианта «сохранение напора» значение $L_{ст}$ составляло 8,3 и 72 км. Но для оценки изменений окружающей среды важнее значение динамического подпора $L_{дн}$, формирование которого связано с режимами эксплуатации гидроузлов ГЭС и гидрологическим режимом рек. Длина зоны $L_{дн}$ в водохранилищах малых ГЭС, за оценками специалистов [5], в среднем меньше от значения $L_{ст}$ в 5 раз. Значит, для исследуемых ГЭС зона $L_{дн}$ составляла 1,7 и 14,4 км.

Значение $L_{ст}$ и $L_{дн}$ при «изменении напора» в зависимости от поднятия уровня воды в водохранилищах ГЭС показано на рис. 3.

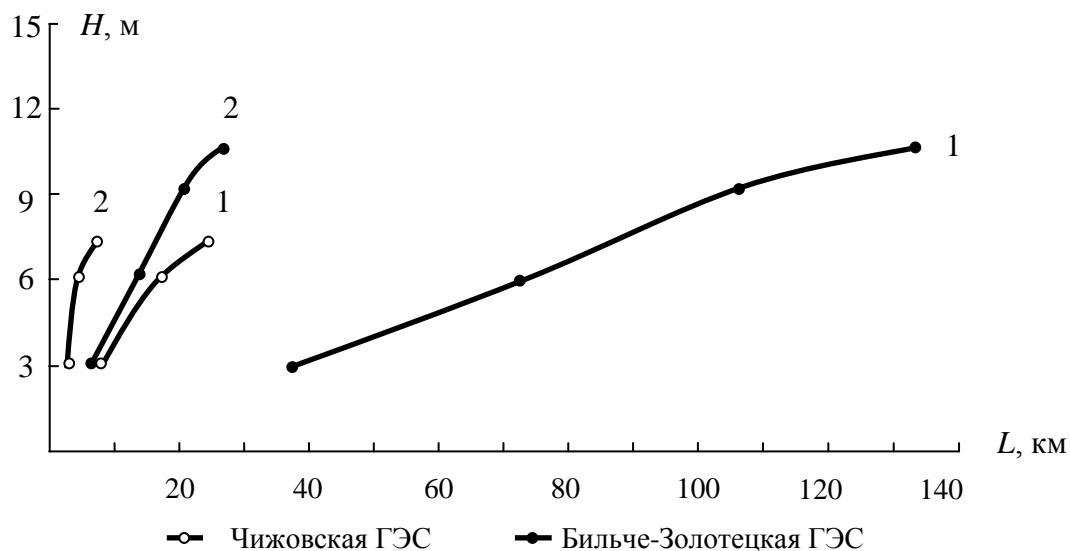


Рис. 3 – Изменение зон статического (1) и динамического (2) подпоров L для исследуемых ГЭС в зависимости от поднятия уровня воды H

Проведем анализ наиболее актуальных изменений окружающей среды для исследуемых ГЭС, которые географически охватывают площадь ареалов, описанных выше.

Одним из видов трансформации окружающей среды есть изменение микроклиматических параметров атмосферного воздуха [6]. Для малых ГЭС такие изменения незначительны, но они все-таки имеют место. При «сохранении напора» микроклиматические изменения носят фоновый характер и имеют смягчающее влияние на население и живые организмы. Для исследуемых станций в зоне их влияния температура воздуха меньше от температуры прилегающих территорий на 3°C , относительная влажность воздуха выше по сравнению с влажностью прилегающих территорий на 2%. Для варианта «изменение напора» колебание температуры и влажности более ощутимы. С поднятием напора на 2 м температура уменьшается на $1,5^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха увеличивается на 3%. Таким образом, для окружающей среды исследуемых ГЭС трансформация гидравлического

напора в 5 м может вызывать следующие изменения: среднемесячная температура снизится на 4°C, а относительная влажность воздуха увеличится на 7%. Такие изменения могут вызывать дискомфорт у населения и влиять на состояние растительного мира.

Изменение химического состава атмосферного воздуха в районе исследуемых ГЭС не прогнозируются, поскольку большинство из них сегодня автоматизированы и не предусматривают эксплуатации теплогенерирующих установок. Что касается акустического влияния, которое создается гидросиловым оборудованием ГЭС, оно, как правило, ниже нормы загрязнения. Другой вид акустического влияния связан с шумом, который возникает при гашении напора в нижнем бьефе. Чем больше гидравлический напор, тем больше шум, создаваемый при падении воды. С этой точки зрения, вариант «изменение напора» есть более опасным.

Изменение состояния элементов геологической среды малых ГЭС, как правило, имеет незначительный характер. При «сохранении напора» оно имеет фоновый характер, а при «изменении напора» может способствовать затоплению и подтоплению буферных территорий, интенсификации абразии береговой линии, трансформации сезонного положения уровня грунтовых вод, заилению водохранилищ и т.д. Прогнозировать такие процессы очень сложно, но, не смотря на это, на практике используются подходы, которые позволяют прогнозировать динамику физико-геологических процессов и явлений.

В качестве критерия заиления водохранилищ можно использовать дальность распространения точек аккумуляции наносов [5]:

$$L = 2,23 \frac{\Delta H}{I}; \quad (2)$$

где ΔH – наращивание уровня воды, м.

Поскольку вариант «сохранение напора» не предусматривает для исследуемых ГЭС наращивание уровня, то процессы перераспределения и аккумуляции твердых частиц имеют фоновый характер. При этом «изменение напора» связано с наращиванием уровня воды. Таким образом, для Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС дальность распространения точек аккумуляции наносов разной фракции расценивается в 28 и 112 км. Скорость накопления наносов мелкой фракции при «изменении напора» будет составлять 5 см/год, а крупной – 28 см/год.

В качестве критерия изменения гидравлического наклона и сезонного положения подземных вод в районе ГЭС можно использовать значение коэффициента отклонения прогнозируемого уровня грунтовых вод [7]:

$$k = (\lambda - 0,5) / 100, \% \quad (3)$$

где λ – коэффициент относительного положения грунтовых вод.

За критическое значение k принимается отклонение, которое равно или больше 50%. Исследования показали, что для обоих вариантов коэффициент k допустимый. Следовательно, оба варианта безопасные.

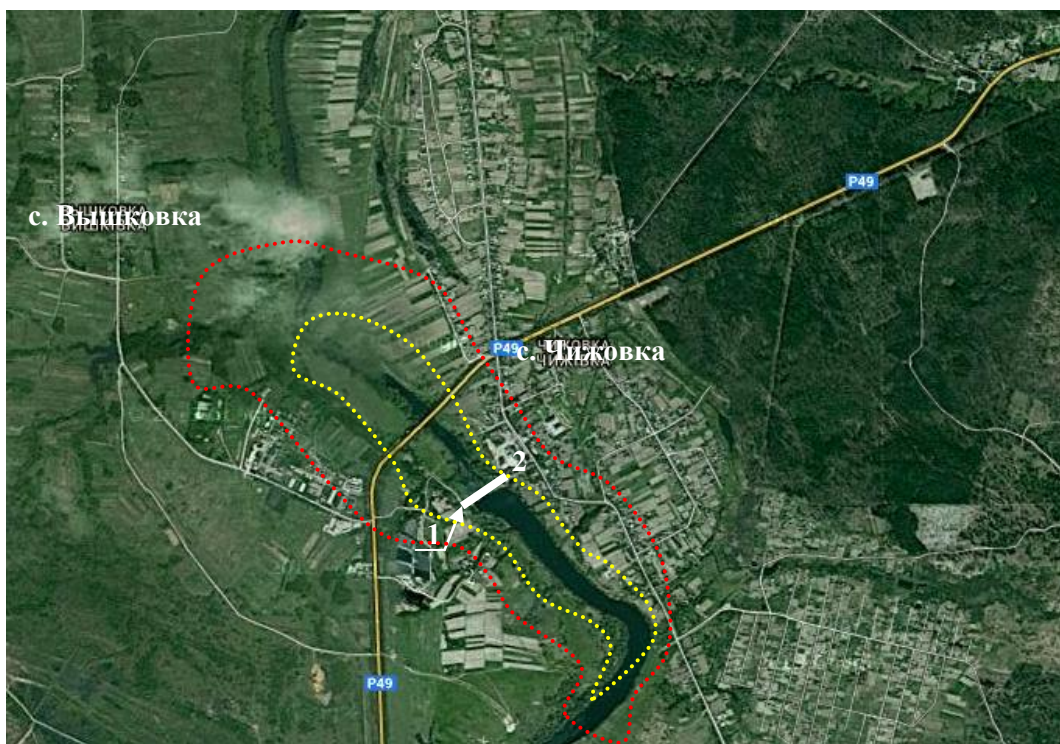
Характеристики почвенного слоя территорий, прилегающих к верхнему и нижнему бьефам исследуемых ГЭС, также могут поддаваться определенным трансформациям. Вариант «сохранение напора» в данном случае представляет собой фоновое состояние окружающей среды. Для этого варианта важен режим эксплуатации водохранилищ ГЭС. Сохранение уровня воды в верхнем бьефе способствует постоянным периодическим затоплениям береговой линии. Такие периодические затопления, скорее всего, улучшают водно-физические характеристики и уровень плодородия почв, чем ухудшают. Необходимо отметить, что береговую линию Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС активно использует местное население для сельскохозяйственных целей. Таким образом, вариант «сохранение напора» является не только безопасным, но и значимым для местного населения. Вариант «повышение напора» имеет более опасные проявления, поскольку увеличивает ареалы затоплений. Такие затопления могут иметь и нежелательные последствия, поскольку способствуют миграции органических веществ, пестицидов и нефтепродуктов с сельскохозяйственных угодий и аккумуляции в почвах береговой линии.

Без сомнений, что реконструкция малых ГЭС более всего трансформирует водные ресурсы рек [4-6]. Речь идет не только об изменении гидравлического напора, но и о трансформации паводков, колебании температурно-ледового режима, ухудшении качества воды и развитии опасных гидрологических явлений.

Как правило, напорные сооружения малых ГЭС не предусматривают значительной трансформации паводков. Все они создают небольшой напор, который способствует только выработки электроэнергии. При такой постановке вариант «сохранение напора» есть более безопасным. При поднятии напора гидроузлы начинают играть роль регулирования водного потока реки. Возрастает вероятность аварий типа «прорыв напорного фронта» и увеличивается зона гипотетического затопления при условии трансформации паводков разной обеспеченности. Например, Чижовская ГЭС входит в состав промышленного предприятия. При варианте «сохранение напора» прорыв плотины не способствует затоплению предприятия и объектов жилой зоны с. Чижовка (рис. 4). При варианте «изменение напора» зона затопления охватывает предприятие и значительную часть жилой зоны (рис. 4). Таким образом, поднятие напора на малых ГЭС провоцирует

дополнительные гидрологические риски с увеличением зоны гипотетического затопления. При варианте «изменение напора» риск аварий может возрастать и с учетом существующего уровня зарегулированности реки.

Затопление прилегающих территорий при прорыве напорных сооружений малых ГЭС – это прямые гидрологические риски, кроме которых могут проявляться и опосредствованные риски. К таким опасностям специалисты относят изменение термического и волнового режимов реки, изменение состояния растительности и условий обитания животных [4-6]. Развитие вышеупомянутых опасностей связано с зоной распространения динамического подпора. Именно увеличение ареалов постоянных периодических затоплений способствует развитию опосредствованных рисков. При этом вариант «сохранение напора» есть более безопасным. Сохранение напора нивелирует (уменьшает вероятность) проявление опосредствованных гидрологических рисков.



..... Вариант «сохранение напора» Вариант «изменение напора»

Рис. 4 – Зона гипотетического затопления окружающих территорий при прорыве напорных сооружений Чижовской ГЭС: 1 – переливная гребля Чижовской ГЭС; 2 – Чижовская бумажная фабрика, в состав инфраструктуры которой входит Чижовская ГЭС

Непосредственной опасностью при поднятии напора на малых ГЭС может быть ухудшение качества воды в верхнем и нижнем бьефах. Ситуация может усложняться как при миграции химических веществ в акваторию водохранилищ с сельскохозяйственных угодий береговой линии, так и при появлении новых участников водохозяйственных комплексов, которые формируются на базе гидроузлов. Это в свою очередь вызывает ухудшение состояния водных экосистем, падение биологического разнообразия и т.д. Другой проблемой может быть изменение конструкции напорных сооружений гидроузлов. Если переливная плотина Чижовской ГЭС способствует аэрации воды, то при поднятии напора ее конструкцию придется заменить водосливной плотиной. Водосливная плотина есть в составе гидроузла Бильче-Золотецкой ГЭС, но поднятие напора может изменить и ее конструктивные особенности с последующими нежелательными процессами.

Выше рассматривались наиболее типичные изменения в окружающей среде при реконструкции малых ГЭС, которые в комплексе могут приводить также к ухудшению состояния растительного мира береговой линии, уменьшению популяций представителей животного мира наземных экосистем. Среди основных причин деградации растительного мира наземных экосистем следует выделить абразию береговой линии, изменение водно-физических характеристик почв, увеличение ареалов постоянных периодических затоплений и т.д. Данные процессы будут иметь фоновый характер для «сохранения напора», но, как показывают исследования, при «изменении напора» они могут ухудшить состояние растительности. Представители животного мира наземных экосистем районов малых ГЭС могут поддаваться их влиянию в зонах периодических затоплений. Более уязвимыми видами есть представители беспозвоночных почв и лесных биоценозов, чешуекрылых. Нейтральный характер влияния на представителей разных видов птиц, земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих при «сохранении напора» может поменяться на умеренный или негативный характер при изменении напора после реконструкции малых ГЭС.

При реконструкции малых ГЭС следует особое внимание обращать на характер изменения динамического подпора воды. Как показывают результаты проектирования Чижовской и Бильче-Золотецкой ГЭС, «сохранение напора» есть не только экологически безопасным, но и экономически выгодным. Выгода заключается в уменьшении затрат на ликвидацию последствий негативных влияний эксплуатации объектов, которые зачастую имеют латентный характер и проявляются через десятки лет [6]. Помимо этого, затраты на поддержку

безопасности сооружений и ликвидации последствий гипотетических аварий меньше при «сохранении напора».

Список литературы

1. Гидроэнергетика и окружающая среда / Под общ. ред. Ю. Ландау и Л.А. Сиренко. – К. : Либра, 2004. – 484 с.
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року// Схвалено КМУ від 15 березня 2006 р. № 145-р. http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN3853Z.html.
3. Шидловський А.К. Надійні гідроелектростанції – гарант технологічної безпеки та ефективної експлуатації АЕС та ТЕС / А.К. Шидловський, С.І. Поташник, Г.М. Федоренко // Гідроенергетика України. – 2005. – №1. – С. 8–11.
4. Васильев Ю.С. Реконструкция малых ГЭС на примере северо-запада России / Ю.С. Васильев, В.В. Елистратов // Вісник НУВГП. Зб. наукових праць. Вип. № 5 (29). Рівне : НУВГП, 2011. – С. 13–20.
5. Малая гидроэнергетика / [Л.П. Михайлов, Б.Н. Фельдман, Т.К. Марканова и др.] ; [под ред. Л.П. Михайлова]. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 184 с.
6. Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду / [А.Б. Векслер, В.М. Донненберг, А.А. Каган и др.] – СПб. : Изд-во ОАО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», 2003. – 93 с.
7. Прогноз сезонных положений уровней грунтовых вод на территории Российской Федерации на 2012 год. – М. : ФГУГП «Гидроспецгеология», 2012 р.

УДК 504.064.2.001.18

А.А. Скляр
(ХГУ ИМ. Н.Ф. КАТАНОВА, г. Абакан)

ДИНАМИКА И ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ

Хакасия - один из старейших угледобывающих регионов России. Первое публичное упоминание об углях Хакасии относится к 1772 г. В книге «Путешествие по разным провинциям Российского государства» академик Петр Симон Паллас рассказывает о наличии каменного угля на горе Изых [1]. Начало развитию угольной промышленности в Республике положила предприниматель и ученый Вера Баландина.

В те годы усилиями разных ученых по выходам угольных пластов Черногорское месторождение было прослежено на 18 верст к левому берегу р. Абакан. К осени 1911 г. Компании Черногорских копей было отведено под разработку 4 квадратных версты. Кроме того, этой же компанией были сделаны заявки на соседние 30 участков по 4 квадратных версты, но так как участки эти не разведывались, отвод их копиям в 1911 г. не состоялся. Добытый здесь уголь, кроме удовлетворения местных потребностей, поставлялся для Енисейской

речной флотилии и, частично, для Сибирской железной дороги. Годовая производительность Черногорских копей была до 1911г. около 8200 тонн, а Изыхских — 5000 тонн [2]. В 1916 г. Изыхские копи были приобретены Уральским металлургическим предприятием Сысертского горного округа. Предполагалось, что этим углем будут снабжаться уральские заводы после окончания строительства Ачинско-Минусинской железной дороги.

В 1907 г. была открыта угленосная площадь у села Калягине. Полукустарная его разработка началась только в 1912 г., но в 1914 г. из-за большого водопритока шахта была закрыта. До Первой мировой войны Акционерное общество Южно-Сибирских горно-металлургических заводов предполагало этим углем снабжать свои медные и металлургические заводы [2]. По данным В.И. Яворского, Калягинские копи в 1920 г. все еще находились в стадии разведок. В шахте № 2, пройденной на 4,35 сажени летом того года, только приступили к подготовительным работам.

В 1917 г. в 4 км севернее Калягинского месторождения была открыта угленосная площадь, названная сначала «Калягинская разведка», а затем «Нарылковское месторождение». На этой площади было выявлено два пласта угля мощностью 1,3 и 8,78 м, расположенных на расстоянии 6,3 м друг от друга. Нижний пласт позднее был назван Девятиметровым или Нарылковским. Для его отработки были заложены две шахты глубиной по 30 м каждая. В 1923 г они были закрыты из-за несоблюдения техники безопасности.

В 1915 г. Д.В. Соколовым была составлена первая схематическая пятиверстная геологическая карта Приенисейско-Абаканской впадины, включающей Черногорское, Изыхское и Калягинское месторождения, которые и были объединены в один Минусинский бассейн (Соколов, 1923). Из-за сложной политической и экономической ситуации в стране, полученные им данные были опубликованы только в 1923 г.

В связи с этим В.И. Яворский, проводивший исследования в 1920 г. и не имевший возможности ознакомиться с материалами Д.В. Соколова, во многом вынужден был повторить эти работы. Помимо дополнений к материалам В. Д. Соколова, он оконтурил Сарскую мульду, составив первую карту Аскизского месторождения, и открыл Бейское месторождение, выявив здесь первые признаки угленосности. В юго-западной части современного Бейского месторождения у высыхающего Соснового озера он выявил несколько пропластков угля, не имеющих промышленного значения. На основании анализа геологического строения В.И. Яворский выделил новый Абаканский угленосный район, включающий в себя Абаканскую мульду - Бейское месторождение и Сарскую мульду - Аскизское месторождение [2].

Подсчитанные им запасы составили около 6 млрд. тонн для Приенисейско-Абаканской мульды, 90 млн. пудов для Сосновского месторождения и 1,9 млрд. пудов для Аскизского.

Пласты рабочей мощности впервые были установлены на южном склоне горы Сосновой после разведки в 1922 г. по заданию «Райсоли» под руководством геолога Г.Г. Тихонова. В процессе разведки было вскрыто 3 пласта угля Надежный, Сосновый и Верхний. Для отработки пластов Надежного (1,45 - 1,6 м) и Верхнего (1,92 м) были заложены две небольшие шахты, получившие не звание «Красные копи». В 1926 г. Красные копи были законсервированы. Работы на них возобновились в 1931 г. силами двух Бейских колхозов «Овцевод» и «Минсовхоз». Позднее, в 1939 г. шахту «Красные копи» переименовали в «Бейскую» и передали в ведение «Крайтоуправления».

В эти же годы (1920-1922) в южной части Черногорского месторождений велись разведочные работы под руководством П.А. Слесарева. В результате был выявлена промышленная угленосность на площади 2 км², получившей название «участок Ачминдор» (от Ачинско-Минусинской железной дороги), и подсчитаны запасы в 21,3 млн. тонн угля.

Наиболее значительной вехой в истории изучения Минусинского бассейн были геолого-съёмочные работы, проведенные в 1926-1927 гг. под руководством талантливого геолога Г.А. Иванова. Им была произведена геологическая съёмка Приенисейско-Абаканской мульды и описана угленосная толща по естественному разрезу в правом борту р. Абакан [2]. Произведенное им стратиграфическое расчленение угленосных отложений положено в основу всех последующих стратиграфических схем. Г.А. Иванов выделил 5 свит, содержащий 43 угольных пласта. Им была составлена геологическая карта Минусинского бассейна и обосновано его большое экономическое значение в связи с высокой угленасыщенностью и спокойным, благоприятным для подземной, а как выяснилось позднее, и для открытой добычи, залеганием пластов. Подсчитанные запасы для Приенисейско-Абаканской мульды составили 1 млрд. тонн.

Следует отметить, что до 1925-1926 гг. добыча угля производилась из нескольких разбросанных по бассейну шахт (копи Черногорские, Изыхские, Калягинские и др.) и находилась на очень низком уровне, не превышая в сумме 50 тыс. тонн в год [2].

Только с 1926 г., происходит быстрый рост объемов добычи на Черногорских копиях и уже в 1929-1930 гг. составляет 130 тыс. тонн, а к концу первой пятилетки (1932 г.) увеличивается в двое - 261 тыс. тонн. Далее, в связи с механизацией добычи, которая к 1934 г была полностью закончена, добыча достигла 417 тыс. тонн [2].

Ввиду не совсем удачного расположения Черногорских копей по отношению к источникам воды и удаленности их от Ачинско-Минусинской железной дороги в эти годы предпринималась попытка переместить добычу в район бывших Изыхских копей. Однако разведка шахтных полей № 9, 10 и 11 в районе Черногорских копей, законченная в 1931 г., дала столь крупные промышленные запасы угля, что необходимость продолжения разведочных работ в районе Изыхских копей отпала.

В 30-е годы изучение Минусинских углей проводится особенно интенсивно. В эти годы появляется масса публикаций по основным особенностям геологического строения и угленосности бассейна (Иванов, 1930; 1934; 1936; 1940 Яворский, 1933; Коровин, 1933; Высоцкий, 1932; 1933 и др.). Появляется и ряд специализированных работ, в том числе работы по стратиграфическому расчленению и корреляции разрезов Минусинского и Кузнецкого бассейнов (Иванов 1934; Коровин, 1937; Нейбург, 1938; Любер, 1939 и др.) [2].

Большое внимание в эти, как и в предыдущие годы уделялось поиску коксующихся углей. По-прежнему вопрос с наличием в Минусинском бассейне углей, пригодных для производства металлургического кокса, оставался открытым. В 1932 году М.К. Коровин провел глубокое исследование проблемы выявления коксующихся углей в бассейне и наметил программу ее решения. Он сделал предположение, что коксующиеся угли наиболее вероятны в периферических частях Минусинской котловины.

В 1933 г. В.И. Высоцкий, анализируя результаты геологоразведочных работ на уголь, писал: «На сегодня вопрос о получении кокса из углей Минусинской котловины еще не решен. Больше того, отдельные организации (ГРУ Кубассугля и др.) резко отрицательно относятся к этому вопросу. С нашей точки зрения, для такого отношения мы не имеем достаточно оснований».

Следует отметить, что уже в те годы М.К. Коровиным был поставлен вопрос о комплексном освоении Минусинского бассейна. Он отметил, что угли Черногорского месторождения являются хорошим сырьем для получения нефтепродуктов. Из них можно получать бензин, керосин, парафин и др. производные, а остаток перегонки - полукокс, является высококачественным топливом. «... Ценность черногорских углей подчеркивается еще и тем, что зола их отличается очень высоким содержанием глинозема и дает в среднем более 21 % окиси алюминия, т.е. может служить сырьем для алюминиевой промышленности».

До 50-х годов основные геологоразведочные работы были сосредоточены на Черногорском месторождении. С 1929 по 1933 гг. его разведка проводилась разведочной конторой «Кузбассуголь», в 1937 -

1938 гг. - Западно-сибирским геологическим управлением, в 1938 - 1946 гг. - трестом «Хакасуголь». С 1946 г. разведочные работы проводились трестом «Востсибуглеразведка», вошедшим в 1957 г. в состав Красноярского геологического управления. За десять пословенных лет на месторождении было подготовлено 17 шахтных полей. В 1959 г. сдана в эксплуатацию самая крупная в районе шахта «Енисейская» мощностью 1 млн.т. угля в год. К 1960 г. в юго-западной части Черногорского месторождения были разведаны участки для открытой добычи с запасами 306 млн. т. С 1961 г. начались разработки в «Малом карьере» Черногорского разреза с годовой производительностью 1,5 млн.т.

На Изыхском месторождении в 1939 г. была открыта шахта «Калягинская», действовавшая до 1951 г. и закрытая из-за неблагоприятных горно-геологических условий. Систематические разведочные работы на месторождении начаты в 1950 г. Черногорской ГРП треста «Востсибуглеразведка». В 1950-52 гг. проведены поисковые работы по двум линиям, пересекающим месторождение с северо-востока на юго-запад (первая поисковая линия) и с юго-востока на северо-запад до р. Абакан (вторая поисковая линия). В общей сложности пробурено 56 скважин. В результате определена общая мощность угленосной толщи, равная 1800 м. В ней установлено 85 угольных пластов с суммарной мощностью около 100 м. Одновременно с поисками проводилась предварительная разведка трех полей (№1, №2 и №3) на площади 28,5 км², примыкающей к реке Абакан.

С 1952 г. начались поиски участков месторождения, пригодных для добычи угля открытым способом.

Эксплуатация месторождения в эти годы велась небольшими шахтами местной промышленности (№5 и №6) и мелким карьером, расположенным вблизи пос. Изыхские Копи (ныне участок №1). Шахта № 5 разрабатывала пласты Никольский и 0, шахта № 6 - пласт XIV. Карьер Изыхских копей был заложен пласт XXX.

В 60-х годах началось строительство Малого Изыхского разреза (участок №2). В 1965г. в связи с изменением планов развития угледобычи, были закрыты угольные шахты в пос. Изыхские копи.

На Бейском месторождении из-за менее благоприятного экономико-геофического положения геологоразведочные работы велись менее интенсивно. И все же уже в 1943 г. Министерством топливной промышленности РСФСР были проведены поисково-разведочные работы с применением колонкового бурения и горных работ. В результате было вскрыто, помимо уже известных, еще 4 рабочих пласта мощностью от 0,65 м. до 2 м. Все 7 известных в то время пластов были

прослежены на 500 м по простиранию. Общие их запасы составили 400 тыс. тонн.

В 1950 - 1953 гг. трестом «Востсибуглегеология» Министерства геологии СССР была детально разведана юго-западная часть южного крыла месторождения и разбурена одна поисковая линия протяженностью 9 км. Разведочными скважинами была вскрыта нижняя часть угленосной толщи с большим количеством угольных пластов с благоприятным для эксплуатации залеганием. Разведочными работами была установлена большая (свыше 1100 м) мощность угленосной толщи и ее высокая угленасыщенность, уточнена структура Абаканской мульды и разработана стратиграфическая схема месторождения. Работы были прекращены, так как перспектива освоения месторождения, имеющего неблагоприятные транспортные, горно-технические и другие условия при наличии более рентабельных участков в бассейне, казалась весьма отдаленной [2].

С 1963 г. по 1992 г. поисковые и разведочные работы на Бейском месторождении проводила Черногорская геологоразведочная партия. В эти годы были выполнены работы по оценке северной, восточной и центральной частей месторождения, которые подтвердили перспективность его северного крыла для отработки открытым способом.

На первом этапе в 1965-1968 гг. была выполнена предварительная разведка Бейского месторождения. Затем в 1966-1969 гг. проведена детальная разведка наиболее перспективного для разработки участка «Аршановский 1», а в 1977-1986 гг. - детальная разведка участка «Чалпан» для подготовки к отработке Восточно-Бейским разрезом.

В настоящее время на территории республики Хакасия функционируют четыре угольных разреза: «Восточно-Бейский»; «Степной»; «Черногорский»; «Изыхский». Так же подготавливается документация для ввода в эксплуатацию разреза «Аршановский».

ООО «Восточно-Бейский разрез»:

На «Восточно-Бейском разрезе» осуществляется разработка открытым способом Бейского каменноугольного месторождения. Бейское каменноугольное месторождение расположено в Бейском районе Республики Хакасия в 12 км от поселка Кирба. Горные работы производятся на участке «Чалпан 2». Запасы участка «Чалпан-2» составляют 35 млн. тонн угля. В настоящее время промышленные запасы угля в контурах разреза, на которые имеется лицензия, составляют 30 млн. т. В разработку вовлекаются до 12 угольных пластов [3].

ОАО «Разрез Изыхский»:

Разрез «Изыхский» осуществляет разработку открытым способом Изыхского каменноугольного месторождения, которое расположено в Алтайском районе республики Хакасия. Центральная часть месторождения находится в 15 км от г. Абакана.

ЗАО «Угольная компания «Разрез Степной»:

«Разрез Степной» ведет добычу каменного угля марки Д открытым способом на Черногорском каменноугольном месторождении Минусинского бассейна. Черногорское месторождение расположено на левом берегу реки Енисей, вблизи устья реки Абакан.

Согласно данным Хакасстата, угольными предприятиями республики по итогам 2008 года отгружено угля на 7847399 тыс. рублей, рост составил 22,5 %. Всего добыто 11240 тыс. тонн угля, что на 6% выше показателя 2007 года [4]. Отметим, что это почти на треть превышает объемы угледобычи лучших советских лет.

За последние 4 года (2009 г.-2013 г.) объём добычи угля в республике вырос с 10 миллионов тонн до 13,5 миллионов тонн угля. Только за первое полугодие 2013 г. в Хакасии добыто 6,5 миллионов тонн твёрдого топлива. За прошедший год выпуск концентрата увеличился на 4,5%, а обогащенного угля – на 37% [5].

Промышленные запасы по состоянию на 01.01.2009 г. в Хакасии составили 28471 тыс. тонн угля, в том числе вскрытые – 28471 тыс. тонн, подготовленные – 6503 тыс. тонн, готовые – 548 тыс. тонн [6]. Всего же Разведанные запасы угля в республике составляют около 5 млрд. тонн [7].

Список литературы

1. Официальный сайт компании СУЭК. www.suek.ru (дата обращения 10.09.2013)
2. Официальный сайт компании СУЭК. Сведения по истории угледобычи в Хакасии. www.suek-khakasia.ru/company/history (дата обращения 10.09.2013)
3. Информационный сайт. Бейский район www.hakasiya19.ru/publ/rajony_khakasii (дата обращения 12.10.2013)
4. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Хакасия. Nakasstat.gks.ru (дата обращения 2010).
5. Портал исполнительных органов государственной власти. www.r-19.ru/news.html (дата обращения 28.09.2013).
6. www.protown.ru/russia/obl/articles (дата обращения 28.10.2013).
7. Минусинский угольный бассейн. Энциклопедический словарь. 2009. <http://dic.academic.ru> (дата обращения 28.10.2013).

О.Г. Шабанова студент гр. Бм-61
(ФГБОУ ВПО ХГУ ИМ.Н.Ф. КАТАНОВА, г. Абакан)

СОЗДАНИЕ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СМИРНОВСКИЙ БОР» РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

Памятник природы «Смирновский бор» – уникальное природное образование, расположенное на территории муниципального образования Алтайский район Республики Хакасия, занимает площадь 1112 га.

Решение о создании и развитии природного парка в Алтайском районе Республики Хакасия было принято в мае 2012г. главой Хакасии Виктором Зиминим. Он подчеркнул, что проект должен быть в первую очередь социально значимым, а также привлекательным для туристов и представителей бизнеса. Главной задачей образования парка, власти республики ставят сохранение экологии Смирновского бора[4]. Долгосрочная республиканская целевая программа «Создание природного парка «Смирновский бор» в 2013–2015 годах» по обеспечению благоприятных условий для отдыха граждан на территории природного парка уже находится в действии[4].

Первоочередными мероприятиями программы является изменение статуса бора. В настоящее время он имеет статус «Памятник природы». Создание инфраструктуры, досуговых и культурных объектов по закону станет возможным только после присвоения бору статуса «Природный парк». Чем отличаются памятники природы и природные парки друг от друга?

Цель: сравнить между собой 2 статуса «Смирновского бора» как действующего памятника природы, и как будущего природного парка.

Как памятник природы «Смирновский бор» - это территория уникальная, невозполнимая, ценная в экологическом, научном, культурном и эстетическом, объект естественного и в большей части искусственного происхождения[1]. В будущем, как природный парк - природоохранная рекреационная территория, которая будет включать природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и которые будут предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях[1].

Важнейшая задача «Смирновского бора», как памятника природы охрана природных естественных и искусственных насаждений, сохранение их в естественном состоянии. При выборе территории под природный парк совсем не обязательно наличие представительных образцов экосистем, редких и исчезающих видов флоры и фауны. Для

него важнее высокая эстетическая ценность природной территории, которая в большинстве случаев непосредственно связана с хорошей сохранностью экосистем. В будущем когда «Смирновский бор» станет природным парком, на первом месте будет рекреационное использование этих земель[1]. Хотя главной задачей создания природного парка власти республики ставят сохранение экологии Смирновского бора[4].

Сейчас управление деятельностью «Смирновского бора» осуществляет Государственный комитет по лесу Республики Хакасия, в будущем управление и охрану будут обеспечивать одноименные природоохранные учреждения (то есть некоммерческие юридические лица).

На территории охранной зоны памятника природы «Смирновский бор» ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- хозяйственная деятельность, которая может оказать отрицательное воздействие на охраняемый памятник природы в том числе:
 - предоставление земельных участков под застройку, а также для коллективного огородничества и садоводства;
 - деятельность, влекущая за собой нарушение почвенного покрова;
 - строительство хозяйственных и жилых объектов, магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередач;
 - проведение геологоразведочных изысканий и разработка полезных ископаемых;
 - взрывные работы;
 - загрязнение земель химическими и радиоактивными веществами, бытовыми отходами;
 - устройство мест массового отдыха вне предусмотренных для этого мест;
 - разведение костров, кроме специально отведенных для этого мест[3].

В зависимости от экологической и рекреационной ценности природных участков парка на его территории устанавливаются различные режимы их особой охраны и использования. Исходя из этого на территории природных парков могут быть выделены природоохранные, рекреационные, агрохозяйственные и иные функциональные зоны, включая зоны охраны историко-культурных комплексов и объектов[2].

На территории природных парков запрещается деятельность, влекущая за собой изменение исторически сложившегося природного ландшафта, снижение или уничтожение экологических, эстетических и рекреационных качеств природных парков, нарушение режима содержания памятников истории и культуры. В границах природных парков могут быть также запрещены или ограничены виды

деятельности, приводящие к снижению экологической, эстетической, культурной и рекреационной ценности их территорий. Заготовка и сбор пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений, недревесных лесных ресурсов местным населением для собственных нужд осуществляются в соответствии с Порядком заготовки и сбора гражданами недревесных лесных ресурсов для собственных нужд и Порядком заготовки гражданами пищевых лесных ресурсов и сбора ими лекарственных растений для собственных нужд с предварительным уведомлением Дирекции природного парка[2].

Природный парк «Смирновский бор» необходим для населения республики, как рекреационный ресурс, потому что от естественной природы городского человека отделяют километры хозяйственно преобразованных территорий. Данный природный парк в будущем будет представлять удачную форму сочетания удовлетворения рекреационных потребностей населения, с одной стороны, и сбережения природных ресурсов, – с другой. Смена статуса будет способствовать большому порядку в «Смирновском бору», несмотря на рекреационную деятельность.

Список литературы

1.Иванов А. Н., Чижова В. П. Охраняемые природные территории: Учебное пособие. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003.

2.Об особо охраняемых природных территориях Российской Федерации. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. // Сборник руководящих документов по заповедному делу. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. С. 14–34.

3.Паспорт памятника природы республиканского значения «Смирновский бор». Приложение № 4 к Постановлению Республики Хакасия от 12 августа 1999 № 129. - Абакан, 1999

4.Постановление Правительства Республики Хакасия от 02 ноября 2012 № 737 «Об утверждении долгосрочной республиканской целевой программы «Создание природного парка «Смирновский бор» в 2013–2015 годах»

О.В. Щетинина, студент гр. ЭНб-111
Ю.С. Ожиганова, студент гр. ЭНб-111
(КузГТУ, г. Кемерово)

СМИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Экологическая культура общества представляет собой синтез исторического опыта, развития народа в конкретных экологических условиях, его традиций и обрядов, связанных с миром природы. В значительной мере сейчас эти традиции утрачиваются. Результатом забвения своих истоков и народных традиций может быть упадок

нравственности в обществе и снижение уровня экологической культуры. Экологическая культура является составной частью общей культуры личности. Экологическая культура - это знания, касающиеся основных закономерностей и взаимосвязей в природе и обществе, эмоционально-чувственные переживания, эмоционально-ценностное и деятельностно-практическое отношение к природе, обществу, к действительности. Экологическая культура – это восприятие человеком своего положения в мире, своего отношения к миру.

Современное общество мы характеризуем как информационное общество, главный капитал которого - информация. Объективной закономерностью развития этого общества стала интенсификация информационных процессов: возрастают скорости передачи сообщений; увеличиваются объемы передаваемой информации; ускоряется ее обработка. Этот процесс может оказывать негативное влияние на человека, приводя к информационным перегрузкам, что в свою очередь ослабляет способность думать, размышлять.

Особое беспокойство вызывает факт воздействия современных средств массовой информации на молодое поколение. То, что оно, это воздействие, сегодня во многом негативно, уже не оспаривает никто. Это подтверждается и существующими исследованиями и в целом ситуацией в обществе. Волна насилия, захлестнувшая общество, рост немотивированной агрессии, разрушение традиционных общечеловеческих ценностей, отсутствие у молодежи нравственных ориентиров, духовных лидеров, снижение порога чувствительности, снижение уровня экологической культуры – все это не в последнюю очередь обусловлено современным состоянием средств массовой коммуникации.

СМИ в условиях рынка утратили свои некогда важнейшие функции воспитания человека, формирования личности, просвещения. Сегодняшние медиа – это бизнес, главная цель которого, извлечение прибыли. На пути к достижению этой цели используются все средства, позволяющие привлечь массовую потребительскую аудиторию. Не поднимать человека в его лучших проявлениях, а удовлетворять его сиюминутные запросы, не гражданский институт, а сфера услуг – таким образом, сместился центр тяжести.

Особую тревогу вызывают социальные группы мальчиков и девочек дошкольного возраста. Их способность к восприятию не позволяет работать с потоками информации, сортировать их, критически оценивать, интерпретировать и создавать собственный информационный продукт. В этом возрасте ребенок только начинает знакомиться с окружающим миром и его личностные качества только начинают формироваться. На данном периоде развития ребенок способен все

«впитывать в себя как губка». Но, к сожалению, ежедневно на наших детей обрушивается шквал негативной, агрессивной информации. Дети зачастую берут пример с экранных героев, для которых насилие является обычным делом. Базовые духовных потребности замещаются потребностями в развлечениях, легком успехе, сексе и культе физической силы. В результате чего у детей наблюдается снижение порога чувствительности к проявлениям насилия, которое они буквально сканируют с экранов телевизоров.

Гуманистическим, коммуникативным, экологическим воспитанием мальчиков и девочек следует заниматься системно и целенаправленно.

В наше время ребенок практически с рождения подвержен воздействию СМИ: на ночь перед тем как уснуть каждая мамочка читает своему ребенку сказки, увлекает его время от времени мультфильмами. На сегодняшний день нам на выбор предоставлено огромное количество каналов, дисков, книг и других вариантов просвещения и развлечений для наших чад. Стоит обратить особое внимание на этот элемент воспитания ребенка, потому как современные мультфильмы и сказки сильно отличаются от прошлых лет. После того как рухнул железный занавес на наши экраны хлынули потоки западного кинематографа, наполненные сценами насилия и ужасов. Советские мультфильмы сильно отличаются по своему смыслу и содержанию. Все мы помним знаменитые сказки и мультфильмы «Ну погоди», «Кот Леопольд», «Буратино», «12 месяцев», «Морозко», которые несли в себе особый смысл, учили добру, прививали культурные и моральные ценности, любовь к природе и окружающему нас миру.

И что же мы наблюдаем сейчас? Роботы, «тамагочи» вместо домашних животных, взрывы, крики, драки и прочий негатив. Кому сейчас подражают малыши? Кто является героями наших детей сейчас?

Дети перестали различать добро и зло, считают современные психологи. Дело в том, что в сегодняшних мультфильмах и сказках эти понятия очень размыты и ребенку сложно действия главных героев. Подчас герои современных произведений даже внешне не отличаются друг от друга - они могут быть одинаковыми роботами или злобными монстрами. В подобных сказках и мультфильмах они могут быть то добрыми, то злыми. По сюжету они не борются со злом, что всегда присутствовало в сказках ранее, а скорее просто противостоят друг другу. Победителем часто выходит сильнейший, а не добрый, справедливый, хороший. Во многих сказках добро перестало побеждать зло, как это всегда было в сказках ранее. Так же на лицо вялое текущее педагогическое воздействие. Часто такие мультфильмы и сказки вообще ничему не учат.

Уменьшается сакральность интимных отношений, нивелируется понятие семьи и долгосрочных отношений, женщины теряют женственность и нежный материнский образ. Просматривая такие мультфильмы (а их сейчас большинство), дети впитывают в себя такие образы поведения, которые ориентируются на удовольствия, невоспитанность, чрезмерную раскованность. Стираются образы женщины, как матери, женщины нежной, целомудренной, порядочной. И мальчики, и девочки теряют нормальную ориентацию на крепкие отношения, создание семьи, рождение детей. Малыши перестают видеть красоту реального мира. Человек, невидящий красоты природы хуже, чем слепой: у него слепота души, а от того, у кого слепа душа, не жди доброты и честности, преданности и мужества. Поэтому мы стремимся вовремя заметить и поддержать у детей познавательный интерес на самых простых примерах, окружающих маленьких детей в их повседневной жизни. Ведь, если мы, взрослые, сумеем показать и объяснить малышам красоту и самоценность живой и неживой природы, если они поймут, что полноценных эмоциональных заменителей живого не существует – будущее не покажется нам безнадежным. Значит главное - помочь ребенку увидеть мир, пережить вместе с ним красоту, вселить в него уверенность в своих силах и зажечь огонек творчества и радости жизни.

В подростковом возрасте к мультфильмам присоединяются компьютерные игры и журналы с соответствующей направленностью. Образы из современных мультфильмов, сериалов, компьютерных игр, детской прессы (и даже игрушки) транслируют нашим детям совсем не те качества характера и не тот образ жизни, который мы бы хотели у них видеть. Но при этом влияние они имеют огромное - и прежде всего, потому, что это не отдельные, единичные "экземпляры", а тотальный образ, который транслируется по всем фронтам - от сексуальных кукол Барби до эротических фотографий в журналах с кроссвордами.

В первые годы жизни малыша многие родители считают правильным не показывать ребенку телевизор. Речь идет не только о разных телевизионных шоу или фильмах, даже мультики для крохи будут представлять больше вреда, чем пользы. Но в два года, когда малыш постоянно активный – бегает по квартире и все ему интересно, все больше мам считают, что хороший мультфильм на 10-15 минут поможет заинтересовать ребенка и даст маме дополнительное время на разные дела. Всегда ли они понимают, наедине с ЧЕМ остаётся неокрепший разум ребенка? Давайте посмотрим поближе. Американский мультфильм (на языке детей, мультик), только с виду кажется весьма безобидной поделкой. Часто так же кажется поделкой весьма тупой и грубой, но, опять-таки не несущей никакой особой смысловой, а, тем

более, идеологической, нагрузки. Но если приглядеться к ним внимательно, но начинаешь замечать, то тут, то там влияние американского образа жизни. Наши русские люди, восприняв такую скрытую пропаганду именно что нутром (не осознавая полностью всего), просто запрещают своим детям смотреть их. Они воспринимают эти мультфильмы как "очень злые и не учащие добру". Но беда в том, что многие не запрещают своим детям смотреть их. Не запрещают не потому, что не почувствовали растленного влияния данной продукции, но по той элементарной причине, что их они даже не смотрели. А зря! Они не смотрят эти фильмы по той причине, что привыкли к ещё советской системе - "по телеку" детям плохого не покажут!". Как ни странно, но этому заблуждению подвержены не только люди старшего поколения, но и совсем молодые, - те, кто уже знает и хорошо прочувствовал порочность и подлость современных СМИ.

