

658.3
Б40

Ж Д



**IX Международная
научно-практическая конференция**

**Безопасность
Жизнедеятельности
Предприятий
в промышленно развитых регионах**



Материалы конференции

**22-23 ноября 2011
Кемерово**

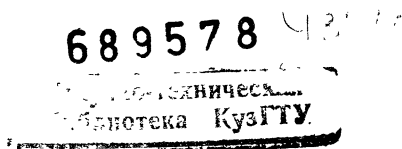
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

**Администрация Кемеровской области
Южно-Сибирское управление РОСТЕХНАДЗОРА
Сибирское отделение Международной академии наук
экологии и безопасности жизнедеятельности**

**IX Международная
научно-практическая конференция**

**Безопасность жизнедеятельности
предприятий
в промышленно развитых регионах**

Материалы конференции



22-23 ноября 2011 года

Кемерово

УДК 622.658.345

Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах: Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. Кемерово, 22, 23 нояб. 2011 г. / Отв. ред. В.Ю. Блюменштейн; зам. отв. ред. Л.А. Шевченко; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2011. – 256с.

ISBN 978-5-89070-814-4

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.

УДК 622.658.345

© ФГБОУ ВПО Кузбасский
государственный технический
университет им. Т.Ф. Горбачева,
2011

ISBN 978-5-89070-814-4

Оглавление

Пленарные доклады	9
<i>В.А. Ковалев</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	9
<i>А.В. Шматова, С.Д. Войтенков, В.А. Владимиров</i> АНАЛИЗ СМЕРТЕЛЬНЫХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАК НЕ СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ	14
<i>Е.Л. Резников</i> ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТЕРСКОГО ТРУДА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	22
<i>Е.И. Степин</i> СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	27
СЕКЦИЯ №1. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	34
<i>Р.В. Беляевский, О.А. Савинкина</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	34
<i>Г.Д. Буялич, Ю.А. Антонов, В.И. Шейкин</i> О ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЧАСТИ ЛАВЫ	37
<i>К.Г. Буялич</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ДВУСЛОЙНОГО ЦИЛИНДРА ГИДРОСТОЙКИ КРЕПИ 20КП70Б	39
<i>А.С. Гуменный, В.В. Дырдин, Т.И. Янина, А.А. Мальшин</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТНО-КОНТРАСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНОВОДА СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА	42
<i>В.И. Демидов, Е.Л. Митусов, Р.А. Шакиров</i> ИСПЫТАНИЕ «СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ ПЕРСОНАЛА (СНИОП)»	45
<i>А.Ю. Захаров, Н.В. Ерофеева</i> ВЛИЯНИЕ НА ТРАЕКТОРИЮ ДВИЖЕНИЯ КРУПНОГО КУСКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА УДАРНОГО УСТРОЙСТВА	50
<i>В.Н. Карпов</i> СОВРЕМЕННАЯ БУРОВАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС В ПОДЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ	54
<i>Д.М. Кобылянский</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ШНЕКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН	62

<i>М.Т. Кобылянский, Т.В. Богданова</i>	ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ В БУРОВЫХ СКВАЖИНАХ	65
<i>К.Е. Куцый</i>	ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА С УЧЕТОМ ГОРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КУЗБАССА	68
<i>Ю.И. Литвин, С.И. Протасов</i>	ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОМОНИТОРНО-ЗЕМЛЕСОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ	71
<i>Н.Ю. Никулин, С.М. Простов</i>	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ	76
<i>В.А. Портола, Н.Л. Галсанов</i>	СОСТАВЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ	79
<i>В.А. Портола, Н.Л. Галсанов</i>	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ ИНЕРТНЫМИ СОСТАВАМИ	82
<i>А.Н. Соловицкий</i>	О НЕОБХОДИМОСТИ ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИЙ БЛОКОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	85
<i>М.Д. Скурский</i>	ПРЕДВЕСТНИКИ И ПРОГНОЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ	88
<i>В.А. Старовойтов</i>	ПОВЫШЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВВОДОВ	90
<i>В.В. Ульянов, В.А. Ремезов, С.В. Новоселов</i>	ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПЕРЕМОНТАЖА ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РИТМИЧНОСТИ ИХ РАБОТЫ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРАНИЦАХ ШАХТА-ПЛАСТА	92
<i>В.С. Федотенко</i>	СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА НА ОКРУДАЮЩУЮ СРЕДУ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗАРЯДА И ЗАБОЙКИ СКВАЖИН	95
<i>В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, С.В. Новоселов</i>	ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ШАХТО-СИСТЕМ	98
<i>Т.М. Черникова, В.В. Иванов</i>	РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ	101
<i>Т.М. Черникова</i>	О НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	103

<i>Л.А. Шевченко</i>	ОЦЕНКА ГАЗООТДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В РАЗНЫХ ГОРНОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РОССИИ И СТРАН СНГ	105
<i>Т.М. Шевченко</i>	О ЗАГРЯЗНЕНИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ОКСИДАМИ СЕРЫ И АЗОТА	109
	СЕКЦИЯ №2. ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	113
<i>Т.Л. Елисеева, Е.В. Зыкина, А.Б. Тряпицын</i>	ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ОАО «ЧЕЛЯБИНСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» ПО ФАКТОРАМ ШУМ И ВИБРАЦИЯ	113
<i>Е.В. Зыкина, Т.Л. Елисеева, А.Б. Тряпицын, А.И. Сидоров</i>	ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО ШУМА НА ВЕЛИЧИНУ ПОРОГОВЫХ ОЩУТИМЫХ ТОКОВ	116
<i>В.И. Медведев</i>	АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ	118
<i>Г.Е. Седельников, А.И. Фомин</i>	МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА	121
<i>Я.А. Сериков, К.П. Тюрин</i>	ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ	125
<i>П.Г. Стрыков, А.Н. Щетинин, В.А. Авдонин, Д.А. Казимиров</i>	ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ КАК ОДНОГО ИЗ ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ	130
<i>А.И. Фомин, Е.В. Макарова</i>	ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ НА ПРИМЕРЕ ВЫСОКО - И УМЕРЕННО ФИБРОГЕННЫХ АПФД	134
	СЕКЦИЯ №3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	139
<i>В.Г. Астафьева</i>	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА	139
<i>М.И. Баумгартэн, Т.В. Галанина</i>	ИНДЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И ЕГО ИНДИКАТОРЫ	142
<i>Т.В. Галанина, М.И. Баумгартэн</i>	ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ НА ЮГЕ СИБИРИ	145
<i>В.И. Егоров, А.В. Михайлов</i>		

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	148
<i>И.А. Жуков</i> УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ЗА СЧЕТ ТРАНЗИТНОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК	152
<i>П.А. Зыков</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА В РОССИИ	155
<i>М.Т. Кобылянский, Т.В. Богданова</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОРА	158
<i>Е.Г. Кузин, А.Г. Банников</i> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВОЙ МАССЫ УГЛЕЙ КОТЕЛЬНЫХ И ТЭЦ	162
<i>Е.Г. Кузин, А.А. Ананьин</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЕТОДИОДНЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ	165
<i>Е.Г. Кузин, О.Я. Сподарик</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ И УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАРЬЕРНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ	168
<i>В.Г. Михайлов, Г.С. Михайлов</i> УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РИСКАМИ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ	171
<i>В.Г. Михайлов, Я.С. Михайлова</i> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОАО «АЗОТ»	174
<i>А.В. Неведров, А.В. Патин, Г.В. Ушаков</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДОВ АНТИНАКИПНОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	177
<i>И.А. Ощепков, Д.О. Павлов</i> ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КАК СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ УГЛЕЙ ОТ ПОТЕРЬ И СМЕРЗАНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ	180
<i>Н.Ю. Петухова, А.А. Гатулина</i> ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА РЕГЛАМЕНТ REACH	183
<i>В.А. Портола, С.И. Протасов, Е.С. Торосян</i> ОПЫТ ТУШЕНИЯ ОЧАГОВ САМОВОЗГОРАНИЯ НА ФЛОТОХВОСТОХРАНИЛИЩЕ	186
<i>В.А. Скукин</i> ФИНАНСОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУЗБАССА ПРИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	189

<i>Л.С. Хорошилова, К.А. Заболотская</i>	ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПУТИ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КУЗБАССЕ	193
	СЕКЦИЯ №4. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	198
<i>Р.С. Бикметов</i>	«КНИГА ПАМЯТИ ПОГИБШИХ ШАХТЕРОВ КУЗБАССА»: НОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСТОРИИ И НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ	198
<i>А.М. Гудов, Е.Д. Пфайф</i>	СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ	201
<i>В.С. Дороганов</i>	ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	204
<i>Н.А. Жернова, Е.Е. Жернов</i>	ВЛИЯНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ	207
<i>Е.Б. Зварыч</i>	ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ПРОЕЗДА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	211
<i>И.И. Пархоменко, В.В. Обатнин</i>	«SAM'SHOT» – ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	214
<i>Н.Ю. Петухова</i>	НАЛИЧИЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	215
<i>Е.В. Прокопенко</i>	ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ОБЛАСТНОЙ НАРКОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЕЙ И ОРГАНАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	217
<i>С.А. Прокопенко</i>	ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ ОТБОЙКИ ГОРНОЙ МАССЫ В ШАХТАХ	219
<i>И.Е. Трофимов</i>	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ ВУЗА	223
<i>О.В. Фомичёв, И.А. Суторихин</i>	КОМПЛЕКС АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТЕОКОМПЛЕКСА	225
<i>М.С. Щипачев</i>	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ – ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	228
<i>И.С. Юхно, А.А. Долгов</i>	ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА «PEREGRIN»	231

СЕКЦИЯ №5. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	234
<i>Д.Н Долганов, И Ю Верчагина</i> МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ ПАВ	234
<i>В И Козлов, Н.И Тарасова, Н В Поведенок</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА	238
<i>В.И Козлов, Н.И Тарасова, Н В Поведенок</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ СРЕДИ РАБОТАЮЩИХ	241
<i>В И Козлов, Н И Тарасова, Н В Поведенок</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА	245
<i>Н В Поведенок, В И Козлов, Н.И Тарасова</i> ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩИХ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ	249
<i>Н И. Тарасова, Н.В. Поведенок, В И. Козлов</i> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАК КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	252



В.А. Ковалев, ректор КузГТУ, д.т.н.

ВОЗДЕЙСТВИЕ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кемеровская область относится к числу наиболее развитых регионов Сибири с многоотраслевым народным хозяйством и высокой концентрацией сырьевых и перерабатывающих производств. Ведущий сектор экономики - промышленность.

На относительно небольшой площади – всего 96 тысяч квадратных километров, расположено свыше 5 тысяч действующих промышленных объектов: крупнейшие металлургические и химические заводы, объекты энергетики и, конечно, гордость и визитная карточка Кузбасса – предприятия угольной отрасли.

Концентрация такого количества опасных производств не может не оказывать значительного негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Именно поэтому решение экологических

проблем относится к важнейшим задачам, решаемым с первых дней работы командой Губернатора области.

Не случайно, к основным проблемам для Кемеровской области, определенным «Стратегией социально-экономического развития Кемеровской области на долгосрочную перспективу», отнесены риск ухудшения ресурсной базы и экологические риски Кемеровской области.

На настоящий момент в Кузбассе экологическая ситуация не только важнейший фактор качества жизни, но и тормоз развития региональной экономики и, прежде всего – угольной отрасли.

Сегодня особо остановимся на экологических проблемах угольной промышленности в Кемеровской области.

Влияние горных работ на окружающую среду многопланово и комплексно. Негативное воздействие оказывается на все компоненты окружающей среды: земельные ресурсы, атмосферный воздух, подземные и поверхностные воды.

В 2010 году на территории Кемеровской области образовалось более 1 миллиарда 800 миллионов тонн отходов производства и потребления. Это почти половина от общего количества отходов в целом по Российской Федерации. Основную массу отходов, почти 99,7 %, составляют практически неопасные отходы пятого класса опасности.

К ним относятся и вскрышные породы предприятий угольной промышленности. На настоящий момент доля вскрышных пород в общей массе отходов составляет почти 95 %. Учитывая перспективы развития угледобычи, в первую очередь, открытым способом, следует ожидать увеличения объемов образования отходов на территории нашей области от предприятий угольной промышленности.

К сожалению, такова плата за дальнейшее экономическое развитие региона.

В этой связи важнейшей задачей является максимально возможное использование отходов в хозяйственной деятельности. Сегодня это одно из приоритетных направлений природоохранной деятельности в Кузбассе. Не случайно в мае этого года в Кемеровской области принят закон, устанавливающий налоговые льготы предприятиям, занимающимися переработкой отходов.

В настоящее время большие объемы вскрышных пород используются для закладки выработанного пространства, отсыпки технологических дорог и так далее. Это исключает размещение отходов на поверхности и изъятие земель из хозяйственного использования.