Характерен такой часто повторяющийся сюжет в мультфильмах: Герои мультфильма получают по голове удары падающими наковальнями, совершенно убийственные удары разнообразными предметами, но, почему-то всегда вскакивают, после перенесённых ударов, как ни в чём не бывало. Ну, разве что показывается как нечто очень смешное сильная дурнота или одномоментные страдания такого пострадавшего. В связи с этим в Америке очень участились случаи убийств животных малолетними детьми. Эти детки «лупят» со всей силы молотками, железяками и прочими тяжёлыми предметами своих домашних животных, а потом очень удивляются, почему их любимая кошечка, расплющенная в кровавый паштет, после такого обращения не вскакивает и не бежит радостно развлекаться дальше. Тут можно заметить, что наша современная мультипликация, несмотря на овладение разными спецэффектами, в части содержания на фоне советских мультфильмов выглядит бледно, пропитавшись американскими традициями ТВ. Чего стоит жестокость Маши из популярного мультлика "Маша и медведь" - по мнению некоторых экспертов это небезопасный фильм. Маша (образ маленького ребенка) обладает невероятной жестокостью и получает удовольствие от издевательств над Медведем (образ взрослого человека). Дети постарше, 10-12 лет, могут воспринять это с юмором. А малыши - только всерьёз. В жизни есть много случаев, когда дети воспроизводят подобные жестокости на взрослых.

Пропагандой американского образа жизни и связанной с ним погони за развлечениями, роскошью и деньгами воспринимаются и другие распространённые сюжеты мультфильмов. Очень часто повторяется сюжет о поиске и нахождении сокровищ. Основной смысл такого рода сценариев очень прост - СЛЕГКА напрягся, нашёл

БОЛЬШОЕ сокровище и дальше живёшь только в своё удовольствие. Сопутствующие приключения лишь для антуража. Очень красивого, увлекательного, но подчеркивающего именно идею лёгкого богатства. Как правило, данная идея присутствует ВСЕГДА. Всегда, так как подразумевается всем действием фильма. Но так как она никогда не говорится прямо, а подразумевается то, по всем канонам человеческой психологии - идёт минуя сознание прямиком в подсознание становясь неосознанным убеждением. Таких скрытых идей, подразумеваемых всем действием мультфильма, очень много. И не только "Идеи Великой Халявы" с сопряжённой с ней идеей вечного развлечения. Как подразумеваемые в тех мультиках присутствуют практически все основные (антисоциальные с точки зрения здоровой культуры) принципы Американского образа жизни. В этом смысле эти мультики действуют СУГГЕСТИВНО - то есть внушают идеи, минуя сознание. Такое внушение, всегда очень эффективно. Беда в том, к таким мультикам придраться по части суггестивного воздействия бывает очень сложно. Как правило, ЛЮБОЙ мультик сделанный представителем какой-то вполне конкретной культуры несёт целый ряд таких внутренне присущих его культуре идей, положений и стереотипов. С американскими мультиками беда состоит в том, что они несут откровенно человеконенавистнические идеи: "Падающего подтолкни", "Кто "упал" - того "съели"", "Все люди сволочи" и прочее. Но и тут так, же всё более проявляется манипуляция сознанием. Всё больше начинает появляться мультиков изначально несущих в себе именно суггестивный компонент. В том числе и элементы так называемого 25-го кадра. В мультик очень легко встроить, как органичный и естественный видеоряд нечто, что только мелькнёт на экране, не воспринявшись сознанием. Например, в мультфильме, показывается поющая на порожке трамвая молодая девица, и мелькает совершенно не воспринимаемая и не замечаемая картинка внутренности трамвая. А, тем не менее, эта самая картинка внутренности трамвая очень и очень информативна! Если данный видеоряд пустить в покaдрoвом воспроизведении, то станет видна внутренность вагона. Станет видна мерзкого вида, зачуханная делами тётушка, расплывшаяся от жиру и окружённая стадом своих маленьких и злых детей. Эта семейка представляет очень большой контраст с молодой, сияющей красотой и чистотой юности девицей, поющей песни. Как бы невзначай, данная альтернативная картинка внушает молодой зрительнице (именно зрительнице!) следующую нехитрую мысль: Посмотри на ту толстую зачуханную тётку - ты станешь такой же, если поддашься желанию выйти замуж и иметь детей. Лучше оставайся вечно юной, незамужней и получай от своей красоты и молодости только удовольствия". Это тот самый стереотип, который

ныне на Западе очень сильно распространён, и который это самое общество потребления активно продвигает, как образец для подражания, во все прочие культуры.

Рассмотрим типичный американский мультфильм про дятла Вуди, у него есть множество популярных клонов. Уже из нескольких наугад просмотренных серий этого бесконечного мультфильма можно вычленил один часто повторяющийся сюжет: Имеется некий человек, который занят каким-то очень важным для него делом. Как правило, он занят чем-то вполне полезным если не общественно (служащий какой-то компании, по обслуживанию населения), то для себя лично (строит себе что-то, выращивает и т.д.). И имеется праздный бездельник, сильно озабоченный развлечениями и удобствами себя любимого - дятел Вуди. Так как в любом американском мультфильме должен быть "экшн" и как можно больше, то должен присутствовать конфликт между героем и кем-то, кого впоследствии можно выставить полным идиотом и неудачником. Учитывая вышеприведённую завязку сюжета, конфликт разворачивается между героем-дятлом и трудягой. Так как дятел - герой, то, естественно, он должен победить. В результате действия, получается, что тот трудяга, который чем-то помешал дятлу в его деле, терпит сокрушительное поражение, а дятел показывается эдаким бравым героем, жутко изобретательным, и выставляющим всех своих "врагов" неумехами, дураками, дебилами, в общем, неудачниками. Примерно в 60% сюжетов в мультсериале про дятла Вуди, поведение героя можно откровенно и прямо квалифицировать как антисоциальное. Вполне естественно, что если некое чадо возьмётся брать пример с этого "героя" (а многие дети числят в своих любимых героях героев мультфильмов!), то его поведение неизбежно войдёт в противоречие с Законом. И то есть данный мультфильм прямо воспитывает антисоциальную личность. Про сериалы для детей постарше, вроде Симпсонов, даже говорить страшно!

Можно, конечно, подумать, что это случайность и прокол создателей, но если учесть, что такое поведение встречается в абсолютном большинстве тех мультфильмов, и рассмотреть ту социально-психологическую модель, лежащую в основе любого американского мультфильма, то такое содержание будет восприниматься как закономерное. Что, прежде всего, видно во всех этих мультфильмах именно со стороны социально-психологической?

В этих мультфильмах показывается нормальное поведение индивида, ищущего удовлетворения своим сугубо личным устремлениям. Как правило, устремлениям к единоличному лидерству и превосходству над окружающими. Какому превосходству? Прежде всего - превосходству силовому! Причём неважно, какого типа силовому превосходству. Денежному или просто тому, который малолетние юнцы обозначают

фразой "кто, кому в морду даст". Если на первом плане - превосходство, то социальная приемлемость такого превосходства оказывается, как бы на втором плане. Отсюда и частый показ как поведения героического - совершенно антисоциального поведения героев мультфильмов. Исключения очень редки! Проанализируйте наугад несколько взятых особо популярных американских мультиков. Во всех найдётся нечто, несущее откровенно антисоциальное содержание, но подающееся как вполне нормальное и приемлемое.

Американские мультфильмы «как бы между строчек» навязывают определенный образ и стиль жизни. Жестокость, эгоизм, желание получить легкие деньги приложив при этом минимум усилий, а иногда даже и обманув кого-либо, антисоциальное поведение-все это основа для разложения будущего страны. Разрушаются взаимоотношения между людьми, между мужчиной и женщиной, между родителями и детьми. Эта проблема давно уже не новая, но к сожалению далеко не все относятся к этому с нужной серьезностью. Еще издавна было известно, что для того чтобы уничтожить народ не обязательно тратить много средств и сил на армию и на разработку военных стратегий. Достаточно разрушить взаимоотношения между мужчиной и женщиной и между поколениями. Ведь на самом деле так оно и есть, одно как бы вытекает из другого, сначала происходит разлад между мужчиной и женщиной, который ведет к тому, что не происходит продолжение рода, а затем и постепенное вырождение нации. Все средства массовой информации (телевидение, книги, интернет) пропитаны американской культурой. Они навязывают нам свой образ жизни, свое питание, свой язык. Об этом очень подробно рассказывает в своих лекциях Осипов Алексей Ильич- профессора Московской Духовной Академии и Семинарии, доктора богословия. Он говорит о том, что американцам было бы удобно подменить русского человека на тот подвид, которым им было бы очень просто управлять, делая это очень незаметно для нас. Особенно просто что-либо внушить человеку, который не знает или малознаком с историей нашего народа. Им удобно рассказывать о том, что наш народ всегда были пьяницами и балбесами, людьми не далекими, неработающими бездельниками и которые только и умеют «морды бить». Хотя на самом деле русский народ всегда был великой державой, которую никто не мог победить. Искусно владея средствами массовой информации, американцы с одной стороны пытаются воздействовать на молодое поколение, внушив им ложную информацию об истории нашего народа, культуре, подменить приоритеты и жизненные цели. А с другой стороны они пытаются воздействовать на совсем маленьких детишек полностью ломая и подменяя их характеры.

Одним из центральных принципов советской морали являлся коллективизм. Подчинение индивидуального общественному выступало как добровольная жертва. Преодоление собственного эгоизма, отречения от себя ради общественного считалось признаком наивысшего развития человека. В свою очередь на такое отречение была способна только сознательная и сильная личность. В советских мультфильмах прослеживается этот принцип. Эти мультфильмы учат детей дружить, делиться игрушками, одним словом быть коллективом. Особенно это прослеживается в песнях из мультфильмов. Например, такие строчки из мультлика «По дороге с облаками»: «Нельзя во все игры играть никому.... Ведь столько на свете хороших друзей». Данный мультфильм учит детей дружить, заводить новых хороших и верных друзей. Впрочем, таких мультиков можно найти много. Мультфильм о дружбе «Умка», «Песенка мышонка», «Кот Леопольд», «Три дровосека», «Крокодил Гена и чебурашка». Мультфильм «Буренушка», по мотивам русской народной сказки, о том, как звери, собравшись, все вместе сообща преодолели все невзгоды. Советские мультфильмы учат дружбе настоящей и верной, которая поможет преодолеть все невзгоды и преграды. Дружба это лишь малая часть принципа коллективизма, основное это отречение от себя, своих собственных желаний во имя общественного, либо желания своего друга, товарищей.

Преодоление собственного эгоизма демонстрирует мультфильм «Цветик-семицветик», в котором девочка, загадав все 6 желаний для себя, последнее загадывает для больного мальчика, чтобы он был здоров. Такое чудесное избавление от себялюбия и эгоизма несет большое количество мультиков. Ведь, как было отмечено, мешанство и богатство считалось во времена советской власти пороком. Естественно было, если человек делился всем своим имуществом с коллективом, даже если у него после этого ничего не оставалось. Ведь даже мороженое не вкусно есть одному, как в той песне из мультлика «По дороге с облаками». В советской морали ограничивались не только эгоистические проявления, а также другие пороки: лидерство и хвастовство, как в учебе, так и в спортивных состязаниях. Если ученик был отличником, он помогал двоечникам, как бы беря их на перевоспитание, В советское время поощрялось трудолюбие.

Понятие трудолюбия занимает особое место в советской морали, как и человек труда, пользующийся особым уважением и почитанием. Существовало такое понятие, как «герой труда», труда производственного и физического. Поэтому в советских мультфильмах тематика труда представлена наиболее ярко. В первую очередь происходило высмеивание лени и разгильдяйства, а также праздного отношения к жизни. Для детей своего рода трудом выступала учеба, а

также помощь родителям и старшим. Немало создано мультфильмов восхваляющих труд простого человека, который трудится на заводе либо в поле. Большая часть мультфильмов снята по мотивам народных сказок. Успех в труде во многих таких мультфильмах достигается в результате не систематических усилий, а каких-то внезапных действий и не редко при помощи сказочного существа. Так трудолюбие и своего рода любовь к лени сочетаются и переплетаются. К таким мультфильмам можно отнести: «По щучьему велению», «Вовка в тридевятом царстве», «Серебряное копытце», «Мук-сороход» и др. В мультфильмах «Маша больше не лентяйка», «Песенка мышонка», «Нехочуха» лень рассматривается как порок и недостойное поведение для советского человека, советского ребенка. Моральное поощрение и одобрение общества повышало самоуважение и статус человека. Советские мультфильмы высмеивают не только лень, но и такие пороки, как неряшливость, неопрятность. Человек должен был соответствовать высокому моральному идеалу, как на работе, в школе, так и дома.

Следующий принцип советской морали – патриотизм, также занимает немаловажное место и имеет свою тематику в мультфильмах. Здесь имеет место военно-патриотическое нравственное воспитание. Патриотизм подчеркивал идейную правоту советской морали, патриотизмом являлась любовь к «Советской Родине». Происходило совмещение морального и политического идеалов, поэтому тот кто был против господствующего политического строя, являлся одновременно и против самого народа, а, следовательно, его врагом. И в этой ситуации также мы наблюдаем смешение черт модерна и традиционных черт.

Несомненно, патриотическим мультфильмом является «Сказка о мальчише-кибальчише» по мотивам А. Гайдая. Весь мультфильм пронизан патриотизмом, ведь как говорит буржуй, что это за страна такая, что маленький мальчик знает военную тайну и никому ее не говорит. И им так и не пришлось разгадать эту военную тайну и страну, в которой живут такие люди. В этой сказке заложена идея не только патриотизма, но и коллективизма, советский народ един, и чтобы не случилось, они все вместе смогут победить и прийти друг другу на выручку. Ну, конечно, за исключением, таких вот «плахишей», которые всегда найдутся в обществе, каким бы идеальным оно не было. Трусость, предательство, измена всегда рассматривались как самые страшные грехи. Но зло получит по заслугам, даже ценой жизни героя, смело стоявшего за свою тайну и за свой народ. Но он не будет забыт, как и не будет забыт его подвиг, напоминающий о величии советского народа. В данном мультфильме мы наблюдаем и принцип воинского этноса, относящийся к традиционной системе нравственности.

Особое место в мультфильмах занимает место такой персонаж, как пионер. Являясь как бы прототипом революционера, пионер служит общественному долгу, а долг заключается в служении коммунизму. Пионер являлся образцом для подражания и человеком высокой морали. Поэтому все дети, конечно же, хотели стать пионерами, это была высшая награда. В мультфильмах пионеры борются со злом, успешны в учебе, почитают старших, являются хорошими друзьями и товарищами, служат образцом для подражания и, несомненно, являются героями советского времени. В мультфильме «Ивашка из дворца пионеров», пионер Ивашка, украденный бабой-ягой, проявляет все свои лучшие качества, чтобы сбежать из плена и наказать зло, ведь «пионеров не едят».

Еще один уникальный принцип, существовавший только в системе советской нравственности и соответственно относящийся к системе нравственности модерна, является интернационализм. Суть этого принципа заключался в солидарности и равноправии всех наций.

В советских мультфильмах, как и в коммунистической морали, нашел свое место и такой принцип традиционной системы нравственности, как принцип патриархальности, который заключался в почитании и помощи старшим. Ведь именно старшее поколение обеспечило светлое настоящее и будущее. Вспомним все наши знаменитые былины, пословицы, скороговорки, загадки, цель которых была изначально учить, радовать, веселить народ. Они предавались из уст в уста, прославляя тем самым наших богатырей, служили замечательным примером для будущего поколения, отражали мощь и силу Руси. В пословицах народ обобщал свой опыт, наблюдение, взгляды на жизнь. Они становились кодексом неписаных законов морали и поведения. В пословицах утверждались ум, остроумие, мораль; они учили быть вежливыми, милосердными. Пословица в основном обращались к детям, уча их, давая полезные советы, предостерегая от безрассудных поступков. Например, пословица «Взялся за гуж - не говори, что не дюж» советует завершить начатую работу, а пословица «Ум - сокровище человека» возвеличивает ум, благодаря которому человеческие руки создали и простейшие орудия работы, и сложные космические системы. Пословицы - это цвет народного ума, самобытной стати, это житейская народная правда, своего рода судебник, никем не судимый.

(В.И. Даль)

Народные пословицы и поговорки... служат отражением народного ума, характера, верований, воззрений на природу.

(Н.А.Добролюбов)

Вот как просто сочиняют наши мужики! Все просто, слов мало, а чувства много.

(Л.Н.Толстой)

В простоте слова - самая великая мудрость. Пословицы и песни всегда кратки, а ума и чувства в них на целые книги. (А. М. Горький)
Самое название указывает на то, что пословица употребляется при слове, т.е. при случае. Этому оказывает содействие их содержание, звучание, меткость. По словам М. А. Шолохова, пословиц десять тысяч. «Как на крыльях, они перелетают из столетия в столетие, от одного поколения к другому, и не видно той безграничной дальши, куда направит свой полет эта крылатая мудрость». Формирование экологической культуры в процессе обучения - это оптимальная форма экологического воспитания.

Но кроме вышеперечисленных принципов, характерны и общечеловеческие ценности, такие как доброта, любовь, дружба, верность. Практически все виды устной речи несут в себе данные ценности. А всем известные и любимые не одним поколением «Трое из Простоквашино», «Винни-пух», «Ну, погоди!», «Чебурашка и Крокодил Гена», «Карлсон, который живет на крыше» - эти мультфильмы учили и продолжают учить детей и не только детей, дружить, любить, быть искренними и честными.

По исследованиям психологов подавляющее большинство современных мультфильмов не пропагандируют никаких людских ценностей, но это в лучшем случае, в худшем – мультик вызывает психические расстройства. В раннем детстве нельзя сажать малыша перед телевизором и оставлять его без присмотра. Дело в том, что ребенку нужно обязательно объяснять все на экране. Некоторые психологи рекомендуют детям до трех лет показывать только черно-белые мультики, потому что цвет может отвлекать ребенка. Современный телевизионный эфир наполнен мультфильмами на любой вкус, однако много анимации для детей сделано недобросовестно и без учета потребностей ребенка. Хорошо, что случаи явных психических расстройств у ребенка после просмотра мультфильмов наблюдаются не так часто. Анимационная, как и любая экранная продукция может влиять на речь и пластику малыша. После просмотра мультфильма создается представления об окружающем мире, а в последующем придумываются игры. В некоторых странах, таких как Англия, Австралия, Норвегия уже пытаются возродить традиции авторской детской анимации и делать мультфильмы с хорошими литературными сюжетами и изысканной графикой.

Хотелось бы отдельно сказать родителям: Развитие вашего ребенка – это ваша забота, поэтому подходите к выбору мультфильма для просмотра тщательно. Психологи рекомендуют, по возможности просматривайте мультики вместе с детьми и наблюдайте за их реакцией.

НИКОГДА в этих Западных мультиках не бывает героя-группы. Никогда не бывает коллектива. Все взаимоотношения между людьми (или персонажами мультфильмов, если эти персонажи не люди), как правило, конкурентные. Изредка, как нечто необязательное дружеские. Всегда эти мультфильмы показывают поведение и стиль жизни завязанного индивидуалиста. Причём, живущего во враждебном социальном окружении. В отличие от русской социальной среды, где конкурентное гражданское общество не может не быть именно враждебным для любого своего члена. Так что, описывая и показывая такое общество, создатели мультфильма даже неосознанно будут переносить свои зверские отношения в сценарии мультфильма. Они так же неосознанно будут способствовать распространению и утверждению такого общества на другие страны и народы, которые попадут под воздействие этой продукции. Они так же неосознанно, даже не желая того способствовать укреплению и воспроизведению в поколениях этого животного стиля жизни. Прервать его воспроизведение и распространение можем только мы. Мы - люди ещё сохранившейся человеческой, русской культуры. Культуры, не приемлющей антагонистических взаимоотношений между людьми. Той культуры, в которой ещё сохранилась сильная тяга к вселенской справедливости.

Список литературы

1. Абраменкова, В, Богатырева А. Дети и телевизионный экран. // Воспитание школьника. - 2006. - №6. - С.28 -31.
2. Беляева, Е.В. Метаморфозы нравственности: динамика исторических систем нравственности. – Экономпресс, 2007год, 234страницы;
3. Гришеева, Н.П. Социально-психологические аспекты влияния телевидения на дошкольника. / Начальная школа. Плюс до и после. - 2001. - №8. -С.75.
4. Гундарева, И. О последствиях восприятия телевизионной информации. Воспитание школьника. - 2005. - №9. - С.45-54.
5. Осипов, А. И. - <http://predanie.ru/audio/lekcii/osipov/>

Е.С. Сеничкина, студент гр. ЭНб-111
К.Е. Целищева, студент гр. ЭНб-111
(КузГТУ, г. Кемерово)

СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

В настоящее время существует множество вопросов, связанных с экологической ситуацией в мире, ведутся активные научные дискуссии, и по ряду поставленных задач еще не выработаны единые взгляды на проблему и пути ее решения. Социальная экология – не дисциплина, а обширная область взаимодействия различных идеологий, культур, стилей жизни.

Возникновение и последующее развитие социальной экологии явилось естественным следствием все более возрастающего интереса представителей различных гуманитарных дисциплин (таких как социология, экономика, политология, психология и др.) к проблеме взаимодействия человека и окружающей среды.

В нашей стране под «социальной экологией» изначально понимали иную область знания, которая призвана заниматься решением проблемы гармонизации взаимоотношений между обществом и природой..

Эта наука стала формироваться почти одновременно во многих странах мира. В нашей стране для ее обозначения использовали разные названия – натурсоциология, созология, прикладная экология, глобальная экология, социально-экономическая экология, современная экология, большая экология и т.д. Однако эти термины не получили достаточно широкого распространения.

В 1986 г. состоялась Первая Всесоюзная конференция «Проблемы социальной экологии». Все это способствовало тому, что за новой наукой в нашей стране стало закрепляться название «социальная экология».

Социальная экология является наукой о гармонизации взаимодействий между обществом и природой, изучающая систему социоприродных отношений, которая формируется и функционирует как результат сознательной деятельности человека

Проблемы, связанные с взаимодействием общества и среды его обитания, получили название экологические проблемы. Первоначально экология была разделом биологии.

Для социальной экологии термин «экология» означает особую точку зрения, особую систему ценностей и приоритетов человеческой деятельности, ориентированных на гармонизацию взаимоотношений общества и природы. Социальную экологию называют еще экологией

человека или современной экологией. В последние годы стало активно развиваться научное направление, получившее название «глобалистика», разрабатывающее модели управляемого, научно и духовно организованного мира с целью сохранения земной цивилизации.

Целью социальной экологии является создание теории эволюции взаимоотношений человека и природы, логики и методологии преобразования природной среды.

Социальная экология выявляет закономерности взаимоотношений природы и общества, она призвана уяснить и помочь преодолеть разрыв между гуманитарным и естественнонаучным знанием.

Законы социальной экологии такие же фундаментальные, как и законы физики. Социальная экология затрагивает различные подсистемы – неживая природа, живая природа, человеческое общество.

Понятие закона трактуется большинством методологов в смысле однозначной причинно-следственной связи. В кибернетике принята более широкая трактовка: закон – это ограничение разнообразия. Именно такая трактовка больше подходит к социальной экологии.

В качестве основного закона социальной экологии признан закон соответствия производительных сил и производственных отношений состоянию природной среды.

К настоящему времени в социальной экологии выделились три основных направления.

Первое направление – исследование взаимоотношений общества с природной средой на глобальном уровне – глобальная экология.

Не получили должного освещения такие темы, как ресурсы, глобальное загрязнение, глобальные круговороты химических элементов, влияние Космоса, функционирование Земли как единого целого и др.

Второе направление – исследования взаимоотношений с природной средой различных групп населения и общества в целом с точки зрения понимания человека как общественного существа. Отношения человека к социальному и природному окружению взаимосвязаны. Это социальная экология в узком смысле слова.

Третье направление – экология человека. Её предмет – система взаимоотношений с природной средой человека как биологического существа. Основная проблема – целенаправленное управление сохранением и развитием здоровья человека, населения, совершенствование Человека как биологического вида. Здесь и прогнозы изменения здоровья под влиянием изменений среды обитания, и разработка нормативов в системах жизнеобеспечения.

Социальная экология рассматривает воздействие на общество в качестве зависимой и управляемой подсистемы системы «природа – общество». Экология человека – делает акцент на самом человеке как биологической единице.

Природу изучают естественные науки, такие как биология, химия, физика, геология и др., используя естественнонаучный подход. Общество изучают гуманитарные науки – социология, демография, этика, экономика и др. – и используют гуманитарный (идеографический) подход. Социальная экология как междисциплинарная наука базируется на трех типах методов: 1) естественнонаучных, 2) гуманитарных наук и 3) системных исследований, объединяющих естественнонаучные и гуманитарные исследования.

Важное место в методологии социальной экологии занимает методология глобального моделирования.

Основные этапы глобального моделирования сводятся к следующему:

1) составляется перечень причинных связей между переменными и намечается структура обратных связей;

2) после изучения литературы и консультаций специалистов-демографов, экономистов, экологов, геологов и др. выявляется общая структура, отражающая основные связи между уровнями.

После того как глобальная модель в общем виде создана, предстоит работа с этой моделью, которая включает следующие этапы: 1) количественная оценка каждой связи – используются глобальные данные, а если глобальных данных нет, то используются характерные локальные данные; 2) с помощью ЭВМ определяется эффект одновременного действия всех этих связей во времени; 3) проверяется количество изменений в основных допущениях, чтобы найти наиболее критические детерминанты поведения системы.

Глобальная модель использует наиболее важные зависимости между народонаселением, продовольствием, капиталовложениями, ресурсами и выпуском продукции. Модель содержит динамические утверждения о физических аспектах человеческой деятельности. Она содержит допущения, что характер социальных переменных (распределение дохода, регулирование размера семьи и др.) не изменится.

Главная задача – понять систему в ее элементарном виде. Только после этого модель можно усовершенствовать на основе других, более детальных данных. Модель, после того как она возникает, обычно постоянно критикуется и пополняется данными.

Вся деятельность по преобразованию природы – моделирование, которое ускоряет становление теории. Поскольку при организации производства необходимо учитывать риск, то моделирование позволяет рассчитать вероятность и серьезность риска. Таким образом, моделирование способствует оптимизации, т.е. выбору наилучших путей преобразования природной среды.

Социальная экология была официально признана на государственном уровне в первой четверти XX века. Всемирную известность получила чикагская школа экологии человека: изучение взаимных отношений человека как целостного организма с его целостным окружением. Вот тогда-то экология и социология впервые пришли в тесное взаимодействие. Экологические методики стали применяться для анализа социальной системы.

Всемирное признание социальной экологии как самостоятельной науки относят к 60-м годам XX столетия. Одно из самых ярких событий тех лет – публикация в 1962 г. книги Р. Карсон «Безмолвная весна» об экологических последствиях применения пестицида ДДТ. Выяснилось, что ДДТ накапливается в живых тканях и губительно действует на все живое, включая человеческий организм. Благодаря воздушному и водному переносу, это вещество распространилось по всей планете и обнаружено даже в печени пингвинов Антарктиды.

Как и любая другая научная дисциплина, социальная экология развивалась постепенно. Можно выделить три основных этапа развития данной науки.

Начальный этап – эмпирический, связанный с накоплением разнообразных данных об отрицательных экологических последствиях научно-технической революции. Результатом данного направления экологических исследований стало образование сети глобального экологического мониторинга всех компонентов биосферы.

Второй этап – «модельный». Впервые данные о разных сторонах человеческой деятельности были включены в математическую модель и исследованы с помощью ЭВМ. Впервые на глобальном уровне была исследована сложная динамическая модель взаимодействия общества и природы.

Критика «Пределов роста» была всесторонней и обстоятельной. Результаты критики можно свести к двум положениям:

- 1) моделирование на ЭВМ социально-экономических систем на глобальном и региональном уровнях перспективно;
- 2) «модели мира» Медоуза еще далеко не адекватны реальности.

В настоящее время имеется значительное разнообразие глобальных моделей: модель Медоуза – кружево из петель прямых и обратных связей, модель Месаровича и Пестеля – это пирамида,

рассеченная на множество относительно независимых частей, модель Я. Тинбергена – «дерево» органического роста, модель В. Леонтьева – тоже «дерево».

Началом третьего – глобально-политического – этапа социальной экологии считается 1992 год, когда состоялась Международная конференция по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. Главы 179 государств приняли согласованную стратегию на основе концепции устойчивого развития.

Социальная экология возникла на стыке социологии, экологии, философии и других отраслей науки, с каждой из которых она тесно взаимодействует. Для того чтобы определить положение социальной экологии в системе наук, необходимо иметь в виду, что под словом «экология» подразумевается в одних случаях одна из экологических научных дисциплин, в других – все научные экологические дисциплины. К экологическим наукам следует подойти дифференцированно (рис. 1).

Социальная экология является связующим звеном между техническими науками и общественными науками.

В пользу предложенной системы приводится следующая аргументация. Существует настоятельная необходимость того, чтобы на смену представлениям об иерархии наук пришло представление о круге наук. Классификация наук обычно строится по принципу иерархии (подчинение одних наук другим) и последовательного дробления (разделение, а не соединение наук). Классификацию лучше строить по типу круга (рис. 1).



Рис. 1. Место экологических дисциплин в целостной системе наук (Горелов, 2002)

Данная схема не претендует на полноту. Не отмечены на ней переходные науки (геохимия, геофизика, биофизика, биохимия и др.), роль которых для решения экологической проблемы исключительно важна. Эти науки способствуют дифференциации знаний, цементируют всю систему, воплощая противоречивость процессов «дифференциации – интеграции» знаний. Из схемы видно, какое

значение имеют «связующие» науки, в том числе социальная экология. В отличие от наук центробежного типа их можно назвать центростремительными.

Когда система знаний строится по принципу иерархии, есть опасность, что одни науки будут препятствовать развитию других, а это опасно с экологической точки зрения. Важно, чтобы престиж наук о природной среде был не ниже престижа наук физико-химического и технического цикла.

Наука должна приближаться к степени гармоничной системы. Такая наука поможет созданию гармоничной системы взаимоотношений человека с природой и обеспечению гармоничности развития самого человека. Наука способствует прогрессу общества не изолированно, а вместе с другими отраслями культуры. Такой синтез не менее важен, чем экологизация науки. Ценностная переориентация – составная часть переориентации всего общества. Отношение к природной среде как целостности предполагает целостность культуры, гармоничную связь науки с искусством, философией и т.п. Продвигаясь в этом направлении, наука будет отходить от ориентации исключительно на технический прогресс, отвечая на глубинные запросы общества – этические, эстетические, а также те, которые затрагивают определение смысла жизни и целей развития общества (Горелов, 2000).

Место социальной экологии среди наук экологического цикла показано на рис. 2.



Подводя итоги, можем сказать, что проблема социальной экологии с годами становится всё более актуальной, в связи с тем, что она касается всего общества в целом, и является неизбежной для каждого отдельного индивида. Именно из-за этого в последнее время ей уделяется большое внимание, огромные силы тратятся на разработки решений данной проблемы.

Список литературы

1. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная. М.: Агар, 1999. 424 с.

2. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии. М.: Изд-во РУДН, 1998. 172 с.
3. Горелов А.А. Экология. М.: Центр, 2000. 240 с.
4. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. 312 с.
5. Малофеев В.И. Социальная экология. М.: Издательско-книго торговый центр «Мониторинг», 2002. 26 с.

УДК: 330:341

А.С. Шебукова
(КузГТУ, г. Кемерово)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СИБИРИ

Вопросы интенсификации развития экономики, концентрация производства, а также комплексное развитие регионов и т.д. остаются актуальными и сегодня. Для того чтобы добиться высоких экономических показателей важно смотреть на развитие промышленности не только с точки зрения размещения производительных сил, но и с точки зрения простого гражданина, проживающего на той или иной территории, с точки зрения экологического благополучия.

К сожалению, современное функционирование промышленности наносит значительный урон окружающей среде, а также и жителям промышленных районов, что негативно сказывается на здоровье людей, т.е. на человеческом потенциале.

Человеческий потенциал является одним из основных видов совокупного экономического потенциала и отличается конкретными и качественными характеристиками. Необходимая численность населения отличается определенными качественными показателями (квалификационной и профессиональной структурой) и является необходимым ресурсом, без которого невозможно не только развитие национальной экономики, но и ее нормальное функционирование. Соответственно, чем больше степень обеспеченности человеческим потенциалом, тем больше потенциальная способность национальной экономики к росту [1].

Еще с 1960-х гг. за рубежом широко развернулись экологические исследования, что было связано с сильным нарушением окружающей среды в промышленно развитых странах и осознанием экологической опасности для всего человечества. Группами ученых в разных странах (под руководством Г. Медоуза в США, «Римским клубом» в Италии и

др.) были разработаны сценарии будущего развития человечества, призванные показать опасность экологической катастрофы. Большое внимание при этом уделялось эколого-экономическим сценариям развития отдельных регионов мира.

В 1954 г. в США под руководством экономиста Уолтера Айзарда была создана Ассоциация региональной науки. Первоначально исследования ученых этой ассоциации были направлены на изучение территориальных экономических систем с помощью математических методов, но затем их заинтересовали вопросы, связанные с населением и особенностями социальной жизни, экологическими проблемами, а также закономерности взаимодействия социально-экономических и природных систем на конкретных территориях, прикладные районные и городские планировки. Актуальность проведенных исследований сохраняется и по сей день.

За время существования и развития человечества происходило много научно-технических революций [2]. Многие ученые и специалисты полагают, что на смену железному веку, в котором мы сейчас живем, придет век легких металлов. В связи с чем, наш век чаще всего называют веком атома, кибернетики, IT-технологий.

Однако, результаты научных достижений (научно-технической революции) пока слабо внедряются в производство, инженерные разработки в области очистки сточных вод, снижения концентрации выхлопных газов, минимизации загрязнений атмосферы, почв и т.д., что не позволяет говорить об экологическом благополучии Сибирских городов, особенно промышленно развитых городов, например, Новокузнецк.

Анализ данных медицинской статистики за последние годы свидетельствует, что существенно увеличилось количество сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний органов дыхания, аллергические и дерматологические заболевания, а также расстройства психики и нервной системы.

Конечно, в целом, картина складывается печальная особенно по крупным промышленным городам, где интенсивность жизни, напряженность трафика, заторы на дорогах и прочие «проявления цивилизации» наряду с позитивными, приобретаемыми вместе с ними благами (комфорт и удобство передвижения в личном автотранспорте), зачастую разрушительно влияют на экологическую обстановку в городе. По данным статистики количество единиц транспортных средств ежегодно увеличивается. Например, в 2012 году, по данным ОГИБДД Управления МВД России по городу Новокузнецку на учете состояло 154895 единиц транспортных средств. Общее количество транспортных средств по сравнению с 2011 годом увеличилось на 4614 единиц [3].

Многие ученые уже бьют тревогу по поводу высокой загазованности в городской черте. Предлагаются несколько вариантов решения проблемы. С одной стороны предлагают сменить управляющий аппарат региона, якобы местные власти ничего не предпринимают для оптимизации трафика и строительство новых дорожных развязок, автобанов и проч. А с другой – предлагают совершенно отказаться от использования личных автомобилей и передвигаться на городском общественном транспорте. Однако, и та, и другая версия решения данной проблемы ничего коренным образом не решают. Конечно, решение должно быть за внедрением инноваций в нашу повседневную жизнь. Таким образом, нужно всего лишь стимулировать научно-технический прогресс, развивать в нужном направлении.

Реальный процесс экономического роста можно проследить при изучении типов расширения производства [1]. С точки зрения истории экономики первый тип экономического роста – экстенсивный, самый простой. Данному типу присущи определенные достоинства, например, это наиболее легкий путь повышения темпов хозяйственного развития. Экстенсивное расширение производства предполагает наличие в стране достаточного количества трудовых и природных ресурсов, за счет которых можно могут увеличиваться масштабы экономики. Однако при этом неизбежно ухудшаются условия воспроизводства. Так, все более стареет оборудование на действующих предприятиях. Из-за нарастающего истощения невозпроизводимых природных ресурсов приходится расходовать все больше труда и средств производства для добычи каждой тонны сырья и топлива. В результате экономический рост в возрастающей степени начинает носить затратный характер.

Долговременная ориентация на преимущественно экстенсивный путь роста выпуска продукции приводит к тому, что в национальном хозяйстве возникают тупиковые ситуации [2].

В нашей стране преодолеть затратный характер развития мешает отставание от среднего в мировой практике уровня использования сырьевых ресурсов. К этому надо приплюсовать большую отсталость технологий, изношенность производственного оборудования, недостаточную квалификацию многих работников.

На хозяйственном развитии страны отрицательно сказывались диспропорции в размещении сырьевой и топливно-энергетической базы. Подавляющая часть промышленного производства – более 2/3 – была сосредоточена в Европейской части, где имелось менее 1/3 всех природных ресурсов. Добыча же топливно-сырьевых продуктов в районах Крайнего Севера и к востоку от Урала вела к их удорожанию в 1,5-2 раза. Стала падать добыча угля, нефти, железной руды и других природных средств производства. По оценке западных экономистов,

Советский Союз тратил на производство каждой единицы продукции в 2-3 раза большее количество энергии и сырья, чем стран Западной Европы и США.

Экстенсивный путь экономического развития давно исчерпал себя в нашей стране. Он неизбежно вел к упадку производства, что и произошло.

Более сложный тип экономического роста – интенсивный, который отличается повышением эффективности производственных факторов на базе технического прогресса.

Современные тенденции развития экономики предполагают, во-первых, привлечение инвестиций в экономику регионов, что в последние годы ставится первоочередной задачей регионального руководства. При этом одним из определяющих показателей является индекс развития человеческого потенциала, где в основу расчетов положен критерий продолжительности жизни людей в данном регионе, который в свою очередь, напрямую связан с экологическими показателями. И, во-вторых, реализовать планы развития, т.е. запланированные темпы и индикаторы развития экономики, невозможны без внедрения инноваций, т.е. передовых технологий, причем это относится ко всем отраслям жизни человека.

Инновационная экономика – это качественно новый подход не только к применению новых орудий и предметов труда, но и к технологическим процессам, где происходит непосредственное превращение науки в производительную силу общества, т.е. современная научно-техническая революция (НТР). Современная НТР отличается от предшествующих по ряду причин [2]:

- опережающие развитие науки по сравнению с техникой и технологией,
- более существенная социально-экономическая значимость
- сокращение цикла «наука – производство»
- расширение границ проникновения, масштабность и др.

Для более эффективного и оперативного внедрения инноваций и их реализации определены приоритетные направления науки и техники, в соответствии с которыми осуществляется государственная поддержка наукоемких и инновационных технологий, самый яркий из которых – это нанотехнологии. Они настолько вошли в нашу жизнь, что уже даже использование термина не вызывает сложностей.

Сибирский федеральный округ по совокупности природно-климатических, географических условий, обеспеченности квалифицированными кадрами и прочих факторов имеет свои определенные преимущества перед другими округами, а также имеет свои характерные особенности, среди которых неравномерное

расселение по территориям, огромные территории округа не освоены, большая часть находится в северных широтах, где доступ к имеющимся ресурсам ограничен. Например, Томск входит в первую десятку регионов РФ по индексу развития человеческого потенциала, что вполне закономерно, поскольку Томск является научным центром, особым студенческим городом со своим богатым наследием. Стратегией развития Томской области, словом, как и других регионов Сибирского федерального округа, на период до 2020 года инновационный сектор экономики назван решающим фактором развития региона на долгосрочную перспективу. База для развития инновационных и технологических предприятий – научно-образовательный комплекс Томска. Инновационные проекты создаются в таких сферах, как электроника, нанотехнологии и новые материалы, биотехнологии и лазерные технологии и др. К тому же в Томском научно-образовательном комплексе функционирует и такое направление как «Современные методы мониторинга окружающей среды», что еще раз подтверждает актуальность направления [4].

Сегодня Новокузнецк является крупнейшим промышленным центром Западной Сибири с ярко выраженной специализацией – металлургическое производство, добыча угля, промышленное и гражданское строительство. На территории Новокузнецка функционируют промышленные предприятия различных форм собственности, из них одни из ведущих и крупнейших в своих отраслях – ОАО «ЕВРАЗ Объединенный ЗСМК», ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», ОАО «Кузнецкие ферросплавы». Высокий промышленный потенциал города имеет оборотную сторону – напряженную экологическую ситуацию [3].

Ежегодно местные власти формируют доклад «О состоянии окружающей среды города Новокузнецка», который является официальным документом, подготавливаемым с целью обеспечения населения города объективной систематизированной аналитической информацией о качестве окружающей природной среды, состоянии природных ресурсов и тенденции их изменения под влиянием хозяйственной деятельности.

Экологическая культура в современном обществе приобретает все более важное значение. Для безопасного будущего города необходимы отказ от практики потребительского отношения к окружающей среде, поддержание естественных биохимических циклов самовосстановления. Это возможно достичь, целенаправленно повышая уровень экологической культуры населения. В целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов

осуществляется экологическое просвещение посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся на восьми стационарных постах лабораторией Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Наблюдение на постах и анализ проб проводятся лабораторией Новокузнецкой Гидрометобсерватории во всех районах города по основным загрязняющим веществам: окислам азота, диоксиду серы, оксиду углерода, взвешенным веществам, бенз(а)пирену, саже, а также специфическим примесям: фтористому водороду, аммиаку, формальдегиду, фенолу, сероводороду, цианистому водороду, металлам.

Загрязнение воздуха определяется по значениям концентраций примесей (в мг/м³). Степень загрязнения примеси оценивается при сравнении концентраций примесей с ПДК. Средняя за 2012 год концентрация взвешенных веществ составила 1,6 ПДК.

В 2012 году в атмосферу города Новокузнецка было выброшено 291,810 тыс. тонн загрязняющих веществ 84 наименований.

Относительно 2011 года общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города уменьшился на 19,68 тыс. тонн, это связано со снижением выбросов за счет уменьшения и частичной остановки производства на площадке железнодорожного и строительного проката на ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Снижение выбросов обусловлено осуществлением ремонтов газоочистки и дымопроводов кислородно-конвертерного цеха №1, газоочисток ЦВС-2, печей №№ 1, 5 цеха обжига извести, аспирационных установок доменного, коксового цехов, золоулавливающего оборудования ЗС ТЭЦ, а также сводов агломашин №1, №2, на производстве было отрегулировано зажигание шихты и скорость движения (производительность) агломашин. Кроме того, на предприятии Абатурского филиала ОАО «Евразруда» агломерат не производится, агломашин №8 и сушильный комплекс находятся на консервации. Также уменьшение количества выбросов наблюдается за счет снижения выбросов от работы городских котельных [3].

Однако, без существенных инвестиционных вливаний экономика Сибирских регионов не сможет развиваться. О чем свидетельствует современное планирование развития территорий, так называемое индикативное планирование, которое осуществляется на базе государственной стратегии развития до 2020 года. Итак, в этом плане предусмотрены значительные вложения на природоохранные мероприятия, мониторинг и контроль загрязнений окружающей среды.