Благодаря длительной совместной работе органов власти Кемеровской области, собственников и руководителей предприятий, доля ежегодно используемых промышленных отходов составляет в

Кузбассе около 50 %, при среднем показателе по Российской Федерации 35 %. Однако с учетом количества отходов, специфики нашего региона считаем данные показатели для Кузбасса очень скромными.

Нам предстоит еще работать и работать в этом направлении.

Тесно связаны между собой проблемы размещения отходов и восстановления нарушенных земель.

В Кемеровской области в результате хозяйственной деятельности нарушено более чем 62 тысячи гектаров земель. Примерно 90 % (57 тыс. га) нарушено при разработке месторождений полезных ископаемых. Доля нарушенных земель в Кемеровской области превышает средние показатели по Российской Федерации почти в 10 раз. А по отдельным муниципальным образованиям (города Киселевск и Прокопьевск) процент нарушенных земель превышает общероссийский в несколько сотен раз.

Причем на протяжении целого ряда лет, в 90-х годах прошлого века, площади ежегодно нарушаемых земель превышали объемы рекультивации.

Ситуацию удалось переломить с 2002 года. Однако ряд изменений в федеральном законодательстве значительно усложнил работу в этом направлении.

Так, исключение проектов рекультивации земель из перечня объектов экологической экспертизы негативным образом отразилось как на сроках, так и на качестве работ по восстановлению нарушенных земель. А прекращение с 2008 года сдачи отчетности предприятиями по форме "2-тп рекультивация" значительно усложнило принятие на региональном уровне необходимых управленческих решений по вопросу рационального использования земель.

Сегодня основная задача – решить эти проблемы на федеральном уровне.

Следующая экологическая проблема - техногенное воздействие на водные объекты. На сегодняшний день в Кемеровской области зарегистрировано 412 выпусков сточных вод в поверхностные водные объекты (от всех предприятий Кемеровской области), на которых имеется 208 очистных сооружений. В том числе, угледобывающие предприятия имеют 156 выпусков в поверхностные водные объекты, на которых имеется всего лишь 72 очистных сооружения.

Предприятиями угледобывающей отрасли ежегодно сбрасывается в поверхностные водные объекты около 250 миллионов кубометров загрязненных сточных вод, что составляет более 30% от общего количества сброшенных загрязненных стоков.

При этом масса загрязняющих веществ – 288 тыс. тонн, составляет 50% от общего количества сброса загрязняющих веществ в

поверхностные водные объекты. До нормативного качества очищается только порядка 6 % объема сбрасываемых сточных вод. Шахтные и карьерные воды в основном не соответствуют требованиям охраны поверхностных вод по четырем критериям: высокая минерализация; загрязненность взвешенными веществами; бактериальная загрязненность; повышенное содержание тяжелых металлов.

Кроме того, объемы сбрасываемых в реки и водоемы Кузбасса шахтных и карьерных вод сопоставимы с объемами естественного стока малых рек и оказывают на их водный баланс огромное отрицательное воздействие. Горные работы приводят к образованию депрессионных воронок, общая площадь которых в Кузбассе уже превышает 2 тыс. квадратных километров. Это приводит к высыханию колодцев, водозаборных скважин, исчезновению родников, ручьев и небольших рек.

Для снижения негативного воздействия загрязненных вод на водные объекты в первую очередь необходимо прекращение сброса неочищенных сточных вод. А это требует строительства новых очистных сооружений с современными технологиями очистки и проведения реконструкции действующих очистных сооружений.

Теперь об атмосферном воздухе.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха остро стояла в Кузбассе еще во времена СССР. Но если в те времена основная доля выбросов приходилась на предприятия химической и металлургической промышленности, то сегодня структура выбросов значительно изменилась. Возрос вклад в загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом – более 200 тысяч тонн в год из 1 миллиона 800 тысяч тонн в год в целом по области.

Сегодня в городе Кемерово промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу меньше загрязняющих веществ, чем автомобилисты.

А на первом месте по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, почти 60 %, угольная отрасль. 150 предприятий угольной промышленности выбрасывают больше, чем все остальные вместе взятые 5 тысяч предприятий региона включая металлургических гигантов, химиков и энергетиков.

Следует подчеркнуть, что доля вклада рудничного метана сегодня составляет более половины от общей массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Но это по данным официальной отчетности.

По данным же Института угля и углехимии СО РАН, добыча одной тонны угля сопровождается выделением от 5 до 25 кубометров метана. Ежегодное поступление метана в атмосферу оценивается в 1,6

млн. тонн, что сопоставимо с валовым выбросом вредных веществ в атмосферу Кемеровской области. В связи с этим, слишком остро для нашего региона стоит проблема дегазации и утилизации метана в условиях увеличения темпов и объемов добычи угля. На сегодняшний день в проектах утилизации метана участвуют 9 угольных предприятий.

Так, например, на шахте имени Кирова реализуется проект «Утилизация дегазационного метана на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс», который вошел в перечень проектов, осуществляемых в рамках Киотского протокола.

К сожалению, можно сказать, что на сегодня это ложка меда в бочке дегтя, учитывая количество выбрасываемого метана.

Еще в 2005-2006 годах учеными Санкт-Петербургского государственного горного института им. Плеханова по заданию Администрации Кемеровской области была проведена «Оценка экологической ёмкости природной среды Кемеровской области с учетом перспективы развития угольной промышленности до 2020 года в структуре производительных сил области».

Другими словами был проработан вопрос: Какое количество угля на территории Кемеровской области может добываться без нанесения непоправимого ущерба окружающей среде и здоровью нашего населения.

Ученые разделили административные районы области на три категории по уровню добычи угля, степени влияния техногенеза, плотности и занятости населения.

I категория – группа интенсивного техногенеза (районы: Кемеровский, Прокопьевский, Ленинск-Кузнецкий, Беловский, Новокузнецкий).

II категория – группа трансграничного влияния угольной и интенсивного влияния других отраслей промышленности (районы: Яйский, Гурьевский, Междуреченский, Топкинский, Яшкинский, Промышленный, Юргинский).

III категория – группа минимального техногенеза (районы: Чебулинский, Тяжинский, Ижморский, Крапивинский, Тисульский, Маринский, Таштангольский).

На основе проведенного анализа был сделан вывод о том, что самоочищение и самовосстановление окружающей среды Кемеровской области, в целом, практически не может быть признано удовлетворительным ни для одной из групп районов.

А стабильное состояние угледобывающей отрасли в районах I и II категорий за последние 30 лет характеризуется исчерпанием экологической емкости среды и ростом во времени негативных тенденций (заболеваемость, смертность).

Проведенные исследования показывают, что для Кемеровской области предельным уровнем добычи угля в рамках типичного по площади и населения административного района является 10 млн. тонн в год.

Повышение нагрузки, при действующих нормативных показателях и применяемых способах и средствах инженерной защиты окружающей среды ведет к практически линейному росту негативных показателей и переходу системы в критическую, а затем в кризисную и катастрофическую ситуацию.

Хотя наращивание суммарной добычи в Кемеровской области до 200 млн. тонн в год с сохранением экологической устойчивости возможно.

Но только при условии сокращения современной нагрузки на компоненты окружающей среды в 3-5 раз, путем использования новых технологий добычи, переработки и инженерной защиты. В противном случае 60% территории области, где проживает две трети населения, в недалеком будущем может превратиться в зону экологического бедствия.

В заключении еще раз подчеркнем, что игнорирование решения экологических проблем может стать одним из основных факторов сдерживания развития угольной отрасли, как в Кемеровской области, так и в целом по Российской Федерации.

А.В. Шматова , заместитель начальника департамента (ДТЗН КО)
С.Д. Войтенков, начальник отдела, к.т.н. (ДТЗН КО)
В.А. Владимиров, главный консультант (ДТЗН КО)
г. Кемерово

АНАЛИЗ СМЕРТЕЛЬНЫХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАК НЕ СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ.

В соответствии с требованиями Трудового кодекса Российской Федерации для квалификации несчастного случая травматизма работника как связанного с производством необходимо наличие, как минимум, одного признака из трех: время, место и правомерных действий работника.

Время происшествия должно быть рабочим для пострадавшего работника.

Место происшествия должно находиться под контролем работодателя, или работник должен быть направлен в место

происшествия по распоряжению работодателя (например, командировка).

Правомерные действия характеризуются исполнением работником трудовых обязанностей, или действия работника совершаются в интересах работодателя.

Кроме этого, ст.229.2 Трудового кодекса Российской Федерации предусматривается отдельные признаки несчастных случаев, которые могут квалифицироваться как не связанные с производством:

смерть вследствие общего заболевания или самоубийство;

смерть по единственной причине алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения (отравления);

несчастный случай, в результате противоправных действий, квалифицируемых как уголовно наказуемое деяние.

При проведении расследования несчастного случая комиссия устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как связанный или не связанный с производством.

При направлении работодателем извещения в Государственную инспекцию труда о произошедшем несчастном случае однозначно квалифицировать, связан ли он с производством, зачастую невозможно.

Таким образом, в Государственной инспекции труда в Кемеровской области ведется реестр не только произошедших несчастных случаев на производстве (групповых, смертельных и тяжелых) но и регистрируются несчастные случаи, не связанные с производством (неучетные).

Анализ таких неучетных несчастных случаев, в результате которых работники погибли или умерли, позволяет взглянуть на состояние работы, проводимой в организациях по охране труда и улучшению условий труда, а также оценить уровень различных медицинских осмотров работников, состояние производственной дисциплины в отраслевом и территориальном разрезах.

Кроме этого, квалификация несчастного случая как связанного с производством или не связанного (неучетного) имеет большое значение для работодателя. Ответственность (материальную, административную, уголовную) за несчастный случай, связанный с производством, несет работодатель, если же несчастный случай не связан с производством, вся ответственность за него возлагается на пострадавшего. Поэтому работодатель стремится добиться квалификации несчастного случая как не связанного с производством.

В 2010 г. в Государственной инспекции труда в Кемеровской области зарегистрировано 77 смертельных несчастных случаев с работниками, которые по результатам расследований были

квалифицированы как не связанные с производством. По причинам общих заболеваний на рабочих местах в 2010 г. умерло 62 человека, что составляет 81 % от всех неучетных несчастных случаев. От отравления алкоголем и наркотиками умерло 3 человека, совершили самоубийство двое, отравились угарным газом и другими вредными веществами трое, в результате транспортных происшествий погибло 2 человека, один утонул, один погиб в результате поражения электротоком (рис.1).



Рис 1 Характеристика неучетных несчастных случаев в 2010 г

Неучетные несчастные случаи произошли в организациях, которые расположены в следующих территориях области: Новокузнецке- 20 случаев (13-общие заболевания), Кемерове -16 случаев (11- общие заболевания), Белове – 9 случаев (7-общие заболевания), Березовском и Ленинске-Кузнецком – по 4 случая (все по общим заболеваниям). При рассмотрении причин неучетных несчастных случаев в территориальном разрезе обращает на себя внимание тот факт, что случаи, не связанные с внезапной смертью работника от общих заболеваний, а именно различные отравления, ДТП, суицид, утопление, асфикция и другие отмечены только в 4 городах: Новокузнецке (7), Кемерове (5), Белове (2), Анжеро-Судженске (1). Ранее такой тенденции не отмечалось.

Не зарегистрировано ни одного неучетного несчастного случая в 2010 г. в 3 городах: Польсаеве, Прокопьевске, Юрге, пгт. Краснобродском - и 10 районах: Ижморском, Кемеровском, Ленинск-Кузнецком, Новокузнецком, Таштагольском, Тисульском, Топкинском, Юргинском, Яйском, Яшкинском.

В разрезе видов экономической деятельности неучетные несчастные случаи в 2010 г. распределились следующим образом (рис. 2).

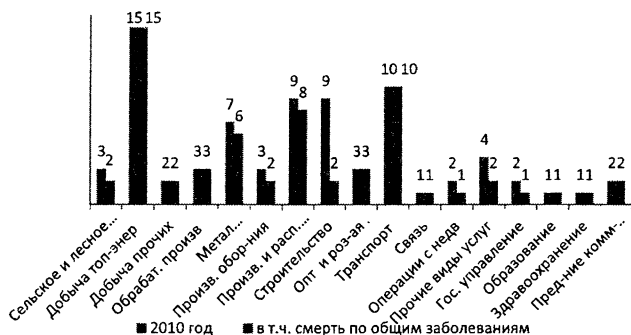


Рис.2 Неучтенные несчастные случаи по видам экономической деятельности

Наибольшее количество неучтенных несчастных случаев в 2010 г. отмечено в организациях по добыче угля - 15, транспорта - 10, строительства и энергетике - по 9 случаев и в металлургии - 7 случаев. При этом все неучтенные несчастные случаи в организациях по добыче угля, транспорта, а также в 8 из 9 случаев в организациях энергетике, 6 из 7 случаев в металлургии произошли в результате смерти работников от общих заболеваний. Данные виды деятельности характеризуются наиболее вредными условиями труда работников. В строительстве отмечается наибольшее количество неучтенных несчастных случаев по причинам, не связанным с заболеваниями работников, а именно: смерть работников наступила в 4 случаях от отравления алкоголем и другими вредными веществами, в результате утопления, падения и транспортного происшествия. Вывод из этого можно сделать о том, что состояние производственной дисциплины, уровень контроля в строительных организациях находится на низком уровне.