Инвестиции – это затраты частного и государственного капитала для развития отраслей национальной экономики [2]. Инвестиции осуществляются в форме долгосрочных вложений капитала в новое строительство, а также реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий и объектов непроектной сферы. Таким образом, экономический рост в масштабе страны предполагает также структурные изменения в составе национального дохода.

Зачастую, все промышленные гиганты относятся к государственному сектору экономики, поэтому именно на государство возложены основные функции по охране окружающей среды. Таким образом, именно государственное регулирование экологических проблем, работа по экологическому просвещению населения является тем инструментом, с помощью которого возможно достижение необходимого уровня понимания населением проблем окружающей среды.

Эффективное экологическое просвещение – важнейшее условие успешного решения большинства природоохранных задач, которые, в свою очередь, положительно отразятся на уровне и качестве жизни населения. С целью системного подхода к решению экологических проблем, сохранения природной среды в промышленных городах, необходимо планомерно проводить природоохранные мероприятия, направленные на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду в городе, обеспечение экологической безопасности, а также проводить экологическое просвещение населения.

Список литературы

1. Борисов, Е.Ф. Экономика: учебник для бакалавров / Е.Ф. Борисов, А.А. Петров, Т.Е. Березкина. – Москва: Проспект, 2013. – 273 с.
2. Сергеев, И.В. Экономика организаций (предприятий). – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2012. – 560 с.
3. Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов администрации города Новокузнецка – URL : <http://eko-nk.ru/>
4. Региональный инновационный портал – совместный проект администрации Томской области и консорциума томских вузов и научных организаций – URL : <http://inotomsk.ru/>

А.С. Ромашко, студент гр. ЕМС-31/1М
И.Б. Дегтярева, к.э.н., доц.
(СУМГУ, Украина, г. Сумы)

«ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА: НАПРАВЛЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ»

С каждым годом мировое ВВП увеличивается, но главным образом за счет использования природных ресурсов. С каждым годом увеличиваются потребности в экологических ресурсах, таких как вода, лес. Изменения климата, исчерпание природных ресурсов, повышение цен на энергетические ресурсы – одни из важнейших проблем. Решением этих проблем

может стать переход к «зеленой экономике». Новая отрасль экономики под названием «зеленая экономика» призвана улучшить природу страны. «Зеленая экономика» - это новый этап развития, который подразумевает новые технологии, экосистемы, создание «чистого транспорта», экопродуктов.

Зеленая экономика – это экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднения (UNEP).

В основе зеленой экономики – чистые или «зеленые» технологии. В первую очередь задача перехода к «зеленой экономике» стоит у промышленно развитых стран, окружающая среда которых страдает от промышленной деятельности. Внедрение «зеленой» экономики зависит от многих факторов, и в разных странах этот процесс будет проходить по разному.

«Зеленая» экономика включает 7 главных направлений:

Первое направление - внедрение возобновляемых источников энергии. Огромные масштабы приобретает вопрос о дальнейшем сохранении полезных ископаемых.

Главные энергетические ресурсы – нефть и газ, но все же они исчерпываются. И необходимо решать проблему их недостатка.

Второе направление - энергоэффективность в жилищно–коммунальном хозяйстве.

В связи с тем, что значительная часть городского жилого фонда была построена в постсоветское время, большинство жилых комплексов оборудованы неэффективными теплоизоляционными конструкциями и

системами теплоснабжения, что приводит к значительным тепловым потерям.

Третье направление – инвестиции в экологическо-чистое производство, органическое земледелие в сельском хозяйстве. Это в свою очередь повышает чистые выгоды от экономической деятельности, позволяя меньшими усилиями добиваться больших и лучших результатов. Методы устойчивого производства позволяют сократить масштабы использования и истощения ресурсов, уменьшая при этом загрязнения. Аналогичным образом, повышение спроса на экологически чистую продукцию за счет развития устойчивого потребления может привести к созданию новых рынков для предприятий,

Органическое земледелие подразумевает отказ от синтетических продуктов, эффективное использование воды, обеспечение плодородия земель.

Четвертое направление - совершенствование системы управления отходами. В течение последнего десятилетия мировое сообщество рассматривало экологические проблемы, связанные с химическими веществами и отходами, как один из наиболее важных вопросов. Огромные мусорные свалки, отсутствия контроля над уборкой мусора приводит к загрязнению среды. Мусороперерабатывающие заводы необходимы для устранения этой проблемы.

Пятое направление - совершенствование системы управления водными ресурсами. Вода остается ключевым природным компонентом обеспечения существования человечества и целостности экосистем. В связи с этим, рациональное использование водных ресурсов остается проблемой, приобретающей огромные масштабы.

Шестое направление - развитие “чистого” транспорта.

Высокий уровень выброса выхлопных газов автомобилей приводит к загрязнению воздуха и ухудшению здоровья людей. Ожидается, что энергетические потребности мирового транспорта ежегодно будут расти на 2%, а уровень энергопотребления и объем выбросов парниковых газов к 2030 году вырастут на 80% по сравнению с уровнем 2010 года.

Седьмое направление - сохранение и эффективное управление экосистемами. Деятельность в данном направлении главным образом направлена на сохранение уникального природного богатства нашей страны [1].

Для перехода к «зеленой экономике» предлагается широкий спектр инструментов:

– соответствующее принципам устойчивого развития ценообразование, включая отказ от неэффективных субсидий, оценку

природных ресурсов в денежном выражении и введение налогов на то, что вредит окружающей среде;

- политика государственных закупок, которая поощряет производство экологичной продукции и использование соответствующих принципам устойчивого развития методов производства;

- реформирование систем «экологического» налогообложения, предполагающего смещение акцента с налога на рабочую силу на налоги на загрязнение;

- рост государственных инвестиций в соответствующую принципам устойчивого развития инфраструктуру (включая общественный транспорт, возобновляемые источники энергии, строительство энергоэффективных зданий) и природный капитал для восстановления, поддержания и, где это возможно, увеличения объема природного капитала;

- целевая государственная поддержка исследований и разработок, связанных с созданием экологически чистых технологий;

- социальные стратегии, призванные обеспечить согласование между целями в социальной области и существующими или предлагаемыми экономическими стратегиями [2].

Идея «зеленой экономики» получила положительные отзывы многих стран. Четыре учреждения ООН объявили о создании партнерства, в рамках которого 30 государств получают поддержку в разработке национальных стратегий по развитию зеленой экономики. Они будут направлены на создание новых рабочих мест, внедрение экологически чистых технологий, снижение техногенных рисков [3].

Страны, которые в своих предложениях наиболее активно продекларировали поддержку концепции «зеленой экономики», - это Китай, Коста-Рика, Ботсвана, Бразилия, Эфиопия, ЕС, Гана, Индонезия, Япония, Кения, Таиланд, Непал, Нигерия, Филиппины, Россия, Южная Африка и США.

Так, например, практически все страны ЕС разработали новые «зеленые» меры в сфере энергетики, развития общественного транспорта и инфраструктуры, строительства экогородов, а также разработки систем утилизации автомобилей. Япония за счет передовых технологий и социальных механизмов планирует расширить объем рынка экологических технологий до 2015 г. с целью увеличения рынка занятости на 2,2 млн рабочих мест

Почти все страны считают, что «зеленая экономика» является важным средством для достижения устойчивого развития и искоренения бедности. При этом в материалах развитых государств сделан существенный акцент на эффективность использования ресурсов,

создание новых рабочих мест и повышение конкурентоспособности. Развивающиеся страны подчеркивали, что результатом «зеленой экономики» должны стать искоренение нищеты, достижение справедливости, привлечение инвестиций и увеличение возможностей для доступа к новым рынкам.

Тем не менее, развивающиеся страны, в частности, наименее развитые страны, по-прежнему опасаются потенциального воздействия стратегий «зеленой экономики» [4].

Существует много мифов о внедрении «зеленой экономики», связанные с большими затратами на переход.

Например, миф связанный с существованием неизбежного противоречия между экологической устойчивостью и экономическим прогрессом. Однако «зеленая экономика» ведет к созданию материальных благ, увеличению количества рабочих мест. Но для перехода к «зеленой» экономике необходимо создание новых условий, и здесь требуются срочные действия правительств, всех стран мира.

Также распространённо мнения, что «зеленая» экономика — это роскошь, которую могут позволить себе лишь богатые страны [5].

Важной проблемой является нехватка инвестиций в «озеленение» экономики. При этом инвестиции должны направляться в природный капитал, так званые «зеленые» инвестиции.

Инвестирование всего 2% мирового ВВП в десять ключевых секторов может инициировать переход к низкоуглеродной, ресурсоэффективной экономике. В новом докладе ЮНЕП говорится, что переход к "зеленой" экономике может быть обеспечен ежегодным вложением в 2012 - 2050 гг. 2% мирового ВВП (примерно 1,3 млрд долл. при нынешнем мировом ВВП) в такие ключевые сектора, как сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетика, рыболовство, лесное хозяйство, промышленность, туризм, транспорт, утилизация и переработка отходов и управление водными ресурсами. Однако эти инвестиции должны быть поддержаны реформированием национальной и международной политики [6].

Сейчас перед мировым сообществом в целом возникла необходимость поиска новых подходов к управлению экономикой и экологией, обеспечивающих. Внедрение «зеленой экономики» принесет многочисленные выгоды, поможет решить энергетические, экономические, экологические проблемы. Такой переход должен стать основой для достижения устойчивого развития.

Список литературы

1. Зеленая экономика - экономика будущего. Государственные

услуги и информация онлайн. [Электронный ресурс] – режим доступа: http://egov.kz/wps/portal/Content?contentPath=/egovcontent/bus_nat_eco/ecologiya/article/green_ekonomika&lang=ru

2. «Зеленая экономика» – новый вектор устойчивого развития International Centre for Trade and Sustainable Development. Выпуск 5. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ictsd.org/i/news/bridgesrussian/82851/>

3. ООН поможет внедрить зеленую экономику в 30 странах. Отдел новостей и СМИ. Радио ООН. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.unmultimedia.org/radio/russian/archives/132101/>

4. Большинство стран поддерживает концепцию «зеленой экономики» - Выпуск 40. International Centre for Trade and Sustainable Development [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ictsd.org/i/news/mosty-blog/129126/>

5. А. Брагин Роль и место Зеленого моста в движении к устойчивому развитию [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://greenkaz.kz/zelenyj-most/rol-i-mesto-zelenogo-mosta-v-dvizhenii-k-ustojchivomu-razvitiyu/>

6. Навстречу "зеленой" экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.un.org/ru/development/sustainable/ger_summary.pdf

УДК 541.183

Е.С. Ушакова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков
(КузГТУ, г. Кемерово)

НЕФТЕСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД

Проблема очистки сточных вод, содержащих масла, смолы, нефтепродукты и аналогичные не смешивающиеся с водой жидкие углеводороды широко распространена во всем мире. И связано с интенсивным развитием нефтеперерабатывающей промышленности.

Это актуально и для России, в которой роль нефтепереработки велика. Сегодня особенно много внимания уделяется ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Несмотря на разработку большого количества способов очистки вод от разлитых на их поверхности или диспергированных в объеме углеводородов, проблема окончательно не решена и является актуальной с точки зрения, как экологической безопасности, так и охраны окружающей среды.

Для сбора и удаления с поверхности воды жидких углеводородов, широко распространено применение пористых материалов, обладающих адсорбционными свойствами. Такие сорбенты должны легко отделяться от очищаемой жидкости, иметь высокую впитывающую способность. Применяемые вещества помимо достаточных сорбционных свойств

должны обладать высокими эксплуатационными характеристиками, в особенности термической устойчивостью, а также невысокой стоимостью, в виду большого объема их потребления.

На сегодняшний день применяют 6-7,5 тыс. т в год сорбентов нефтепродуктов [1], что позволяет подвергать сорбционной очистке только 1,5-2 % от общего объема нефти и нефтепродуктов, попавших в природную среду.

Поэтому разработка технологий получения новых, более эффективных, но при этом более дешевых и доступных сорбентов нефтепродуктов, является актуальной.

Цель работы – получение сорбента для очистки вод от нефти и нефтепродуктов на основе отходов угледобывающих, углеперерабатывающих, деревообрабатывающих, сельскохозяйственных предприятий и городских очистных сооружений.

Во всех мероприятиях, связанных с ликвидацией нефтяного загрязнения, необходимо исходить из главного принципа: не нести больший вред, чем тот, что уже нанесен [2]. Поэтому применяемые на практике нефтесорбенты должны быть экологически безопасными для окружающей среды, иметь оптимальный период разложения в случае попадания в природную среду [3].

Анализ технических условий сбора нефтепродуктов с поверхности воды и физико-химических закономерностей сорбции позволил сформулировать основные требования к нефтесорбенту: достаточная нефтеемкость и плавучесть, умеренная влагоемкость [4]. Важное значение в процессах адсорбции имеет размер пор сорбентов. Слишком большие поры, по сравнению с размером сорбируемой молекулы, не способны удержать адсорбат, а слишком маленькие – не позволят проникнуть ей в пору, следовательно, не произойдет сам процесс сорбции.

Сорбенты используют в основном для окончательной очистки поверхности воды от нефтепродуктов. При этом на нефтяное пятно распыляется порошковый адсорбент до полного насыщения нефтепродуктом. Нефтесорбент, поглощая примеси, слипается в сгусткоподобную массу, образуя плавучий конгломерат. Его сбор осуществляется различными механизированными средствами в зависимости от объема образовавшегося пятна и характера местности [5].

Время, в течение которого не будет нанесен ощутимый ущерб окружающей среде, зависит от погодных условий и в среднем принимается не более 24-72 ч. с момента разлива. Отсюда видна роль использования при ликвидации нефтяного загрязнения порошковых сорбентов, сохраняющих плавучесть в течение длительного периода

времени. Это позволяет значительно увеличить резервы времени для проведения подготовительных мероприятий и сбора нефти [6]. Плавуемость зависит, как правило, от наличия в сорбенте закрытых пор с замкнутым воздухом и не всегда коррелирует с гидрофобностью, но зависит от способности сорбента поглощать воду, то есть от влагоемкости.

Среди применяемых на сегодняшний день сорбентов нефтепродуктов выделяют следующие типы (таблица 1) [7, 8]:

- на базе органических природных веществ – торфа, опилок, сельскохозяйственных отходов (отрубей, соломы, рисовой шелухи и т. п.). Они характеризуются дешевым и экологически чистым исходным сырьем. Сорбенты этой категории наиболее распространены. Их применение способствует разрыву сплошной загрязняющей пленки и сорбции эмульгированных нефтепродуктов. Импортные материалы этой группы отличаются высокой стоимостью (8-12 \$ за 1 кг), что сдерживает их применение.

- волокнистые и полимерные сорбенты обладают высокой нефтеемкостью и гидрофобностью, отличаются простотой регенерации (отжим поглощенной нефти). Производятся такие сорбенты в виде гранул, пластин, рулонных материалов из вспененных полиэтилена, полиуретана, фенолформальдегидных смол и других полимеров вплоть до отходов полипропилена и дезинфицированных одноразовых шприцев [9]. Отличаются друг от друга сорбционной емкостью, гидрофобностью.

Характерными существенными недостатками являются плохая поглощаемость тонких нефтяных пленок, канцерогенность мелкодисперсных порошков, а также трудность утилизации. Исходным сырьем для получения таких сорбентов могут являться синтетические полимерные смолы.

На сегодняшний день известно множество способов получения сорбентов, в том числе термическими, химическими, физико-химическими методами. Наибольшее развитие получили процессы пиролиза – нагрев без доступа воздуха с последующей углефикацией до получения углеродистого твердого остатка – карбонизата [10, 11].

В общем случае пиролиз любого углеродсодержащего материала может быть выражен следующим уравнением материального баланса [12]:

$$\text{Сырье} = \text{пирогаз} + \text{подсмольная} + \text{смола} + \text{карбонизат,} \\ \text{вода}$$

Таблица 1 – Характеристика используемых нефтесорбентов

Характеристика	Нефтесорбент
----------------	--------------

	полимерный	торфяной	растительного происхождения
Основа сорбента	Полимерные гранулы	Торф	Лузга гречки, риса
Внешний вид	Гранулы 2-35 мм	Крошка	Частицы до 8 мм
Плотность, г/см³	0,07-0,75	0,06-0,3	До 0,15
Нефтеемкость	до 70 % от массы сорбента	0,40-2,4 г/см ³	До 0,675 г/см ³
Водопоглощение, г/г	Отсутствует	1,64-5,21	Нет данных
Токсичность	Нетоксичен	Нетоксичен	Нетоксичен
Способ утилизации	Практически неограниченная регенерация	Сжигание, захоронение	Сжигание
Упаковка	Россыпь, мешок	Мешок	Мешок, 15 кг
Страна производитель	Россия	Канада, Франция, Россия	Россия

В результате пиролиза образуются четыре продукта: газовая смесь (пирогаз), подсмольная вода, смола и углеродистый твердый остаток (карбонизат). Количественный выход продуктов и их состав зависят от многих факторов: от состава сырья, от температуры процесса, скорости нагрева, наличия катализаторов разложения и т. д.

Эксперименты получения нефтесорбента проводились в научно-исследовательских лабораториях Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева.

Первые образцы нефтесорбента получали на лабораторной пиролизной установке из отходов животноводческих предприятий [13, 14].

Основным этапом в схеме получения нефтесорбента является процесс пиролиза, в ходе которого протекают многочисленные реакции,

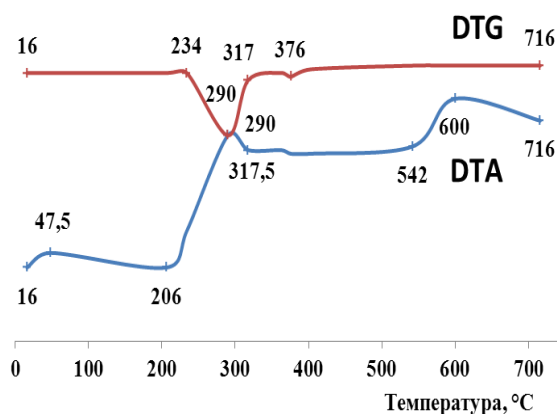


Рисунок 1. Термограмма сырья (скорость нагрева – 10 °C/мин, масса навески образца 23 мг, атмосфера воздуха)

в основном связанные с взаимодействием углерода материала загрузки с веществами газовой среды реактора-пиролизера.

Основными параметрами режима процесса пиролиза являются: температура и время процесса.

Температурный режим процесса пиролиза определяли по результатам дериватографического анализа образцов (рисунок 1).

Время выдерживания сырья при выбранной температуре определяли экспериментально. На рисунке 2 показан пример диаграммы распределения выхода жидких продуктов пиролиза (пиролизных вод) от общего выхода в процессе пиролиза отходов животноводства.

Как видно, наиболее интенсивное выделение пиролизных вод наблюдается при температуре до 400 °С. При этом установлено, что

необходимое время разложения компонентов составляет 23 ± 2 мин. Таким образом, для процесса пиролиза устанавливали следующие параметры: температура внутри загрузки реактора-пиролизера – 500 ± 5 °С, время пирогенетической переработки – 23 ± 2 мин. после установления постоянного температурного поля внутри аппарата.

В результате процесса пиролиза получаем твердый остаток – карбонизат. Для уменьшения степени угара карбонизата в воздушной среде охлаждение карбонизата проводили инертным газом – CO_2 . При этом эксперимент показал, что без предварительного охлаждения инертными газами в реакторе-пиролизере угар карбонизата составляет 6-12 % мас.

Средний выход продуктов пиролиза составлял:

нефлесорбент – 65 % мас.;

пирогаз – 15 % мас.;

пиролизная вода – 20 % мас.

Полученный нефлесорбент не уступает по характеристикам используемым сегодня углеродным сорбентам (например, на основе торфа), а по показателю «плавучесть» превзосходит их (таблица 2).

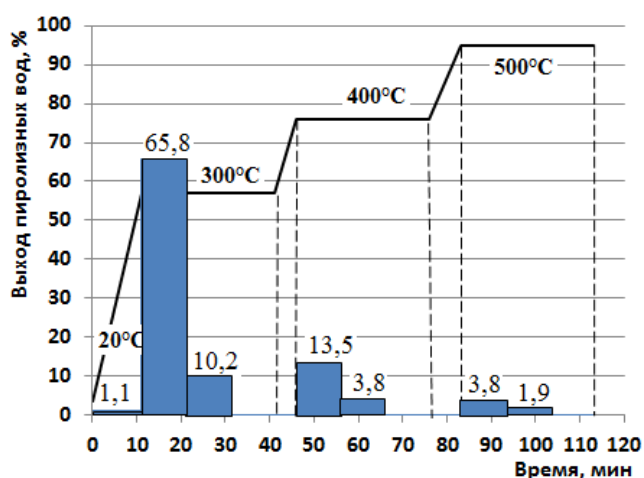


Рисунок 2. Зависимость выхода продуктов пиролиза от времени (скорость нагрева – 15 °С/мин, масса навески образца 50 г, атмосфера - воздух)

Таблица 2 – Характеристики нефтесорбентов: разрабатываемого и НСТ

Вид нефтесорбента	Влажность, % мас.	Зольность, % мас.	Насыпная плотность гранул, кг/м ³	Адсорбционная нефтеемкость, г/г	Водопоглощение, г/г	Плавуемость, сут.
Разработанный*	2,0	22,4	151	4,3	2,1	20
НСТ**	<20,0	<15	300-400	5,0-7,0	1-1,6	5-7

* без обработки гидрофобизирующими реагентами

** ТУ 0390-003-00507868-98 [15]

Эффективность сорбента проверяли методом сорбции отработанных масел автопредприятий с водной поверхности (рисунок 3).



Рис. 3. Эксперимент по поглощению отработанного масла автотранспортных предприятий разработанным нефтесорбентом

Предварительные испытания лабораторных образцов показали, что сорбент полностью удаляет видимые примеси масел в воде, образуя сгусток, легко удаляемый механическим способом. Для определения растворимых в воде примесей масел необходимы специальные аппараты и настройка методик.

Разработанный нефтесорбент может улучшить экологическую ситуацию за счет применения его:

- на автотранспортных предприятиях, ежедневно загрязняющих воды бензином, маслами. Применение инновационного продукта позволит быстро, дешево и эффективно очистить сточные воды от указанных загрязнений.
- на автозаправочных станции, где ежедневно случаются эпизоды пролива топлива, масел и др. веществ.
- на предприятиях с большим транспортным паркингом: угле- и рудодобывающие предприятия и т.п.

Таким образом, реализация технологии получения нефтесорбента из углеродсодержащих отходов промышленных предприятий имеет большое экологическое значение.

Экологическая значимость складывается из двух компонентов:

- очистка воды от нефтепродуктов.

Содержащиеся нефтепродукты ухудшают качество воды, следовательно оказывают негативное влияние на биоциноз водоемов и смежных территорий: на растительность, микроорганизмы, животных, рыб и т.п.

- переработка углеродсодержащих отходов.

В современном мире проблема утилизации отходов – одна из важнейших. Получение сорбентов – эффективный и экономически оправданный метод переработки отходов.

Список литературы

1. Бурмистрова, Е.А. Нефтесорбенты / Е.А. Бурмистрова // Материалы форума «Инновационные технологии 21 века для рационального природопользования и устойчивого развития. – М.: Неосфера, 2004. – С. 5.

2. Беляев, Е.Ю. Получение и применение древесных активированных углей в экологических целях / Е.Ю. Беляев // Химия растительного сырья. – 2000. – № 2. – С. 5-15, 92.

3. Аренс, В.Ж. Эффективные сорбенты для ликвидации нефтяных разливов / В.Ж. Аренс, О.М. Гридин // Экология и промышленность России. – 1997. – № 3. – С. 8 – 11.

4. Булатов, А.И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В. Ю. Шеметов. – М. : Недра, 1997. – 483 с.

5. Воробьев, Ю.Л. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов // Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.

6. Собгайда, Н.А. Использование отходов производства в качестве сорбентов нефтепродуктов / Н.А. Собгайда, Л.Н. Ольшанская, К.Н. Кутукова, Ю.А. Макарова // Экология и промышленность России. – 2009. – № 1. – С. 36-38.

7. Юдаков, А.А. Новые высокоэффективные искусственно гидрофобизированные сорбенты для очистки сточных вод от нефтепродуктов / А.А. Юдаков, Т.В. Ксеник, А.В. Перфильев / Водоочистка – 2009. – № 5-6. – С. 64-65.

8. Пат. 2179600 РФ, МПК⁷ D 01 D 5/08. Установка для получения волокнистого материала из термопластов / В.В. Бордунов, С.В. Бордунов, И.А. Соболев; патентообладатель Институт химии нефти СО РАН, ЗАО «Номос-4». – опубл. 20.02.2002.

9. Стеблинин, А.Н. Возобновляемые источники энергии и анализ возможностей их использования / А.Н. Стеблинин // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 2. – С. 39-41.

10. Валеев, И.А. Термическая переработка отходов деревообрабатывающих предприятий: дис. ... канд. тех. наук: 05.17.08, 05.21.05 / Валеев Ильнар Анварович. – Казань, 2006. – 156 с.

11. Борисов, А.А. Моделирование эволюции состава сырья в процессе образования технического углерода / А.А. Борисов, А.В. Локтюшев, М.П. Цыганков

// Сборник трудов XX Международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях» (ММТТ-20). – Ярославль, 2007. – С. 86-88.

12. Брюханова, Е.С. Пиролиз гранул на основе мягких отходов древесины и отходов животноводческих предприятий / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков // Материалы II Международной Казахстанско-Российской конференции по химии и химической технологии. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2012. – С. 323-326.

13. Брюханова, Е.С. Пиролиз топливных гранул / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, М.Н. Авдюшкин, К.И. Андрейкина // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 4. – С. 134-136.

14. Нефтяной сорбент НСТ [Электронный ресурс]. – URL: <http://ecofirst.ru/range.NST.htm>

УДК 628

О.А. Останин, старший преподаватель
Е.В. Останина старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ ШИН В РОССИИ

В последнее время мировая общественность все больше внимания приковывает к проблемам экологии.

Постоянно увеличивающийся поток автомобилей приводит к колоссальному накоплению использованных автопокрышек, проблему «складирования» которых, на данный момент, лишь частично помогает решить их утилизация. К сожалению, отрасль по переработке шин в России не является интересной с точки зрения финансовых вложений, и оборудование необходимое для их переработки стоит достаточно дорого.

В России более 80% отработавших покрышек выбрасывается, а отрасль по их переработке находится лишь в начальной стадии развития. При этом шины относятся к одной из наиболее опасных групп отходов. Отработавшие покрышки, согласно законодательству РФ являются отходами IV класса, и подлежат обязательной утилизации. К сожалению, в России, чаще всего использованные покрышки просто выбрасывают или закапывают. Между тем, в большинстве развитых стран старые шины источник ценного сырья и почти полностью перерабатываются. Для сравнения уровень переработки изношенных шин в Европе составляет 76%, в США — 87%, в Японии — 89%. Мировой опыт показывает, что для создания эффективной системы сбора и утилизации шин необходимы либо субсидии, либо создание условий, при которых отрасль становится выгодной ее участникам. В

России этих целей можно добиться, применив систему ответственности производителей и поставщиков.

Процедура утилизации отработанных шин в России будет обязательной, заявил в январе 2013 г. министр промышленности и торговли Денис Мантуров. Поправками в закон «Об отходах», находящимися сейчас на рассмотрении в Госдуме, предусматривается введение утилизационного сбора на отходы (перечень конкретной продукции пока не утвержден) — за счет этих поступлений государство собирается развивать сферу переработки. Впрочем, у производителей и импортеров, как предполагается, будет возможность самостоятельно обеспечивать по отраслевому принципу утилизацию продукции, утратившей потребительские свойства.

В 2012 г. первичный рынок шин в России вырос на 9,5% до 61 млн. покрышек (почти половина этого объема пришлась на импорт). Продажи легковых шин увеличились на 12,5% до 46,7 млн. шт., грузовых — на 1,2% до 7,5 млн шт., легкогрузовых — на 2,9% до 4,9 млн. шт. Сократилась лишь реализация шин для специальной и сельскохозяйственной техники — на 0,7% до 1,9 млн. шт.

Изношенные шины представляют собой самую крупнотоннажную продукцию полимеросодержащих отходов, практически не подверженных природному разложению. Проблема утилизации отработанных шин приобретает большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира, в том числе и России. Это связано, прежде всего, с тем, что:

- изношенные шины не подвергается биологическому разложению;
- шины огнеопасны и не подвергается биологическому разложению,
- при складировании шины представляют собой достаточно удобное место для проживания целых колоний грызунов и насекомых, многие из которых являются источником инфекционных заболеваний.

Отдельно стоит проблема утилизации крупногабаритных шин (КГШ) карьерных самосвалов. Основные сырьевые базы КГШ – места массовой угледобычи, такие как: Кузбасс, Республика Саха (Якутия). Сегодня, запасы изношенных КГШ только в Сибири и Якутии оцениваются более чем в 300 тысяч тонн. С каждым годом количество таких шин прирастает еще на 20-30 тысяч тонн.

На сегодняшний день, по оценкам экспертов, только в отвалах угольных разрезов Кузбасса "захоронены" более 200 тысяч тонн отработанных шин, которые можно использовать в качестве сырья для производства резинотехнических изделий путем их переработки на ранее неиспользуемом уникальном оборудовании[1].

Современная промышленность, должна быть ориентирована не только на добычу и производство, но и на сохранение экологии. Вторичная переработка, на данный момент является самым действенным способом улучшения окружающей среды. Существует два способа переработки шин: химическим путем и физическим. Химический способ утилизации - это сжигание или высокотемпературная переработка. Этот способ получил наименьшее распространение за счет вредоносных выбросов сажи и токсичных газов в атмосферу, а также энергоемкости самого процесса. При химическом процессе использованные покрышки используются как вторичный энергоресурс. Второй, физический способ - заключается в механическом измельчении шины. Широкое распространение данный способ получил за счет широкого спектра применения получаемого продукта - резиновой крошки. Резиновая крошка, или так называемая порошковая резина используется для изготовления разного рода резинотехнических изделий (РТИ) (шины, подошва для обуви, шланги, гидроизоляционные материалы, спортивные покрытия и т.п.), а также как резиновый модификатор асфальта. Стоит отметить, что применение порошковой резины как одного из компонентов асфальтобетона показало повышение его эксплуатационных характеристик и увеличение срока службы дорожного покрытия в полтора-два раза.

Переработка крупногабаритных шин и других РТИ в резиновую крошку – до недавнего времени была неизведанной областью переработки резинотехнических отходов в России.

Резиновая крошка различных фракций, являющаяся композиционным эластомерным порошком является основным продуктом переработки изношенных шин. В зависимости от используемого оборудования, выход резиновой крошки может составлять от 35 до 80%. Стоимость резиновой крошки, полученной из шин, составляет 9 500–15 000 руб./т., что ниже стоимости резиновой крошки из синтетического каучука (EPDM) 17 500–50 000 руб./т. Но последняя превосходит шинную резиновую крошку по потребительским качествам, к примеру, может быть окрашена практически в любой цвет.

Рынок резиновой крошки находится в начальной стадии формирования. Появилось достаточно устойчивое предложение, сформировались цены, определились приоритетные области использования, начал формироваться спрос.

Потребителями резиновой крошки, которую можно получать из бывших в эксплуатации шин, являются различные промышленные и строительные организации, физические лица.

Крошку используют в качестве сырья для изготовления кровельных материалов, материалов верхнего строения

железнодорожного пути (подкладки под рельсы), напольных покрытий, тротуарной плитки, антискользящих материалов и др. Инновационным направлением является добавление крошки при укладке автодорог.

Однако пока крошка не выдерживает конкуренции с первичным сырьем, а государственной поддержки системы использования вторичного сырья в нашей стране нет.

Самым большим рынком сбыта крошки является производство различных покрытий – до 50% потребления резиновой крошки. При этом рынок покрытий продолжает расти. Проведение Олимпиады в Сочи и реализация программ по развитию спорта должны увеличить спрос на спортивные покрытия, что в свою очередь будет стимулировать спрос на резиновую крошку [2].

Остальные сегменты применения резиновой крошки растут пока очень медленно. Потенциальные потребители, в большинстве своем, считают такое сырье низкокачественным и опасаются, что их продукция с использованием шинной крошки потеряет в качестве и станет неконкурентоспособной на рынке. Между тем, одной из наиболее перспективных областей применения шинной резиновой крошки, могло бы стать дорожное строительство. Использование асфальтабетона в смеси с резиновой крошкой или покрытие полотна различными модификаторами с резиновой крошкой позволяет существенно повысить срок службы дорожного покрытия, увеличить межремонтные сроки. При незначительном удорожании работ это позволяет существенно экономить средства, выделяемые на обслуживание и капитальный ремонт дорог. Но помимо разработки и внедрения новых технологий такое применение резиновой крошки требует объемной работы по изменению нормативной базы строительства, которая пока находится на начальной стадии.

Существуют некоторые другие виды переработки крупногабаритных изношенных шин, например утилизация с применением азота или переработка методом насадки на вращающийся барабан и другие многочисленные методы. Все эти способы имеют ряд значительных недостатков, в частности азотирование исключает в дальнейшем использование переработанной резины в виду потери ею пластических свойств, а метод насадки на вращающийся барабан не только малопроизводителен, но и помимо вторсырья имеет на выходе отходы в виде плохо обработанного бортового кольца.

Список литературы

1. <http://interra-forum.ru/> - Международный инновационный форум Interra
2. <http://www.sibur.ru/> - ОАО «СИБУР Холдинг»

СЕКЦИЯ № 4 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 004.056.53

Д.А. Аникеев, студент
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛЭШ-КАРТ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ

На сегодняшний день существуют различные аппаратные средства защиты информации. Обычно они представлены так называемыми электронными ключами. Устройство состоит из микроконтроллера, энергонезависимой памяти и интерфейса взаимодействия с ПК. Ключ реализует аппаратную поддержку алгоритмов шифрования и электронной подписи (SHA, RSA, AES, X.509 и т.п.).

Существенных аналогов данным устройствам на рынке не представлено, а внедрение существующих довольно дорого. Совокупность данных фактов заставляет обратить внимание на обычную флэш-карту. Устройство имеет набор символов, позволяющий уникально идентифицировать его среди других такого же типа. Этот набор символов одинаков для разных ПК и операционных систем. Одинаковые модели имеют разный набор символов. Как же можно использовать обычную карту памяти?

1. Защита от несанкционированного использования программного обеспечения

Уникальный идентификатор флэш-карты дает возможность для использования её в качестве средства для подтверждения подлинности копии продукта. Получится дешевый аналог существующих электронных ключей, распространяемых вместе с программным обеспечением, которым могут заинтересоваться небольшие компании-разработчики.

2. Менеджер паролей и персональных данных

Флэш-карта может использоваться как ключ доступа к личной информации, хранящейся в зашифрованном виде. Обычно в подобных случаях используют парольное слово, но пароль может быть попросту забыт.

3. Публичный терминал

Карту памяти можно использовать в качестве ключа, для доступа к определенным функциям на общественном терминале. Разграничивать доступ можно по различным критериям (должность, профессия, личный ключ для каждого работника и т.д.). Другим вариантом будет хранение на флэш-карте каких-либо данных, используемых при работе с терминалом. Это избавит пользователя от необходимости постоянно вводить какую-либо информацию, необходимую для работы.

Заключение

Хотелось бы отметить, что добиться уровня безопасности и надежности, сравнимого с настоящими электронными ключами, таким способом будет невозможно. Электронный ключ реализует свой функционал на аппаратном уровне, его контроллер защищен от считывания. Все предлагаемые способы защиты исключительно программные.

УДК 672.86 (092)

Р.С. Бикметов, доцент, д.и.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

«КНИГА ПАМЯТИ ШАХТЕРОВ КУЗБАССА» (НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ)

С 1993 года в Кузбассе активно работает небольшая творческая группа энтузиастов, занимающихся изучением непарадной стороны развития угольной отрасли региона, восстанавливая хронику аварий и катастроф, произошедших на шахтах региона. Первоначально это была «Книга памяти шахтеров Кузбасса, погибших на угольном производстве в период с 1941 по 1945 гг.», вышедшая как аналог издаваемых в стране и регионе Книг Памяти Великой Отечественной войны[1].

Данная работа переросла в самостоятельное, отраслевое издание. За 20 прошедших лет было подготовлено и издано 11 томов «Книги Памяти погибших шахтеров Кузбасса», описаны и проанализированы причины многих страшных и трагических страниц истории Кузбасса, связанных с массовой гибелью людей. И самое главное, в ходе кропотливой поисковой работы из небытия восстановлены имена 15816 человек, отдавших жизни за кузнецкий уголь, за тепло и уют в наших домах.

Каждая из книг посвящена определенному периоду развития угольной промышленности Кузбасса. В ней показаны общие тенденции и особенности угледобычи и шахтного строительства в Кемеровской области, вскрыты основные причины и дан анализ производственного травматизма шахтёров. В первых томах книги, охватывающих события с 40-х по 50 –е годы прошлого века, приведены документы, характеризующие условия труда и быта шахтеров Кузбасса, включая и спецконтингент. Каждый том «Книги...» содержит поимённый список работников угольной промышленности Кузбасса, погибших на производстве, подготовленный на основе результатов поиска информации и тщательного анализа самых различных документальных источников по истории угольной промышленности региона. Была разработана оригинальная методика выявления документальных материалов по производственному травматизму шахтёров, позволяющая перекрёстно проверять полученную информацию по разным источникам комплектования, что позволило существенно пополнить банк данных за счёт лиц, скончавшихся в больницах от травм и увечий, полученных на угольном производстве. Полученная таким образом информация прежде официально нигде не учитывалась.

За время работы сложился творческий коллектив, занимающийся поисковой, научной, общественной работой, обладающий определённым научным потенциалом (3 доктора и 1 кандидат наук). Выступления на научных конференциях и в средствах массовой информации, поисковая работа в ведомственных и государственных архивах, многочисленные командировки по Кузбассу, встречи с руководителями шахт и объединений, ветеранами шахтёрского труда и семьями погибших шахтёров, содействие в решении их бытовых и социальных вопросов – таков далеко не полный перечень мероприятий, в которых принимали активное участие члены авторского коллектива. За период совместной работы накоплен определённый опыт, сложились определённые подходы к вопросам производственного травматизма шахтёров Кузбасса.

«Книгу Памяти шахтеров Кузбасса» следует отнести к числу наиболее значимых историко-краеведческих изданий региона. В ней документально отражены наиболее яркие страницы истории развития угольной отрасли. В каждом томе содержится характеристика и основные достижения развития отрасли в определенно указанном периоде. Издание включает в себя историю шахтерских городов, угольных объединений, содержит исторические справки ряда шахт и предприятий открытой добычи угля, рассказывает историю возникновения и развития горноспасательной службы, Кузбасского центра медицины катастроф. В 6-м томе помещены документы об

учреждении и установлении ежегодного праздника «Дня Шахтера» и о том, как его впервые отмечали в одном из шахтерских городов Кузбасса – Анжеро-Судженске. В книгу также вошли фотографии и биографические сведения о шахтерах-кузбассовцах – первых Героях социалистического труда.

С целью поднятия престижа шахтерского труда в рубрике «Шахтерская гордость Кузбасса» в книге публиковались документальные материалы и очерки о выдающихся горных инженерах и видных организаторах угольного производства. Членами авторского коллектива была подготовлена и в 2002 году издана книга воспоминаний о легендарном угольном маршале В.П. Романове [2].

На страницах «Книги Памяти ...» впервые были опубликованы документы с грифом «совершенно секретно», выявленные в фондах Государственного архива Кемеровской области, характеризующие условия труда и быта, а также социальный статус трудопоселенцев, тылоополченцев, мобилизованных в трудовую армию советских немцев, заключенных и других категорий спецконтингента, чей труд широко использовался в угольной промышленности региона в 30-40-е годы прошлого столетия. В соответствующие тома книги включены научные статьи и комментарии, посвященные трудоиспользованию и быту спецконтингента в угольной промышленности региона, а также сами воспоминания шахтеров и очерки о них. [1, 3, 4].

Следует отметить, что один из соавторов «Книги» Заслуженный работник Высшей школы, доктор исторических наук К.А. Заболотская является ответственным редактором фундаментальной коллективной монографии «Угольная промышленность Кузбасса. 1921-1996 гг.», а редактор-составитель «Книги» Р.С. Бикметов - один из соавторов этой монографии [5]. Изучение условий труда и быта спецконтингента в угольной промышленности региона положило начало общему исследованию, посвященному выявлению роли и вклада спецконтингента в создание экономического потенциала Кузбасса. Итогом этой работы явилась защита докторской диссертации Бикметовым Р.С. Он в своем исследовании приходит к выводу, что удельный вес спецпереселенцев в предвоенные годы среди кузбасских шахтеров составлял более 73 % [6, 66]. По мнению автора спецконтингент являлся одним из основных источников формирования шахтерских кадров Кузбасса в 1930-1940-е гг.

Поисковая работа и консультации с медиками положили начало тесному сотрудничеству с созданным в Кузбассе Кемеровским областным центром медицины катастроф, возглавляемым доктором медицинских наук И.К. Галеевым. Совместным итогом этого сотрудничества явились ряд коллективных монографий и учебных

пособий [7], участие в работе научных конференции, посвященных проблемам безопасности и спасения шахтеров региона.

Активное участие в подготовке «Книги Памяти шахтеров Кузбасса» принимали участие и студенты нашего вуза. Так, студентки гуманитарного факультета Прокопьевского филиала КузГТУ Я. Петрова и О. Чернобровкина встретились с одной из дочерей Степана Федоровича Устюгова, (до заключения – начальник участка шахты имени Молотова), героя Байдаевских событий, записали ее воспоминания. Группа студентов, обучающихся на горных специальностях и проживающая на территории Прокопьевского и Киселевского районов (А. Лобинцева, И. Ходырев и др.), в год празднования Всекузбасского дня Шахтера в поселке Краснобродский, осуществила сбор документов и воспоминаний родственников о погибших на производстве работниках угольных разрезов.

Материалы Книги активно используются студентами и в научных изысканиях. Так, студентки специальности «горная безопасность» Е.А. Зобнина, Е.А. Макиенок проанализировали основные причины смертельного производственного травматизма в угольной отрасли региона за период с 2004 по 2008 годы и выступили с докладом на VIII Международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» [9].

Материалы Книги нашли широкое применение и в учебном процессе при подготовке горных инженеров. Статистические материалы широко используются преподавателями при составлении лекционных курсов. На практических занятиях проводится детальный анализ причин прошедших аварий, рассматриваются различные варианты локализации и ликвидации их, организация спасательных работ, отрабатываются должные варианты действий согласно штатному расписанию. На примере конкретных аварий в форме деловых игр, теоретически отрабатываются все варианты, как общих действий, так и конкретно каждого участника процесса угледобычи.

Составление практических заданий, тестов, моделирование производственных ситуаций, аналогичных изложенным на страницах «Книги», а также технически грамотное и ответственное их разрешение поможет будущему горному инженеру правильно и оперативно действовать в подобной обстановке, прогнозировать различные варианты своих действий и подчиненных сотрудников во избежание человеческих жертв и урона производству.

При подготовке горных инженеров следует всегда учитывать горький опыт страшных аварий и спонтанных, непродуманных действий по их ликвидации, изложенный на страницах «Книги» во избежание повторения подобных ошибок и принятия технически грамотных решений. Приоритетом в формировании мировоззрения будущих горных инженеров

должны быть вопросы безопасности труда и четкое соблюдение правил ведения горных работ, ответственность за свои действия и жизнь подчиненных работников.

Таким образом, «Книга Памяти шахтеров Кузбасса», будучи мартирологом и семейной реликвией среди родственников погибших, обрела социально значимый статус, явилась основой для изучения далеко не парадной истории угольной отрасли региона. Сегодня она должна сохранять не только память о людях, отдавших жизнь за кузнецкий уголь, рассказывать подрастающему поколению как происходило развитие отрасли, но и учить извлекать должные уроки, особенно, при подготовке и воспитании будущих горных инженеров.

Список литературы

1. Книга Памяти шахтеров Кузбасса, погибших в период Великой Отечественной войны (1941 – 1945 гг.). М., «Недра», 398 с.
2. Шахтерский маршал В.П. Романов. Воспоминания. - Кемерово. «Летопись», 2002, 346 с.
3. Книга Памяти шахтеров Кузбасса. 1946-1960. Т. 1, Самарский Дом Печати, 1998, 351 с.; Т. 2, Самарский Дом Печати, 1998, 345 с.
4. Книга Памяти шахтеров Кузбасса. 1920-1940, 2001-2002. т. 6, Кемерово, «Летопись».2002, 470 с.
5. Угольная промышленность Кузбасса. 1721-1996. АО Кемеровское книжное издательство, 1997, 303 с.
6. Бикметов Р.С. Использование спецконтингента в экономике Кузбасса. 1929-1956 гг. Кемерово, 2009, 430 с.
7. Медицина катастроф (учебное пособие). Под редакцией к.м.н. И.К. Галеева, проф. А.Я. Евтушенко, проф. А.Л. Кричевского. Кемерово. 1999, 463 с.; Шахтная травма в Кузбассе. Под редакцией д.м.н. И.К. Галеева, – Кемерово, ИПП «Кузбасс», 2011, 239 с.

УДК 331.225

С.А.Беляков, доцент, к.и.н., (ФГБОУ ВПО ОмГАУ, г. Омск)
А.Е.Степанов, доцент (ФГБОУ РИАМА, г. Москва)
Е.Ю.Баянова, студентка (ФГБОУ ВПО СПбГУ, г. Санкт-Петербург)

МИРОВОЙ ОПЫТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Экономика охраны труда (ОТ) стала объектом серьезного внимания в целом ряде стран, было проведено множество исследований, чтобы определить качественные и количественные оценки в этой области. В результате этих исследований наиболее развитые страны получили оценку совокупной социальной стоимости производственных

травм и заболеваний - она составляет не менее 3% валового внутреннего продукта.

В рамках российской системы обязательного социального страхования только ежегодные потери в связи с несчастными случаями на производстве и профзаболеваниями по экспертным оценкам достигают 0,35% ВВП (137 млрд. руб.). Всего потери из-за неудовлетворительного состояния условий и ОТ работников составляют 1,94 трлн. рублей или 4,3% ВВП. По данным Пенсионного фонда РФ, на выплату досрочных пенсий за работу во вредных условиях труда ежегодно расходуется около 300 млрд. рублей. Существенные экономические потери также возникают из-за потерь фонда рабочего времени, связанных с неблагоприятными условиями труда (и необходимостью предоставления компенсаций в виде сокращенного рабочего дня и дополнительного отпуска), травматизмом. Расчеты, проведенные на основе данных Росстата, показывают, что только в таких отраслях экономики, как добыча полезных ископаемых, химическое, металлургическое производство и строительство потери фонда рабочего времени варьируются от 3% до 12,6%. Вследствие этого экономические потери составляют около 1,48 трлн. рублей.

В настоящее время правительства, политики, ученые и страховые компании большинства развитых стран мира уделяют все возрастающее внимание поискам путей, ведущих к улучшению производственной среды и трудового процесса. Длительные усилия в этом направлении позволяют заключить, что улучшение ОТ, отвечающее интересам работников, предпринимателей и всего общества в целом в рыночных условиях неразрывно связано с экономическим стимулированием работодателей. В этом плане представляют интерес материалы Первой Европейской конференции по вопросам экономической эффективности мероприятий по ОТ: большинство систем ОТ не предусматривает значительных финансовых стимулов к улучшению работы - обычно объем средств, предназначенных для стимулирования, составляет менее 0,1% стоимости рабочей силы, что является весьма незначительной суммой по сравнению с текущими затратами, в том числе и связанными с заболеваниями.

Анализ международного опыта показывает - формы материального стимулирования могут сыграть важную роль в совершенствовании ОТ. Примером может служить модель, разработанная Европейским фондом за совершенствование условий труда и жизни (Ирландия) - вознаграждение за уже достигнутые результаты и поощрение дальнейшего совершенствования. Также заслуживает внимания французский опыт стимулирования ОТ малых и средних предприятий, где система установления страхового тарифа в

зависимости от количества несчастных случаев на производстве используется в качестве финансового рычага, предназначенного для предотвращения профессиональных рисков. Во Франции существуют рычаги, обеспечивающие стимулы по предотвращению травматизма, которые дополняют систему установления страховых тарифов на основе расходов по травматизму и профзаболеваниям. Они действуют по трем главным направлениям: сокращение страхового взноса (скидка) для предприятий, которые предприняли серьезные шаги по предотвращению травматизма и производственно обусловленных болезней, с одной стороны, и травм по дороге на работу и с работы - с другой; повышение страхового взноса, чтобы покрыть расходы по исключительным рискам, присущим данным предприятиям; осуществление политики договорных обязательств, направленной на малые и средние предприятия.

Сформированная в советское время система управления ОТ в современных условиях не позволяет сократить травматизм и заболеваемости работников на производстве, не стимулирует работодателей к улучшению условий труда, носит затратный характер и ориентирована на компенсацию и устранение последствий травматизма и заболеваемости работников, а не на предупреждение неблагоприятных воздействий на работника. России необходима модернизация системы управления ОТ работников, т.е. переход от компенсационной, затратной модели управления ОТ к современной системе управления профрисками, позволяющей реализовать превентивные подходы к сохранению здоровья работников на производстве и сократить все виды издержек, связанных с неблагоприятными условиями труда.

В отличие от Европы, где деление на мелкие, средние и крупные предприятия зависит от числа занятых на них работников, в Канаде за основу берется сумма выплачиваемых за год страховых взносов. К малым предприятиям относят те, годовой взнос которых меньше 4 тыс. канадских долларов. Они платят взнос по групповому тарифу. К средним – платящие взнос от 4 до 350 тысяч. Их тариф называется персонифицированным, поскольку он учитывает опыт, то есть расходы каждого предприятия или организации, вызываемые имеющимися место несчастными случаями и заболеваниями. К крупным предприятиям относятся те, кто платит свыше 350 тыс. долларов.

В новой стратегии Австралии в области ОТ сформулирован принцип: рабочие места должны быть свободны от смертельных случаев, травм, профзаболеваний. Для достижения этого наряду с другими мерами предусматриваются использование стимулов за безусловное соблюдение законов и положений, касающихся охраны труда, и принуждение к их соблюдению в случае необходимости.

В Европе прослеживается еще одно важное направление в вопросах стимулирования ОТ– это мотивация административного персонала и работников предприятия на активное использование человеческого фактора. Стимулируются улучшение производственного и морального климата, условий труда и аккуратное отношение к своим обязанностям, показывается на практике, что аккуратность в работе ведет не только к сокращению возможностей получить травму, но и к повышению производительности труда и увеличению заработной платы.

Изложенный выше обзор зарубежного опыта стимулирования ОТ показывает, что во всем мире уделяется достаточно пристальное внимание вопросам экономического воздействия на улучшение условий и ОТ, везде прослеживается тенденция, направленная на стимулирование профилактики травматизма и профзаболеваний, и уж если не удастся избежать рискованных ситуаций в процессе труда, в действие вступают компенсационные и лечебно-реабилитационные меры.

В России ранее действовавшая четкая иерархическая система совершенствования условий труда, ОТ, правовой защиты, повышения квалификации работников, профилактики здоровья и обеспечения отдыха обеспечивалась и поддерживалась государством и его структурами на всех уровнях управления. При стихийном переходе к рынку все эти социальные институты нарушились. Вся тяжесть забот по ОТ при этом легла на плечи предпринимателей, у которых при полной самоустраненности государства на первых порах не оказалось ни сил, ни средств, ни желания решать эти проблемы. И только в последние годы государство активно занялось созданием нового трудового законодательства. Однако его разработка, практическое применение и доработка требуют определенного времени. Реальная экономическая заинтересованность работодателя в снижении риска травматизма и профессиональной заболеваемости может возникнуть только в том случае, если работодатель увидит, что его действия, направленные на повышение уровня безопасности труда, дадут ему ощутимые преимущества уже в обозримом будущем.

Список литературы

1. Соловьев А.П. Государство и охрана труда: система управления на рубеже веков. Проблемы. Решения. Прогнозы.- М: В ПОТ. 2000г.- 32 с.
2. Сорокин Ю.Г. Состояние и проблемы охраны труда в Российской Федерации. Справочник специалиста по охране труда. -2001.
3. Маренго А.К. Менеджмент в области охраны труда наука и практика, монография- М.: «МГТУ им. Н.Э. Баумана», 2010г.

Л.А. Васютин, доцент
(ЗабГУ, г.Чита)

**ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОЙ
КРИОЛИТОЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ г. ЧИТА)**

В настоящее время уделяется большое внимание изучению экологических проблем городов Восточной Сибири, включая и г.Чита [1]. В условиях глобального изменения климата особенно актуально обеспечение устойчивости инженерных сооружений, для этого необходимо знать региональные преобразования геологической среды. Поэтому г. Чита, где скорость трансформации криолитозоны, и связанных с ней экологических условий соизмерима с жизнью одного поколения, представляет собой объект исследований [2]. На кафедре гидрогеологии и инженерной геологии ЗабГУ выполняются исследования в рамках госбюджетной темы «Оценка влияния антропогенных воздействий на геологическую среду урбанизированных территорий южной криолитозоны в условиях глобального изменения климата (на примере г.Чита)», регистрационный номер № 01201351117. Целью этих исследований является изучение изменений состава, строение и свойств геологической среды южной периферии криолитозоны, установление закономерностей изменений геоэкологических условий геологической среды в пространстве и во времени в зависимости от антропогенных воздействий. Оценка трансформации геокриологической среды территории г. Чита производится для всей территории, на основе оценки вклада различного типа природно-технических систем (ПТС). Геокриологическая среда, с одной стороны – подвержена активному преобразованию в результате изменения климата, с другой – является основанием или вмещающей средой для большинства объектов городского хозяйства - фундаментов зданий, подземных коммуникаций (таблица).

Территория г. Чита расположена в зоне развития высокотемпературных многолетнемерзлых пород. Криолитозона находится в состоянии неустойчивого термодинамического равновесия, и техногенные факторы приводят к коренному изменению температурного режима горных пород [4]. В настоящее время техногенная нагрузка на окружающую среду в пределах г. Чита обусловлена комплексом факторов: воздействием на геологическую

среду инженерных сооружений, гидрозолоотвалов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, полигона твердых бытовых отходов, заброшенных горных выработок (шахт и карьеров отработанного Черновского бурогоугольного месторождения), многочисленных водозаборных скважин; воздействие на воздушный бассейн города выбросов объектов энергетического комплекса, промышленных предприятий, автотранспорта [3].

Таблица
Изменения геоэкологической среды в пределах
основных типов ПТС функциональных зон (ФЗ) г. Чита

ФЗ	Типы ПТС	Виды ПТС	Механизмы воздействия на геоэкологическую среду	Результат воздействия на геологическую среду ПТС
Селитебная	Кварталы многоэтажных многоквартирных жилых домов	МКР «Северный»; «Сосновый»; «Батарейный»; «1-й МКРН»; «Пос. Текстильщиков» и др.	Механическое уплотнение. Площадные интенсивная и экстенсивная формы воздействия.	Изменение физико-механических свойств грунтов.
	Зоны индивидуальных жилых домов с участками	МКР «Сенная падь»; «Антипиха»; «Песчанка»; «Каштак»; «Угдан» и др.	Механическое уплотнение. Точечные интенсивная и экстенсивная формы воздействия.	Изменение физико-механических свойств грунтов; деформации зданий вызваны пучением и осадкой при оттаивании грунтов.
Промышленная	Теплоэнергетический комплекс	ТЭЦ 1; ТЭЦ 2; котельные ТЭЦ	Механическое уплотнение. Точечные интенсивная и экстенсивная формы воздействия.	Изменение физико-механических свойств грунтов; деформации зданий вызваны осадкой при оттаивании грунтов; загрязнение почв.
		Гидрозолоотвалы ТЭЦ 1, ТЭЦ 2	Гидромеханическое, термическое. Площадная интенсивная форма воздействия.	Изменение фильтрационных свойств грунтов; загрязнение подземной и поверхностной гидросферы; наледообразование.

Водохозяйственный комплекс	Групповые водозаборы: «Центральный»; «Ингодинский» и др.	Гидродинамическое. Интенсивная.	Загрязнение и изменение режима подземных вод
Горнопромышленный комплекс	Карьеры, отвалы, шахты	Механическое, гидродинамическое. Площадная интенсивная форма воздействия.	Подтопление, заболачивание; изменение геокриологических условий.
Комплекс транспортной инфраструктуры	Автомобильные дороги; железная дорога	Механическое уплотнение, физико-химическое. Линейная экстенсивная форма воздействия.	Изменение геокриологических условий; осадка насыпей; пучение; наледи

В пределах урбанизированных территорий на трансформацию криолитозоны оказывают влияние экстенсивное и интенсивное тепловое загрязнение. Экстенсивное загрязнение протекает преимущественно под воздействием факторов, которые определяют тепловой режим горных пород вследствие изменения параметров радиационно-теплового баланса. Воздействие этих факторов определяет медленную трансформацию криолитозоны, но распространяющуюся на большие ее территории [4]. Источниками интенсивного теплового загрязнения в Чите являются промышленно-гражданские и гидротехнические сооружения. Примером теплового загрязнения криолитозоны и его отрицательного влияния на экологические условия и безопасность жизнедеятельности является эксплуатация группы зданий в микрорайоне «Зенитка», построенных с использованием Принципа I, предусматривающего сохранения грунтов оснований в мерзлом состоянии. Однако условия эксплуатации сложились таким образом, что даже проветриваемые подполья не смогли предотвратить тепловые загрязнения, в результате которого деградация криолитозоны под зданиями привела их в предаварийное состояние, заболачиванию и загрязнению окружающей территории [4].

В заключение следует отметить, что за период интенсивной урбанизации с 60-х годов прошлого столетия и по настоящее время криолитозона в пределах г. Чита сократилась с 70% до 15-20%. На участках, ранее ее сплошного развития, теперь распространены многолетнемерзлые породы не сливающегося типа. В результате произошло формирование новых путей транзита теплового, химического и механического загрязнения гидросферы, что продолжает

интенсифицировать изменение геологической среды и экологических условий территории города и его периферийных участков [5].

Список литературы

1. Шестернев Д.М., Васютич Л.А. Исследование влияния антропогенных воздействий на изменение геэкологических условий урбанизированных территорий южной криолитозоны (на примере г. Чита) // Вестник Чит. гос. ун-та. - Чита, 2011. - № 6. - С. 117 - 121.
2. Шестернев Д.М., Васютич Л.А. Изменение климата и окружающая среда урбанизированной территории г. Чита // Кулагинские чтения: XII Междунар. науч.-практ. конф. Чита: ЗабГУ, 2012. Ч.4. С. 30 - 32.
3. Васютич Л.А. Оценка состояния окружающей среды городских агломераций южной криолитозоны (на примере г. Чита) // Экологические проблемы недропользования. Наука и образование: материалы пятой международной научной конф. СПб.: Санкт-Петербург. ун-т, 2012. С. 56-59.
4. Шестернев Д.М., Васютич Л.А. Тепловое загрязнение геологической среды криолитозоны урбанизированных территорий Забайкалья (на примере г. Читы) // Вестник Чит. гос. ун-та. - Чита, 2012. - № 1. - С. 43-51.
5. Васютич Л.А. Особенности современного техногенного воздействия на качество подземных вод читинской агломерации // Вестник Заб. гос. ун-та. - Чита, 2013. - № 1. - С. 19-26.

УДК 504.05

А.Н. Соловицкий, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОЗЕЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТАЙГА НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Система озеленения города Тайга выполняет не только природоохранные и рекреационные функции, но и оказывают благотворное влияние на оздоровление микроклимата территории и организацию массового отдыха населения.

Оптимизация формирования единой экологической системы зеленых насаждений города путем создания лесопарков, парков, садов, скверов, бульваров и других объектов зеленого строительства общего и ограниченного пользования возможна при использовании трехмерной модели в программе 3dsMax, что обеспечивает устойчивое развитие территории и рациональное управление недвижимостью [1].

Чтобы нагляднее представить преимущества трехмерных моделей, приведем пример проекта одного из парков города Тайга (рис. 1 и 2)

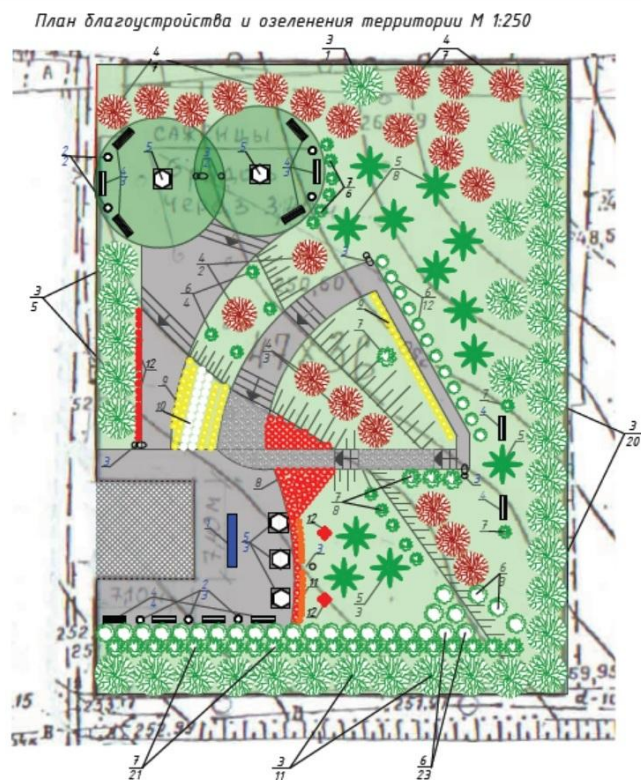


Рис. 1.– Двухмерный проект парка

Согласно рис. 2 трудно представить все посадки, имея только план. На чертеже дизайн участка доступен не до конца: видно количество растений, видно, где они посажены, но не понятно как они выглядят сами по себе, в сочетании с архитектурой, между собой.

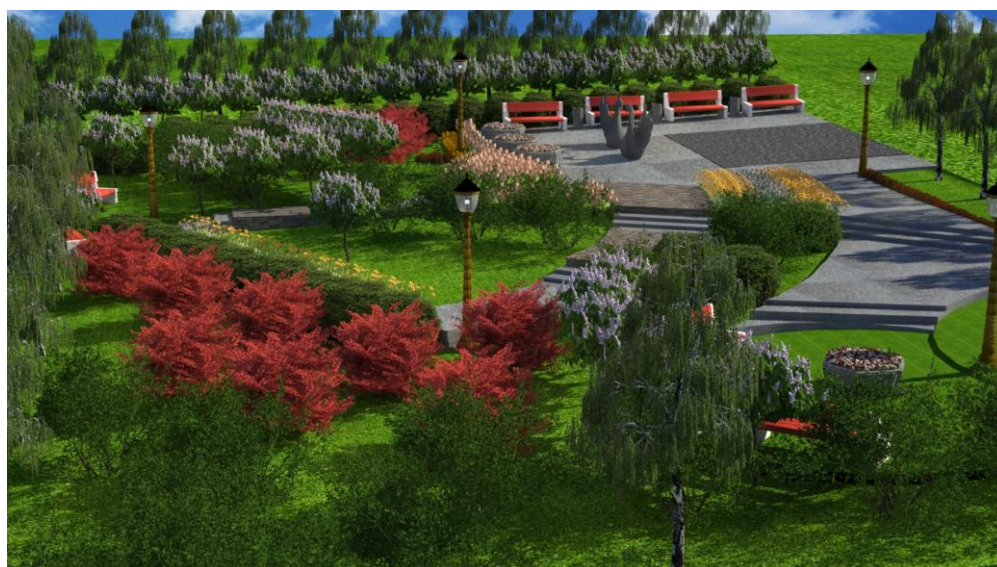


Рис. 2.– 3d модель парка

Виртуальность 3d программ позволяет увидеть каждую зону участка с любой точки и растения, расположенные на них (рис. 2). Можно увидеть, насколько выгодно сажать, то или иное растение, менять их количество, наличие, высоту. Поэтому сегодня многие организации используют 3d программы для создания проекта участка. Визуализация 3d расширяет возможности архитекторов, дизайнеров, инженеров-экологов в плане предоставления информации заказчику. Теперь любой заказчик без труда может иметь представление о том, как в будущем будет выглядеть участок с постройками и посадками.

Основные преимущества электронного 3D-макета:

- планирование развития территории в контексте существующей окружающей среды (с учетом объектов различного типа);
- наглядное представление объектов инфраструктуры;
- возможность легкого и быстрого формирования нескольких вариантов расположения объектов;
- получение расширенной информации по объектам;
- возможность подключения других визуальных возможностей – сферических панорам объектов, фотографий и т.д.

А недостатками использования двумерных моделей являются:

- схематичное отображение объектов;
- отсутствие представлений о фасадном облике зданий и деталях “экстерьера”;
- невозможность анализировать объекты разного типа во взаимосвязи друг с другом.

С помощью программы 3d max можно сформировать городской ландшафт, оценить, насколько удачно вписываются созданные объекты в архитектурную композицию города.

В 3d изображении все объекты становятся объемными, а потому и более реальными, почему у заказчика и просыпается интерес к проекту, содержащему 3d эскизы. Благодаря эскизам, выполненным в 3d графике, сокращается время от начала работы над проектом до начала работ по посадкам растений. При наличии таких эскизов заказчик быстрее вникает в информацию о посадках растений, а благодаря этому принимает окончательное решение и утверждает проект.

Использование трехмерной геоинформационной модели облегчает процесс взаимодействия проектировщиков и заказчика. Благодаря применению легкой в восприятии концептуальной модели, для управления отображением которой не требуется никаких специальных технических знаний, принятие решений происходит значительно быстрее и проще.

На основании выполненных исследований сделаны следующие выводы о том, что применение трехмерной модели для проектирования озеленения обеспечивает:

1. В планировочной структуре каждого района выделение рекреационной зоны с зонами отдыха.

2. Общую композиционную идею формирования каждого планировочного района с природным окружением, его связями с промзонами и центром города, с зонами отдыха.

3. В системе рекреационных зон города формирование взаимосвязанной системы озеленения города и планировочного развития зон отдыха.

4. В системе парков, бульваров, скверов и зеленых долин речек дополнение и выявление существующих и проектируемых центров культурно-бытового обслуживания, спортивных зон.

Список литературы

1. Соловицкий, А.Н. О региональных особенностях управления недвижимостью // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: Материалы 1 –ой Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2010. – С. 185–187,

УДК 657.1

Е.В. Останина, старший преподаватель кафедры управленческого учета и анализа

А.А. Шутикова, студент
(КузГТУ, г. Кемерово)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ УГОЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Внутрифирменный финансовый контроль (ВФК) – это совокупность организационных мер, методик и процедур, используемых руководством организации в качестве средств для эффективного ведения финансово-хозяйственной деятельности, обеспечения сохранности активов, выявления, исправления и предотвращения ошибок и искажения информации, своевременной подготовки финансовой отчетности. Система внутрифирменного финансового контроля в международном законодательстве регулируется международным

стандартом аудита № 315 «Определение и оценка рисков существенных искажений на основе знания субъекта и его среды». В Российской Федерации одним из требований закона «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ, является требование о том, что экономический субъект обязан осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни.

На анализируемом угольном предприятии Кемеровской области отдел внутрифирменного финансового контроля является подразделением службы финансового контролера, основные функции которого разработка контрольных процедур, контроль за соответствием финансовой и хозяйственной деятельности предприятия его интересам, оформление налоговых проверок, планирование налогов, снижение влияния основных рисков на деятельность предприятия. Функции службы финансового контролера на предприятии в целом схожи с функциями, которые описаны в международном и российском законодательстве. Функции отдела внутреннего контроля ограничены контролем за эффективностью использования товарно-материальных ценностей.

Проведенное исследование отношения руководства и работников предприятия к внутреннему контролю методом опроса выявило, что по мнению 100% опрошенных в организации полностью соблюдаются требования нормативно-правовых актов и установлена ответственность за правонарушения. Однако всего лишь 37,5% респондентов указали, что на предприятии широко разделены ответственность и полномочия. Остальная часть опрошенных указала, что на предприятии умеренное разделение ответственности и полномочий. Также следует отметить, что всего лишь 70% респондентов подчеркнули, что все рекомендации системы внутрифирменного финансового контроля были претворены предприятием в практику. Однако проведенная аудиторская проверка, а также отчет финансовой дирекции за 2012 г. подчеркивают, что были исполнены все рекомендации по совершенствованию системы внутреннего контроля на предприятии. Руководство предприятия уделяет достаточное внимание становлению системы внутрифирменного финансового контроля в организации, система соответствует действующему законодательству, поэтому по рассматриваемому критерию риск можно оценить как средний. На предприятии существует попроцессный порядок разделения ответственности и полномочий. Однако наличие в 2012 г. большого объема остатков на складах, вызванного кризисными явлениями в отрасли показало, что отделу внутреннего контроля предприятия необходимо пересмотреть порядок контроля за материально-производственными запасами.

Организационная структура рассматриваемого предприятия относится к линейно-функциональному типу, который обладает рядом преимуществ: быстрое осуществление действий по распоряжениям и указаниям, отдающимся вышестоящими руководителями нижестоящим, более высокая, чем в линейной структуре, оперативность принятия и выполнение решений. Однако структура предприятия имеет и ряд существенных недостатков, таких, как: дублирование функций руководителя и функциональных специалистов в процессе управленческой деятельности, нежелание руководителей брать на себя ответственность за принимаемые решения.

Фактическая деятельность организации соответствует эталонной на 95,3%. За 2011-2012 годы не произошло существенных изменений финансового состояния организации. Однако финансовое состояние предприятия характеризуется как предкризисное. Во многом эта ситуация вызвана недостатком собственных средств у предприятия, а также значительным (в три раза) увеличением долгосрочных обязательств организации. Вероятность банкротства на предприятии имела критическое значение, однако в 2012 г. в некоторой степени благодаря действиям системы внутрифирменного финансового контроля, направленным на устранение неликвидных остатков имущества предприятия, а также на минимизацию налоговых рисков, данный показатель удалось довести до приемлемого значения.

Для совершенствования системы внутрифирменного финансового контроля и решения ряда проблем, связанных с высоким объемом складских остатков, а также со сложностью осуществления непосредственного контроля за деятельностью всех филиалов и подразделений предприятия из центра рекомендуется на основании существующего Положения о внутреннем контроле разработать и внедрить Политику внутрифирменного финансового контроля, в которой должны быть рассмотрены следующие аспекты:

1) Раскрытие стратегии системы внутрифирменного финансового контроля. В данном разделе необходимо описать уровни организации СВК на предприятии: отдел внутрифирменного финансового контроля, служба финансового контролера и генеральный директор.

2) Описание элементов системы внутрифирменного финансового контроля, таких как контрольная среда, оценка и анализ рисков, контрольные процедуры, информация и коммуникации, мониторинг.

3) Создание контрольного графика документооборота. Этот документ позволит воедино свести и контролировать из центра деятельность всех подразделений, систематизировать порядок построения внутреннего контроля на предприятии, определить все

должностные инструкции персонала, что усиливает внутрифирменный финансовый контроль.

4) Составление и отслеживание графика финансовых мероприятий. Необходимо создать на предприятии график финансовых мероприятий, который позволит отделу внутреннего контроля контролировать и корректировать деятельность всех служб, следить за уровнем подготовки предприятия к предстоящим финансовым мероприятиям.

5) Базовым является раздел, в котором для стабилизации финансового положения финансовым службам предприятия рекомендуется сформировать «карту рисков предприятия», в которую включить основные факторы, прямо или косвенно влияющие на изменения себестоимости и установить взаимозависимость между факторами. Если предприятие предполагает, что в отчетном периоде оно может понести риск увеличения себестоимости по причине увеличения транспортных тарифов, то на карте риска должны быть отражены критерии, по которым можно снизить себестоимость на сумму приблизительно равную планируемому увеличению тарифа. Риски можно классифицировать на следующие группы:

Коммерческие риски – риски, способные оказать влияние на объем выручки от продажи угольной продукции. Основные риски данной группы: риск снижения спроса на угольном рынке, риск снижения качества угольной продукции. Для снижения зависимости от данной группы рисков на предприятии осуществляются мероприятия по стабилизации и улучшению качества угольной продукции (модернизация обогатительных фабрик, строительство погрузочных пунктов, внедрение интегрированной системы менеджмента, одной из составляющих которой является система контроля качества ISO 9001).

Технико-производственные риски – риски, способные оказать влияние на объемы добычи угольной продукции. Основные риски данной группы: риски невыполнения планов по добыче в результате аварийных ситуаций, вызванных горно-геологическими и горнотехническими факторами, риски некорректности планирования ведения горных работ, являющиеся следствием некорректно выполненных проектно-изыскательских работ, конструкторских и технологических разработок. Для снижения рисков данной группы на предприятии проводятся действия по контролю поставщиков и подрядчиков, проводятся мероприятия по обучению персонала, комплексные мероприятия по обеспечению техники безопасности и снижению травматизма.

Рыночные риски – риски, связанные с изменением цен и тарифов на закупаемые материалы, комплектующие и услуги. Для снижения рисков по данной группе предприятием были проведены следующие

мероприятия: введен в действие Стандарт «Ведение закупочной деятельности», создан сетевой ресурс общего доступа, на котором размещается вся документация по проводимым в компании конкурсам, что позволило сделать процедуру закупки прозрачной.

Финансовые риски – неблагоприятное изменение валютных курсов, риск роста процентных ставок. Вследствие возможного ухудшения конъюнктуры денежных рынков, предприятие подвержено рискам неблагоприятного изменения процентных ставок по кредитным обязательствам с плавающей процентной ставкой. Предприятием ведется мониторинг потенциального влияния неблагоприятных изменений валютного курса и процентных ставок на результаты деятельности и, при прогнозировании неблагоприятной рыночной конъюнктуры, в отношении валютных рисков и рисков изменения процентных ставок проводится политика хеджирования.

Социальные риски – риски, связанные с персоналом. Основные риски данной группы: риск травматизма от несоблюдения техники безопасности; риск низкой квалификации персонала, риски, связанные с низким уровнем оплаты труда. Для снижения данных рисков, на предприятии система внутреннего контроля решает вопросы, касающиеся обучения персонала, внедряются программы по повышению мотивации сотрудников.

В заключение следует отметить, что эффективная деятельность службы внутреннего контроля, направленная на снижение рисков деятельности предприятия позволит повысить его экономическую безопасность и прибыльность предприятия в целом.

Список литературы

1. Бурцев В.В. Внутренний контроль в организации: методологические и практические аспекты // Аудиторские ведомости. – 2002. - № 8 – 32 с.
2. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ от 06.12.2011 г.

А.В. Юдинкова, аспирант
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ СЕБЕСТОИМОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЯ

Себестоимость добычи 1 т угля за 2012 г. в России составила 1 276 руб., открытым способом – 1 162 руб., подземным – 1 569 руб. Как видно из таблицы 1 за период 2009 – 2012 гг. в структуре себестоимости по элементам затрат произошли существенные изменения [1, с. 38], [2, с. 83].

Таблица 1. Структура себестоимости добычи угля в 2009, 2012 гг.

Наименование элемента затрат	январь – ноябрь 2009 г.		январь – ноябрь 2012 г.	
	Сумма, руб.	Доля, %	Сумма, руб.	Доля, %
Материальные затраты	324	45	557	55
Расходы на оплату труда	158	22	159	16
Отчисления на социальные нужды	41	6	54	5
Амортизация основных фондов	89	12	97	10
Прочие расходы	115	15	146	14
Производственная себестоимость	727	100	1 013	100
Внепроизводственные расходы	163		222	

Исторически добывающая промышленность была трудоемкой отраслью, затем позднее в 80 – 90-х гг. с развитием техники и технологии добычи – все более относилась к фондоемким отраслям. В настоящий период структура затрат на отдельных предприятиях отрасли неодинакова, однако в целом по отрасли очевидно смещение структуры себестоимости в сторону материальных затрат.

Такая динамика с одной стороны не характерна горной промышленности, с другой стороны отражает существующие проблемы, такие как недостаточные темпы обновления основных фондов и высокая степень износа оборудования, недостаток квалифицированных кадров и недостаточный уровень мотивации работников. Кроме того все больший удельный вес в материальных затратах приобретают работы и услуги сторонних организаций, доля которых в себестоимости составляет около 10 % для подземного способа и до 30 % для открытого способа добычи.

Одним из важнейших факторов, влияющих на себестоимость реализованной продукции (в случае включения затрат на транспортировку в цену реализации), является расстояние транспортирования. Расстояния, на которые перевозится российский уголь, одни из самых больших в мире. В среднем по России расстояние перевозки составляет: 920 км – для внутренних потребителей и 4 410 км – до морских портов (общее расстояние перевозки до конечного потребителя в случае экспортных поставок порой в несколько раз превышает это значение). Для Кузбасса плечо перевозки на запад и восток превышает 4 500 км.

Основная доля угольной продукции (до 90 %) на территории России перевозится железнодорожным транспортом. Так за 2012 г. отгрузка угольной продукции по железной дороге составила около 296 млн. т.

Величина транспортной составляющей в конечной цене угля постоянно возрастает за счет увеличения железнодорожных тарифов. На внутреннем рынке она составляет 30-35 %, при поставках на экспорт достигает 60-65 %. С 2004 по 2012 гг. железнодорожные тарифы возросли в 2,4 раза. В 2013 г. ожидается рост тарифов еще на 10 % в связи с включением в тариф инвестиционной составляющей, что в свою очередь повлечет снижение конкурентоспособности угля [3, с. 46].

Себестоимость добычи угля становится одним из основных показателей, определяющих конкурентоспособность предприятий угольной промышленности. Однако в контексте безопасной жизнедеятельности предприятий управление затратами в должной мере должно учитывать требования охраны труда и техники безопасности, которые во многом определяются горно-геологическими условиями ведения горных работ.

В процессе развития угольной промышленности происходит естественное ухудшение горно-геологических условий добычи угля, как на шахтах, так и на разрезах. Максимальная глубина разработки угольных месторождений России в 2012 г. увеличилась и составила 441 метр. Увеличилось количество шахт, опасных по газообильности. Из общего числа эксплуатируемых – шахты, опасные по внезапным выбросам, в 2012 г. составляли 24% (в 2010 г. – 23,2 %), сверхкатегорийные – 27 % (в 2010 г. – 26,8 %) [4, с. 2].

Увеличение протяженности горных выработок на шахтах, коэффициента вскрыши на разрезах, уменьшение вынимаемой мощности угольных пластов, повышение крепости горных пород, необходимость проведения мероприятий по предотвращению внезапных выбросов угля и газа, предотвращению горных ударов, необходимость увеличения количества воздуха, подаваемого для проветривания горных

выработок, существенно повышают себестоимость добычи угля по всем элементам затрат.

Отсутствие должного внимания к вопросам безопасного ведения горных работ, сокращение затрат на охрану труда и технику безопасности, затрат на перекрепку и поддержание горных выработок, недостаточные инвестиции в развитие системы проветривания горных выработок по причине неудовлетворительного финансового состояния угольных предприятий влечет за собой весьма печальные последствия.

Так, за последние 10 лет на предприятиях угольной отрасли России произошли 233 аварии и 53 взрыва (вспышки) метана. Смертельно травмированы 972 чел., в том числе в 2007 г. – 232 чел., в 2010 г. – 135 чел. [4, с. 14]. Крупнейшие аварии произошли в Кузбассе: на ш. Ульяновская, ш. Юбилейная, ш. Распадская.

Основными причинами всех видов аварий называют организационно-технические. Плата за сэкономленные средства и дополнительную выручку, полученную в результате превышения допустимой нагрузки на очистной забой, оказывается слишком высока. Кроме колоссальных потерь, возникающих непосредственно в момент аварии, неизбежны последствия, выражающиеся в последующем резком снижении объемов добычи и проходки в результате вывода из действия очистных и подготовительных забоев. Требуется затраты не только на восстановление горных выработок и приобретение оборудования, но и на мероприятия по борьбе с эндогенными пожарами, возникающими при взрывах метана. По причине эндогенных пожаров и нарушений горного массива, отдельные участки шахтного поля могут быть исключены из ресурсной базы. Восстановление предприятия после аварии может измеряться годами, десятилетиями, а порой, при существующем уровне развития науки и техники оказывается невозможным.

Таким образом, затраты на охрану труда и промышленную безопасность не могут считаться источником снижения себестоимости добычи угля. Мероприятия по снижению издержек должны разрабатываться с учетом вероятных негативных последствий их реализации.

Список литературы

1. Таразанов И. Итоги работы угольной промышленности России за 2009 г. // Уголь. – 2010. – №3.
2. Таразанов И. Итоги работы угольной промышленности России за 2012 г. // Уголь. – 2013. – №3.
3. Изыгзон Н.Б. Реализуема ли программа – 2030? // Уголь. – 2013. – №1.
4. Мониторинг реализации в 2012 г. Долгосрочной программы развития угольной промышленности России на период до 2013 г. – М.: Минэнерго России, 2013. – 68 с.
5. Протокол заседания рабочей группы по подготовке предложений по комплексу мер, направленных на повышение безопасности и улучшение условий труда в угольной отрасли. – М.: Минэнерго России, 2013. – 67 с.

СЕКЦИЯ № 5 МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 613.63:614.3/.7

А.П. Михайлуц, профессор, д.м.н.
М.Ф. Михайлуц, доцент, к.м.н.
(Кем ГМА, г. Кемерово)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ И НАСЕЛЕНИЯ, СОЗДАВАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Промышленные предприятия (химические, угольные, металлургические) вследствие вредных условий труда, выбросов в атмосферу и сбросов в водоисточники химических веществ, загрязнений почвы твёрдыми отходами создают профессиональные, канцерогенные и неканцерогенные риски для здоровья, как своих работников, так и в целом населения.

При гигиенической оценке названных видов рисков целесообразно рассматривать как средневзвешенные групповые и популяционные риски, так и абсолютные популяционные риски, что позволяет ранжировать объекты по их опасности вне зависимости от количества работающих и мощности экологических загрязнений, а также сравнивать предприятия с учётом численности работающих и экспонированного к воздействию их загрязнений населения.

В настоящем сообщении представлены обобщение результатов собственных исследований и анализ материалов сборников «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Кемеровской области» (информационно-аналитический обзор)» (2010..2012 гг.), издаваемых управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области». Методика оценки рисков для здоровья проведена в соответствии с руководствами [1,2].

На химических производствах г. Кемерово вследствие воздействия на работающих токсичных веществ, шума, электромагнитных полей, физических нагрузок и нерациональных режимов труда формируются вредные 3 класса 1-3 степеней условия труда. Они создают профессиональные риски преимущественно производственно-

обусловленных хронических заболеваний органов дыхания и пищеварения, нарушений репродуктивного здоровья, заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Средневзвешенные подозреваемые профессиональные риски названных заболеваний, рассчитываемые с учётом структуры работающих по классам условий труда, определяемых при госсанэпиднадзоре и аттестации рабочих мест, расцениваются как «средние» на производствах минеральных удобрений и капролактама, как «высокие» на производствах минеральных кислот и пластических масс, как «малые» на производствах химических волокон. В настоящее время незначительная численность работников химических предприятий мало влияет на формирование уровней хронических заболеваний, нарушений репродуктивного здоровья, заболеваемости с временной утратой трудоспособности в целом у работающего населения г. Кемерово.

Химические предприятия загрязняют объекты окружающей среды (атмосферный воздух, водоисточники, почву) канцерогенными веществами (бензол, бенз (а) пирен, формальдегид, мышьяк, кадмий, хром). Создаваемые ими в зонах влияния суммарные канцерогенные индивидуальные риски (СКИР) достигают $1,07E-04 \dots 2,45E-04$. В структуре величин СКИР приходится на доли контаминантов атмосферы 71%, водоисточников – 18% и почвы за счёт процессов миграции и транслокации – 11%. Канцерогенные популяционные абсолютные риски составляют для населения г. Кемерово 0,15...0,34 случая рака дополнительно в год.

Неканцерогенные риски по величинам индекса опасности, возникающие вследствие выбросов в атмосферу химическими предприятиями аммиака, анилина гидрохлорида, фенола, диоксида серы, гидроциамида, равны болезней органов дыхания 2,33...2,58, болезней сердечно-сосудистой системы и крови 1,54...1,66 и расцениваются как неприемлемые.

На предприятиях угольной промышленности воздействие на работающих фиброгенных аэрозолей, шума, вибрации, охлаждающего микроклимата, токсичных веществ, физических и эмоциональных нагрузок при нерациональных режимах труда создаёт условия труда вредные 3 класса 2-4 степеней. При этом средневзвешенные подозреваемые профессиональные риски профессиональных заболеваний, производственно-обусловленных заболеваний органов дыхания, костно-мышечной системы и сердечно-сосудистой системы, заболеваний с временной утратой трудоспособности, нарушений репродуктивного здоровья расцениваются у шахтёров как «высокие», у работников угольных разрезов и углеобогачительных фабрик как «средние». Как следствие в шахтёрских городах отмечается более

высокие уровни общей заболеваемости (1707 сл.‰, Кемеровская область 1651 сл.‰), профессиональной заболеваемости (33 сл.‰, Кемеровская область 13,9 сл.‰), гипертонической болезни (18,5 сл.‰, Кемеровская область 11,4 сл.‰), болезней костно-мышечной системы (52,6 сл.‰, Кемеровская область 44,8 сл.‰).

Формирующиеся в шахтёрских городах СКИР достигают $1,92 \text{ E-}04 \dots 2,69 \text{ E-}04$ и расцениваются как неприемлемые. В структуре величин СКИР приходится на доли атмосферных загрязнений 68%, водоисточников-23% и почвы-9%. Канцерогенные популяционные абсолютные риски равны в шахтёрских городах $0,06 \dots 0,39$ случая рака дополнительно в год.

В связи с загрязнением атмосферного воздуха в шахтёрских городах неканцерогенные риски по величинам индекса опасности достигают болезней органов дыхания $2,63 \dots 4,63$, патологии развития $1,92 \dots 2,71$ и расцениваются как неприемлемые.

На предприятиях металлургической промышленности (производства коксохимическое, черной и цветной металлургии) работающие подвергаются воздействию токсичных и канцерогенных веществ, фиброгенных аэрозолей, шума, нагревающего микроклимата, электрических полей, вибрации, имеют значительные физические нагрузки, которые в совокупности формируют условия труда вредные 3 класса 2-4 степеней. Средневзвешенные подозреваемые профессиональные риски профессиональных заболеваний, производственно обусловленных хронических заболеваний, заболеваний с временной утратой трудоспособности расцениваются как «высокие» в производствах коксохимическом и алюминия и как «средние» на объектах чёрной металлургии.

Следует сказать, что вследствие содержания в воздухе рабочих зон бенз (а) пирена, бензола, углерода черного у работников предприятий металлургии имеются риски профессионального рака. Величины канцерогенного индивидуального риска профессионального рака составляют при стаже 25 лет в коксохимических производствах $2,0 \text{ E-}03 \dots 3,1 \text{ E-}03$, на производствах алюминия $1,7 \text{ E-}03 \dots 2,6 \text{ E-}03$, в сталелитейных и доменных производствах $1,3 \text{ E-}03 \dots 1,8 \text{ E-}03$ и превышают приемлемые.