В организациях по добыче угля произошло 15 неучтенных несчастных случаев, все по причине смерти работников от общих заболеваний, в основном от сердечно-сосудистых. В организациях по открытой добыче угля умерли на рабочем месте 6 человек, по подземной добыче угля - 7 человек, 2 человека умерли в организациях по обогащению угля. В ОАО «Кузбассразрезуголь» умерли 4 человека, в том числе трое скончались в филиале «Кедровский угольный разрез» (машинист, слесарь, электрогазовщик), по 2 человека скончались в ОАО «СУЭК-Кузбасс» (проходчик и электрослесарь) и ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» (проходчик и слесарь по ремонту). Также случаи смерти работников отмечены в ОАО «Северный Кузбасс» (электросварщик), ООО «Шахта «Киселевская» (электрослесарь), разрез «Сибиргинский» филиал ОАО «Южный Кузбасс» (машинист

бульдозера), ОАО ЦОФ «Березовская» (пожарный), ООО «Горняк» (шахта «Романовская-1) (машинист дизелевоза подземный), ООО «СП «Барзасское товарищество» (заместитель главного бухгалтера), ООО «Разрез«Шестаки» (водитель).

В транспортных организациях в 2010 умерли 10 человек, из них трое в подразделениях Западно-Сибирской железной дороги и 7 человек в организациях автомобильного транспорта. Все случаи связаны с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

По сравнению с 2009 г. в 2010 г. выросло количество неучтенных несчастных случаев в организациях сельского хозяйства - с 2 до 3 случаев, по подземной добыче угля - с 5 до 7, строительства с 8 до 9, по предоставлению услуг (охрана и геологоразведка) с 1 до 4 случаев. На том же уровне осталось количество неучтенных несчастных случаев в организациях транспорта (10 случаев). Снизилось количество неучтенных несчастных случаев в организациях по открытой добыче угля с 11 до 6, добыче железных руд - с 3 до одного, металлургии с 9 до 7, энергетики с 14 до 9, образования с 3 до одного случая.

Всего за 11 лет с 2000 года в неучтенных несчастных случаях умерли 1056 человек, в том числе 696 человек скончались в результате общих заболеваний, что составляет 66 % (рис. 3).

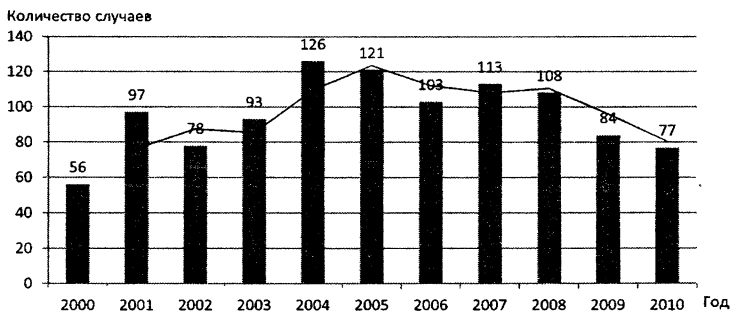


Рис 3 Сведения о неучтенных несчастных случаях за 2000-2010гг.

Наибольшее количество неучтенных несчастных случаев произошло в 2004 г. и к 2010 г. снизилось на 39%.

Среди причин неучтенных несчастных случаев ежегодно преобладают смертельные случаи от общих заболеваний, в подавляющем большинстве связанные с заболеваниями сердечно-сосудистой системы(рис. 4).

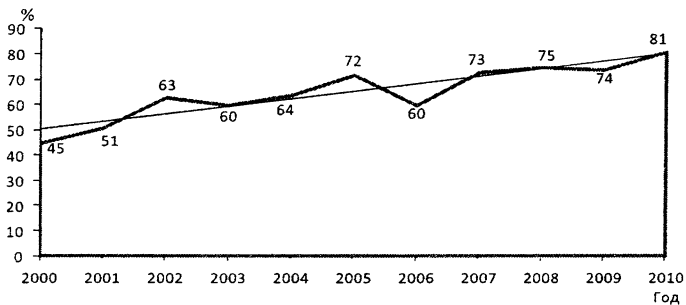


Рис 4 Доля случаев смерти работников от общих заболеваний в общем количестве неучтенных несчастных случаев

Начиная с 2000 г. прослеживается тенденция увеличения доли случаев смерти работников от общих заболеваний на рабочих местах от общего количества неучтенных несчастных случаев, которая выросла за 11 лет почти в два раза.

Неучтенные несчастные случаи за 2000-2010 гг. по причинам смерти отражены на рис. 5.

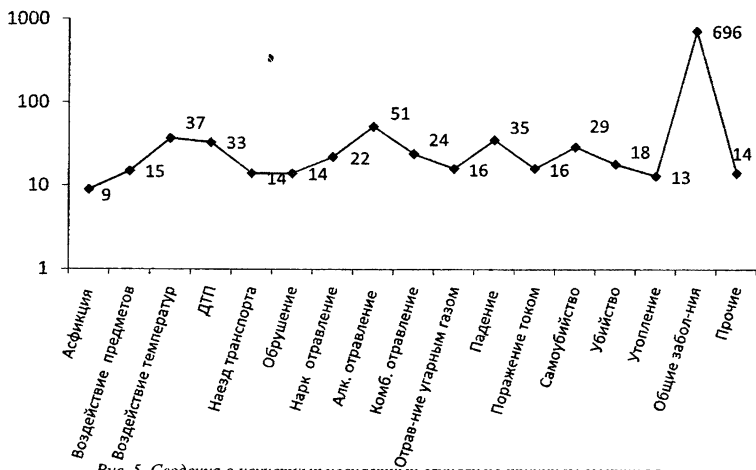


Рис 5 Сведения о неучтенных несчастных случаях по причинам смерти за 2000-2010 гг.