Величины СКИР создающиеся в зонах влияния выбросов, сбросов и твёрдых промышленных отходов коксохимических производств равны $1,7 \text{ E-}04 \dots 2,0 \text{ E-}04$, производств алюминия $1,9 \text{ E-}04 \dots 2,8 \text{ E-}04$, объектов черной металлургии $0,9 \text{ E-}04 \dots 1,3 \text{ E-}04$. Канцерогенные популяционные абсолютные риски вследствие загрязнений объектов окружающей среды, вызываемых предприятиями металлургии составляют в Кемерово и Новокузнецке $0,1 \dots 0,9$ случая рака дополнительно в год.

Неканцерогенные риски по величине индекса опасности достигают органов дыхания 3,9...4,7, болезней крови 1,7...2,1, патологии развития 3,2...6,3 и рассматриваются как неприемлемые.

Таким образом, оценка санитарно-эпидемиологической обстановки в связи с работой промышленных предприятий, основанная на методологии рисков, позволяет получить в интегрированном виде информацию о влиянии на здоровье как работающих, так и населения.

Список литературы

1. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10 1920-04. – М.: федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, -2004. -143 с.
2. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы. Принципы и критерии. – М., 2003.-18 с.

УДК 658.382.3.006

С.Г. Артинова, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Стратегической целью государственной политики в области охраны труда является улучшение условий труда работников и, как следствие, снижение уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Основной целью реформирования системы управления охраной труда, в этой связи, является переход от компенсационной, затратной модели управления охраной труда к современной системе, позволяющей реализовать превентивные подходы к сохранению здоровья и жизни работников на производстве, также сократить все виды издержек, связанных с неблагоприятными условиями труда.

Для достижения этой цели в рамках государственной программы должны решаться следующие задачи:

- обеспечение оценки условий труда работников и получения работниками объективной информации о состоянии условий труда на их рабочих местах;
- реализация превентивных мер, направленных на снижение уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, включая совершенствование лечебно-профилактического обслуживания работающего населения;

- обеспечение непрерывной подготовки работников по охране труда на основе современных технологий обучения;
- совершенствование нормативной правовой базы по охране труда;
- информационное обеспечение и пропаганда охраны труда; [1]
- создание механизмов и инструментов улучшения условий труда работников.

Чтобы работники получили объективную информацию о состоянии условий труда на их рабочих местах необходимо: сформировать законодательный механизм оценки условий труда; оценить условия труда в организации с вредными и опасными условиями труда.

В настоящее время можно использовать данные по Паспорту безопасности химической продукции [2], пока будет разработана законодательная база оценки условий труда.

Паспорт безопасности является обязательной составной частью технической документации на химическую продукцию (вещество, смесь, материал, отходы промышленного производства) и предназначен для обеспечения потребителя достоверной информацией по безопасности промышленного применения, хранения, транспортирования и утилизации химической продукции, а также ее использования в бытовых целях.[2] Паспорт безопасности должен содержать изложенную в доступной и краткой форме достоверную информацию, достаточную для принятия потребителем необходимых мер по обеспечению защиты здоровья людей и их безопасности на рабочем месте, охране окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла химической продукции, включая ее утилизацию в виде отходов.

Информация в паспорте безопасности излагается в следующих разделах, расположенных в определенном порядке:

- 1) Идентификация химической продукции и сведения о производителе или поставщике;
- 2) Идентификация опасности (опасностей);
- 3) Состав (информация о компонентах);
- 4) Меры первой помощи;
- 5) Меры и средства обеспечения пожаровзрывобезопасности;
- 6) Меры по предотвращению и ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- 7) Правила хранения химической продукции и обращения с ней при погрузочно-разгрузочных работах;
- 8) Средства контроля за опасным воздействием и средства индивидуальной защиты;
- 9) Физико-химические свойства;
- 10) Стабильность и реакционная способность;

- 11) Информация о токсичности;
- 12) Информация о воздействии на окружающую среду;
- 13) Рекомендации по удалению отходов (остатков);
- 14) Информация при перевозках (транспортировании);
- 15) Информация о национальном и международном законодательстве;
- 16) Дополнительная информация.

В каждом из 16 разделов, перечисленных выше, должна быть приведена достоверная информация. При отсутствии такой информации об этом должно быть указано.

Казалось бы, есть национальный стандарт обязывающий организации, имеющие опасные химические вещества, разрабатывать паспорта, но не все это требование выполняют. Кроме этого составляют паспорта специалисты по охране труда организации, которые не владеют достоверной информацией по всем разделам, как например 10,11,12.

А это значит, есть хороший нормативно-правовой акт, но он не обеспечивает необходимой информацией работников. Следовательно, разрабатывая нормативную документацию необходимо разграничивать ответственность, учитывая компетентность.

Казалось бы, есть национальный стандарт обязывающий организации, имеющие опасные химические вещества, разрабатывать паспорта, но не все это требование выполняют. Кроме этого составляют паспорта специалисты по охране труда организации, которые не владеют достоверной информацией по всем разделам, как например 10,11,12.

А это значит, есть хороший нормативно-правовой акт, но он не обеспечивает необходимой информацией работников. Следовательно, разрабатывая нормативную документацию необходимо разграничивать ответственность, учитывая компетентность.

Список литературы

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 14.02.2012г. №125 «Об утверждении комплекса мероприятий, направленных на сохранение здоровья работников на производстве на 2012-2015 годы.»
2. ГОСТ 30333-2007 Паспорт безопасности химической продукции.

УДК: [613.69:613.2:622.33]-057.1(571.17)

Н.О. Гурьянова, доцент, к.м.н.
Н.Ю. Шибанова, профессор, д.м.н.
Е.А. Ладик, интерн
(КемГМА, г. Кемерово)

ПИТАНИЕ, КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ВЫСОКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА

Укрепление и сохранение здоровья работающего населения являются стратегической целью государства при проведении социальных и экономических реформ и критерием их эффективности. Ключевым фактором, способствующим формированию здоровья населения и оптимального алиментарного статуса, является питание [2]. Поэтому приоритетным направлением гигиены питания является изучение фактического питания и пищевого поведения отдельных групп населения. По составу тела человека можно оценить физическое развитие человека, адаптацию к факторам среды обитания, условиям профессиональной деятельности. Не менее значимую актуальность изучение состава тела имеет в диагностике и прогнозировании риска развития некоторых патологических состояний [1].

Исследование выполнено в городе Березовском во время проведения ежегодных медицинских осмотров, на шахтах «Березовская» и «Первомайская». Исследование носило выборочный характер, объектом исследования стало питание и пищевое поведение инженерно-технических работников, работающих в подземных условиях. Методом активного анкетирования собраны данные о фактическом питании 53 инженерно-технических работников (все мужчины). Фактическое питание проанализировано частотным методом с количественной оценкой с помощью компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (ГУ НИИ питания РАМН, 2003-2006, версия 1.2.3.). Определение состава тела человека проводилось с помощью биофизического метода - биоимпедансометрии (комплекс In body 220). Обработка полученных данных проводилась с использованием электронных таблиц Microsoft Excel 2003.

Средняя величина основного обмена у инженерно-технических работников составила - 1487,2 ккал/сут, таким образом, суточные энергозатраты должны составить 2082,0 ккал/сут соответственно. Средняя энергоценность рациона у мужчин составила 3306,4 ккал/сутки, что

составляет от индивидуальной нормы 143%. Вклад пищевых веществ в суточную энергоценность рациона распределился следующим образом - белок- 10%, общий жир- 23,5%, общие углеводы 47,4%, при рекомендуемом вкладе белков - 10-15%, жиров- 25-30%, углеводов- 51-57% от суточной энергоценности. Соотношение белков, жиров и углеводов у инженерно-технических работников 1: 1,03: 4,7. Средний показатель потребления белка в сутки у мужчин составило 83,6 г, что составило 123% от рекомендуемой величины, общего жира 112,3%, общих углеводов 116,9%. Среднее потребление пищевых волокон составило 3,6 г (18,4% от рекомендуемой нормы).

У 87,5% опрошенных выявлен низкий риск дефицита потребления белка, средний риск у 6,2%, высокий - у 6,3%. Риск дефицита потребления кальция выявлен у 100% респондентов (высокий риск у 16,5%, низкий и средний у 83,5%), магния - у 100% (низкий риск дефицита у 77,5%, средний - у 10%, высокий - у 12,5%). Вероятный высокий риск недостаточного потребления витамина А выявлен у 42,5% инженерно-технических работников, средний - у 17,5%, низкий - у 40%. Низкий риск дефицита потребления витамина В1 и В2 выявлен у 76,2%, ниацина - выявлен у 68,7%. Соотношение кальция, фосфора и магния составило: 1:1,3: 0,32, что не соответствует физиологически необходимому соотношению. Инженерно-технические работники потребляют недостаточное количество аскорбиновой кислоты (90,12% от нормы потребления), низкий риск дефицита потребления выявлен у 94% респондентов. Средний показатель потребления натрия составил 3,8 г (292,7% при норме 1,3 г). У 73,7% инженерно-технических работников установлен средний риск избыточного потребления общего жира, высокий риск у 5%. Низкий и средний риск дефицита потребления ПНЖК выявлен у 82,5% респондентов, в т. ч. омега 6 кислот - у 100%, омега 3 кислот - у 98,7%.

Анализ массово-ростовых показателей по индексу Кетле позволил установить, что 53,7% проанкетированных имеют нормальную массу тела и индекс массы тела, соответствующий значениям от 18,5 до 24,9. 3,7% респондентов имеют недостаток массы тела, ИМТ 16-18. У 32,5% инженерно-технических работников ИМТ составляет 25-29,9, что соответствует избытку массы тела, у 7,5% и 2,5% ИМТ 30-34,9 и 35-40 соответственно, что комплементарно ожирению 1 и 2 степени. Но ИМТ рассчитанный на основе отношения вес/рост не всегда адекватно отражает степень жировотложения, индивиды с разной степенью жировотложения могут иметь одинаковый индекс массы тела, так как массу тела формирует не только жировая масса, но и мышечная и тощая (безжировая) масса [1].

По результатам биоимпедансометрии ИМТ распределился следующим образом: у 2,5% респондентов недостаток массы тела, у 38,7%- нормальная масса тела, у 58,8%- избыточная масса тела, в том числе ожирение первой, второй и третьей степени. Масса скелетных мышц в кг составила в среднем 28,73, что выше нормального диапазона (20,0-24,5). Количество жировой массы в кг у мужчин- 25,3, при нормальном диапазоне 10,6-16,9 кг. Индекс талия/бедр у 8,9% инженерно-технических работников соответствует нормальному диапазону 0,75-0,85. У 52,0% мужчин индекс талия/бедр в диапазоне 0,75-0,85, 48,0% мужчин имеют индекс талия/бедр 0,9 и выше. Индекс талия/бедр равный или превышающий 0,9 свидетельствует об андроидном (абдоминальном) типе распределения жировой ткани [1]. Тощая масса тела, включающая в себя общую воду организма, протеины и минеральные вещества, туловища и конечностей составил - 45 кг, нормальный диапазон 36,7-44,8 кг.

У проанкетированных инженерно-технических работников выявлена повышенная энергоценность суточного рациона, повышенное потребление белков, жиров и углеводов, недостаточное потребление пищевых волокон. Среди обследованных выявлены риски недостатка витаминов А, В₁, В₂, ниацина, ПНЖК, омега 6 и омега 3 кислот, избытка потребления общего жира и натрия. У 100% респондентов обнаружены риски недостаточного потребления кальция и магния. Таким образом, у обследованных инженерно-технических работников, работающих в подземных условиях фактическое питание не соответствует концепции рационального питания по энергетической адекватности и сбалансированности нутриентов.

Почти у половины опрошенных работников выявлена избыточная масса тела различной степени, тип распределения жировой ткани соответствует абдоминальному.

Список литературы

1. Биоимпедансный анализ состава тела человека /Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская и др. - М.: Наука, 2009. -392 с.
2. Восемь правил здорового питания: рекомендации для населения и врачей/ Науч. сов. по мед. проблемам питания при МЗ РФ и РАМН и др.; Авт.- сост.: В.А. Тутельян, А.К. Батурин, А.Н. Мартинчик и др. - М.: Изд-во РАМН, 2006. - 22 с.

С.И. Гусев, доцент, д.м.н.
Н.В. Васильченко, доцент, к.т.н.
(КемТИПП, г. Кемерово)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С КУРЕНИЕМ В БЫТОВЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В конвенции ВОЗ по борьбе против табака (2003) признается, что распространение табачной эпидемии является глобальной проблемой, которая имеет серьезные последствия для здоровья людей. В законодательных и нормативных актах, изданных в России, также отражались проблемы, связанные с негативным влиянием курения, предпринимались попытки снизить эффект воздействия вредных факторов на самих курильщиков и окружающих. Федеральный закон от 23.02.2013 N 15-ФЗ "Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака", который вступил в силу, значительно ограничивает распространение курения. Он отражает основные моменты в сфере охраны здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака. Региональные нормативные акты, например закон Кемеровской области от 30.05.2007 N 61-ОЗ "Об усилении ответственности за нарушение условий безопасности и охраны труда в организациях угольной промышленности" ограничивает курение на территории шахт, с применением санкций к нарушителям вплоть до увольнения.

Однако в настоящее время не учитывается весь спектр социально-экономических проблем, связанный с негативным влиянием курения на самих курильщиков, окружающих лиц, особенно в бытовых и производственных условиях, в том числе, взрыво- и пожароопасных производственных процессах. В целом, не закреплен в нормативно-правовых документах комплекс действенных профилактических мер, направленных на устранение влияния такого значимого фактора как курение в условиях производственных процессов с обеспечением безопасности жизнедеятельности курильщиков и окружающих их лиц с профилактикой аварийных ситуаций и нарушений охраны труда.

Данные исследования ВОЗ показали, что в РФ курят 43,9 млн. взрослых, что составляет почти 40% населения страны. Курят 60,2% мужчин и 21,7% женщин. При этом употребляют табачные изделия около половины граждан в самой экономически и демографически

активной группе - от 19 до 44 лет (7 из 10 мужчин и 4 из 10 женщин). Почти 35% россиян подвергаются воздействию вторичного табачного дыма на работе. Курильщики переносят инфаркт миокарда в 2–8 раз чаще, чем некурящие. По данным ВОЗ, от причин, непосредственно связанных с табакокурением, в мире ежегодно умирает около пяти миллионов человек. Одна треть всех случаев смерти от раковых заболеваний связана с курением. Общие экономические потери, связанные с табакокурением, составляют не менее 200 миллиардов долларов в год (ВОЗ 2010).

Безопасность жизнедеятельности для самих курильщиков и окружающих требует решения проблем с учетом следующих факторов, связанных с курением.

Высокий риск развития различных онкологических заболеваний, обострение ряда хронических патологических процессов.

Существующая активная реклама, пропаганда курения и образа жизни курильщиков. Индуцирование окружающих и распространение мифа о безвредности курения, формирование «социально-положительного» образа курильщика и никотиновой зависимости.

Профессиональная опасность для специалистов, работающих на вредных производствах (шахты, химические и взрывоопасные объекты).

Бытовые опасности при курении дома, в закрытых помещениях, особенно при употреблении алкоголя, наркотиков - высокий риск пожаров с тяжелыми последствиями и летальными исходами.

Все это связано с тем, что курение формирует никотиновую зависимость и выраженное патологическое влечение с частичной утратой критической оценки ситуации, в том числе и опасности аварий на производстве. В соответствии с международной классификацией болезней – МКБ-10 – злоупотребление табаком отражается в разделе F17.0-F17.9 Психические и поведенческие расстройства, вызванные употреблением табака. В клинической практике описаны острые отравления, связанные с употреблением табака, синдром зависимости, абстинентное состояние при прекращении курения и другие клинические симптомы никотиновой зависимости. Как коморбидная патология никотиновая зависимость описана в сочетании с употреблением алкоголя, наркотиков, онкологической и другой соматической патологией. Таким образом, никотиновая зависимость является заболеванием и может иметь ряд противопоказаний при решении вопроса о трудоустройстве на определенные профессии, связанные с риском профессиональных заболеваний, высоким риском возникновения аварийных и иных экстремальных ситуаций. Участие врача-психиатра, врача-психиатра-нарколога при проведении медицинских комиссий при приеме на работу и ежегодных

профилактических осмотров должно быть отражено в приказах и уставах, положениях предприятий, коллективных трудовых договорах и прочих нормативных документах. По социально-экономическим параметрам опасности для здоровья, рискам, существующим на опасных производствах, по уровню негативного влияния курение следует рассматривать вместе с алкоголем, наркотиками.

Необходимо разграничить негативные аспекты, связанные с курением по следующим основным блокам.

1. Курение как вредная привычка. Требуется комплекс профилактически воспитательных, педагогических, законодательных мероприятий, направленных на предупреждение распространения курения, табачных изделий.

2. Курение как социальная, медицинская проблема и состояние зависимости – болезнь с высоким риском ряда осложнений (рак, сердечно-сосудистая и прочая патология) с последующими затратами на лечение, снижением эффективности труда, формированием временной и стойкой трудоспособности. Требуется развития на научно-практической базе комплексных медико-профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости и предупреждение осложнений.

3. Социальные и экономические последствия, связанные с влиянием на здоровье окружающих, риск возникновения пожаров и различных производственных аварий. Требуется разработки государственных мероприятий с утверждением нормативно-правовых документов, ограничивающих курение, распространение табачных изделий на рабочих местах.

Меры профилактики должны быть разработаны и внедрены по следующим направлениям.

1. Направленные на самих курильщиков (ограничение распространения табака, табачных изделий, рекламы и прочие).

2. Научно обоснованная переработка нормативно-правовой базы, связанной с вопросами профессиональной и бытовой опасности курения для окружающих в специфических условиях.

3. Создание блока мероприятий, включающих ограничения курения и, направленных на профилактику начала употребления, формирование мотивации самостоятельного отказа у начавших курить, особенно работающих на пожаро- и взрывоопасных предприятиях.

4. На базе современных технологий разработка системы информационно визуальной стимуляции отказа от курения для целевых групп населения.

5. Следует рассмотреть возможность оплаты терапии для курильщиков, проведения бесплатных семинаров и тренингов.

Проблемы, связанные с курением, имеют ряд нерешенных вопросов, касающихся как личной безопасности жизнедеятельности отдельных граждан, так и социальных моментов, связанных с безопасностью производственных коллективов и нации в целом. Необходимо провести профильное научно-практическое исследование вероятности высокого риска для курильщиков заболеваний и аварийных ситуаций в производственных условиях с анализом и разработкой целевых профилактических мероприятий.

УДК 614.8:[613.816+613.83]

С.И. Гусев, профессор, д.м.н.
(КемГУКИ, г. Кемерово)

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ, ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ НА ПРЕДМЕТ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Современное понимание безопасности жизнедеятельности связано с такими основными направлениями как личная безопасность, безопасность в быту и промышленная безопасность. В условиях производства часть опасностей связана с психическим состоянием работников, употреблением алкоголя, наркотиков и формированием состояний зависимости от психоактивных веществ. Однако в работах и учебниках по безопасности жизнедеятельности вопрос о влиянии алкоголя, наркотиков на безопасность жизнедеятельности условиях современных промышленных производств и специфики опасности ряда профессий при их употреблении отражен недостаточно.

В различных нормативно-правовых документах отражены вопросы организации и проведения периодических и профилактических медицинских осмотров при приеме на работу. Всегда возникают вопросы при осмотре у врача-психиатра и врача-психиатра-нарколога. Для какой категории работников, они обязательны и с какой периодичностью они должны проводиться. Учитывая современные тенденции по увеличению психоэмоциональных перегрузок, распространение алкоголя, наркотиков и других психоактивных веществ, частоту случаев злоупотребления и формирования зависимости следует критично отнестись к осмотру 1 раз в год. В приказе Министерства здравоохранения и социального развития от 21.10.11 № 302н «Об утверждении перечней вредных (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых

проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда», рекомендованы осмотры 1 раз в год и вместо врача-психиатра-нарколога указан просто врач-нарколог. Следует внести изменения в этот приказ и предусмотреть внеплановые осмотры, тестирование на психоактивные вещества, алкоголь и медицинское освидетельствование в специализированных наркологических и психиатрических учреждениях.

С точки зрения личной и промышленной безопасности самыми важными являются проблемы оценки психического состояния работников, влияния таких факторов как употребления алкоголя и наркотиков, которые в условиях производства значительно повышают риск производственных травм, аварий, в том числе с угрозами жизни и здоровья других людей. Особенно значимо это в условиях вредных пожаро- и взрывоопасных производственных процессов.

В трудовом кодексе РФ отмечается, что в силу ст. 330.2 ТК РФ (в ред. Закона N 353-ФЗ) лица, принимаемые на подземные работы, не должны иметь медицинских противопоказаний к указанным работам и должны удовлетворять соответствующим квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, утверждаемых в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации. Однако про другие иногда более опасные производства, к сожалению упоминаний нет.

Представители ФСКН, Государственной думы неоднократно заявляли о необходимости введения обязательного тестирования на наркотики, которое должны проходить все государственные служащие, полицейские и представители профессий, связанных с риском для жизни. В тоже время как показывает практика основного документа, который бы обязывал руководителей и работников проводить данное тестирование в настоящее время не принято.

Учитывая правовые аспекты, следует тщательно разработать нормативно-правовую базу плановых и внеплановых (выборочных) проверок. Отразить последовательность проведения, ответственных за организацию проверок и последующую административно-правовую оценку полученных результатов. Кроме того следует предусмотреть в коллективных и индивидуальных трудовых договорах, положениях и уставах предприятий и организаций внесение пункта об информировании и добровольном согласии работника на проведение процедур медицинского освидетельствования до начала рабочего времени, в период работы и после окончания работы, в том числе и

внезапных проверок. При этом скрининг тестирование, первичный осмотр может проходить на рабочем месте, а при необходимости, по показаниям медицинское освидетельствования в специализированном медицинском учреждении.

После принятия и введение в действие Федерального закона от 07.06.2013 N 120-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам профилактики незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ». Для раннего выявления незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ, предполагается проведение социально-психологического тестирования и профилактических медицинских осмотров, обучающихся в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях, а также образовательных организациях высшего образования. В настоящее время необходимо разработать инструктивно-методические документы об организации, порядке, периодичности профилактических медицинских осмотров с участием врача-психиатра-нарколога и процедуры тестирования.

Выводы

1. При приеме в вузы на специальности, которые связаны с работами в условиях повышенной опасности, взрыво- и пожароопасных производствах необходимо предусмотреть обязательное включение в состав комиссии врача-психиатра-нарколога, внеплановое тестирование на наркотики, чтобы исключить факт дальнейшего трудоустройства лиц, имеющих медицинские противопоказания по определенным специальностям.

2. С учетом введения в действие закона о тестировании разработать и принять подзаконные акты о порядке проведения тестирования, медицинских осмотров, освидетельствования на предмет употребления алкоголя, наркотиков и других психоактивных веществ.

3. Для учащихся, работников предусмотреть оформление информированного согласия, пункт, в трудовом договоре или в коллективном договоре о согласии на данные процедуры тестирования и медицинские осмотры.

4. Разработать ведомственные инструкция о порядке направления и проведения освидетельствования в зависимости от специфики обучения или производственных условий. Включить перечень ситуаций и показаний для направления на освидетельствование, особенности оформления документации.

5. В динамике вести учет специфики употребления наркотиков, появления курительных смесей и других психоактивных веществ (ПАВ)

и их возможного влияния на безопасность в производственных условиях.

О. А. Заплата
(КузГТУ, г. Кемерово)

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КУЗБАССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В контексте комплексной программы развития Кузбасского государственного технического университета основную его миссию – укрепление и развитие человеческого потенциала – кафедра физического воспитания и спортивный клуб КузГТУ видят в реализации капитала здоровья студентов как будущих специалистов и преподавателей как движущую силу воспитательно-образовательного процесса.

Ориентир кафедры физического воспитания и Спортивного клуба КузГТУ в преддверии года спорта и здоровья направлен на то, чтобы дать ощутимый толчок развитию здорового студенчества, увеличению сферы прагматического поиска ресурсов своего здоровья и поддержания формы.

Эколого-валеологический характер здоровьесберегающих технологий, разрабатываемых в контексте подготовки выполняемых на кафедре диссертаций (кандидатских и докторских) и используемых коллективом кафедры в процессе работы, отражает две группы направлений:

1. Технологии, направленные на индивида (субъекта воспитательно-образовательного, учебного и тренировочного процессов).
2. Технологии, направленные на среду, окружающую индивида.

Технологии, направленные на индивида, имеют своей целью формирование у него «здорового поведения». Оптимальными предпосылками для этого будут следующие моменты: «здоровое поведение» принесет человеку большую или относительную личную пользу; данное поведение не потребует значительных затрат (материальных, временных, физических).

Технологии, обращенные на окружающую среду, должны учитывать соотношение затрат-выгод и ориентироваться на следующие критерии:

- важность сферы, на которую предполагается оказать воздействие;
- возможность получения эффективных результатов; число лиц, на которое окажут воздействие эти мероприятия;
- неизбежные недостатки или «побочные действия» программы;
- экономические, политические и этические соображения и величина финансовых затрат, объем ресурсов и численность персонала, необходимые для осуществления программы.

Реализация и использование вышеуказанных направлений позволили найти валеологические подходы и выработать наиболее оптимальную модель формирования положительного отношения студентов к занятиям физической культурой, спортом и за время преподавания дисциплины существенно повысить этот интерес

Студентов, объединенных общим интересом к направлениям физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, отличало не только сохранение и укрепление положительной мотивации к занятиям физической культурой и спортом, но и желание к постоянному самосовершенствованию, высокая самоорганизация и самодисциплина. Такой подход к организации физического воспитания позволил существенно повысить моторную плотность учебных занятия, превысив общепринятую норму на 2,2 – 13,3%, положительно влияя на функциональное состояние их организма, а к концу изучения дисциплины уровень сформированности ведущих профессионально важных качеств, приводимых в профессиограммах для технических специальностей можно было констатировать как высокий среди студентов других вузов г. Кемерово и приближался по своим показателям к уровню сформированности профессионально важных лиц, работающих в условиях производства не менее 5-ти лет.

Деятельность кафедры физического воспитания всегда была направлена на оздоровление, физическое совершенствование и повышение функциональных возможностей как студентов, так и преподавателей, сотрудников университета, что до перехода на новую систему оценивания студентов позволяло добиваться значительного увеличения показателей посещения занятий физической культурой и спортом. Нынешняя стратегическая политика вуза продиктовала создание более эффективной, научно обоснованной системы физического воспитания в вузе, ориентированной на совершенно определенный тип социально-производственных отношений,

сложившийся в России в настоящее время, что на данном этапе развития научно-исследовательской кафедры *(российский трипартизм указывает на то, что участниками этих отношений являются представители: а) государства, б) профсоюзов и в) предприниматели)*. Со стороны работодателей в последнее время идет нарастающий спрос на специалистов, обладающих высоким уровнем здоровья, работоспособности, физических и психофизиологических возможностей.

По данным статистических исследований лишь около 10 % молодежи можно считать здоровыми, около 40 % страдают хроническими заболеваниями. Только по г. Кемерово с 2003 по 2012 гг. общее количество студентов-первокурсников, страдающих различными заболеваниями возросло на 6-7%. В том числе за последний год число случаев ОРВИ среди студенческой молодежи увеличилось на 33%, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы – на 15%, по причине вредных привычек – на 3% и с инфекционными заболеваниями – на 35%.

Анализ уровня физической подготовленности и показателей здоровья студентов показывает, что:

- увеличилось количество студентов, которым рекомендованы занятия физическим воспитанием в подготовительной и специальной группах: по городу Кемерово в целом на 37%; по КузГТУ – на 30,5%.

- за последние годы значительно увеличилось число молодых людей, освобожденных от практических занятий физической культурой: за данный период времени количество таких студентов только в КузГТУ возросло на 7,5

Наблюдается тенденция к росту заболеваемости по таким нозологическим формам, как ожирение, миопия, плоскостопие, нервно-психические расстройства и аллергические заболевания.

Отражение государственного заказа в политике вуза, направленного на оздоровление нации, ярко отразилось в разработке рабочих программ, соответствующих ФГОС III поколения. В настоящее время достаточно четко, реалистично формулируются требования к знаниям, умениям и навыкам, осваиваемых студентами по дисциплине «Физическая культура». Так, процесс изучения дисциплины направлен в новой программе на формирование следующих компетенций:

- владение способностью использовать методы и средства для укрепления здоровья и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

- владение умением применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего

здоровья, нравственного и физического самосовершенствования;

- владение способностью к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни и др.

Таким образом, знания, умения и навыки студентов в области физической культуры и спорта, формирование которых рекомендовано примерной программой по физической культуре, должны иметь развернутое выражение в виде ключевых компетенций, необходимых для адаптации и продуктивной деятельности определяющих универсальность, социально-профессиональную мобильность профессионалов и позволяют им успешно адаптироваться в разных социальных и профессиональных сообществах.

Это важно не только потому, что условия производственной деятельности выпускников технических вузов изобилуют сложными профессиональными ситуациями, требующими высококвалифицированной профессионально-прикладной подготовки, но и обусловлено необходимостью формирования мотивов трудовой деятельности будущего специалиста, направленных на совершенствование уровня здоровья, оздоровительной и прикладной спортивной грамотности как доминирующей части человеческого потенциала в социально-производственных условиях.

Именно с этой целью кафедрой физического воспитания совместно с ведущими специалистами Сибирского государственного университета физической культуры и спорта сформулированы общекультурные компетенции в области физического воспитания, разработаны карты компетенций, отражающие уровни их усвоения; сотрудниками кафедры физического воспитания Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева разработаны профиограммы и спортограммы, включающие описание условий труда, требований к физическим, психофизиологическим и специальным качествам, а также отражающие межкультурные и межотраслевые знания, умения и способности, необходимые для адаптации и продуктивной профессиональной деятельности будущих специалистов в производственных условиях.

В преддверии года спорта и здоровья была принята программа «Год спорта в КузГТУ», в рамках которой деятельность кафедры физического воспитания и спортивного клуба КузГТУ отражает внеучебную студентов, а также взаимодействие сотрудников и преподавателей вуза, направления секционной работы, проводимые по плану и вне плана спортивные соревнования и физкультурно-оздоровительные мероприятия в соответствии с данной программой, включающей и создание студенческих спортивных клубов в институтах

и на факультетах.

Спортивно-массовыми новшествами этого года стали:

- создание групп поддержки спортивных команд КузГТУ, сформированных из числа студентов, занимающихся в группах оздоровительной аэробики, учебных группах по программе «Аэробика. Гимнастика. Акробатика», которые успешно дебютировали на студенческом фестивале «Стартуем вместе!». Это направление в работе вызвало положительный резонанс и дало толчок созданию секции черлидинга в КузГТУ, в которой в настоящее время занимается уже порядка 40 человек. Секция черлидинга порадует нас майскими соревнованиями в номинациях «Малые группы». «Соло»;

- в нынешний год спорта коллективом кафедры совместно со студентами, их родителями, гостями были проведены мастер-классы по прикладной гимнастике, акробатике с элементами черлидинга, общеразвивающим упражнениям в парах с преодолением сопротивления партнера, а также по совершенствованию техники лыжных ходов, спусков, торможений.

Функционирует разнообразие спортивно-оздоровительных секций для преподавателей (волейбол, бадминтон, аэробика и т.д.).

Субобщество здоровья, формируемое силами нашего университета, построено на услугах по охране здоровья и услугах в области организации досуга, физической культуры и спорта. В этом контексте консолидируются усилия кафедры физического воспитания, спортивного клуба КузГТУ и санатория-профилактория «Молодежный».

Учитывая постоянно прогрессирующий информационный темп жизни, в рамках подготовки докторской диссертации, для профилактория «Молодежный» была разработана система «Medsyst», как одна из возможностей интеграции эколого-валеологических подходов, которые могут использоваться в работе высшего учебного заведения в условиях модернизации высшего технического образования. В рамках внедрения информационных технологий, способствующих оптимизации наблюдения за состоянием здоровья контингента была разработана вышеуказанная программа, позволяющая вести наблюдения в профилакториях, валеоториях и других профилактических заведениях, в которой бумажный документооборот заменен электронным, что позволяет высвободить большую часть времени, автоматизировать работу персонала вплоть до составления электронных отчетов по состоянию здоровья контингента и отслеживать огромный пласт статистических наблюдений на протяжении всего учебного и трудового периодов.

Система многопользовательская, ею могут пользоваться одновременно несколько сотрудников профилактория. Каждый

сотрудник выполняет свою роль в системе, ограничивающие его права и возможности (регистратору даны возможности только регистрирования, терапевту свои функции и т.д. (Рис.1) Имеется календарь сезонов.

ФИО	Логин	Группы
Белых Валентина Николаевна	БВН	Врач
Владимирова Светлана Алексеевна	ВСА	Регистратор
Диденко Елена Николаевна	ДЕН	Бухгалтер
Заплатин Евгений Федорович	zef	Администратор, Врач
Копылова Татьяна Афанасьевна	КТА	Главный врач
Кузина Татьяна Сергеевна	КТС	Врач
Попутников Евгений Александрович	реа	
Шефер Наталья Алексеевна	ШНА	Управляющий складом

Рис. 1 Пользователи системы «Medsyst» и распределение их функций

Система ведет реестр амбулаторных карт пациентов (Рис.2). В регистратуре – сгруппированные по категориям пациенты за все годы наблюдений: сотрудники, студенты, ветераны, клиенты, наблюдающиеся на платной основе. По поиску можно найти пациента, если он впервые в профилактории; заводится карта на нового пациента с данными со множеством закладок, можно посмотреть историю болезни через его карту. Слева и сверху имеются закладки для выполнения различных функций. Для ускорения поиска есть фильтры.

Амбулаторная карта № 1192 от 9 декабря 2010 г.

Фамилия: Абакумова Имя: Надежда Отчество: Викторовна

Общая Примечания Истории болезней Платные услуги Направления врача Плательщик

Дата рождения: 1 марта 1990 г. Пол: Мужской Женский

Категория: Студент КузГТУ

Место учебы: ГУ КузГТУ

Факультет: Наземного и подземного ст. Группа: СГ-061

Адрес: Город: Кемерово Ул. дом: ул.12-я Линия 57

Контактные данные: Тел. дом. Тел. раб. Тел. моб.

Студент: Состоит на "Д" учете

Инвалидность Сирота Донор

КОВ Беременность

Рис. 2 Ведение амбулаторных карт в» системе «Medsyst»

Истории болезни группируются по категориям и сезонам (для удобства), их можно выделять по принадлежности к участковым терапевтам, полу и другим фильтрам. У врачей есть возможность добавлять основной и сопутствующий диагнозы, которой у других работников нет. Есть классификатор МКБ и есть возможность автоматического добавления болезни в сопутствующий и основной диагнозы, а также делать назначения, включающие услуги и медикаменты. Есть возможность распечатки книжки пациента или истории болезни.

Система «Medsyst» позволяет генерировать отчеты по студентам и сотрудникам, по сезонам, факультетам и т.д. (отчеты выдаются главврачом в деканаты) (Рис.3). Автоматизирована работа с прејскурантом услуг (формирование прејскуранта, добавление услуг, удаление и т.д.). При выборе услуг или медикаментов с учетом бюджетных и внебюджетных средств вуза идет резервирование средств со склада, списание после выдачи, отчет об оприходовании.

Данная система позволяет статистически вести, обрабатывать, сохранять наблюдения на протяжении всей учебной и трудовой деятельности.

В перспективе предполагается использование системы в контексте преемственности в рамках «школа – вуз – производство». Истории наблюдений будут фиксироваться в базах данных и передаваться из школ профилакториям вуза, а оттуда профилакториям предприятий, где будут продолжаться наблюдения за состоянием здоровья специалистов.

Отчет по нозологическим формам
сезоны №№ с 1.00 по 4.00
с 23.01 по 15.04 2012 года
(Студенты)

Список классов МКБ - 10	кол-во	%
D 50-89 : Болезни крови и кроветворных органов	5	0,92
E : Болезни эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ	10	1,85
G : Болезни нервной системы	28	5,17
H 00-59 : Болезни глаза и его придаточного аппарата	47	8,67
I : Болезни системы кровообращения	22	4,06
J : Болезни органов дыхания	26	4,80
K : Болезни органов пищеварения	56	10,33
L : Болезни кожи и подкожной клетчатки	9	1,66
M : Болезни костно-мышечной системы	130	23,99
N : Болезни мочеполовой системы	19	3,51
Q : Врожденные аномалии (пороки развития)	2	0,37
R : Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированных в других рубриках	112	20,66
S,T : Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	3	0,55
Z : Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения	71	13,10
Z 34 : Беременность	2	0,37
Итого:	542	

	кол-во	%
1. Состоящие на диспансерном учете	80	14,8
2. Сироты	0	0,00
3. КОВ	2	0,37
4. Инвалиды по заболеванию	4	0,74
5. Доноры	2	0,37
6. Беременные	1	0,18

Номер текущей страницы: 1 Количество страниц: 1 Коэффициент масштабирования: 100%

Рис. 3 Составление отчетов в системе «Medsyst»

Благодаря внедрению данной системы в работу профилактория удалось проследить динамику численности студентов медицинских групп здоровья, наблюдающихся в профилактории, скорректировать оздоровительную работу с этими студентами в рамках дисциплины «Физическая культура» и получить положительный результат в изменении уровня из здоровья и физической подготовленности (Рис.4).

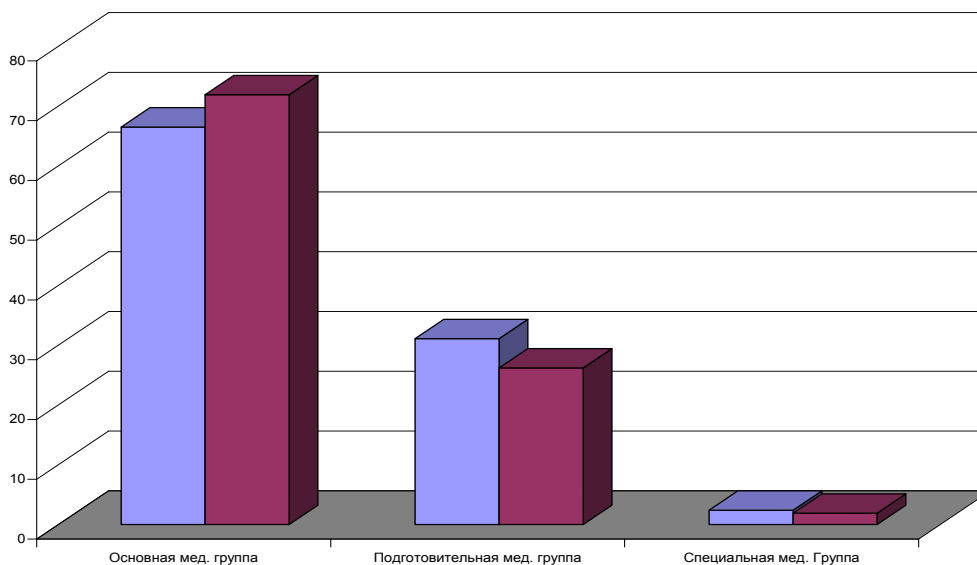


Рис. 4 Динамика показателей численности студентов, отнесенных к различным медицинским группам, наблюдающихся в санатории-профилактории «Молодежный» в 2011-2012 гг

С целью развития ИТ-направлений в спектре физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности одной из задач кафедры в контексте приоритетных направлений развития КузГТУ стало обеспечение здорового образа жизни, равного доступа всех контингента к спортивной инфраструктуре, необходимости совершенствования подготовки спортсменов высокого класса и спортивного резерва, а также совершенствования организационно-управленческой, кадровой, научно-методической, медико-биологической спортивной деятельности, пропаганды физической культуры и спорта и др.

Так как одной из основных функций обеспечения здорового образа жизни населения и приобщения его к занятиям физической культурой и спортом является профилактическое информирование, основной целью нашей работы стало создание городского спортивного портала как инновационного направления ИТ-сферы в обеспечении доступа к информационной инфраструктуре в области физической культуры и спорта.

Идея портала состоит в популяризации спорта во всех его проявлениях (профессиональная сфера, любительский спорт, массовое физкультурное движение и общее оздоровление). Посредством Интернет технологий информация о потенциальных возможностях городской инфраструктуры в плане развития спорта и здорового образа жизни среди населения будет становиться более доступной. Представится возможность не только получать информацию, но и активно взаимодействовать с порталом наполняя его ресурсы полезным контентом.

Инновация городского портала состоит в предоставлении единой точки входа, систематизации и консолидации всего многообразия спортивных, городских web-ресурсов и спортивного информационного контента.

Цель проекта состояла в поэтапной разработке спортивного портала, его раскрутке и адаптации к потребностям жителей города Кемерово в получении информации и возможности общения.

Пользователями портала выступают:

- 1) жители города Кемерово;
- 2) спортивные структуры: федерации, спортивные школы и клубы, спортивные секции, организации, представляющие спортивные объекты, спортивно-оздоровительные центры и пр.;
- 3) администрация города, а именно УКСиМП.

Для эффективного управления работой по реализации проекта и его ресурсами используется современный программный комплекс MS Project 2010 (Рис.5).

Спортивный портал являет собой триединую систему, включающую:

1. Программную web-среду автоматизированного и распределённого сбора и представления спортивного информационного контента.
2. Спортивную социальную сеть для интерактивного общения, массового наполнения и обмена спортивным, информационным контентом.
3. Подсистему организации управления спортивной сферой деятельности в рамках официальных городских структур: УКСиМП, спортивные федерации, спортивные школы, клубы по месту жительства и др.

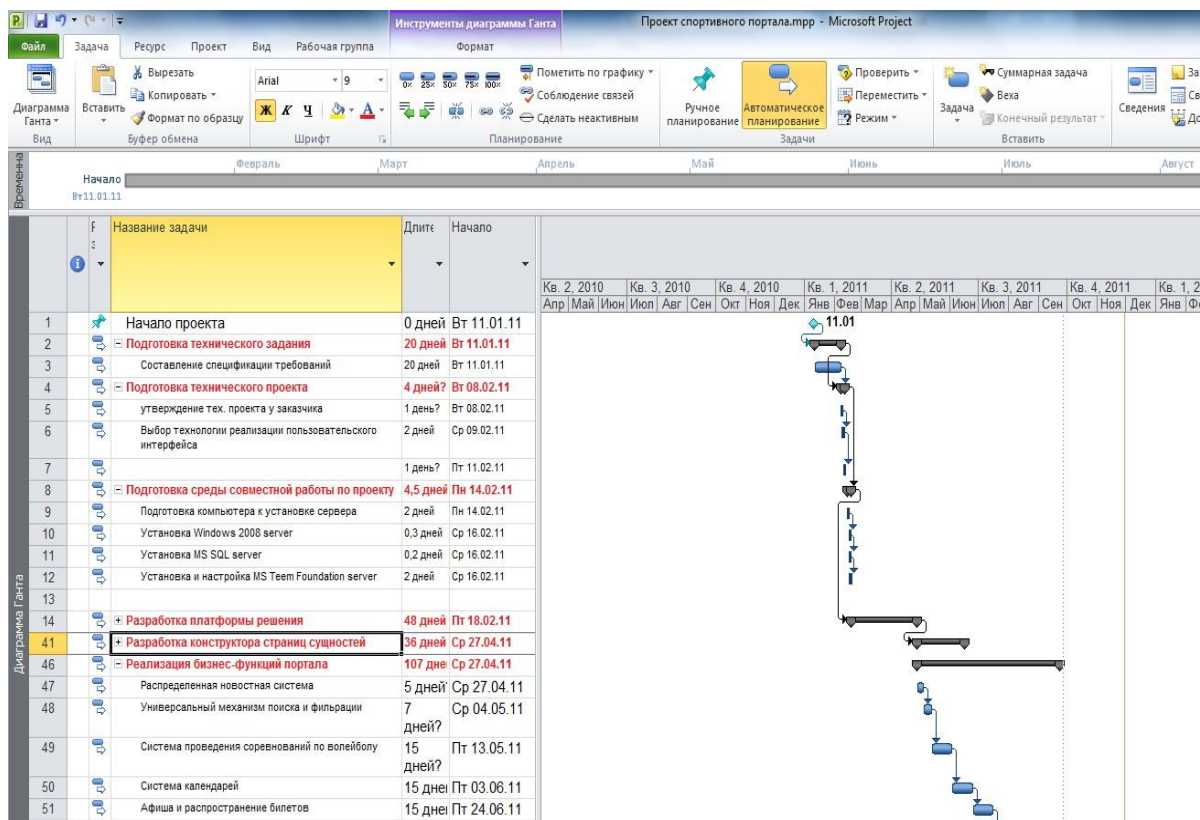


Рис. 5 Использование программного комплекса для управления работой и ресурсами портала

Организация исследования.