За 2000-2010 гг. по причинам, связанным с отравлением алкоголем, наркотиками и другими вредными веществами на рабочих местах умерли 97 человек, в результате пожаров (отравление угарным газом и

воздействие экстремальных температур) – 53 человека, эксплуатации транспорта (ДТП и наезд транспорта) – 47, от падения – 35, покончили жизнь самоубийством – 29 человек.

Неучетные несчастные случаи за 2006-2010 гг.
в разрезе видов экономической деятельности

Виды экономической деятельности	2006		2007		2008		2009		2010	
	всего	ОЗ	всего	ОЗ	Всего	ОЗ	всего	ОЗ	всего	ОЗ
Сельское и лесное хозяйство	4	-	6	3	1	-	2	-	3	2
Добыча топлив. энергит. полезных ископаемых в том числе:	15	13	20	19	16	15	16	14	15	15
открытым способом	3	3	7	7	6	6	11	11	6	6
подземным способом	11	9	13	12	10	9	5	3	7	7
обогащение угля	1	1	-	-	2	2	-	-	2	2
Добыча прочих полезных ископаемых	1	1	6	5	2	2	3	3	2	2
Обрабатывающие производства	15	14	6	4	4	4	4	3	3	3
Металлургическое производство	3	3	9	9	6	5	9	7	7	6
Производство оборудования	-	-	9	8	9	9	5	5	3	2
Производство и распределение электроэнергии и воды	8	2	4	4	11	8	14	10	9	8
Строительство	22	11	15	10	16	9	8	4	9	2
Оптовая и розничная торговля	1	-	5	2	3	2	2	2	3	3
Гостиницы и рестораны	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Транспорт	18	12	14	10	14	10	10	7	10	10
Связь	-	-	1	-	3	3	-	-	1	1
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	6	4	7	4	2	1	3	1	2	1
Прочие виды услуг	1	1	2	2	4	3	2	2	4	2
Государственное управление	3	-	5	2	3	-	-	-	2	1
образование	3	-	3	-	3	2	3	3	1	1
Здравоохранение	2	1	-	-	7	5	2	-	1	1
Предоставление прочих коммунальных услуг	1	-	1	-	1	1	1	1	2	2
Всего	103	62	113	82	108	81	84	62	77	62

Ежегодно наибольшее количество неучетных несчастных случаев отмечается в организациях угольной промышленности – не менее 15 случаев в год. За 11 лет на угольных предприятиях произошло 217 неучетных несчастных случаев или 20,6% от всех неучетных случаев. Кроме этого, в организациях угольной промышленности отмечается и самое большое количество неучетных несчастных случаев по причине общих заболеваний. За 11 лет от естественной смерти на работе умерли 185 горняков, что составляет 26,6 % от всех случаев смерти работников от общих заболеваний.

Также высок уровень неучетных несчастных случаев за 11 лет на транспорте 147 случаев (естественная смерть – 87) и в строительстве – 136(ЕС – 66).

К сожалению, проблему неучетных несчастных случаев в организациях невозможно решить только усилиями работодателей, большое, если не решающее значение в этих вопросах занимает поведение самого работника. Его отношение к жизни и своему здоровью, отказ от злоупотребления спиртными напитками, осмотрительное и ответственное поведение на работе могут значительно снизить частоту несчастных случаев на производстве и не только неучетных, но и учетных, то есть связанных с производством. Несмотря на это, нельзя не отметить, что подчас работодатель в силу определенных причин как объективного, так и субъективного характера не уделяет достаточного внимания вопросам состояния здоровья своих работников, укрепления производственной дисциплины.

Особое внимание обращает на себя тот факт, что смерть от общих заболеваний на работе в большинстве случаев наступает у работников, которые работают во вредных условиях труда. Проблема своевременного выявления признаков сердечно-сосудистых и других заболеваний у таких работников требует своего решения и проведения обязательных медицинских осмотров высокого уровня в большом объеме. Необходимо повысить не только качество осмотров, но и их объем, увеличив количество клинических исследований для таких групп работников, особенно шахтеров и водителей.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТЕРСКОГО ТРУДА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В настоящее время на территории Кемеровской области добычу и переработку угля осуществляют 67 шахт, 63 разреза, 35 обогатительных фабрик.

Все шахты Кузбасса являются опасными по газу и взрывчатости угольной пыли. Из 67 шахт: 10 относятся к I категории по газу метану; 8 ко II категории; 12 к III категории; 22 – сверхкатегорийные и 15 опасные по внезапным выбросам.

Около 50% угольных предприятий Кузбасса имеют общую проблему – старение основных фондов, так как предприятия запущены в работу 40-50 лет тому назад. Износ основного оборудования составляет более 80%. В этих условиях очень высока вероятность возникновения аварийных ситуаций и травмирования трудящихся.

В 2010 году на угольных предприятиях допущено 119 смертельных несчастных случаев, на 87 больше чем в 2009 году, из них 113 произошли на шахтах, пять на разрезах и один на обогатительной фабрике. Всего на предприятиях отрасли допущено 807 несчастных случаев (+87 к 2009 году).

Допущено 17 аварий, 6 из которых сопровождалась несчастными случаями. В авариях пострадало 240 человек, из них смертельно 97.

Наиболее трагические последствия имели аварии связанные с взрывами и вспышками метана, в результате которых пострадало 236 человек, в том числе смертельно 93.

Экономический ущерб от аварий составил 9,5 миллиардов руб. Многие аварии и несчастные случаи допущены из-за халатного, а иногда просто, разгильдяйского отношения к исполнению своих должностных обязанностей инженерно-техническими работниками. В стремлении выполнить производственные показатели, инженерно - технические работники, вместо того, чтобы пресекать нарушения на рабочих местах, потакают нарушителям, а иногда сами нарушают требования безопасности. Имеют место случаи, когда наряд на производство работ выдавался без наличия проектной документации, в места представлявшие угрозу жизни и здоровью людей.

Исполнение законодательства и требований промышленной безопасности

требований трудовой дисциплины и требований, предъявляемых к работникам, занятых на опасных производственных объектах. Особенно массово эти явления стали проявляться после отмены действовавшего ранее в угольной отрасли Устава о дисциплине.

По инициативе Губернатора и Администрации Кемеровской области для повышения уровня производственной дисциплины разработан и принят Закон Кемеровской области от 30.05.2007 г. № 61-ОЗ «Об усилении ответственности за нарушение условий безопасности и охраны труда в организациях угольной промышленности», который так и не стал легитимным из-за отсутствия полномочий у субъекта Федерации.

Однако практика показывает, что для обеспечения и поддержания приемлемого уровня безопасности на угольных предприятиях **необходимо** на Федеральном уровне разработать аналогичный законодательный акт, который бы регламентировал вопросы управления безопасностью в угольной отрасли, в том числе совершенствования технологий и способов добычи угля.

Для решения этих вопросов целесообразно использовать международный опыт. К примеру, в США в 1969 году был принят «Федеральный закон о безопасности в угольной промышленности». В соответствии с этим законом на федеральном уровне было осуществлено совершенствование горных технологий и горно-шахтного оборудования, что привело к увеличению добычи при меньшем количестве занятых рабочих в опасных условиях. Также было усовершенствовано обучение в области безопасности труда и увеличен объем технической информации, что повысило информированность рабочих о потенциально опасных ситуациях.

В России разработан Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и соответствующие подзаконные акты, но их необходимо доработать – скорректировать с учетом необходимости повышения уровня промышленной безопасности.

Для решения проблемы производственной дисциплины целесообразно направить совместные усилия на создание условий производственной деятельности, стимулирующие работников к соблюдению требований безопасности.

Примером в решении данного вопроса может служить компания «СУЭК-Кузбасс», где организовано соревнование между трудовыми коллективами под названием «Олимпийские игры». При подведении итогов производственной деятельности значимыми показателями, определяющими победителей, являются соблюдение производственной дисциплины и требований безопасности при выполнении производственного процесса.

2. Обеспечить шахты квалифицированными рабочими и инженерными кадрами.

Сегодня в стране нет обязательной системы обучения рабочих, руководителей и инженерно-технических работников шахт методам противоаварийной устойчивости. Следствием этого стали частые случаи неправильных действий ответственных лиц по ликвидации аварий. Ярким примером является действия руководителей на шахте «Распадская». Они не обеспечили своевременный вывод людей из шахты и не использовали время (два часа) до второго взрыва, чтобы спасти жизни трудящихся, находящихся в шахте. Более того, в течение этих двух часов между взрывами ни одно ответственное лицо не взяло на себя ответственность руководства ликвидацией аварии.

4. Сотрудничество с отраслевой наукой.

Последние 15-20 лет финансирование фундаментальных и прикладных исследований в области промышленной безопасности и охраны труда ведётся бессистемно и явно в недостаточных объемах. Это привело к подрыву кадрового и материально-технического потенциала научных учреждений, занимающихся вопросами безопасности в угольной отрасли как России, так и в Кузбассе.

Для выхода из сложившейся ситуации необходимо разработать и освоить программу научно-технического сопровождения безопасного ведения горных работ в угольной промышленности, а также обеспечить ее гарантированное финансирование.

5. Усилить требования к организациям, осуществляющим работы по проектированию объектов капитального строительства.

За последние годы из-за снижения требований к проектным организациям появилось большое количество проектных групп и институтов, которые не имеют достаточного опыта проектирования. Это закономерно привело к значительному снижению качества проектов на строительство угледобывающих предприятий.

Кемеровская область – это динамично развивающийся регион, в котором ведется активное строительство новых угледобывающих предприятий. В связи с этим целесообразно головной институт по проектированию предприятий угольной промышленности создать именно в Кемеровской области.

Государственная экспертиза проектной документации объектов капитального строительства и реконструкции проводится в Москве и Красноярске, что также создает определенные трудности. Поэтому предлагается рассмотреть вопрос и о необходимости создания в г. Кемерово соответствующего учреждения по Государственной экспертизе.

В 2010 году Южно-Сибирским Управлением Ростехнадзора проведено на угольных предприятиях около 10 тысяч обследований, в ходе которых выявлено и предписано к устранению более 63 тысяч нарушений законодательства и требований промышленной безопасности.

Основными нарушениями, выявленными в ходе контрольно-профилактических проверок, явились:

- неудовлетворительное состояние проектной, технологической, эксплуатационной документации, соответствие ее требованиям правил и норм промышленной безопасности;
- не соответствие фактического состояния производства и работ утвержденным проектным решениям;
- отсутствие или неудовлетворительное функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами;
- неудовлетворительная организация и осуществление производственного контроля;
- не укомплектованность штата работников, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям;
- неудовлетворительная подготовка и аттестация руководителей и работников организаций;
- не соблюдение правил применения технических устройств на опасных производственных объектах;
- не готовность организаций к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий;
- эксплуатация оборудования, сооружений, зданий и технических устройств находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии.

За нарушения требований промышленной безопасности к административной ответственности в виде штрафа привлечено более 7,0 тысяч юридических и должностных лиц, с которых взыскано 38 миллионов рублей. Применено 207 временных административных приостановок деятельности предприятий и эксплуатации технических устройств сроком 90 суток. Практически каждая приостановка это предотвращенная авария либо спасенная человеческая жизнь.

Остановить работу предприятия или кого - то оштрафовать не является целью работы Управления и инспекторов. Задача стоит в том, чтобы предотвратить аварийную ситуацию и показать собственнику, истинное положение вещей, которое создано на предприятии, вызванное недобросовестностью, низкой квалификацией и компетенцией менеджеров, которых он привлек к управлению производством.

Повышение уровня промышленной безопасности угольных предприятий является первоочередной задачей надзорных органов, собственников, руководителей угольных компаний и предприятий. Большая роль в решении этой задачи отводится ведомственным службам производственного контроля, которые созданы на каждом угледобывающем предприятии. Но, к сожалению, они не выполняют возложенных на них обязанностей по обеспечению безопасных условий труда и соблюдению технологических процессов.

Проблемы, которые удалось решить в последние годы

Для обеспечения промышленной безопасности, снижения уровня аварийности и травматизма необходима совместная работа всех заинтересованных сторон: государственных надзорных органов; собственников и руководителей предприятий; научно-исследовательских институтов; профсоюзных и общественных организаций.