1 этап 2011-2012 гг

На первоначальном этапе была разработана архитектура портала и реализован на ее основе функционал базовых сущностей портала (виды спорта, спортивные федерации, спортивные школы, клубы по месту жительства). Представителям спортивных структур предоставлен механизм для распределенного ввода спортивного контента о своих организациях, что позволило обеспечить первоначальное наполнение портала полезной для жителей г. Кемерово информацией.

2 этап 2012-2013 гг

На втором этапе предполагается реализации функциональных модулей, которые находятся в стадии проектирования или обсуждения с потенциальными заказчиками. В первую очередь это будут такие модули, которые станут полезными для спортивных и городских структур, и послужат стимулом к активному использованию и наполнению портала.

3 этап 2013-2014 гг

На заключительном этапе реализации проекта будут реализованы функции социальной спортивной сети, позволяющей:

1. Иметь зарегистрированным пользователям портала собственные web-страницы в рамках спортивного портала с предоставлением структурированной информации о себе.

2. Осуществлять коммуникации между зарегистрированными пользователями портала, посредством отправки личных сообщений, членства в группах и отправки групповых сообщений,

3. Производить подписку на оповещения о плановых спортивных событиях и пр.

Достигнутые результаты

В настоящий момент пройдены шаги составления технического задания, проектирования системы в целом, выбора инструментария разработчиков и технологической базы на которой будет реализовываться проект. Реализована основная структура базы данных и построена объектная модель всех основных сущностей спортивного портала. Реализована уникальная технологическая оснастка. С целью скорейшего введения спортивного портала в эксплуатацию и наполнение его информационным контентом разработан упрощенный вариант пользовательского интерфейса, позволяющий вносить и представлять контент о спортивных федерациях, спортивных школах и клубах по месту жительства (Рис.6,7).

Я и Спорт								
Начало	Виды спорта	Федерации	Спортивные школы	Клубы по месту жительства	Спортивные секции	Заказ билетов	Видео материалы	Форум
[Войти]								
Спортивные федерации								
Название	Президент	Адрес	Телефон	Уровень				
Федерация РУКОПАШНОГО БОЯ		пр. Дружбы, д. 39	(3842) 77-63-97	Областная				
Федерация БОКСА		ул. Тухачевского, д. 19	(3842) 31-95-08	Областная				
Федерация КЕКУСИНАЙ КАРАТЕ		ул. Кузбасская, д. 10	(3842) 36-83-09	Областная				
Федерация КАРАТЕ		пр. Октябрьский, д. 68	(3842) 35-69-14	Областная				
Федерация АЛЬПИНИЗМА		ул. Весенняя, д. 19		Областная				
Федерация ТХЭКВОНДО		ул. Кутузова, д. 5 А						
Федерация ДЖИУ-ДЖИТСУ		пр. Ленина, д. 39А	(3842) 36-00-20					
Федерация ТАЙСКОГО БОКСА		ул. Волгоградская, д. 8	(3842) 31-80-64					
Федерация ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКИ		ул. Тухачевского, д. 19	(3842) 31-94-97					
Федерация ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБЫ		ул. Грдины, д. 27	(384-3) 73-60-87					
Федерация СТРЕЛКОВОГО СПОРТА		пл. Побед, д. 1	(3843) 99-12-94, 79-20-01					
Федерация ЛЬЖНЫХ ГОНЕК		ул. Свободы, д. 15	(3842) 31-24-68 (3842) 31-05-41					
Федерация УШУ		ул. Терешковой, д. 24	(3842) 59-46-59					
Федерация ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ		пр. Хивяиков, д. 8	(3842) 31-95-12					
Федерация БИЛЬЯРДНОГО СПОРТА		ул. Тонская, д. 5	(3842) 36-69-69					
Федерация ДЖУДО		ул. Весенняя, д. 5	(3842) 39-09-16					
Федерация ТЕННИСА		пр. Ленина, д. 98	(3842) 33-04-71					
Федерация ТАНЦЕВАЛЬНОГО СПОРТА		ул. Климасенко, д. 34	(3843) 57-85-24					
Федерация БОДИБИЛДИНГА		пр. Ленина, д. 122	(3842) 53-85-75					
Федерация ПАУЭРЛИФТИНГА		ул. Леонова, д. 20						
Федерация БОРЬБЫ САМБО		ул. Мориса Тереза,						

Рис.6 Представление информации о спортивных федерациях г. Кемерово

и Спорт								
Начало	Виды спорта	Федерации	Спортивные школы	Клубы по месту жительства	Спортивные секции	Заказ билетов	Видео материалы	Форум
[Войти]								
Спортивные школы								
Название	Виды спорта	Адрес	Телефон	Директор				
СДЮСШОР по футболу	футбол	пр. Кузнецкий д. 2	36-29-56 Факс: 36-90-34					
СДЮСШОР по хоккею с мячом	Хоккей с мячом	ул. Рутгерса д. 32	(факс) 64-37-18					
СДЮСШОР №1	Спортивная гимнастика, художественная гимнастика	пр. Октябрьский д. 56 В	тел./факс 53-96-77, 35-63-93,					
СДЮСШОР №3	Лыжный спорт	ул. Волкова д. 45	Тел./факс 64-17-05					
ДЮСШ №1	плавание, подводное плавание, лыжные гонки, пауэрлифтинг, волейбол, баскетбол, тяжелая атлетика, хоккей с мячом, спортивное ориентирование, вольная борьба	ул. Стадионная д. 22 А	69-29-45 факс 69-12-57					
ДЮСШ №2	волейбол, баскетбол, легкая атлетика, лыжные гонки	д.	54-43-38					
ДЮСШ №3	Велосипедный спорт конькобежный спорт	ул. Гагарина д. 118	35-37-75					
ДЮСШ №4	вольная борьба, самбо, художественная гимнастика, пауэрлифтинг, рафтинг, тхэквондо	ул. Веры Волошиной д. 5а	28-29-47					
ДЮСШ №5	легкая атлетика, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, художественная гимнастика, бокс, настольный теннис, баскетбол, волейбол, футбол, хоккей, самбо, спортивное ориентирование, плавание	ул. Инициативная д. 90	61-73-70					
ДЮСШ №6	Фигурное катание, хоккей	д.	58-77-41					
ДЮСШ №7	Легкая атлетика	ул. Ворошилова д. 13	51-08-77					
ОСДЮСШОР по боксу	Бокс, тайский бокс	ул. Тухачевского д. 19	31-95-08					
ОСДЮСШОР по спортивной борьбе	Вольная и греко-римская борьба	ул. Тухачевского д. 19	31-95-99					
ОСДЮСШОР по		ул.	31-05-12					

Рис. 7 Представление информации о спортивных школах г. Кемерово

Первоначальное наполнение произведено методом импортирования предоставленной информации УКСиМП. Дальнейшее пополнение и актуализацию контента предполагается осуществлять силами спортивных организаций, после того как спортивный портал станет доступным в Internet пространстве. Уже выбран хостинг провайдер и в ближайшее время портал станет общедоступным с начальным информационным наполнением.

Программная web-среда портала служит для распределенного сбора информационного контента силами спортивных организационных структур, и систематизированного представления этого контента жителям города Кемерово, имеющих подключение к Internet. Предполагалось, что основными поставщиками достоверной и проверенной информации для портала будут являться именно спортивные организации и городские структуры. Но не исключается возможность информационного наполнения силами общественных структур (спортивные секции, группы здоровья и пр.), а так же отдельными персоналиями (спортсмены, судьи, тренеры и др.)

Наряду с программной web-средой осуществлена разработка отдельных модулей в виде настольных приложений, активно взаимодействующих с web контентом портала, и позволяющих реализовать автономную работу, с последующей выгрузкой

накопленных данных. Примерами таких модулей могут служить программы для организации и проведения различных соревнований игровых видов спорта, гоночных, эстафетных командных и индивидуальных и пр. Спроектированы модули организации и сопровождения тренировочного процесса с представлением аналитической информации о результатах и достижениях полученных в процессе тренировочной деятельности, как отдельных спортсменов, так и команд в целом. Такие модули позволят мотивировать спортивные организации к активному использованию портала в своей деятельности, а так же, помимо полезного функционального назначения, они позволят обеспечить систематизированный сбор наиболее полной информации для наполнения контента портала о проводимых соревнованиях, спортсменах и их спортивных достижениях. Портал позволяет вести учет спортивного контингента, судейского и тренерского составов.

Наиболее серьезной, ответственной и значимой частью портала является подсистема организации управления спортивной работой в городских спортивных структурах. Она предназначена для работников этих спортивных городских структур. С ее помощью будет реализован документооборот, отчетность о проводимой работе и сбор статистической информации об управляемых спортивных объектах и субъектах. Сведутся к минимуму накладные расходы по сбору аналитической и статистической информации необходимой для составления отчетов. Для руководителей и работников разных уровней на основе системы разграничения прав доступа будет предоставлен функционал системы для ввода и получения требуемой информации.

В последующих доработках планируется создание электронных паспортов здоровья студентов, дневников функциональной диагностики, которые смогут заполнять и редактировать как студенты, так и курирующие их преподаватели.

Данный информационный продукт обновляется, совершенствуется в зависимости от поступающих требований, условий и т.д.

Новые веяния приобрела научно-исследовательская работа кафедры. От наблюдений за состоянием здоровья студентов, анализа их физических кондиций, инновационных методик физического воспитания коллективом кафедры сделаны шаги в область антропологии, микробиологии, геронтогенеза и спортивной генетики, что учитывает интересы как молодого контингента нашего вуза, так и лиц, находящихся на различных этапах старения. Большой пласт исследований был охвачен вопросами изучения и анализа проекта "Системная схема старения человека" (Human Aging System Diagram - HASD), развиваемый Научно-исследовательским центром передовых технологий (Россия, Москва), который ставит своей целью создание

комплексной модели старения человека, представленной в визуальной форме (<http://sciencevsaging.org/diagram>).

Конечным результатом разработчики проекта видят схему, которая содержит системную информацию: об основных, вызывающих старение процессах на разных уровнях организации человека, причинно-следственных связях между этими процессами, качественных переходах в каскадах процессов.

Схема наглядно показывает, что замедлить процесс старения можно, замедляя его разворачивание в различных системах организма. В русле данного исследования была предпринята попытка проанализировать функциональное состояние организма сотрудников, находящихся на различных этапах геронтогенеза, по основным показателям. Объектом исследования явилось рассмотрение закономерностей процессов старения на определенных этапах геронтогенеза человека в зависимости от образа жизни. Предмет исследования – влияние факторов двигательной активности на процессы старения, протекающие в организме человека. Для достижения цели и решения поставленных задач исследования была сформулирована рабочая гипотеза о том, что у представителей зрелого, пожилого и старческого возраста, ведущих активную двигательную деятельность и здоровый образ жизни, замедлены темпы старения функциональных систем организма, характеризующихся такими показателями как КЗ (коэффициент здоровья), УФС (уровень физического состояния), АДср. (среднее артериальное давление), микроструктура волос. Данная работа подразумевала активное привлечение студентов к научно-исследовательской деятельности, явилась первой работой, включающие лабораторные микробиологические исследования, вызвала огромный положительный резонанс в кругах соответствующей научной общественности и отмечена благодарностью и отзывом ректора СибГУФК на очередной Всероссийской конференции. За последние 5 лет НИРС шагнула далеко вперед: разнообразный спектр исследований, высокий уровень научного их исполнения, результативные выступления на Всероссийских конференциях (1, 2, 3 места ежегодно) позволило вывести студенческую науку на новый этап, достаточно сложный и интересный, требующий владения иностранным языком, навыками работы с лабораторным оборудованием, подготовки к работе препаратов и их оцифровки.

Таким образом, кафедра физического воспитания взяла ориентир на следующее направление в научной деятельности – спортивную генетику – направление, повлекшее за собой повышение квалификации ряда сотрудников кафедры в соответствующем направлении. Работа в этой области предполагает разработку методики генетической

предрасположенности студентов технического вуза к конкретному виду двигательной деятельности в рамках научно-исследовательской лаборатории.

УДК 331.45:316.628

А.Е. Пустовит, аспирант кафедры АОТиП
В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП, д.м.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОХРАНЫ ТРУДА: МОТИВЫ И МОТИВАЦИЯ

Решение проблем охраны труда с позиций системного подхода предполагает необходимость учета изменения общественно-политического строя в нашей стране. Характерные для административно-командной системы механизмы управления в условиях рынка уже не работают, и работать не могут. В рыночных условиях система ОТ (как и любой другой вид деятельности) должна строиться не на всеобщем энтузиазме (вызванном страхом наказания), а на всеобщей выгоде. Однако работодателя по-прежнему пытаются «заставить» создавать благоприятные условия труда, не предлагая для мотивации этой деятельности каких-либо реальных механизмов экономической заинтересованности ни для работодателя, ни для работника [1].

Очевидно, что, в основу управления системой охраны труда (ОТ) должно быть положено управление мотивами деятельности работающих людей в сфере производства. Поскольку мотивы формируются на основе потребностей, то управление ОТ, по сути, сводится к мерам, направленным на изучение и формирование потребностей, а также на их удовлетворение. Для формирования определенной деятельности большое значение имеют ценности, которые детерминированы жизненными целями общества и конкретного человека. Ценности являются нравственным стержнем деятельности людей и зависят от культуры, духовности, нравственности и общественного сознания. Потому мотивация деятельности в области ОТ зависит не только от потребностей отдельных людей, но и принятой в обществе системой ценностей, на основе чего устанавливаются так называемые социальные нормы поведения. Следовательно, если меры в сфере обеспечения безопасности труда не находят поддержки в системе общественных и личных ценностей, то в дальнейшем они не будут реализовываться.

Например, если общественной ценностью будет труд безопасный, а не тот, за который платят надбавки (часто мизерные), то нормой поведения станет либо поиск такой работы, либо деятельность по созданию на уже имеющемся рабочем месте безопасных условий.

В этой связи следует отметить, что важным вопросом управления системой охраны труда является вопрос о месте здоровья в ценностной иерархии людей. Дело в том, что до настоящего времени охрана труда опирается на постулат о том, что здоровье является самой большой ценностью для каждого человека. Именно на этой основе, на убеждении работающих в необходимости беречь здоровье, на запугивании болезнями и последствиями от них строится в основном вся профилактическая стратегия. Однако вопреки широко распространенному мнению здоровье для большинства людей ценностью на самом деле вовсе не является, поскольку «... ценность – это положительная или отрицательная значимость окружающего мира, определяемая их вовлеченностью в сферу интересов и потребностей» [2]. По этой причине ценным для человека может быть только то, в чем он испытывает потребность, то есть ощущаемую нехватку. Поскольку у здоровых людей (или считающих себя такими) потребность в здоровье отсутствует, то укрепление здоровья для них может быть только условием (средством) для достижения какой-либо другой цели.

Надо полагать, что «заблуждения» о первостепенной ценности здоровья связаны с рядом причин, в том числе с тем, что зачастую в социологических исследованиях вопрос о ценностных предпочтениях ставится «напрямую», и привитые с детства представления о ценностях заставляют респондентов именно здоровье ставить на первое место. Для подтверждения этого был проведен социологический опрос двух групп молодых людей в возрасте 18-20 лет одинакового полового, социального, национального и образовательного состава об их ценностных приоритетах. При этом в одной группе вопрос о ценности здоровья был поставлен опосредованно через отсутствие болезней и долголетие, а в другой - напрямую. Респондентам, которым вопрос о месте здоровья в системе их ценностей задавался опосредованно, поставили его только на 3 место (табл.1). Молодых людей в значительно большей степени занимают вопросы взаимоотношений со своими товарищами и лицами противоположного пола, нежели проблемы здоровья.

Таблица 1

Ценностные приоритеты студентов

Наименование вопросов	Число положительных ответов, %
Уважение, авторитет среди товарищей	29,8
Популярность среди лиц противоположного пола	23,6
Собственное долголетие. Отсутствие болезней	19,4
Профессиональная карьера, успехи в работе	16,9
Отношение с родителями. Семейное благополучие	10,3

Те же респонденты, которым вопрос о ценности здоровья задавался напрямую, поставили его на первое место.

Нам представляется, что призывы как к самим работающим, так и разного масштаба руководителям беречь свое здоровье и здоровье подчиненных до сих пор ни к чему не привели, и привести не могут. Все субъекты производственного процесса будут проводить мероприятия по сохранению здоровья лишь в том случае и ровно настолько, насколько оно (здоровье) не соответствует уровню, необходимому для решения стоящих перед ними задач.

Приведенные в табл. 2 данные позволяют судить о ситуации, сложившейся в системе ОТ. Все производственные субъекты по отношению к системе ОТ условно были разделены на группы - «рабочие», «сотрудники системы ОТ», «руководители». В зависимости от наличия или отсутствия у этих субъектов минимума элементов, необходимых для деятельности в сфере ОТ (объект, средства, потребности, стимулы), в соответствующей графе ставился положительный или отрицательный знак. Если элемент присутствует частично, то ставился знак «+-». Из суммирования этих знаков видно, что при современном состоянии дел мероприятия по обеспечению безопасности труда занимаются только сотрудники системы ОТ, что на практике мы и видим.

Элементы деятельности в сфере охраны труда

Элементы охраны труда	Категории работающих, как субъекты охраны труда		
	Рабочие	Сотрудники системы ОТ	Руководители
Объект	+ -	+ -	+
Средства	+ -	+ -	+
Потребность	-	+	-
Стимулы	-	+	-
Итог	- -	+ +	0

Позитивные результаты от проведения профилактических мероприятий можно ожидать лишь в том случае, когда, если отдельные показатели здоровья (здоровье в целом) будут рассматриваться в качестве основных составляющих при оценке деятельности, как хозяйствующих субъектов, так и административных структур (село, город, район, область и т.д.). То есть приобретут не иллюзорную, а истинную ценность.

Список литературы

1. Цуциев С.А. Предприятиям промышленности - системный подход к управлению охраной труда // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2012. - №4.
2. Философский энциклопедический словарь, 1989.- С. 1862.

УДК 622.86:159.91

А.Е. Пустовит, аспирант кафедры АОТиП
 В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП, д.м.н.
 (КузГТУ, г. Кемерово)

**ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ТРУДА КАК
 ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ШАХТАХ**

Работа на предприятиях горнорудной и угольной промышленности характеризуется выполнением профессиональной деятельности в режиме постоянного психологического напряжения и самоотдачи. Этот труд, связанный с высокой степенью риска для здоровья, а иногда и самой жизни, требует особого организационного

построения, особых правил межличностного общения, повышенной личной, социальной и профессиональной ответственности, что зачастую приводит к нервно-психическому перенапряжению работающих.

Результаты комплексных клинико-эпидемиологических исследований психического и физического здоровья шахтеров свидетельствуют о значительной распространенности среди них состояний "психической дезадаптации", связанных с интенсивными и длительными психоэмоциональными перегрузками, оказывающими дезорганизующее воздействие на человека. Являясь проявлением нервно-психической неустойчивости эти состояния свидетельствуют о переходе человека в группу лиц с повышенным риском нарушения мер безопасности. Поэтому при приеме на работу для определения соответствия здоровья кандидата требованиям, обусловленным спецификой шахтерского труда, большое внимание должно отводиться оценке его психологических и психофизиологических качеств. Подобная постановка вопроса позволит достаточно надежно ограничить в профессии тех лиц, у которых высока вероятность нервно-психических срывов или неадекватного поведения, могущего привести к происшествиям и несчастным случаям в процессе их профессиональной деятельности.

Таким образом, комплексный подход к формированию трудового потенциала горнодобывающих предприятий должен основываться на отборе граждан, пригодных не только по своим физическим критериям к работе в условиях угольных шахт, но и по своим индивидуально-психологическим и нравственным качествам. При этом, важным представляется и учет того обстоятельства, что отказ в приеме на работу или учебу по результатам этого отбора защищает как самого кандидата от непосильной для него по психоэмоциональным и другим параметрам деятельности, снижая риск возникновения у него психосоматических и профессиональных заболеваний, так и окружающих от негативных последствий его профессиональной несостоятельности. Одновременно профессиональный психологический отбор определяет качества и характеристики, проявления которых следует учитывать, контролировать и корректировать в процессе профессионального становления, предотвращая тем самым профессиональную деформацию.

Законодательным основанием для проведения профессионально-психологического отбора могут служить:

Конституция Российской Федерации, в которой указывается, что труд свободен, что каждый имеет право свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию (ст. 37 п. 1). В то же время в статье 17 п.3 говорится, что осуществление прав и

свобод человека и гражданина не должно нарушать права и свободы других лиц.

Федеральные и региональные законы Российской Федерации

- «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», где говорится, что в целях охраны здоровья граждан работники отдельных профессий, производств, предприятий, учреждений и организаций проходят обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. Статья 21 этого закона гласит, что гражданин может быть временно или постоянно признан не пригодным по состоянию здоровья к выполнению отдельных видов профессиональной деятельности и деятельности, связанной с источником повышенной опасности [1].

- «О наркотических средствах и психотропных веществах». В этом законе (Ст. 44) отмечается, что лицо, в отношении которого имеются достаточные основания полагать, что оно больно наркоманией, находится в состоянии наркотического опьянения, либо потребило наркотическое средство или психотропное вещество без назначения врача, может быть направлено на медицинское освидетельствование [2].

В статье 45 этого закона говорится, что в целях защиты здоровья, нравственности, прав и законных интересов граждан, обеспечения обороны страны и безопасности государства в Российской Федерации устанавливаются ограничения на занятие отдельными видами профессиональной деятельности и деятельности, связанной с источником повышенной опасности, для больных наркоманией. Перечень отдельных видов профессиональной деятельности и деятельности, связанной с источником повышенной опасности, на занятие которыми устанавливаются ограничения, указанные в пункте 1, определяется Правительством Российской Федерации.

- Законы Кемеровской области «Об охране труда» [3] и «О мерах по выявлению на территориях угледобывающих и горнорудных предприятий лиц, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения» [4].

Как отмечалось, главной задачей профессионального психологического отбора представляется выявление лиц с повышенной вероятностью возникновения состояний психологической дезадаптации, которые могут проявиться в форме асоциального поведения или даже стать пусковым фактором развития нервно-психических и психосоматических состояний, то есть так называемой «группы риска» с целью недопущения их к определенным видам работ. При этом «группа риска» представляет собой категорию лиц, у которых наследственные факторы, условия развития и воспитания, личностные и функциональные особенности определяют повышенную вероятность

возникновения состояний дезадаптации, способствующих развитию нервно-психических и психосоматических заболеваний, асоциального поведения, аутоагрессии, приводящих к снижению эффективности и надежности служебной деятельности и профессиональной подготовки.

Следует еще раз подчеркнуть, что факт отнесения кандидата в «группу риска» не может отражать нозологическую принадлежность к какому-либо заболеванию, а являются преимущественно лишь дополнительным ориентиром в плане выявления "слабого" звена в личностной структуре обследуемого, в механизмах регуляции деятельности и поведения. В связи с этим наиболее важным представляется определение тех показателей, выявление которых позволяет отнести того или иного человека в эту группу. Для этого необходим единый методический подход к исследованию всего спектра психологических особенностей, определяющих возможность возникновения состояний психической дезадаптации у шахтеров, представляется актуальной задачей.

При этом важным является проведение психологических и психофизиологических исследований не только на стадии трудоустройства шахтеров, но и на всем протяжении их работы, по сути - психологическое сопровождение их профессиональной деятельности. Подобный методологический подход должен быть направлен на создание исследовательского «рабочего инструмента», учитывающего единство биологических, социальных и психологических механизмов адаптации и дезадаптации шахтеров, сопровождающихся проявлениями психических нарушений на стадии предболезни.

Список литературы

1. Федеральный Закон Российской Федерации «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22.07.93 № 5487-1 (в ред. Указа Президента РФ от 24.12.93 № 2288 и в ред. Федерального Закона от 02.03.98 № 30 – ФЗ).
2. Федеральный Закон Российской Федерации «О наркотических средствах и психотропных веществах» от 08.01.98 № 3 – ФЗ.
3. Закон Кемеровской области «Об охране труда» от 4 июля 2002 года №50-ОЗ.
4. Закон Кемеровской области «О мерах по выявлению на территориях угледобывающих и горнорудных предприятий лиц, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения» от 17 января 2006 года №7-ОЗ.

А.Е. Пустовит, аспирант кафедры АОТиП
В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП, д.м.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА

Несмотря на нестабильную экономическую ситуацию в стране, производство угля в Кузбассе продолжает увеличиваться и в 2012 году превысило 2 млн. тонн. Но положительная тенденция в угледобыче омрачается ценой, которой достигается этот рост. Показатели производственного травматизма, смертности и профессиональной заболеваемости в угольной промышленности в Кузбассе являются самыми высокими в стране. Крупные аварии последних лет, сопровождавшиеся большим числом погибших, до предела обострили проблемы охраны труда горняков, и поставили вопросы обеспечения безопасности шахтерского труда в ряд наиболее приоритетных. Тем более, что удельный вес работающих во вредных и опасных условиях труда продолжает увеличиваться и в настоящее время для металлургического производства, например, составляет 47,4%; для добычи полезных ископаемых – 39,1%; для транспорта – 30,6%; для обрабатывающего производства – 26,8% [5].

Одним из важнейших критериев степени безопасности труда является уровень профессиональной заболеваемости (ПЗ). В таблице приведены данные, иллюстрирующие уровни ПЗ среди работающих в Кузбассе за 7 последних лет на фоне среднероссийских показателей.

Таблица

Показатели и динамика профессиональной заболеваемости

Территория	Количество лиц с впервые установленным диагнозом ПЗ на 10 000 занятого населения по годам						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Кузбасс	11,5	10,61	12,1	14,57	14,38	12,63	10,98
РФ	1,61	1,59	1,52	1,79	1,73	1,92	Нет данных

Как видно из представленной таблицы, уровень профессиональной заболеваемости среди работающих в Кемеровской области в 6-8 раз выше, чем в среднем по стране [4]. Следует подчеркнуть, что ПЗ в регионе определяется, прежде всего, угольной отраслью. На ее долю

приходится более 75% всех случаев профессиональных заболеваний. При этом уровень ПЗ существенно зависит от способа угледобычи. Так, структурный показатель распространенности ПЗ среди угольных предприятий выглядит следующим образом: 89,9% всех вновь выявленных в течение года профессиональных заболеваний приходится на предприятия с подземной добычей угля; 9,3% - на разрезы; 0,8% - на обогатительные фабрики.

Все это свидетельствует о низкой эффективности работы системы охраны труда. Те немногочисленные средства, которые инвестируются собственниками предприятий в охрану труда (ОТ), рассматриваются ими как дополнительные, зачастую ненужные затраты, и даже как акт благотворительности. Такое отношение к ОТ связано, на наш взгляд, с нерешенностью ряда основополагающих методологических проблем.

1. Сложившаяся в настоящее время система ОТ не отвечает даже основным признакам системы, и на самом деле системой не является по причине отсутствия общей цели составляющих ее структурных элементов [2]. В настоящее время ОТ на предприятии определяется как «система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности...» [1; 6]. Из этого следует, что целью ОТ является здоровье людей, его сохранение. Вместе с тем в таком виде целевая задача на практике приводит к существенному ограничению круга лиц, заинтересованно действующих в интересах ее достижения. Здоровье не может быть целью деятельности здоровых людей, поскольку цели формируются на основе ценностей, которые обуславливаются наиболее актуальными для человека интересами и потребностями [3]. Очевидно, что в соответствии с этой целью мероприятия в рамках ОТ будут осуществляться лишь теми структурами и должностными лицами, для которых показатели здоровья работающих являются важнейшим показателем эффективности их деятельности. Поэтому при существующем подходе в интересах оздоровления производственной среды и трудового процесса реально работают (часто в одиночку) лишь специалисты по ОТ. Даже сами работающие, в интересах которых и создан институт ОТ, часто пренебрегают правилами безопасности.

2. Отсутствие конкретной цели не позволяет разработать показатели эффективности деятельности в области ОТ и критерии для оценки этих показателей. В результате для оценки этой деятельности на предприятии используются зачастую промежуточные показатели, как число работников, повысивших квалификацию, прошедших обучение в системе ОТ и т.п..

Подобный набор показателей для оценки деятельности служб ОТ не связан с целевой задачей производства, а часто имеет противоположную ей направленность. Кроме того отсутствие

стоимостных признаков подобных показателей затрудняет принятие управленческих решений менеджментом.

3. Отсутствие мотивации для проведения мероприятий в интересах ОТ. При этом недостаточная мотивированность работодателей в этой сфере связана с тем, что система обязательного социального страхования осуществляется по принципу формальной принадлежности организации к определенным видам экономической деятельности. Страховые тарифы угледобывающих предприятий не дифференцированы в зависимости от величины профессиональных рисков на конкретном предприятии. Поэтому работодатель не заинтересован в проведении реальных мер, направленных на оздоровление производства. В то же время, очевидно, что эффективно воздействовать на эти риски может только работодатель. Однако в проведении мероприятий по ОТ зачастую не заинтересованы и сами работающие, так как нарушение правил безопасности труда часто является единственным реальным резервом выполнения планового задания (тем более, его перевыполнения, - как способа получения премиальных).

Таким образом, решение задач по снижению уровня ПЗ среди работающих видится на путях реформирования системы ОТ. При этом необходимо исходить из основополагающего управленческого закона о доминировании глобальной цели. То есть цели производства должны быть первичными по отношению ко всем другим, в том числе, связанным с ОТ. Для работодателя снижение профессиональной заболеваемости не может быть долговременной целью его деятельности. Это, скорее, может являться средством для повышения рентабельности и эффективности производства. Сами же цели деятельности в области ОТ могут формулироваться как сокращение потерь, связанных с простоем оборудования, подготовкой временно отсутствующих специалистов, оплатой «больничных листов», потери рабочего времени и т.п. на 25% (10%; 20%; 50% ...) или до среднего уровня по отрасли, по стране и т.д. В противном случае теряется связь целевой задачи производства с целью ОТ в ущерб последней.

В заключении следует отметить, что экономическая эффективность любого производства может быть достигнута на двух направлениях: либо путем повышения дохода от продукции, либо снижением связанных с производством продукции расходов. Снижение потерь рабочего времени по причине временной и постоянной потери трудоспособности из-за ПЗ, а также уменьшение других затрат, обусловленных заболеваемостью работающих, может стать значимым стимулом для проведения мероприятий по ОТ как со стороны

менеджмента угледобывающих предприятий, так и со стороны самих работающих.

Список литературы

1. ГОСТ Р 12.0.006—2002. ССБТ. Общие требования к управлению охраной труда.
2. Козлов, В.И. Управление охраной труда: инновационно-методологические аспекты / В.И. Козлов // Безопасность труда в промышленности. – 2009. - №11. – С. 39-42.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга. — СПб, 1994. — 496 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области в 2012 году: Государственный доклад. - Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области, 2013. – 267 с.
5. Сафонов А.Л. Государственная политика в области охраны труда в свете Концепции демографической политики в Российской Федерации / Доклад на Всероссийском съезде специалистов по охране труда. 22 апреля 2008 год.
6. Трудовой кодекс Российской Федерации (по состоянию на 20 апреля 2008 года). — Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2008. — 205 с.

УДК 622.86:316.628

А.Е. Пустовит, аспирант кафедры АОТиП
В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП, д.м.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Специфика труда в угольной отрасли состоит в том, что наряду с воздействием традиционного для отрасли «набора» вредных производственных условий, огромное влияние на работающих оказывает комплекс так называемых психосоциальных факторов. Следует подчеркнуть, что названные факторы играют важнейшую роль не только в формировании здоровья шахтеров, но в значительной степени сказываются на безопасности труда.

В условиях продолжающегося роста объемов угледобычи на угольных месторождениях Кузбасса проблемы, связанные с негативным влиянием производственных факторов на здоровье работающих актуализируются. При этом следует учитывать, что воздействие производственных факторов на работающих в угольной отрасли Кемеровской области многократно усиливается особенностями

сибирской климатической зоны, где трудовая деятельность (да и само выживание) возможны только благодаря напряжению адаптационного потенциала организма [2]. С этим трудно не согласиться, поскольку основная часть факторов среды действует одновременно, и человек в конечном итоге реагирует на нее в целом.

Поскольку человек является не только биологической системой, но и частью социальной макросистемы, то при рассмотрении проблем адаптации человека важным представляется выделение ее психологического или психосоциального уровня [1]. Интегральным критерием степени воздействия на работающих людей производственных факторов психологической природы на разных этапах их адаптации к условиям производства может служить уровень социально-психологического климата (СПК) в коллективе. Особенно большое значение в формировании здоровья людей и безопасности на производстве СПК имеет в коллективах, работающих относительно автономно, каковыми, например, являются шахтерские бригады. Другим примером таких коллективов могут служить воинские подразделения. Нами было проведено исследование по изучению СПК в различных воинских подразделениях. Всего было обследовано 345 человек. Целью этих исследований явилось изучение некоторых социально-психологических показателей в коллективах на различных этапах их становления (адаптации), а также выявление связи между СПК и показателями коллективного здоровья. За основу изучения СПК была принята методика, разработанная в Санкт-Петербургском университете [3], которая была нами преобразована и модифицирована. Это дало возможность осуществлять количественную оценку состояния СПК в целом (общий коэффициент СПК) и отдельных его составляющих: эмоциональная, поведенческая и когнитивная. Проведенные исследования социально-психологического климата в различных коллективах позволили определить зависимости между его состоянием и уровнем заболеваемости военнослужащих. Как видно из представленной ниже таблицы наиболее тесная статистическая связь выявлена между уровнем общей заболеваемости и суммарным коэффициентом СПК, а также его поведенческой составляющей.

Кроме того, сильная степень корреляционных зависимостей установлена в отношении показателей общей заболеваемости, а также дней нетрудоспособности, с одной стороны и эмоциональной составляющей СПК – с другой ($r > +0,75$). В меньшей степени статистическая связь с показателями заболеваемости установлена в отношении поведенческой и когнитивной составляющих, а также суммарного показателя СПК. Полученные результаты свидетельствуют

о связи здоровья человека с показателями его адаптированности в трудовых коллективах.

Таблица

Социально-психологический климат в подразделениях
и заболеваемость военнослужащих (M±m)

Коллектив	Заболеваемость, %		Социально-психологический климат, баллы			
	Уровень заболеваемости	Уровень дней трудопотерь	Эмоциональная составляющая СПК	Поведенческая составляющая СПК	Когнитивная составляющая СПК	Общий коэффициент СПК
7	193,7 ±16,2	891,4±39,6	+0,36± 0,07	+0,40 ± 0,08	+0,29 ± 0,06	+1,05 ± 0,31
4	250,0 ±16,7	1363,3±45,7	+0,32± 0,07	+0,80 ± 0,1	+0,39 ± 0,08	+1,51 ± 0,37
5	370,5 ±19,1	3791,6±51,4	+0,25± 0,06	+0,25 ± 0,05	+0,32 ± 0,07	+0,82 ± 0,25
8	489,1 ±23,5	4564,8±53,7	+0,21± 0,06	+0,41 ± 0,09	+0,18 ± 0,04	+0,80 ± 0,25
3	529,1 ±19,8	5289,2±65,9	+0,57± 0,09	+0,40 ± 0,09	-0,02 ± 0,01	+0,95 ± 0,28
2	823,3 ±35,1	5304,3±86,3	+0,20± 0,06	+0,10 ± 0,02	0,00	+0,30 ± 0,07
1	1016,5±37,8	5875,9±77,8	+0,19± 0,05	+0,52 ± 0,09	+0,18 ± 0,01	+0,89 ± 0,30
6	1189,9±35,5	8166,8±92,6	+0,11± 0,03	+0,46 ± 0,08	+0,55 ± 0,09	+1,12 ± 0,33

Для того чтобы повысить уровень соответствия обстановки на работе требованиям человека, профилактическая стратегия, как правило, в числе прочего предусматривает изменение психобиологической программы работающих, то есть их склонностей реагировать таким образом, чтобы обстановка на работе воспринималась или по крайней мере могла быть вынесена без появления серьезного стресса либо заболевания. Эта концепция требует системного подхода не только к «оздоровлению» производственной среды или к снижению уровня воздействия на человека других антропогенных, а также неблагоприятных природных факторов, но и к социальному планированию, улучшению отношений между работающими людьми и к человеку в целом.

Однако до настоящего времени проблемы сохранения здоровья работающих, в том числе в экстремальных условиях, решаются с помощью выплаты различных компенсаций (“за вредность”). Это означает, что сохранение здоровья, по сути, за счет самого же здоровья и осуществляется. Некоторые условия труда и, в особенности, связанные с работой в сложных климатических условиях, в настоящее время изменить очень сложно. Адаптироваться приходится преимущественно только самому работнику. В то же время в долгосрочной перспективе более предпочтительным представляется подход, гарантирующий человеку удовлетворение окружающей обстановкой, которое немислимо

без удовлетворения состоянием социально-психологического климата в коллективе.

В современных условиях здоровье работающих людей должно рассматриваться не только в качестве объективного и важнейшего показателя характера взаимодействия организма человека с окружающей средой, с условиями труда и отдыха, бытовыми и другими условиями жизнедеятельности, но и в качестве критерия оптимальности социально-экономического и культурного развития общества. Известно, что при одинаковых технико-экономических условиях результаты деятельности трудовых коллективов могут существенно колебаться. При этом эффективность труда в коллективах может быть значительно увеличена исключительно только за счет создания здоровых отношений между людьми, укрепления сплоченности коллектива, его организованности и психологического настроения. То есть за счет так называемого человеческого фактора. Следовательно, повышение уровня СПК (психоэмоционального состояния) в трудовом коллективе не только позитивно скажется на состоянии здоровья его членов, но и приведет к значительному росту производительности труда. Особенно значимым образом влияние психосоциальных факторов на здоровье работающих проявляется, очевидно, в отношении лиц опасных профессий, к числу которых, безусловно, относятся шахтеры.

Список литературы

1. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий. - М. - 1981.
2. Потапов А.И., Устюшин Б.В., Ястребов Г.Г. Физиолого-гигиенические проблемы оптимизации условий жизнедеятельности человека на Севере // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. - № 6. – С. 1-6.
3. Шалыто А.Ю., Михалюк О.С. Изучение социально-психологического климата в трудовом коллективе с помощью «экспресс-методики» / Социально-психологические проблемы в производственном коллективе. – М.: Наука, 1983. – С. 187-197.

Ю.А. Кувшинов, доцент, к.ф.н. (КемГУКИ, г. Кемерово)

Т.И. Кувшинова, доцент, к.п.н. (КемГУ, г. Кемерово)

И. П. Овчинникова, преподаватель, к.б.н. (КОМК, г. Кемерово)

ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Высокий уровень тревожности сказывается на психическом и физическом здоровье населения. С целью выявления страхов и опасений современных студентов нами было проведено исследование данной проблемы. В анкетировании приняли участие 64 студентки разных курсов Кемеровского университета культуры и искусств. Количество видов страхов и опасений составило 151. Несмотря на столь широкий спектр страхов и опасений, основные страхи и опасности распределились следующим образом: на первом месте болезни и смерть близких – 76,9%; на втором – войны и катастрофы – 54,6%; на третьем – боязнь остаться одной – 40,6%.

Высок процент опасений не реализоваться в жизни – 25,0%, материального неблагополучия – 23,4%, родить нездорового ребенка – 21,8%. Проблема предстоящего трудоустройства, опасения за свое профессиональное будущее тревожит 31,2% студенток. Многие указывают на опасность, связанную с нападением преступников, маньяков, неадекватных личностей – 34,3%. Природных опасностей боятся меньше: темноты – 25,0%, собак и насекомых – 18,7%, глубины – 17,1%. Следовательно, естественные опасности волнуют в значительно меньшей степени, чем социальные опасности. Обращает на себя внимание очень высокий процент боязни войн и катастроф, в том числе экологических. Вероятно, этому способствуют не только кинофильмы и СМИ, но и реальная экологическая ситуация. Последнее подтверждает и тот факт, что опасения за себя и своих близких в значительной степени связываются с экологической ситуацией. Практически одна треть студентов указала на боязнь преступников, что свидетельствует о крайне неблагоприятной обстановке в обществе, и последние публикации о случаях бандитизма и массовых убийств подтверждают это.

По данным психоневрологов, до 70% школьников и молодежи страдают различными неврозами, очевидно, это связано с неблагоприятной ситуацией, сложившейся в современном обществе.

Также было проведено анкетирование студентов 2 курса экономического факультета Кемеровского государственного университета – 83 человека, из них 18 юношей. В общем количество

видов страхов и опасений составило 71, при этом основные страхи и опасности распределились следующим образом: - на первом месте болезни и смерть близких – 82%; на втором – боязнь болезней и травм, проблем с собственным здоровьем – 62,6%; на третьем – различного рода техногенные катастрофы, в том числе автокатастрофы – 53,6%.

В целом на первые места вышли опасения за жизнь и здоровье. Естественные опасности (животные, насекомые и др.) составили 44,6%, что можно объяснить физиологическими причинами, характерными особенно для девушек.

Далее (на пятом месте) - боязнь одиночества - 35,0%, то есть навязываемый в настоящее время культ индивидуализма не соответствует Российскому менталитету и вызывает тревогу и напряжение у многих студентов. А такие показатели, как опасения не достичь жизненных целей и боязнь войн и геноцида составили по 32,5%, неуверенность в будущем, тревожные опасения характерны для каждого третьего респондента.

Поскольку в юношеском возрасте велико значение взаимоотношений со сверстниками, каждый четвертый из обследуемых студентов опасается потери друзей. Страх собственной смерти также характерен для каждого четвертого респондента. Опасения, связанные с природными катаклизмами, испытывают 18,1% обследованных. Довольно высокий показатель (15%) – это страх не оправдать ожидания своих близких, особенно характерен для юношей.

Результаты обследования студентов выявили, что, жизнь, здоровье и безопасность являются главными ценностями для них.

В последние десятилетия стремительно увеличивается число источников электромагнитных излучений (ЭМИ), возрастает их мощности, расширяется использование электронных средств. Пропорционально повышается и число людей разного возраста, у которых возникли проблемы со здоровьем, связанные с ЭМИ. Появился термин «электромагнитное загрязнение», который точно отражает сложившуюся обстановку. Большая часть населения проживает в сложном электромагнитном поле, интенсивность и характеристики которого во многом отличаются от естественных полей [2].

Мобильный радиотелефон (МРТ) является источником электромагнитных излучений в УВЧ-диапазоне и представляет собой малогабаритный приемопередатчик. Мы провели изучение информированности студентов о влиянии мобильных телефонов на здоровье. Проанкетировано 320 студентов медицинского колледжа первого года обучения (17-18 лет) и 182 студента медицинской академии медико-профилактического факультета 4-6 курсов (21-22 года). Среди них 372 девушки (74%), 130 юношей (26%). Нами разработана анкета,

состоящая из нескольких модулей, характеризующих режим пользования, технику безопасности, информированность о влиянии ЭМИ на здоровье, отклонения в состоянии здоровья (симптомы, жалобы).

Известно, что ЭМИ от сотовых телефонов действуют на здоровье человека по двум направлениям. Первое связано с влиянием на электрические процессы в мозге, что может привести к нейроциркуляторной дистонии. Второе – тепловое, особенно опасное для тканей с плохим кровообращением. Повышенная утомляемость, головная боль, бессонница, хронически плохое настроение, депрессивные состояния, нарушения памяти и концентрации внимания, психологические расстройства, снижение аппетита, тошнота, сухость слизистых, а также боль и резь в глазах, прогрессивное ухудшение зрения, одышка, носовые кровотечения, лабильность артериального давления и пульса, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, онкологические заболевания, в частности, опухоли головного мозга и глазного яблока – вот далеко не полный перечень отрицательных воздействий МРТ, описанных в научных публикациях [1].

С целью изучения состояния здоровья студентов проводился анонимный опрос по специально разработанным анкетам. В целом, 45% респондентов состояние своего здоровья оценили как «хорошее», 14% - «отличное», 38% - «удовлетворительное», 3% - «плохое». Почти половина студентов имеют хронические заболевания. Большинство учащихся (88%) отметили у себя присутствие неблагоприятных симптомов, которые могут быть связаны с воздействием МРТ. Причем 38% из них отметили частое их появление, 34% - периодическое и 28% заявили, что наблюдали их однажды (иногда). 64% респондентов отмечали сочетание у себя от 7 до 10 симптомов, по 12% респондентов отмечали наличие либо до 3 симптомов, либо больше 10. При этом выявлены следующие наиболее характерные симптомы: головная боль (у 74% респондентов); повышенная утомляемость (72%); хронически плохое настроение (56%); бессонница (52%); нарушение памяти и концентрации внимания (52%); снижение аппетита (46%); депрессивные состояния (40%); боль и резь в глазах (38%).

Стремительное развитие технических средств коммуникации, наряду с несомненными видимыми преимуществами, негативно сказывается на психическом и физическом здоровье молодежи. Неблагоприятная экологическая обстановка, социальные проблемы, высокий уровень тревожности усугубляют ситуацию.

Список литературы

1. Боровиков, А. М. Модус контроля как фактор стрессоустойчивости при компьютеризации профессиональной деятельности / А. М. Боровиков // Психологический журнал. - т. 21. - № 1. - 2000. - С. 68-75.
2. Аврамов, Ю. С. Защита человека от электромагнитных воздействий / Ю. С. Аврамов, Н. Н. Грачев, А. Д. Шляпин. – М.: РИЦ МГИУ, 2002. – 232 с.

УДК 622.621.311.21

М.А. Слепухина, аспирант
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В РОССИИ И СТРАНАХ МИРА

Профессиональные заболевания – причина очень многих страданий и потерь в сфере труда. Однако в отличие от несчастных случаев на производстве они остаются практически незаметными, хотя от них и погибает ежегодно в шесть раз больше людей. Вдобавок характер профессиональных заболеваний быстро меняется: научно-технический прогресс и социальные перемены в сочетании с глобальными экономическими условиями усугубляют существующие угрозы для здоровья и порождают новые [1].

Хорошо знакомые профессиональные заболевания, такие как пневмокониоз, остаются столь же распространенными, но при этом наблюдается рост относительно новых заболеваний, таких как психические расстройства и повреждения опорно-двигательного аппарата.

И хотя в преодолении проблем, которые создают профессиональные заболевания, достигнут немалый прогресс, необходимо срочно наращивать потенциал для их профилактики.

По имеющимся оценкам, ежегодно от связанных с работой несчастных случаев и заболеваний гибнет около 2 млн. людей. Подавляющее большинство из них умирает от разнообразных профессиональных заболеваний. Из 6500 ежедневно происходящих смертельных случаев, связанных с работой, 5600 наступают по причине профессиональных заболеваний. Кроме того, по оценкам МОТ, число случаев профессиональных заболеваний, не приводящих к смертельному исходу, составляет 160 млн. в год [1].

Виды заболеваний и тенденции заболеваемости сильно различаются. Например, в Китае в 2012 году было зафиксировано 27 тыс. случаев профессиональных заболеваний, из которых более 23 тыс.

случаев были вызваны воздействием пыли. В Аргентине в 2012 году отмечалось 22 тыс. случаев профессиональных заболеваний, причем чаще всего наблюдались повреждения опорно-двигательного аппарата и болезни органов дыхания. Япония в 2012 году зарегистрировала 8 тыс. случаев профессиональных заболеваний, среди которых преобладали повреждения поясничного отдела позвоночника и пневмокониоз, и выплатила пособия по 300 случаям психических расстройств. В Соединенном Королевстве в 2012 году были выплачены пособия по 6 тыс. случаям профессиональных заболеваний, самыми распространенными из которых оказались пневмокониоз, диффузная мезотелиома и остеоартрит [3].

В Соединенных Штатах в 2012 году от несмертельных профессиональных заболеваний пострадали 200 тыс. работников, при этом тремя самыми распространенными проблемами стали кожные болезни, потеря слуха и болезни органов дыхания. В России было зафиксировано 8 тыс. случаев профзаболеваний из которых более половины это заболевания органов дыхания [2].

Данные о профессиональных заболеваниях, которые приведены выше, позволяют получить довольно ясное представление о масштабах проблемы. Но рост статистических данных не всегда обусловлен реальным увеличением числа заболеваний. Цифры могут расти и вследствие различных позитивных факторов, таких как совершенствование системы учета и уведомления о заболеваниях, системы наблюдения за состоянием здоровья работников, механизмов признания заболеваний профессиональными и выплаты пособий за них, перемены в технологических процессах и в организации труда, рост информированности работников и работодателей о профессиональных заболеваниях, расширение определения профессиональных заболеваний и учет заболеваний с длительным латентным периодом [1].

Список литературы

1. Антонова Л.А. Проблемы учета профессиональных заболеваний // Труд и социальные отношения. - 2012. - №4. - С. 7-10.
2. Наумов Ю.А. Тяжкое бремя плохих условий труда // Охрана труда и социальное страхование. - 2011. - №7. - С. 23-29.
3. Волков, О. И. Профилактика профессиональных заболеваний. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 416 с.

Г.П.Сидорова, доцент, к.т.н.
В.А. Овсейчук, профессор, д.т.н.
(ЗабГУ, г. Чита)

КОНТРОЛЬ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА УРТУЙСКОМ БУРОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ В ЗАБАЙКАЛЬЕ

Содержание в углях естественных радионуклидов (ЕРН) является, одними из важнейших показателей качества углей, влияющих на их радиоэкологическую безопасность. Угли с повышенным содержанием радиоактивных элементов встречаются очень часто. Нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009 [1,2] такие угли не регламентируются, нормируется только применение шлаков в строительных целях. Аналогичные ограничения устанавливают Санитарные правила СП 2.6.1.798-99 «Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов» [3]. Поэтому, содержание радиоактивных элементов в добываемом угле не контролируется, и угли с их повышенным содержанием поступают к потребителю, что приводит к дополнительной радиационной нагрузке на окружающую среду

В процессе геологоразведочных работ на Уртуйском бурoughольном месторождении были обнаружены повышенные концентрации радиоактивных элементов в углях, что потребовало дополнительных исследований углей для установления генезиса их радиоактивной составляющей и определения масштабов развития зон радиоактивности.

Для разделения массива углей на сорта для их дальнейшего использования была разработана методика радиационно-гигиенической оценки углей, позволяющая разделить запасы угля на три сорта: потребительский, энергетический, комплексный (радиоактивный) [4,5,7].

Результатами исследований и практического применения методики разделения углей на сорта было подтверждено, что:

1. Потребительские или бытовые - содержание условного урана, в которых не должно превышать 0,001% или менее 123 Бк/кг (в среднем по месторождению – 100 Бк/кг). Угли этого сорта можно продавать населению и сторонним потребителям, а так же сжигать на ТЭС, как в смеси, так и без нее.

Статистические данные за период 1989 -2010 год показывают, что его

эффективная активность составляет в среднем 77,5 Бк/кг, что соответствует I классу материалов по СанПиН 2.6.1.2523-09.

2. Энергетические угли – содержание условного урана от 0,001 до 0,01% или от < 123 до 1230 Бк/кг (в среднем по месторождению – 370 Бк/кг). Характеризуются повышенными концентрациями радионуклидов. Используются только на ТЭЦ г. Краснокаменска, где производится организационный сбор, удаление и хранение отходов. Статистические данные за период 1989 -2010 год показывают, что его эффективная активность составляет в среднем в угле – 185 Бк/кг, что соответствует I классу материалов по СанПиН 2.6.1.2523-09; в золе - 1602 Бк/кг – что соответствует 3 классу материалов и имеет ограниченное использование; в шлаке – 1025 Бк/кг, соответствует 2 классу материалов.

3. Комплексные угли – содержащие уран в количествах превышающих 0,01% или более 1230 Бк/кг. Этот уголь подлежит захоронению в специальных отвалах[6,7].

На основании выполненных обоснований и выделенных сортов угля, на предприятии создана система контроля радиационного качества угля.

Загрязнение окружающей среды происходит при транспортировке и хранении в специальных отвалах углей с повышенным содержанием радиоактивных элементов.

Контроль радиоактивного загрязнения дорог в контуре разреза «Уртуйский» основан на систематическом опробовании полотна дорог радиометрическим методом. Результаты опробования являются основанием для периодической зачистки дорог от просыпей комплексных углей. Уголь, зачищенный на полотне дорог, направляется в отвалы комплексных углей.

Угли непригодные для энергетических целей (комплексные), складываются в специальные отвалы для длительного хранения, до решения об их утилизации. Контроль над загрязнением окружающей среды начинается с проектирования отвалов комплексных углей (рис.1).

Проект привязки и формирования отвала комплексного угля.
Разрезы.

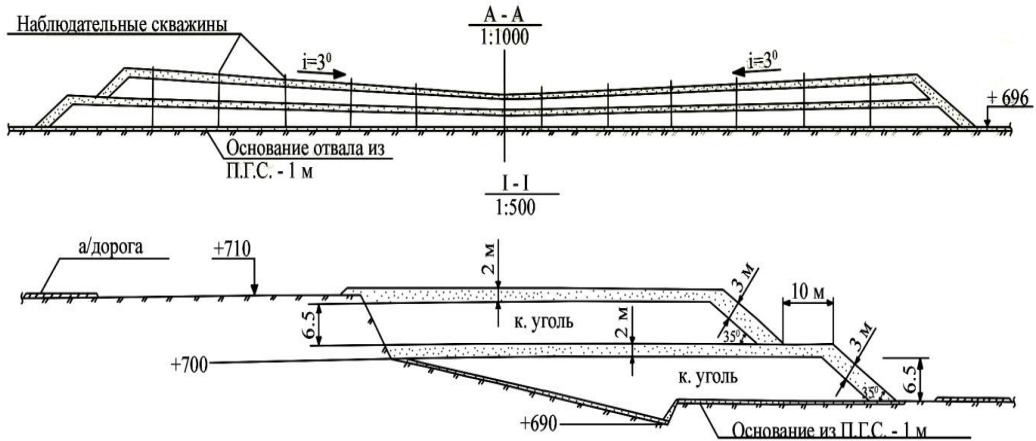


Рис.1. Проектирование отвала комплексного угля. Разрез по линии I – I

При этом учитываются такие факторы как рельеф местности, обводненность участка, количество осадков, возможность образования ливневых и паводковых вод, расстояние транспортирования радиоактивных углей. Основание отвала должно быть отсыпано инертными породами. По завершении формирования отвала для предотвращения размыва изолирующих породных слоев и попадание ливневых вод внутрь отвала, строятся водоотводные каналы.

При формировании отвала до его полного объема производится последовательная изоляция каждой его части. Проектом предусматривается покрытие поверхности отвала синтетическими полимерным пенообразователями, которые при полимеризации образуют непроницаемую полимерную

пленку, предотвращающую попадание внутрь отвала влаги и пыление [7].

Периодичность контроля - 1 раз в месяц, проводится собственной службой радиационной безопасности предприятия (ССРБ). Анализ полученных данных гамма-контроля на отвале комплексного угля № 2 за 2012 год, показывает, что средние показатели фона на площади отвала имеют незначительные превышения по сравнению с фоном на борту разреза – 18,6 мкР/час и 16,2 мкР/час соответственно.

Список литературы

1. НРБ-99/2009 Нормы радиационной безопасности. - Москва, Минздрав России, 2009. – 26 с
2. ОСПОРБ-99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. – Москва: Минздрав России, 2000. – 36 с.

3. Санитарные правила СП 2.6.1.798-99. Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов. – Москва. Минздрав России, 2000. – 18 с.

4. Сидорова Г.П. Радиационно-гигиенический контроль качества углей на Уртуйском бурогольном месторождении // Г.П.Сидорова. - Москва: ГИАБ – 2006.- № 2.- С. 37- 40

5. Сидорова Г.П. Проблемы контроля радиационно-гигиенического качества углей // Г.П.Сидорова. - Москва: ГИАБ – 2011.- № 5.- С. 118 – 123

6. Овсейчук В.А. Естественные радионуклиды в углях и золе угольных электростанций./ В.А. Овсейчук, Д.А.Крылов, Г.П. Сидорова// - Уголь. -2012.- № 9.- С. 96 – 97

7. Овсейчук В.А. Ураноносность бурых углей Забайкалья / В.А.Овсейчук, Г.П. Сидорова// Монография.- Чита: Из-во ЗабГУ. – 2013. – 196 с.

УДК 664: 613.2

Е.И. Стабровская, доцент, к.т.н.

Н.В. Васильченко, доцент, к.т.н.

(КемТИПП, г. Кемерово)

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К профессиональным относятся заболевания, возникающие в результате воздействия на работающего специфических для данной профессии вредных производственных факторов.

Профессиональные заболевания развиваются в результате более или менее длительного периода работы, в течение которого в организме под воздействием вредного производственного фактора накапливается критическая масса токсичного или вредного вещества (газов, паров, пыли). В организме происходят постепенные изменения физиологических функций отдельных органов или систем под воздействием вредных производственных факторов (шум, вибрация, микроорганизмы, физические и эмоциональные перегрузки). Скрытый период развития профессионального заболевания может составлять при неблагоприятном сочетании указанных показателей 1 – 2 года, и при благоприятном достигать 20 – 30 лет.

К основным профессиональным заболеваниям, которые могут возникать у работающих на пищевых предприятиях при контакте с вредными факторами относят: пневмокониозы, пылевые фиброзы, хронические бронхиты, пневмосклерозы, бронхиальная астма, инфекционные и паразитные заболевания, хронические и острые заболевания кожи.

В пищевой промышленности существуют самые различные методы и варианты обработки и переработки пищевого сырья. Они должны обеспечить безопасность при употреблении в пищу, повышать вкусовые и товарные качества, пищевую и биологическую ценность. Установлено, что при традиционном посоле мясопродуктов с использованием селитры в них могут образоваться токсическое количество нитрозаминов (сильные канцерогены). Изготовление вина сопровождается накоплением в нем метилового спирта (до 3%). Таким образом традиционные технологии при производстве продуктов питания не всегда обеспечивают в полной мере безопасность готовых продуктов.

Существуют также и другие различные способы переработки и обработки пищевого сырья, как например, тендеризация (применение электрического тока для размягчения мяса и ускорения его созревания), стерилизующая фильтрация (используется в производстве пива, вина, фруктовых соков), токов промышленной частоты для ускорения некоторых процессов в колбасном производстве, использование токов сверхвысокой частоты для быстрой термической обработки.

Разнообразие технологических способов, используемых для обработки пищевого сырья, сопровождается большим числом различных вредных факторов, которые при воздействии на организм работника могут вызвать отрицательные изменения в состоянии его здоровья [1]. Не остается без внимания несовершенство технологических процессов при приготовлении пищевых продуктов и конструкций используемого оборудования, их невысокий уровень механизации и автоматизации труда, контакт работников с сырым сырьем, инфицированными микроорганизмами, микроклимат в производственных помещениях, повышенный уровень шума, вибрации.

Особую группу профессиональных заболеваний составляют инфекционные и паразитарные болезни, которые могут встречаться у работников мясной, молочной, рыбной промышленности в результате их контакта с пищевым сырьем, инфицированными микроорганизмами, микроскопическими грибами, гельминтами. Одним из таких заболеваний является – бруцеллез. Бруцеллез – хронически протекающая болезнь одинаково как для животных, так и для человека, вызываемая бактериями, имеющих название *Brucella*. Основной источник инфекции – козы, овцы, крупный рогатый скот, свиньи. Эпидемиологическое значение пищевых продуктов и сырья животного происхождения определяют массивность обсеменения, вид возбудителя, длительность его сохранения. Наибольшую опасность представляют молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты с недостаточной термической обработкой.

Бруцеллез имеет несколько форм и следующие симптомы проявления:

- острая форма длится полтора месяца (отсутствие аппетита, бессонница, повышенная температура, головная боль);
- подострая – около четырех месяцев (скачки температуры в течение суток, боли в костях, суставах и мышцах, аллергические высыпания на коже);
- хроническая длится более четырех месяцев (наблюдаются расстройства чувствительности, слуха и зрения, опорно-двигательной системы).

По данным Роспотребнадзора, в России за истекший период текущего года зарегистрирован 371 случай бруцеллеза.

Мероприятия по охране труда на предприятиях пищевой промышленности осуществляются в соответствии с Правилами по технике безопасности и производственной санитарии, утвержденными для каждой отрасли производства.

В целях предупреждения и ликвидации профессиональных заболеваний предлагается:

- обеспечить проведение периодических медицинских осмотров с обследованием на бруцеллез работников предприятия в полном объеме;
- обеспечить проведение ознакомления с правилами профилактики при бруцеллезе работников, привлекаемых к обработке, переработке туш и сырья от положительно реагирующих на бруцеллез животных;
- обеспечить регистрацию и учет в здравпункте всех случаев ранений или повреждений кожи рук работников, привлекаемых к обработке, переработке туш и сырья от положительно реагирующих на бруцеллез животных;
- обеспечить условия для соблюдения личной гигиены персонала согласно требованиям;
- обеспечить проведение учебных семинаров и лекций о бруцеллезе, необходимости сохранения личного здоровья;
- обеспечить в полном объеме средствами индивидуальной защиты;
- при аттестации рабочих мест в цехах учитывать биологический фактор.

Список литературы

1. Коршун М.Н., Чебанова О.В. Гигиена труда и производственная санитария. – Киев., 2007. – 464 с.

И.Г. Хаманов, аспирант
А.Н. Щетинин, профессор, д.м.н.
(СГУПС, г. Новосибирск)

ИССЛЕДОВАНИЕ «БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА» ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ОАО «РЖД»

Результаты аттестации рабочих мест на предприятиях ОАО «РЖД», 2001 года, показали, что из 450 тысяч рабочих мест (более 1 миллиона работников), с вредными условиями труда – около 25 % (около 30 % работников), из которых воздействию «биологического фактора» подвержены 1350 рабочих мест (5 тысяч работников) [1].

Существует ряд причин, не позволяющих объективно определить наличие и оценить воздействие «биологического фактора»: 1) отсутствие достаточной нормативной базы, методического обеспечения; 2) ограниченный подход к понятию «биологический фактор»; 3) отсутствие или наличие «на бумаге» специализированных микробиологических лабораторий у аккредитованных аттестующих организаций; 4) определение наличия «биологического фактора» у малого числа профессиональных групп.

В соответствии с нормативной документацией в области аттестации рабочих мест, «биологический фактор» (его наличие) определяется только для воздуха рабочей зоны, оставляя за скобками все биологические объекты, имеющие непосредственный контакт с работником в процессе трудовой деятельности.

В действующей документации [2] определение понятия «биологический фактор» представляет собой своего рода перечисление его составляющих. С 1.01.2014 года аттестация рабочих мест по условиям труда, в соответствии с проектом Федерального закона, будет заменена специальной оценкой условий труда, однако, в нем определение понятия «биологический фактор» остается прежним – не позволяющим полностью раскрыть его суть. Поэтому, с нашей точки зрения, предлагаемое нами определение понятия с большей полнотой раскрывает его роль и значение: «биологический фактор» производственно-профессионального риска представляет собой процесс потенциального или реального взаимодействия патогенных биологических объектов с работником (человеком-оператором), последствия которого обусловлены мерой патогенности микро- и макроорганизмов, продуктов их метаболической деятельности, а также

продуктов биологического синтеза наряду с уровнем биологической защиты организма человека в техносферных условиях.

Основные методологические недоработки заключаются в том, что для патогенных микроорганизмов (в соответствии с [2]) – особо опасных инфекций и возбудителей других инфекционных заболеваний, не проводится никаких замеров, а автоматически устанавливается класс условий труда 3.2, 3.3 и 4 соответственно, отсутствуют нормированные величины времени воздействия биологического фактора на работников. Специалист в области аттестации рабочих мест, без соответствующего медицинского образования не может объективно определить, какие именно патогенные микроорганизмы (особо опасные или другие) и в каких концентрациях в воздухе, на рабочих поверхностях, специальной одежде, средствах индивидуальной защиты они содержатся. К тому же, нет перечней и ссылок на нормативную документацию, содержащую определения понятий особо опасных инфекций и возбудителей других инфекционных заболеваний и их перечни [2]. Такая же ситуация с микроорганизмами-продуцентами, препаратами, содержащими живые клетки и споры микроорганизмов, к тому же, для данных элементов биологического фактора не предусмотрены классы условий труда 3.4 и 4 [3].

Запроектированная специальная оценка условий труда мало чем отличается от ее предшественника, основные отличия в организационных моментах, в требованиях к организациям, осуществляющим специальную оценку условий труда, а также в том, что при измерении уровня вредных производственных факторов на рабочих местах учитываются характеристики средств индивидуальной защиты работника.

Важным шагом в идентификации «биологического фактора» стало то, что в требованиях к организациям, осуществляющим специальную оценку условий труда, появился пункт: «...наличие в организации не менее одного эксперта, имеющего профильное образование по одной из специальностей - врач по общей гигиене, врач по гигиене труда, врач по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям» [4]. Знаковым также является то, что концентрация вредных веществ и уровень поверхностного радиоактивного излучения теперь будет определяться не только в воздухе рабочей зоны, но и на кожных покровах работника, средствах индивидуальной защиты и на элементах производственного оборудования.

Источниками вредных биологических факторов производственной среды на железнодорожном транспорте являются: подвижной состав для перевозки скота, лекарственных препаратов, вакцин, токсинов, ядов;

пассажирский подвижной состав; перевозимые животные и продукты животного происхождения, системы водоснабжения и канализации и т.д.

Воздействию «биологического фактора» подвержена большая группа железнодорожников: уборщики вагонов, мойщики вагонов (пассажирских), приемосдатчики, кондукторы поездов дальнего следования, работники, осуществляющие текущее содержание и ремонт железнодорожного пути (путевое хозяйство), сотрудники дистанций гражданских сооружений водоснабжения, водоотведения и канализации, сотрудники служб по ремонту и обслуживанию биотуалетов пассажирских вагонов, обслуживающий персонал (уборщицы), а также работники грузового и складского хозяйства, взаимодействующие с опасными грузами (около 25% всего грузооборота компании), в числе которых есть ранее официально не учитываемый «биологический фактор».

Для получения объективных данных о риске воздействия «биологического фактора», необходимо использовать математические модели. Математическая модель для расчета производственного риска должна включать три основные составляющие: уровень воздействующего фактора; длительность его воздействия; резульативный признак (показатель состояния здоровья) и ряд дополнительных составляющих: особенности режимов труда и отдыха; сочетанность; продолжительность рабочей смены, недели, отпуска; СИЗ; медицинская профилактика и т.д. [1].

Уровень профессионального риска возможно рассчитать для факторов, например физических, с установленными зависимостями: «доза – время – эффект» и специфическими клиническими формами проявления последствий воздействия. Для «биологического фактора» нет установленных и утвержденных зависимостей, поэтому на данный момент применяется принцип «ALARA» («как можно ниже, насколько это разумно достижимо») [1]. Современные технические средства не способны определять наличие и количество всех составляющих «биологического фактора» путем кратковременного измерения (исследования), для этого требуются длительные скрининговые лабораторные исследования.

Итак, разработка всего комплекса понятия «биологический фактор» для железнодорожной отрасли является весьма актуальной задачей, стоящей перед отраслевой службой охраны труда в современных условиях.

Список литературы

1. В.А. Капцов, А.П. Мезенцев, В.Б. Панкова и др. Производственно – профессиональный риск железнодорожников. – М.: Изд-во ООО Фирма «РЕИНФОР», 2002. – 287 с.
2. Р 2.2.2006-05 [Электронный ресурс] : Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда от 29.07.2005 г. // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2013.
3. Хаманов И.Г., Щетинин А.Н. О некоторых методологических проблемах понятия «Биологический фактор» в дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / Инновационные факторы развития Транссиба на современном этапе: Мат-лы Междунар. конф., посвященной 80-ти летию Сибирского государственного университета путей сообщения (28-29 ноября 2012 г.). Ч. 1. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2013. – С. 466.
4. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: проект федер. закона от 12.06.2013 г. № 337970-6 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2013.

УДК 628.977:378.162

Е.Г. Шеметова, доцент, к.т.н.
(СибУПК, г. Новосибирск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ СИБУПК

Качественное освещение в рабочих помещениях является одним из основных условий для нормальной производственной деятельности. Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое действие на организм работающего, способствует повышению эффективности и безопасности труда, сохраняет высокую работоспособность, снижает утомляемость и травматизм.

Согласно данным статистики, число производственных несчастных случаев, связанных с освещенностью, составляет 30-50 % от их общего количества. При грубых работах около 1,5 % тяжелых травм со смертельным исходом происходит по причине низкой освещенности рабочих мест. Травматизм глаз при проведении грубых работ составляет порядка 30 % [3].

Одно из важнейших гигиенических требований, предъявляемых к освещенности рабочих мест учебных аудиторий – обеспечение функций

зрения студента (остроты, контрастной чувствительности и др.). При недостаточной освещенности рабочего места функции зрения не реализуются, быстро наступает зрительное утомление, снижается работоспособность, рассеивается внимание [2].

Целью нормирования освещения является создание в освещаемом помещении световой среды, обеспечивающей светотехническую эффективность систем освещения с учетом требований физиологии зрения, гигиены труда, техники безопасности при минимальных затратах электроэнергии и материальных ресурсов [1].

Студентами Сибирского университета потребительской кооперации проведены исследования по оценке освещенности рабочих мест учебной аудитории. Поскольку в вечернее время студенты заочного отделения не имеют возможности пользоваться естественным освещением, то оценивалось качество общего искусственного освещения люминесцентными лампами ЛБ-40.

Согласно Санитарным нормам и правилам СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 работа студента относится к III - IV разряду, поскольку определено, что наименьший размер объекта различения (толщина линий в тетради) составляет 0,4 мм - III разряд, 0,7 – IV разряд [4].

При определении подразряда учебных работ студентов нами было учтено, что тетрадные листы конспекта имеют белый, желтый, синий и зеленый цвета. Следовательно, подразряд определяемый в зависимости от светлоты фона и контраста между объектом различения и фоном, варьирует от *в* до *г*. Кроме того, учитывался цвет чернил, которые используют студенты при работе, он колебался от светло-синего до черного.

Таким образом, в процессе работы с нормативной документацией определено, что норма освещенности рабочего места студента составляет 200 лк - при использовании темных чернил и светлых тетрадных листов; 300 лк, - если паста имеет светло-синий цвет, а цвет тетрадных листов является темным.

Далее определялась норма освещенности рабочих мест лабораторного стенда, оснащенного приборами по определению параметров микроклимата. Данная работа относится ко II разряду *г* подразряду; уровень минимальной освещенности составляет 300 лк.

Для работы с плакатами, размещенными по периметру учебной аудитории, достаточно освещенности 200 лк, поскольку наименьший размер шрифта составляет 0,8-1,0 мм и относится к IV разряду *а* подразряду. Однако, по условиям контрастности и светлоты фона, данная зрительная работа является утомительной в связи со сложным цветовым решением шрифта (синий) и фона (зеленый).

После определения нормативной освещенности, оценивалась фактическая освещенность рабочих мест не менее чем в 5 контрольных точках.

В качестве точек замера использовались: рабочий стол студента наиболее освещенный, рабочий стол студента наименее освещенный, рабочий стол преподавателя, классная доска, стенд по исследованию параметров микроклимата, плакаты. Результаты измерений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследования фактической освещенности рабочих мест учебной аудитории

Наименование контрольной точки	Фактическая освещенность, лк
Стол преподавателя (1)	300
Стол студента наиболее освещенный (2)	280
Стол студента наименее освещенный (2)	180
Стенд по исследованию параметров микроклимата (4)	100
Плакаты (4)	210
Всего по учебной аудитории:	214

Замеры фактической освещенности рабочих мест производились студентами с помощью люксметра: по рабочим столам - на расстоянии 0,8 м от пола на уровне столешницы, горизонтально; классная доска и плакаты – вертикально, на расстоянии 1 метра от объекта исследования, стенд – наклонно, на расстоянии 0,3-0,5 м от приборов.

Таким образом, в результате оценки уровня освещенности рабочих мест учебной аудитории определено, что данные условия применимы для IV разряда подразрядов **б, в, г**; III разряда подразряда **г**.

В случае работы студента с более мелким текстом, тетрадными листами темных тонов, светло-синими чернилами, фактическая освещенность рабочих мест (214 лк) ниже уровня нормируемой (300 лк) на 28.7 %. Следовательно, имеющихся 6 светильников для обеспечения качественного освещения аудитории недостаточно.

По итогам оценки освещенности рабочих мест студентов в учебной аудитории даны следующие рекомендации:

1. Установить к существующим 6 осветительным установкам еще 2 светильника.

2. Заменить лампы ЛБ-40 на более мощные ЛБ-80.
3. Дополнительно установить 1 осветительную установку над стендом для исследования микроклиматических параметров.
4. Студентам для работы желательно использовать темные чернила, светлый рабочий фон (белые тетрадные листы), жирно пишущие шариковые (гелиевые) ручки.
5. Использовать плакаты, имеющие высокую контрастность и оптимальное цветовое решение шрифта и фона.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений / [В.Н. Павлов и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
2. Безопасность и охрана труда: учебное пособие для вузов / под ред. О.Н. Русака. – Спб., 2001. – 279 с.
3. Козьяков А.Ф. Состояние травматизма и заболеваемости в России // Безопасность жизнедеятельности. – 2001, № 6.
4. Санитарные нормы и правила СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

УДК 613.2-051(571.17)

Н. Ю. Шибанова, профессор, д.м.н
(КемГМА, г. Кемерово)

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДЗЕМНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЕРОВ КУЗБАССА

Глобальная стратегия ВОЗ по сохранению здоровья работающего населения – это «охрана здоровья на рабочем месте». В настоящее время определен ряд приоритетов, которые включают в себя научное обоснование защиты от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды. В связи с этим внедрение новых технологий в обеспечении профилактики развития неблагоприятных изменений состояния здоровья работающих является социально-значимой и приоритетной задачей. Поскольку именно с трудоспособным населением связан экономический подъём государства, то и решение вопросов сохранения здоровья работающего населения должно занимать особое место среди приоритетных направлений государственной политики охраны и укрепления здоровья [4].

Одной из основных задач в разработке мероприятий по сохранению здоровья лиц, задействованных в производственном

процессе, является анализ данных о состоянии здоровья в комплексе с оценкой факторов внешней среды. Последнее включает в себя не только изучение влияния вредных производственных факторов, провоцирующих снижение функциональных резервов организма работающих, но и алиментарную составляющую.

Особенно важна для людей, контактирующих на производстве с вредными факторами, сбалансированность питания, так как она оптимизирует функционирование энергетических и пластических процессов в организме и, в конечном итоге, обеспечивает алиментарную защиту от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды [1].

Проведение санитарно-технических и гигиенических мероприятий не всегда достаточно для оптимизации здоровья, профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний шахтёров [3]. В этой связи особо возрастает значение медико-профилактических мероприятий, среди которых важное место отводится подземному питанию. Учитывая изложенное, была проведена оценка организации и химического состава рационов организованного подземного питания на шахте «Распадской» с использованием методов частотного и анализа меню-раскладок.

Положительным моментом в организации подземного питания на указанном предприятии следует считать свободный выбор сухих пайков шахтового питания, который осуществляют сами работающими в соответствии со своими желаниями и вкусовыми предпочтениями. Ежедневно предлагается на выбор 5-7 видов рационов и 3 вида горячих напитков. Каждый из предложенных продуктов, входящих в рацион, имеет индивидуальную упаковку, что позволяет соблюдать гигиенические правила даже в подземных условиях.

В соответствии с гигиеническими рекомендациями энергоёмкость рационов подземного питания должна составлять 800-900 ккал, что соответствует 20% суточной калорийности [2]. Установлено, что только 13% из них соответствовало гигиеническим рекомендациям по энергетической ёмкости. Избыточную калорийность имели 80% рационов, а 7% характеризовались недостатком. Полученные нами данные свидетельствуют о неравномерности энергоёмкости подземных рационов организованного питания шахтёров. Выявленный предел колебаний наблюдался от 1889 ккал до 629 ккал. Среднее фактическое содержание энергии составляет $1276 \pm 93,3$ ккал, что превышает рекомендуемый уровень на 42%. Это свидетельствует о несоблюдении принципа энергетической адекватности при построении рационов подземного питания шахтеров.

Выявлено, что рационы не сбалансированы по содержанию белков, жиров и углеводов. Содержание углеводов оказалось ниже

нормируемого на 10% и составило $100,1 \pm 6,2$ г. При этом содержание белков и жиров превышало необходимый уровень на 53,7% и 143% соответственно, а в среднем было в количестве $44,6 \pm 4,6$ г и $82,7 \pm 9,3$ г.

Это привело к тому, что фактическое соотношение белков, жиров и углеводов выглядит таким образом: 1: 1,8: 3,2 (при рекомендуемом для шахтеров 1: 1,1: 4,1). Доля жиров необоснованно завышена, а доля углеводов снижена. Калорийность за жиров необходимо существенно снижать (до 30% от общей энергетической ценности рациона), а энергоёмкость за счёт углеводов должна быть увеличена до 56%.

Поступление кальция, магния, йода и цинка характеризовалось дефицитом в пределах 38,2-85,7%. В избытке в рационах подземного питания содержатся фосфор и железо. Фактическое соотношение Ca: P: Mg составило 1: 4,8: 0,9 при рекомендуемом 1: 1,5: 0,5. Это говорит о наличии выраженного дисбаланса в поступлении минеральных веществ с рационом подземного питания. Сравнительная оценка витаминного состава организованного подземного шахтового питания выявила, что поступление витаминов А, В₂, В₆ и С ниже рекомендуемого на 18,0 – 95,0%. Такой витаминный состав рационов организованного подземного питания шахтёров обусловлен в первую очередь нерациональным продуктовым набором, используемым для его изготовления.

При изучении рационов неорганизованного подземного питания шахтёров выявлено, что работающие чаще всего берут в шахту пшеничный хлеб (97% опрошенных), жировые продукты: сало-шпик (26%), варёные колбасы (46%), полукопчёные колбасы (17%), а также лук и чеснок (80%), разнообразные кондитерские изделия (92%). Из напитков подавляющее большинство использует воду, 7% шахтеров пьют в шахте чай или кофе, а молодые шахтёры часто берут под землю сладкие или минеральные газированные напитки.

Кроме того, жировые продукты и газированные напитки способствуют всасыванию микроэлементов из угольной пыли, которую шахтёры заглатывают в процессе трудовой деятельности. Само их использование также может рассматриваться как один из факторов, способствующий формированию техногенных микроэлементозов.

Таким образом, количественная и качественная стороны построения рационов подземного питания не соответствуют действующим гигиеническим рекомендациям и нормам. Отмечена высокая частота использования и преобладание жировых продуктов при выраженном дефиците продуктов-витаминоносителей и источников дефицитных в шахтёрских рационах минеральных веществ. Это свидетельствует о нерациональном выборе пищевых продуктов, используемых для изготовления пайков для шахтёров. Необходима

разработка рационов подземного питания, отвечающего гигиеническим требованиям и подходам по их формированию.

Список литературы

1. Дубовой, Р.М. Алгоритм оценки элементного статуса и повышение функциональных резервов у работников промышленных предприятий с применением микроэлементов: автореф. дис. ... канд. мед наук. – М., 2004. –21 с.
2. Значение контроля факторов риска для профилактики хронических неинфекционных заболеваний / Р. Г. Оганов, Г. Я. Масленникова, С. А. Шальнова и др. // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2005. – № 6. – С. 22-25.
3. Истомин, А. В. Проблема оптимизации лечебно-профилактического питания у горнорабочих / А. В. Истомин, И. В. Шугаипова, И. В. Крылова // Вестн. Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. – 2007. – № 2 (прил.). – С. 74-75.
4. Стародубов, В. И. Сохранение здоровья работающего населения / В. И. Стародубов // Медицина труда и пром. экология. – 2005. – № 1. – С. 1-8.

СЕКЦИЯ № 6 ГЕОФИЗИКА И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 622.831:620.171.5

А.С. Гуменный, аспирант
А.А. Мальшин, доцент, к.т.н.
Т.И. Янина, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД СПЛОШНЫМ ФОТОУПРУГИМ ДАТЧИКОМ

Для осуществления текущего оперативного контроля напряженного состояния массива горных пород применяется метод фотоупругих датчиков. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что относительная погрешность измерений существенно зависит от соотношения коэффициента жесткости датчика и горной породы [1]. Поэтому целью данной работы было оценить надежность метода в зависимости от упругости горных пород.

Целью метода сплошных фотоупругих датчиков является определение величины и направления главных напряжений $\sigma_1 - \sigma_2$ в горной породе. Разность главных напряжений для плоского напряженного состояния прямо пропорциональна разности приложенных к датчику механических нагрузок [2]:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = A(p - q),$$

где разность приложенных к датчику механических нагрузок

$$p - q = \frac{1}{Cb} \left(\sqrt{\frac{r_m^2 d^2 + m^2 \lambda^2 L^2}{4d^2 L^2}} - n_0 \right), \quad (1)$$

определяется размерами датчика d , L ; радиусом интерференционного m кольца r_m ; C – оптическая постоянная датчика; λ – длина волны;

$$b = \frac{(8 + 4\nu - 2\nu^2)(1 + \nu)E_1}{(3 + 2\nu - \nu^2)(1 + \nu)E_1 + (1 + \nu_1)E} \quad (2)$$

параметр, зависящий от коэффициентов Пуассона горной породы ν и материала датчика ν_1 ; модулей упругости горной пород E и материала датчика E_1 .

Пренебрегая ошибкой в определении параметров интерференционной картины, будем считать, что относительная

погрешность определения распределенной нагрузки на датчик зависит только от относительной погрешности определения коэффициента b :

$$\varepsilon_p = \frac{\delta p}{p} = \frac{p' - p}{p} = \frac{\delta b}{b} = \frac{b' - b}{b} = \varepsilon_b, \quad (3)$$

где p' величина нагрузки на датчик, определенная с учетом ошибки определения модуля упругости горной породы E .

Выражение (3) с учетом (2) примет вид:

$$\varepsilon_p = \frac{b' - b}{b} = \frac{(1 + \nu_1) \left(1 - \frac{E'}{E}\right)}{\left(3 + 2\nu - \nu^2\right) \frac{E_1}{E} + (1 + \nu_1) \frac{E'}{E}}. \quad (4)$$

Относительная ошибка определения модуля упругости породы:

$$\varepsilon_E = \frac{\delta E}{E} = \frac{E' - E}{E} = \frac{E'}{E} - 1 = K' - 1, \quad (5)$$

где E' - модуль упругости горной породы, определенный с ошибкой. Отношение модуля упругости сплошного фотоупругого датчика к модулю упругости объекта измерения, в котором установлен датчик, называется коэффициентом жесткости фотоупругого датчика

$$K = \frac{E_1}{E}.$$

Очевидно, что абсолютная погрешность определения модуля упругости горной породы может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

В таблице приведены результаты расчета относительной ошибки при определении нагрузки на сплошной фотоупругий датчик по выражению (4) для случая плоского напряженного состояния, при этом предполагается, что модуль упругости породы E , в которой установлен датчик, определен с некоторой ошибкой ε_E .

Для горных пород, имеющих значительно меньшую жесткость, чем сплошной фотоупругий датчик, погрешность в определении модуля упругости не приводит к большой итоговой ошибке измерения. В то время как для более жестких горных пород, у которых модуль упругости близок к модулю упругости датчика, ошибка итоговых измерений стремительно возрастает с увеличением жесткости горных пород. Поэтому использование сплошных фотоупругих датчиков для определения изменения напряженного состояния горных пород, имеющих модуль упругости близкий к модулю упругости материала датчика, следует начинать с точного определения модуля упругости горной породы в лабораторных условиях (с точностью 10%), либо

рассчитывать только на качественную оценку напряжений в массиве горных пород

В случае, если модуль упругости горной породы на порядок меньше модуля упругости датчика, точное определение модуля упругости горной породы не требуется.

Таблица

Результаты расчета относительной погрешности при определении нагрузки

Относительная погрешность в определении модуля упругости	Полублестящие угли переходные к полуматовым, пласт Мощный, ш. Тырганская	Матовый уголь, Лутугунский пласт, ш. им.Калинина	Блестящие угли, пласт Горелый, ш. Тырганская	Полуматовый уголь, пласт Садовый, ш. Центральная	Полублестящие угли, пласт 3, ш. Новая	Аргиллит массивный	Песчаник мелкозернистый, массивный	Песчаник крупнозернистый, массивный
$\varepsilon_p, \%$	Коэффициент жесткости $K = \frac{E_1}{E}$							
	27,33	27,33	16,40	16,40	8,20	4,56	2,93	2,41
100	1,30	1,40	2,21	2,38	4,65	8,43	11,39	13,33
75	0,97	1,05	1,66	1,79	3,49	6,32	8,54	10,00
50	0,65	0,70	1,11	1,19	2,33	4,21	5,70	6,66
25	0,32	0,35	0,55	0,60	1,16	2,11	2,85	3,33

Так как даже с учетом 100% ошибки в определении модуля упругости горной породы итоговая ошибка измерения не превышает 5%. Иными словами с увеличением коэффициента жесткости датчика итоговая ошибка измерения уменьшается, и, наоборот, с уменьшением коэффициента жесткости ошибка измерения увеличивается.

Список литературы

1. Кулаков, Г. И. Скважинные кольцевые фотоупругие датчики / Г. И. Кулаков, Е. Л. Счастливец. – Кемерово : Ин-т угля и углехимии СО РАН, 2007. – 272 с.
2. Гуменный, А. С. Зависимость параметров интерференционной картины сплошного фотоупругого датчика от механических напряжений / А. С. Гуменный, В. В. Дырдин, Т. И. Янина //Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности.– 2011. – № 2. – С. 69–72.

УДК 550.3: 622.02 (075.8)

К.Л. Дудко, аспирант
А.И. Шиканов, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ТАШТАГОЛЬСКОГО РУДНИКА

Динамические проявления горного давления в форме стреляний горных пород на Таштагольском месторождении отмечены с глубины 300 м, а на глубине 600 м и более имеют место проявления горных и горно–тектонических ударов большой разрушительной силы. С 1959 года и по 2011 год на месторождении зарегистрировано 18000 динамических явлений в виде толчков, в том числе 20 горных ударов из них 7 горно-тектонического типа, 65 микроударов.

Контроль степени удароопасности в выработках, пройденных вне зоны влияния очистных работ (руддворы, квершлагги, полевые штреки), проводится электрометрическим методом согласно методике [1] не реже 1 раза в полугодие.

Прогноз горных ударов электрометрическим методом показал, что во многих случаях точность этого прогноза оставляла желать лучшего. Одной из причин этого является то, что сама методика прогноза составлялась в конце 80-х годов и не учитывала многих обстоятельств, связанных с изменением горно-геологической и горнотехнической обстановки.

Для проведения оценки соответствия наблюдаемых средних значений электросопротивления при возникновении удароопасных ситуаций их критериальным по сейсмическим событиям значениям была произведена следующая работа. Из результатов перерасчета средних электросопротивлений и расчетов по реальной энергии сейсмических волн, выделяющейся в выработку, были выбраны данные, которые соответствовали одному временному промежутку в период формирования удароопасных ситуаций. В итоге были выбраны

сейсмические события, происходящие не менее чем за пять дней до проведения замеров по подземному электропрофилированию за период 2004-2009 гг. Во внимание принимались сейсмические события выше второго класса и продолжительностью не менее 0,5 секунд.

По результатам выборки был построен график сопоставления среднего электросопротивления и энергии сейсмических волн выделяющихся в западную часть грузового квершлага (рис. 1).

На приведенном выше графике видно, что в критическую зону, определяемую согласно методике [1], и считающейся удароопасной, не попадает ни одно значение электросопротивления. При этом значения, отмеченные кругами и треугольником, соответствуют явным проявлениям горного давления, зарегистрированным как предвестники горного удара.



Рис. 1. График сопоставления среднего электросопротивления и энергии сейсмических волн, выделяющихся в западную часть грузового квершлага

Значение, отмеченное треугольником, находится намного выше зоны электросопротивления, соответствующей удароопасному состоянию массива. Значения, отмеченные квадратами, соответствуют наблюдаемым в эти дни повышенным водопритокам, находятся в довольно таки узких пределах 360-400 Ом×м. Часть значений УЭС расположилась выше зоны электросопротивления, соответствующей согласно той же методике [1] неудароопасному состоянию массива (300 Ом×м). В этот период сейсмических событий не зафиксировано.

При рассмотрении центральной же части грузового квершлага наблюдается значительное изменение электросопротивления. В среднем видно его увеличение на 150-200 Ом×м. Как и в западной части горной выработки, основная часть значений оказалась в зоне электросопротивлений, соответствующих неудароопасному состоянию. В эту же зону попало значение, при котором было зафиксировано проявление горного давления, хотя и зафиксировано уменьшение электросопротивления на 90 Ом×м. Значения УЭС, зафиксированные после массового взрыва с последующими проявлениями горного давления, в зоне электросопротивлений, соответствующих неудароопасному состоянию массива. Колебания значений при повышенном водопритоке здесь составляют более широкий диапазон (370-510 Ом×м).

В восточной части грузового квершлага основная часть электросопротивлений расположилась в пределах выше 300 Ом×м. Значение, при котором было зафиксировано проявление горного давления, уменьшилось и приблизилось к границе электросопротивления, соответствующему удароопасному состоянию массива. Значения, зафиксированные после массового взрыва как и в центральной части грузового квершлага остались в пределах 400 Ом×м.

По порожняковому квершлагу произвели в точности такую же выборку, как и по грузовому квершлагу.

Данные проведенного анализа сведены в табл. 1.

Таблица 1

Наблюдаемые диапазоны УЭС при разных условиях проведения замеров

Условия проведения измерений	Наблюдаемые диапазоны УЭС, Ом×м					
	Грузовой квершлаг			Порожняковый квершлаг		
	Запад. часть	Центр. часть	Вост. часть	Запад. часть	Центр. часть	Вост. часть
События 2-го и выше классов	50-1180	160-900	400-900	270-630	210-560	300-620
Повышенные водопритоки	360-390	370-510	180-490	680	600	880
Проявления горного давления	430	340	240	520	530	600
Массовые взрывы и проявления горного давления	230	430	400			
Повышенный водоприток и проявления горного давления				540	680	740

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

1. Перерасчет средних значений электросопротивлений показал, что в разных частях (западной, центральной, восточной) горной выработки оно отличается от среднего по профилю УЭС в 2-9 раз. Повышенные водопритоки при исключении других влияющих факторов уменьшают средние значения УЭС в 3-4 раза.

2. Перерасчет энергии, выделяющейся в участки выработки показал, что она и значения энергии, зафиксированные горизонтным сейсмоприемником, отличаются в 2-3 раза.

3. В результате проведенного анализа выявлено несоответствие наблюдаемых средних значений электросопротивления при возникновении удароопасных ситуаций их критериальным по сейсмическим событиям значениям.

Список литературы

1. Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях Горной Шории, склонных и опасных по горным ударам // Изд - во ВостНИГРИ. – Новокузнецк: 2001. – 55 с.

УДК 622.822.2:550.37

В.В. Иванов, профессор, д.т.н.
Д.С. Пашин, горный инженер
(КузГТУ, г. Кемерово)

ОПЫТНО – ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРОВЕРКА МЕТОДИКИ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ГОРНЫХ УДАРОВ НА ТАШТАГОЛЬСКОМ РУДНИКЕ

В настоящее время на Таштагольском руднике наиболее широкое распространение получила методика прогноза горных ударов на основе четырехэлектродных измерений удельного электрического сопротивления горных пород, которая предусматривает профилирование, скважинные измерения и глубинные зондирования опасных участков массива. До настоящего времени применяемая методика не давала надежных результатов прогноза, т.к. основывалась лишь на эмпирических данных и не учитывала кинетический характер процесса подготовки горных ударов.

В 2010 – 2011 годах нами по заданию ООО «Евразруда» была разработана новая методика прогноза, основанная на кинетической концепции прочности горных пород. В 2012 году данная методика

проходила опытно – промышленную проверку на Таштагольском руднике.

Суть кинетической концепции разрушения горных пород состоит в том, что на опасных участках массивов при подготовке горного удара происходит множественное накопление трещин, причем этот процесс носит закономерный характер и критическое число трещин заданных размеров непосредственно перед горным ударом подчиняется известному концентрационному критерию разрушения Журкова С.Н. – Петрова В.А. Поэтому изменение удельного электросопротивления горных пород в очагах разрушения в процессе подготовки горного удара также носит закономерный характер, причем критическое изменение электросопротивления может быть заранее вычислено для разных горных пород. Например, в предразрушающем состоянии высокопроводящие руды (магнетиты), показывают рост удельного электросопротивления на 40 % по сравнению с неудароопасным их состоянием. Породы с высоким удельным электросопротивлением (сиениты, скарны, диориты и др.) показывают падение удельного электросопротивления на 30 – 60 %. Эти изменения являются масштабно нечувствительными и применимы к удароопасным зонам пород любых размеров, которые в свою очередь связаны с энергией будущего горного удара.

Проверка данных закономерностей производилась как в лабораторных условиях, так и непосредственно в шахте на участках, которые являлись потенциально опасными по горным ударам. Причем для проверки методики были проанализированы данные повторных измерений на удароопасных участках, начиная с 1998 года и по 2013 год. Ниже на рис. 1 и в таблице 1 приведены значения изменений удельного электросопротивления пород в очаговой зоне непосредственно перед горным ударом.

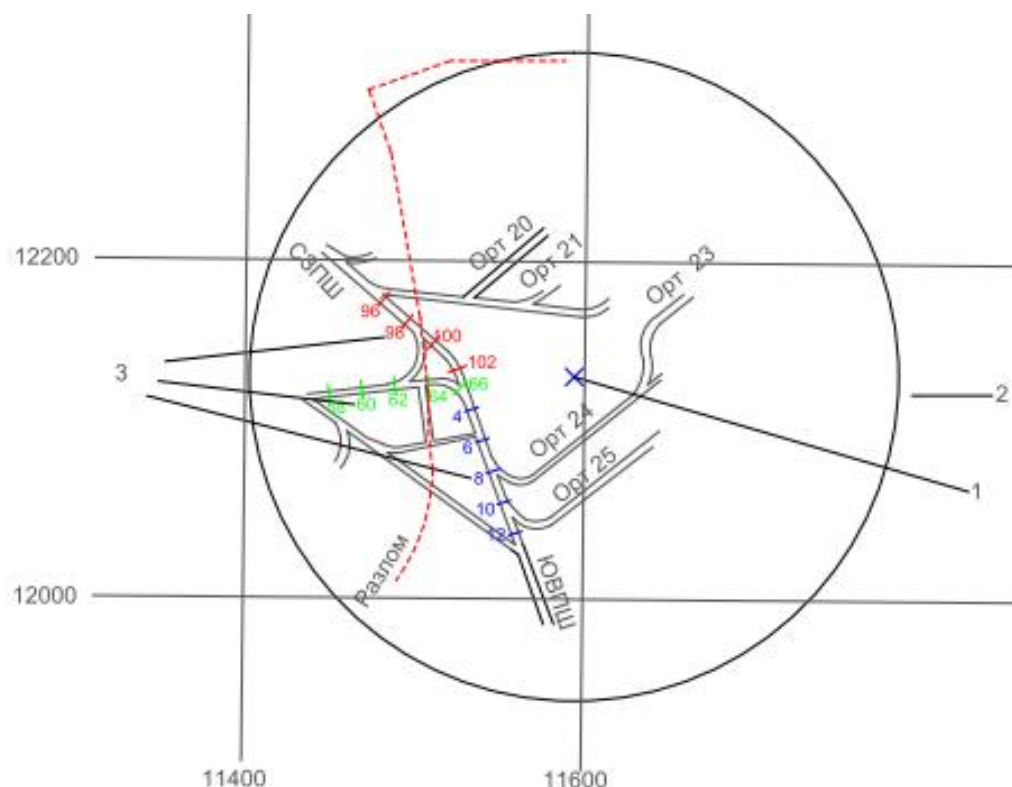


Рис. 1 Схема очага разрушения горного удара произошедшего 29.03.1998 года: 1 - гипоцентр горного удара; 2 - размер очага разрушения горного удара; 3 - номера пикетов подземного электропорофилирования в различных выработках (красные -северо-западный полевой штрек, зеленые - порожняковый квершлаг, синие - юго-восточный полевой штрек)

Как видно из таблицы, критические изменения удельного электросопротивления различных слабо проводящих горных пород непосредственно перед горным ударом составляют от 30 до 70 %, причем во всех случаях наблюдается закономерное уменьшение удельного электросопротивления этих пород (смотри второй столбец в таблице) в процессе подготовки горного удара. Аналогичные измерения проводились в высокопроводящих рудных телах. Среднестатистические изменения удельного электросопротивления руд (в направлении роста удельного электросопротивления) непосредственно перед горными ударами при этом составляли около 40 %, что хорошо соответствует результатам теоретических расчетов.

Таблица 1

Изменение удельного электросопротивления горных пород в очаге
горного удара непосредственно перед ударом

Горный удар, энергия, дата и место события	Результаты измерений удельного электросопротивления, ρ, ом·м, литотип пород, период измерения, место измерения	Критическое изменение ρ непосредственно перед горным ударом, %
Горный удар, $6,2 \cdot 10^8$ Дж, 29.03.98,этаж гор . -280/-210, рудные тела 6+9,16,22, орты 21-25	216,66-109,9 Сиениты, скарны 10.02.98-23.03.98 ПК66, гор. - 280	49,3
	565,2-348,54 ПК 60, гор. - 280	38,3
То же самое , что и выше	659,4-188,4 Сланцы, сиениты 10.02.98-23.03.98 ПК 100, гор. - 280,СЗПШ	71
	502,4-197,82 Сланцы	60,6
	Там же, ПК102 596,6-169,56 Сиениты, микросиениты там же,ПК 96	71,6
То же самое, что и выше	596,6-376,8 Скарны 20.01.98-13.03.98 ПК 8, гор. -280, СЗПШ	36,8
	471-244,9 ПК 6	48

С.М. Простов, профессор, д.т.н.

М.В. Гуцал, доцент, к.т.н.

Е.А. Шабанов, аспирант

(КузГТУ, г. Кемерово)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ В КУЗБАССЕ

По состоянию на 01.07.2013 на территории Кемеровской области действуют более 80 предприятий, из них более 40 предприятий угледобывающего и перерабатывающего профиля, эксплуатирующих объекты размещения отходов различного рода: накопители различного назначения (шламовые, иловые и т.д., более 10), отвалы (отвалы вскрышных пород, гидрозолоотвалы, золоотвалы, шламоотвалы и т.д., более 170), отстойники карьерных и ливневых вод (более 50). Кроме того в области действуют более 10 предприятий, эксплуатирующих закрытые радионуклидные источники.

Из загрязнителей грунтов можно выделить: отходы нефтепродуктов, продуктов переработки нефти, угля, газа, горючих сланцев и торфа, отходы неорганических кислот, соли азота, нитриты, сульфаты, металлургические шлаки, съемы и пыль, минеральные шламы, соли тяжелых металлов, фенолы, хлорорганика, радионуклиды. В качестве примера можно отметить, что только в угольной золе содержится до 70 различных элементов, в т.ч. высокотоксичных (мышьяк - 200 г/т, уран - 400 г/т, свинец - 200 г/т), а содержание в грунтах таких токсичных веществ, как кадмий (0,3 - 0,88 мг/кг), никель (21,5 - 28,9 мг/кг) и цинк (71,3 - 76,9 мг/кг) превышает ПДК в несколько раз.

Из существующих методов и способов очистки грунтов от промышленных загрязнителей (рис. 1), потенциально перспективным методом очистки грунтов является электрохимический метод. Отличительной особенностью метода является возможность его применения для очистки грунтов с низкой фильтрационной способностью непосредственно на месте загрязнения, без выемки и перемещения грунта.

В основе этого метода лежит электроосмотическое перемещение экотоксиканта, предварительно переведенного в подвижное состояние с помощью реагентов. В процессе очистки загрязнения перемещаются вдоль силовых линий электрического поля, распределение которых определяется расположением электродов, скорость перемещения

загрязнителя при этом зависит от напряженности поля, что позволяет контролировать процесс очистки и управлять им. Исходные концентрации экотоксикантов могут быть снижены с 10-50 мг/кг до 1-10 мг/кг, что вполне укладывается в существующие нормы.

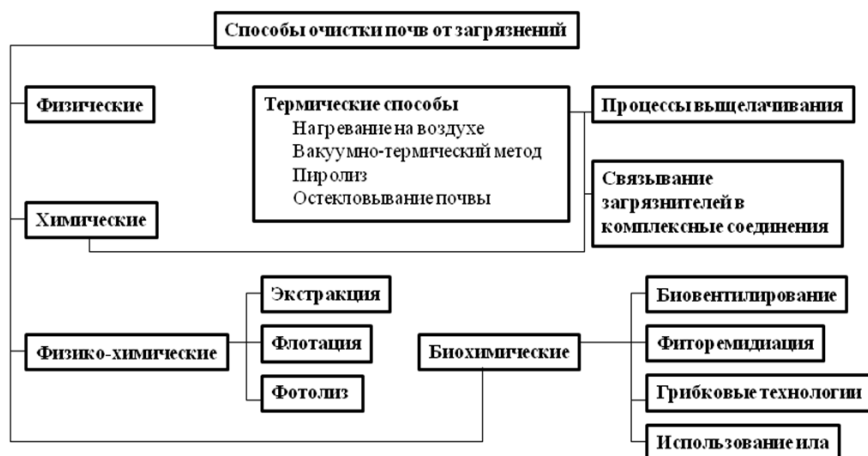


Рис. 1.
Классификация
методов
очистки
загрязненных
грунтов

Электроосмотическое течение раствора в единичном капилляре подчиняется уравнению Гельмгольца - Смолуховского, полученного интегрированием функции потенциала двойного электрического слоя, возникающего на границе адсорбирующей поверхности твердой фазы с электролитом [1]:

$$\bar{V} = - \frac{\varepsilon \zeta}{\mu} \text{grad} \varphi,$$

где \bar{V} - средняя по сечению капилляра скорость течения, м/с; ε - абсолютная диэлектрическая проницаемость, Ф/м; μ - коэффициент динамической вязкости раствора, Па·с; ζ - электрокинетический потенциал, В; φ - потенциал внешнего электрического поля, В.

На основе анализа размерностей получена зависимость для модуля эффективной скорости $V_{\text{Э}}$ (расхода):

$$V_{\text{Э}} = C \sigma_0 \frac{m^2 R}{\mu} E = \frac{m \zeta \varepsilon}{\mu} E = K_{\text{Э}} E,$$

где C - постоянная; σ_0 - удельная объемная плотность зарядов ионов диффузного слоя, Кл/м³; m - пористость грунта; R - гидравлический радиус, пор, м; $K_{\text{Э}}$ - коэффициент электроосмотической активности, м²/(В·с); E - напряженность поля, В/м.

В знаменатели приведенных формул следует ввести эффективное удельное электросопротивление массива (УЭС) ρ , поскольку интенсивность электроосмотических и электрофильтрационных процессов определяется не напряженностью поля E , а плотностью тока.

Далее представлен анализ влияния рассмотренных параметров среды на эффективность электроосмотического воздействия.

Экспериментальные данные о диапазонах изменения параметров грунтов: $K_{\text{Э}}$ и коэффициента фильтрации $K_{\text{Ф}}$ (получены различными отечественными и зарубежными авторами), m (для условий угольных месторождений Кузбасса [2]) представлены в табл. 1, из которой следует, что величина $K_{\text{Э}}$ для всех видов грунтов относительно стабильна, поскольку ее изменение не превышает одного порядка.

Таблица 1

Основные параметры грунтов в зонах электроосмотической обработки

Тип грунта	$K_{\text{Э}}, \text{м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$	$K_{\text{Ф}}, \text{м/с}$	m
Супеси	$(3,8-8,5)\cdot 10^{-1}$	$(2,2-3,2)\cdot 10^{-6}$	0,180-0,443
Суглинки	$(0,6-10)\cdot 10^{-1}$	$7,2\cdot 10^{-10} - 8\cdot 10^{-7}$	0,195-0,481
Глины	$(1,77-13)\cdot 10^{-1}$	$5\cdot 10^{-11} - 6\cdot 10^{-10}$	0,187-0,533
Ил	$(0,9-3)\cdot 10^{-1}$	$2\cdot 10^{-12} - 10^{-10}$	-

Вместе с тем, диапазон изменения $K_{\text{Ф}}$ достигает 6 порядков. Поскольку в легко проницаемых породах ($K_{\text{Ф}} > 10^{-8} - 10^{-7}$ м/с, супеси, пески, гравелиты) водопонижение или укрепление вполне осуществимо традиционными методами, электроосмотическая обработка целесообразна только при $K_{\text{Ф}} < 10^{-7}$ м/с (10^{-2} м/сут).

Другим важным параметром, определяющим эффективность применения электроосмотической обработки грунтов, является УЭС грунтов. Экспериментально установлено, что диапазон оптимальной плотности тока составляет $j = 6-20$ А/м². При напряжении силового источника питания $U < 100$ В данный режим обработки соответствует $\rho < 2-20$ Ом·м [3].

Грунты разделены на 3 основные группы (табл. 2) по степени эффективности электроосмотической обработки (ПО «Спецтампоажгеология»).

Таблица 2

Классификация пород и грунтов по степени эффективности электроосмотической обработки

Параметр	Наиболее эффективна	Ограниченно эффективна	Неэффективна
$K_{\text{Ф}}, \text{м/с}$	$< 10^{-8}$	$10^{-8} - 10^{-6}$	$> 10^{-6}$
$K_{\text{Э}}/K_{\text{Ф}}, \text{м/В}$	$> 10^7$	$10^7 - 10^5$	$< 10^5$
$\rho_{\text{к}}, \text{Ом}\cdot\text{м}$	< 8	8-20	> 20

Для контроля процессов водонасыщения зоны обработки, изменения концентрации загрязняющих веществ и управления основными технологическими параметрами целесообразно использование методов электромагнитозондирования.

Список литературы

1. Ломизе, Г. М. Электроосмотическое водопонижение / Г. М. Ломизе, А. В. Нетушил. – М.: Госэнергетическое изд-во. – 1958. – 176 с.
2. Штумпф, Г. Г. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна / Г. Г. Штумпф, Ю. А. Рыжков, В. А. Шаламанов, А. И. Петров. – М.: Недра. – 1994. – 447 с.
3. Хямяляйнен, В. А. Электрическое поле при фильтрации инъекционного раствора / В. А. Хямяляйнен, С. М. Простов. // ФТПРПИ. – 1995. - №4. – С. 52-56.

УДК 622.235(088.8): 519.21

Д.Ю. Сирота, доцент, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Представленная заметка является продолжением исследований, начатых в [1] по поиску кинетической модели, которая бы более адекватно отражала процесс накопления трещин при возрастающей нагрузке.

Напомним, что исследования школы С.Н. Журкова [2] показали, что долговечность многих материалов (металлов, кристаллов, полимеров и др.) определяется по формуле

$$(1) \quad \tau = \tau_0 * \exp(\beta) * \exp(-\alpha \cdot \sigma),$$

где $\alpha = \gamma * (k T)^{-1}$, $\beta = U_0 * (k T)^{-1}$, $\tau_0 \approx 10^{-13}$ – период тепловых атомных колебаний около положения равновесия, с; γ – активационный объем, м³; U_0 – энергия активации разрушения, Дж; k – постоянная Больцмана, Дж⁰К; T – абсолютная температура пород, ⁰К; σ – среднее внешнее напряжение на образец, Па.

Для определения зависимости числа импульсов N от величины напряжения σ в случае зависимости (1) получаем выражение [5]

$$(2) \quad N(\sigma) = \frac{N^*}{\tau_0 \cdot \sigma'} * \exp(-\beta) * \frac{\exp(\alpha \cdot \sigma) - 1}{\alpha},$$

Исследования показали, что применение формулы (2) к анализу процесса накопления трещин в образцах горных пород (известняк, кварцевый диорит, роговик) приводит к отрицательным значениям величины α , при формально большом (не меньше 0,9) индексе

детерминации R^2 . Дальнейшие исследования привели к модифицированной формулам следующего вида

$$(3) \tau = \tau_0 * \exp(\beta) * \left(\frac{\sigma}{E}\right)^{1-\alpha \cdot E},$$

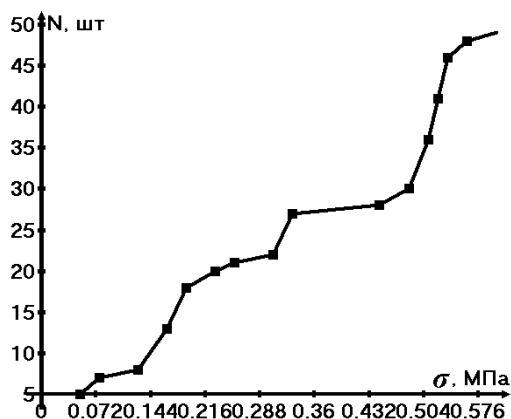
и

$$(4) N(\sigma) = \frac{N^*}{\tau_0 \cdot \sigma'} * \exp(-\beta) * \frac{(\sigma/E)^{\alpha \cdot E}}{\alpha}.$$

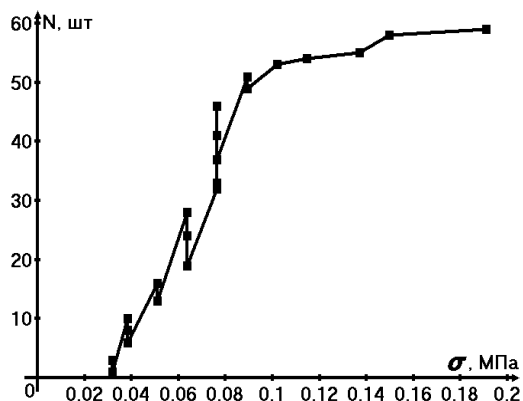
Применение формулы (4) к анализу тем же образцов горных пород приводит уже к положительным значениям величины α при достаточно большом значении индекса детерминации.

Произведём анализ применимости формул (4, 5, 7) для композиционных материалов и горных пород.

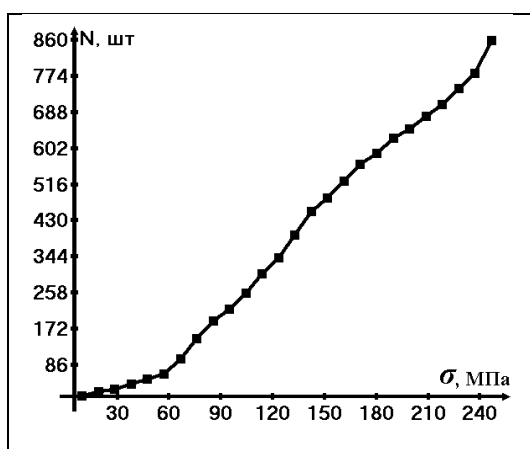
Кривые накопления трещин представлены на рисунках 1 – 6. [6, 7].



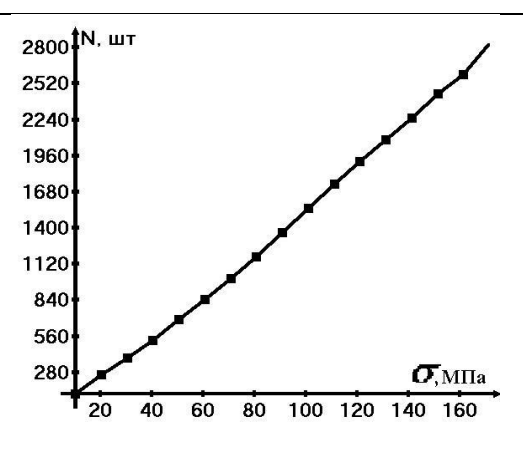
– Рис 1. Известняк



– Рис 2. Роговик



– Рис 3. Текстолит 1



– Рис 4. Фенопласт

Неизвестные параметры α и β в зависимости (4) будем искать с помощью метода наименьших квадратов, численная реализация которого с помощью эволюционных алгоритмов заложена в надстройке NLP Solver свободного табличного процессора OO Calc.. Результаты расчётов приведены в следующей таблице.

№	Материал		α	β	R^2	$\gamma \cdot 10^{28}$	$U_0 \cdot 10^{19}$	E
1	Известняк	(I)	-5,325	34,505	0,982	–	–	–
		(III)	0,047	37,889	0,916	1,887	1,518	11,856
2	Роговик	(I)	-2,338	34,641	0,966	–	–	–
		(III)	0,037	37,937	0,875	1,478	1,514	15,276
4	Фенопласт	(I)	0,003	34,941	0,997	0,116	1,414	–
		(III)	0,079	34,962	0,997	3,197	1,416	14,917
5	Текстолит (вид 1)	(I)	0,018	38,593	0,998	0,765	1,524	–
		(III)	0,339	42,928	0,998	13,767	1,738	11,309

Так все методы нелинейного программирования не являются идеальными в смысле вычислительной точности, то представляется целесообразным предложить альтернативный алгоритм для контроля вышеуказанных расчётов. Этот алгоритм будет базироваться на непосредственном применении МНК в предположении, что величина E известна (её можно задавать в цикле, вычисляя R^2 и выбирая наилучший вариант):

$$(5) \quad \alpha = \frac{A}{B}, \quad \beta = \frac{C}{n},$$

где

$$A = \sum_k \ln(N_k) \ln(\sigma_k) - \frac{1}{n} \sum_k \ln(N_k) \sum_k \ln(\sigma_k),$$

$$B = E \sum_k \ln(\sigma_k) \ln\left(\frac{\sigma_k}{E}\right) - \frac{E}{n} \sum_k \ln(\sigma_k) \sum_k \ln\left(\frac{\sigma_k}{E}\right),$$

$$C = n \cdot \ln K + \alpha \cdot E \cdot \sum_k \ln\left(\frac{\sigma_k}{E}\right) - n \cdot \ln \alpha - \sum_k \ln(N_k), \quad K = N^* \cdot (\tau_0 \cdot \sigma')^{-1}.$$

Список литературы

1. Иванов В.В. Способ определения кинетических констант разрушения / В.В. Иванов, Л.А. Белина, Д.Ю. Сирота, Т.М. Черникова // Вестник КузГТУ. 2012. №6. С. 13-16
2. Регель В.Р. и др. Кинетическая природа прочности твёрдых тел /В.Р. Регель, А.И. Слуцкер, Э.Е. Томашевский// – М.: Наука, 1974 г., –560 с.
3. Лазарев С.О. Кинетическая концепция прочности в расчётах эластомерных деталей/ С.О. Лазарев, Ю. К. Михайлов// ФТТ, – 2005 г., № 5, с. 951 – 954
4. Веттегрень В.И. Температурная зависимость прочности полимеров и металлов в области высоких температур/ В. И. Веттегрень, В. Б. Кулик, С. В. Бронников// Письма в ЖТФ, – 2005 г, № 22, – с. 47 – 55.
5. Иванов В.В. Статистическая теория эмиссионных процессов в нагруженных структурно-неоднородных горных породах и задача прогнозирования динамических явлений/ В. В. Иванов, П. В. Егоров А. Г. Пимонов// ФТПРПИ – 1990. – Вып. 187/34. – с. 32 –35.
6. Пимонов А.Г. и др. Определение констант прочности и долговечности для образцов из полимерных композиционных материалов / А.Г. Пимонов, В.И. Климов, В.В. Иванов, П. В. Егоров// Вестник КузГТУ, – 1998 г, № 3, с. 11 – 14.
7. Иванов, В. В. Кинетика разрушения и усталостная прочность полимерных соединений/ В. В. Иванов, В. И. Климов, Т. М. Черникова.// – Кемерово, КузГТУ, – 2003 г, – 235 с.

УДК 624.131.7:519.688

М.В. Соколов, ассистент
С.М. Простов, профессор, д.т.н.
А.В. Покатилов, зав. каф, к.т.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРОГНОЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УКРЕПЛЯЕМЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Изучение геомеханических процессов при формировании напряженно-деформированного состояния массивов трещиноватых и трещиновато-пористых горных пород необходимо для обеспечения устойчивости выработок и надземных горнотехнических сооружений [1].

Для повышения прочностных свойств неустойчивых горных пород применяют комплекс методов, основными из которых являются нагнетание цементных и химических растворов, электрохимическое закрепление, высоконапорная инъекция. Геомеханические процессы, протекающие в укрепленном массиве, как правило, не поддаются аналитическому описанию с достаточной точностью. Лабораторное

моделирование и натурные экспериментальные исследования не могут обеспечить охвата всего диапазона изменяемых параметров технологии и свойств массива, достаточных для выявления закономерностей геомеханических процессов. Попытка экспериментально-аналитического обоснования технологических параметров электрохимического закрепления грунтов предпринята в монографии [2].

Для фундаментальных исследований напряженно-деформированного состояния укрепленных грунтовых оснований технических сооружений разработана методика компьютерного моделирования, основанная на использовании программного комплекса Alterra (продукт компании Geosoft). Основные положения методики изложены в работе [3].

Основной алгоритм формирования исходной базы данных представлен на рис.1.

Методика анализа геомеханических процессов включает результаты компьютерного моделирования для различных видов фундаментов с заданием основных геометрических параметров конструкций, физико-механических свойств грунтов и фундаментов, нагрузок и расчетных схем. Для формирования представительной базы данных задаются приращения изменяемых параметров: физико-механических свойств грунтовых оснований, нагрузок на фундаментную конструкцию, геометрических параметров зоны укрепления.

Формируемая база данных включает результаты расчета: перемещения вдоль главных осей u , v и общие (суммарные) перемещения; относительные упругие, пластические и полные деформации ε_x , ε_y и сдвиговые деформации ε_{xy} ; нормальные σ_x , σ_y и касательные напряжения τ_{xy} ; максимальные сдвиговые усилия.

Дальнейший анализ сформированной базы данных направлен на решение следующих задач:

- установление оптимальных геометрических параметров для каждого типа фундамента;
- установление закономерностей изменения параметров геомеханического состояния массива при увеличении нагрузки;
- установление оптимальных параметров зоны закрепления.

Некоторые результаты проведенных расчетов представлены на рис. 2.



Рис. 1. Основной алгоритм формирования исходной базы данных.

E – модуль упругости; ν – коэффициент Пуассона; C – сцепление; φ – угол внутреннего трения; a, b, c, α – параметры модели фундамента; r, H, l – параметры зоны укрепления; $E_y, \nu_y, C_y, \varphi_y$ – параметры укрепленного грунта; ρ, F, W, I_a – параметры материала тела фундамента; P, q – нагрузка на фундамент

Предварительный анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

- распределение перемещений, напряжений и деформаций в зоне опорного давления имеет симметричный характер;
- концентрации напряжений связаны, в основном, с неравномерностью контура фундамента;
- размеры зоны опорного давления значительно превышают размеры конструктивных элементов фундаментов, что требует соответствующего увеличения размеров исходной модели.

ленточный фундамент

a

б

в

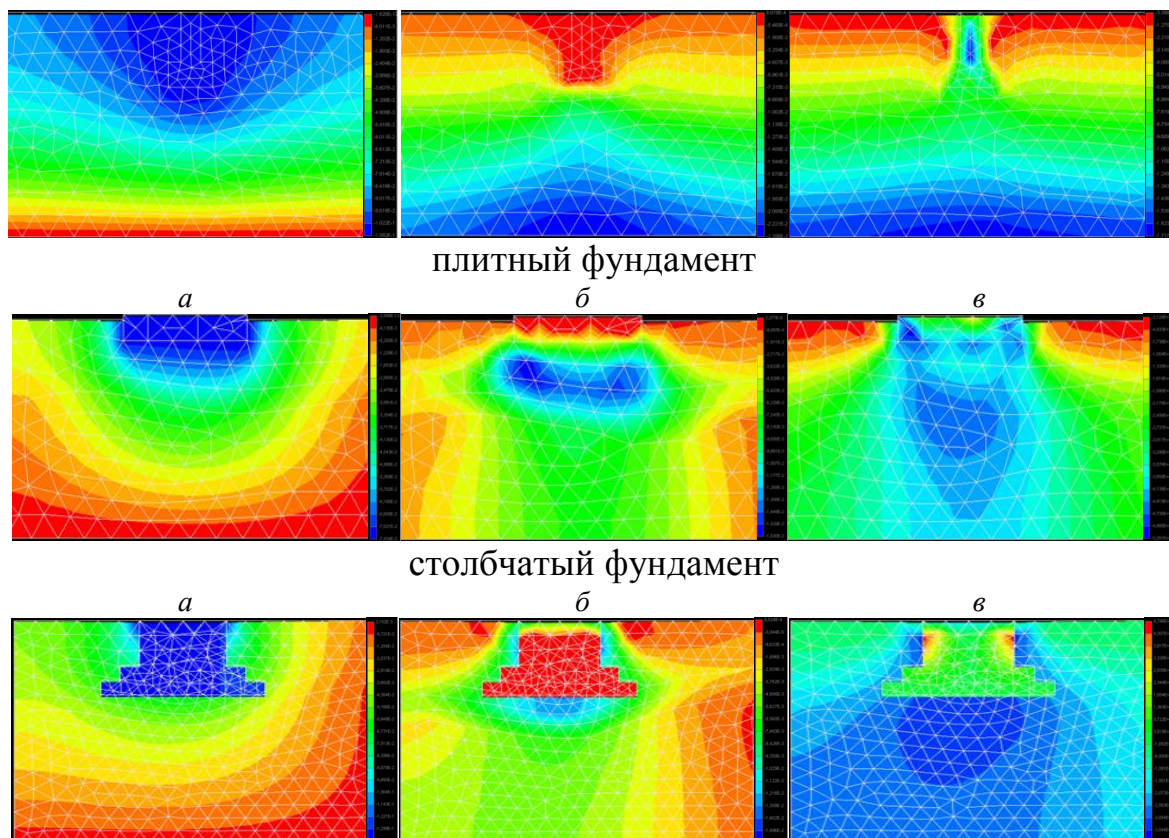


Рис. 2. Результаты расчета для основных типов фундаментов, перемещений вдоль вертикальной оси (а), деформаций вдоль вертикальной оси (б); напряжений вдоль вертикальной оси (в)

Список литературы

1. Егоров П.В. Геомеханика / П.В. Егоров, Г.Г. Штумпф и др. – Кемерово: Изд-во КузГТУ, 2002 – 339 с.
2. Простов, С.М., Электрохимическое закрепление грунтов / С.М. Простов, А.В. Покатилов, Д.И. Рудковский, РАЕН. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2011. – 294 с.
3. Покатилов А.В., Компьютерное моделирование геомеханических процессов при электрохимическом закреплении грунтовых оснований сооружений / А.В. Покатилов, С.М. Простов, С.А. Иванов // Вестн. КузГТУ.– 2013.– №4.– 61с. –65

М.К. Куманеева, ассистент
(КузГТУ, г. Кемерово)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В современных условиях в сфере электроэнергетики все очевиднее становится потребность в инновационном развитии как средстве адаптации к изменяющимся условиям и сохранении конкурентоспособности. Тесная связь между решением экологических, климатических проблем и проблем энергоэффективности страны нашла свое отражение в ряде политических и директивных документов, в которых в качестве одной из целей развития обозначено «обеспечение рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов» [2]. Таким образом, в настоящее время приоритетами российской энергетической политики становятся энергоэффективность и экология.

Основополагающими документами, регулирующими оценку воздействия на окружающую среду предприятий энергетики, являются:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. Основной приоритет развития энергетического комплекса – переход на путь инновационного и энергоэффективного развития, ограничение нагрузки ТЭК на окружающую среду путем снижения выбросов загрязняющих веществ, сброса загрязненных сточных вод, а также эмиссии парниковых газов.

2. «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г.». В одном из разделов данного документа в качестве экологических мер содержатся требования к снижению техногенного воздействия электростанций на окружающую среду путем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, технологического перевооружения и вывода из эксплуатации устаревшего оборудования, увеличения объема природоохранных мероприятий на электростанциях.

3. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Основные результаты реализации Госпрограммы предусматривают суммарное снижение выбросов парниковых газов в размере 2436 млн. тонн экв. CO₂ за весь срок реализации Программы (2011-2020 гг.).

Сегодня развитие угольной энергетики России характеризуется возрастанием экспортных поставок энергетического угля. Более 80% общего объема поставки российских углей используется в энергетических целях. В структуре топливно-энергетического баланса страны доля твердого топлива (угля) составляет около 18% [1, с. 35]. Роль угля в производстве электроэнергии особенно значима в Сибирском федеральном округе, где ТЭС на угле занимают порядка 50% в общем объеме производства. Основные угли, потребляемые на ТЭС России – кузнецкие, канско-ачинские и импортные экибастузские – их доля составляет более 60% (Рис. 1).

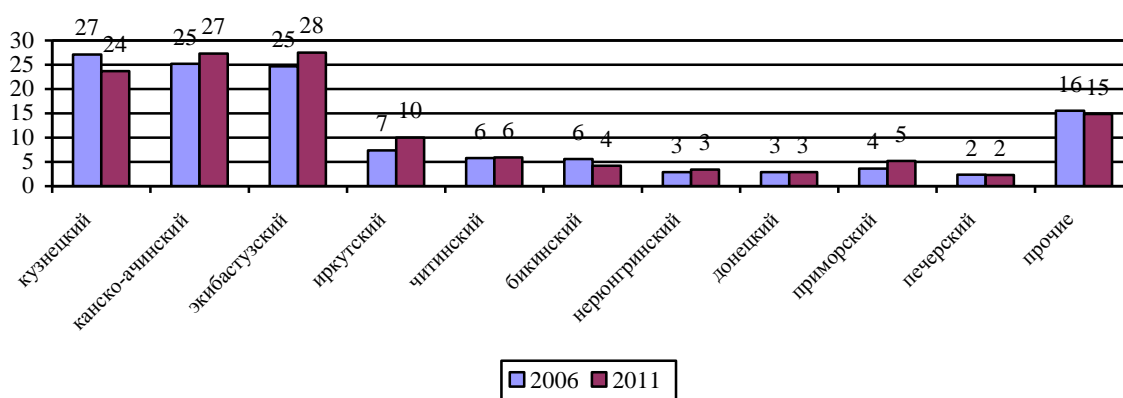


Рисунок 1 – Потребление углей различных месторождений на ТЭС России, млн.т.

Одним из основных барьеров в развитии угольной генерации является негативное экологическое воздействие. С учетом того, что доля угольной генерации в производстве энергии составляет около 20%, суммарный объем выбросов отрасли крайне высок и достигает 70%. Ежегодно утилизируется и потребляется не более 8% выхода золошлаковых отходов (далее – ЗШО), что в абсолютном выражении составляет 2,1 млн.т. Сохранение этой тенденции в ближайшие годы может обернуться серьезными экологическими последствиями, выводом ряда ТЭС из энергобаланса. Показателен опыт зарубежных стран в минимизации негативного воздействия. Так, в Германии и Дании используется до 100% годового выхода ЗШО, преимущественное потребление приходится на производство стройматериалов. Процент использования годового выхода ЗШО в других странах также во многом превышает российские показатели: в США, Великобритании, Польше, Китае он достигает 50-70%.

Назревшая необходимость решения проблем экологического воздействия и повышения безопасности жизнедеятельности обсуждалась на совещании с В.В. Путиным, проходившим в г. Кемерово 24 февраля

2012 г. Основными результатами данного совещания стали рекомендации:

- органам исполнительной власти субъектов РФ при осуществлении стратегического планирования предусматривать максимально возможное использование угля и местных видов топлива для топливоснабжения ТЭС и объектов коммунальной энергетики, предусматривая газовое топливо, главным образом, на ТЭС в городах и населенных пунктах с неблагоприятной экологической обстановкой.

- Минэнерго, Минпромторгу, МЭР России совместно с генерирующими и угольными компаниями учесть в программах их развития модернизацию угольных ТЭС в целях использования обогащенного угля в качестве основного топлива.

Таким образом, задачами угольной генерации являются:

1. Переход от экологически вредного производства энергии с вынужденным накоплением отходов – к экологически чистому производству энергии с утилизацией отходов. Достижение этой задачи возможно посредством сжигания некондиционного сырья и утилизации промышленных и бытовых отходов.

2. Переход от производства только энергии – к комбинированному безотходному производству энергии и высокоценных продуктов углехимии (прежде всего, продуктов с высокой добавленной стоимостью: коксовая продукция, углеродные сорбенты, брикетированное топливо, метанол, удобрения, строительные материалы и др.).

Одним из инструментов инновационного развития угольной генерации в достижении поставленных задач является создание на территории Кемеровской области инновационного кластера «Комплексная переработка сырья и техногенных отходов». Цель создания – производство углехимической продукции и сопутствующих материалов с использованием новейших технологий угольной генерации, глубокой переработки сырья и отходов производства. Основные проекты по развитию кластера:

1. Создание энергогенерирующих, энерготехнологических комплексов с глубокой переработкой угля на базе Менчерепского месторождения.

2. Создание энерготехнологического комплекса с глубокой переработкой угля «Караканский».

3. Создание комплексов по переработке отходов углеобогащения на основе водоугольного топлива (50 комплексов).

4. Создание энерготехнологических комплексов малой распределенной энергетики (10 комплексов).

5. Строительство заводов по комплексной переработке техногенных отходов (5 заводов).

Перспективными направления в экологическом развитии угольной генерации Кемеровской области в ближайшее время должны стать:

- организация Координационного центра по развитию инновационных технологий использования угля на объектах малой генерации на базе Технологической платформы «Малая распределенная энергетика» в рамках инновационного кластера «Комплексная переработка угля и техногенных отходов»;

- разработка Концепции использования угля на объектах малой генерации в Сибири в кратко- (до 2015 г.) и долгосрочной перспективе (до 2030 г.).

Список литературы

1. Пармухина, Е. Рынок ветроэнергетики [Текст] / Е. Пармухина // Электротехнический рынок. – 2009. – № 6 (30). – С. 34-36.

2. Указ Президента Российской Федерации № 889 от 04.06.2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Х Международная научно-практическая конференция

Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах

Материалы конференции

28-29 ноября 2013 года

Кемерово

Материалы конференции отпечатаны по оригиналам,
представленным авторами статей

Компьютерная верстка, дизайн обложки: Бородин Д.А.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 13-06-06143

Подписано в печать 14.11.2013

Формат 140x200

Бумага офсетная

Отпечатано на МФУ

Уч.-изд. л.

Тираж 300 экз.

Заказ №

Заказ КузГТУ

650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28

Отпечатано в типографии ООО «ИНТ».

650091, Кемерово, пр. Октябрьский, 28, офис 215.