У всех перечисленных лиц есть свои движущие мотивы для участия в разработке нового механизма взаимодействия, и примеры такого взаимодействия в угольной отрасли имеются. На шахтах Кузбасса за последние годы общими усилиями были реализованы крупные мероприятия, которые способствовали улучшению общего состояния промышленной безопасности, в том числе:

- горные работы угледобывающих предприятий приведены в соответствие с проектными решениями, которые выполнены на современном уровне и прошли экспертизы в установленном порядке;
- все шахты обеспечены расчетным количеством воздуха;
- в стадии завершения находится оснащение действующих шахт многофункциональными средствами контроля за содержанием метана и углекислого газа, приборами контроля пылеобразования и запыленности горных выработок;
- проводится обязательная дегазация пластов угля, где это предусмотрено проектом;
- практически все шахты оборудованы современными системами наблюдения и оповещения людей об аварии и средствами поиска застигнутых аварией людей.

Задачи, которые предстоит решить

1. Усиление производственной дисциплины на угольных предприятиях.

Низкая трудовая и производственная дисциплина неизбежно приводят к негативным и, нередко, трагическим последствиям. Так, в настоящее время во многих коллективах становится нормой проявление таких негативных явлений как несоблюдение правил безопасности,

6. Узаконить периодическую оценку уровня риска возникновения аварий и травм.

Угледобывающие предприятия характеризуются высокой динамикой горных работ. Постоянные изменения – горно-геологических и технических условий, оборудования и условий труда – способствуют повышению уровня риска возникновения аварий и травм. Идентифицировать опасности и своевременно оценивать уровень риска с целью предупреждения аварийных ситуаций и создания комфортных условий труда для трудящихся, необходимо постоянно.

В связи с этим необходимо закрепить на законодательном или нормативном уровне обязательное проведение технического аудита на угледобывающих предприятиях с периодичностью 1 раз в 3-5 лет. При этом периодичность проведения контрольных мероприятий на шахтах должна быть не реже 4-х раз в год, на разрезах – не реже 2-х раз в год.

7. Запретить отказ предприятий от дегазации угольных пластов.

Одной из основных мер по предупреждению аварий, связанных с взрывами метана на шахтах, является дегазация угольных пластов. Ее осуществление сдерживается на ряде шахт высокотратными технологиями. В этой ситуации предприятия предпринимают попытки воспользоваться услугами экспертных организаций, чтобы получить рекомендации, обосновывающие отказ от дегазации.

Необходимо эти попытки отказов от дегазации категорически запретить. Опыт шахты «Распадская» показал, что обилие воздуха, подаваемого в шахту, не обеспечивает полной безопасности, безопасность – это отсутствие метана.

Решение указанных задач позволит создать условия, стимулирующие руководителей, специалистов и персонал угледобывающих предприятий Кузбасса к повышению уровня промышленной безопасности. Тем самым, повысится социально-экономическая и инвестиционная привлекательность как предприятий, так и региона в целом.

Е.И. Степин, начальник департамента
труда и занятости населения Кемеровской области
г. Кемерово

СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Состояние условий и охраны труда является важной составляющей социально-трудовой сферы и затрагивает интересы не только работников и работодателей, но и всего общества в целом.

В сложившейся в Российской Федерации негативной демографической ситуации обеспечение здоровых и безопасных условий труда на производстве следует рассматривать как форму сохранения трудового потенциала и репродуктивного здоровья работающего населения Кемеровской области.

Кемеровская область – один из крупнейших индустриальных субъектов Российской Федерации. В силу сырьевой направленности экономики в Кемеровской области основными видами промышленного производства являются добыча угля, металлургическое производство и химическая промышленность. Данные виды экономической деятельности относятся к категории наиболее травмоопасных и вредных производств. В организациях этих видов деятельности работает почти 150 тыс. человек.

Если оценивать состояние условий и охраны труда за последние 10 лет, то необходимо отметить, что в Кемеровской области, благодаря вниманию, уделяемому проблемам охраны труда Губернатором области Аманом Гумировичем Тулеевым, Администрацией области, профсоюзами и работодателями, отмечается устойчивая тенденция снижения общего и тяжелого производственного травматизма.

С целью реализации государственной политики по сохранению жизни и здоровья работников и выполнения требования трудового законодательства в Кемеровской области создана и совершенствуется система государственного управления охраной труда и региональная нормативная правовая база. Действует три областных закона связанные с вопросами обеспечения охраны и безопасности труда. Осуществляется координация и взаимодействие всех субъектов управления охраной труда: органов государственной власти Кемеровской области, контроля и надзора, объединений работодателей и профсоюзов.

В результате принимаемых мер в Кемеровской области за 10 лет удалось достичь существенного, почти в 2,5 раза, снижения уровня травматизма на производстве, обеспечить системный подход к решению вопросов охраны труда. Ежегодно увеличивается количество организаций, завершивших аттестацию рабочих мест по условиям труда, всего с учетом повторной аттестацию провели более 2 тыс. организаций с численностью работников около 600 тыс. человек. Обучение по охране труда ежегодно проходят около 20 тыс. руководителей и специалистов организаций. Затраты на мероприятия по охране труда в организациях с 2000 года выросли почти в 7 раз с 1 до 6,8 млрд. рублей в год.

При этом хочу отметить, что к любым показателям охраны труда надо подходить с осторожностью, с той позиции, что даже один несчастный случай, будь то травма и профессиональное заболевание -

это жизнь, здоровье и судьба человека. За ней слезы и боль родных и близких, утраченное здоровье и трудоспособность, большие средства на лечение и реабилитацию пострадавших.

Несмотря на положительные результаты, достигнутые в области охраны труда, производственный травматизм остается высоким. В Кемеровской области ежегодно более 3000 человек получают производственные травмы и профессиональные заболевания. Уровень производственного травматизма в Кемеровской области превышает среднероссийский в 2 раза.

Такое положение складывается в силу специфики нашей области, наличия на ее территории большого количества опасных производств, таких как угольная добыча, особенно подземным способом, потому что именно крупные аварии на угольных предприятиях уносят жизни десятков людей.

Так, в прошлом году на производстве смертельно пострадало 200 человек, из которых 90 человек погибло и 230 было травмировано в результате крупной аварии произошедшей в мае 2010 года на шахте «Распадская».

Главной проблемой, в вопросах сохранения жизни и здоровья работников в Кузбассе остается проблема предотвращения аварийности на угольных шахтах. Поэтому наряду с вопросами охраны труда вопросам промышленной безопасности на угольных предприятиях уделяется особое внимание как Губернатором области и государственными органами исполнительной власти, так и собственниками предприятий, и профсоюзами.

Благодаря принимаемым мерам, особенно в угольных компаниях в 1 полугодии 2011 года смертельный травматизм по области значительно снизился, почти в 3 раза.

В организациях, охваченных системой государственного статистического наблюдения, с ростом интенсивности производственной деятельности ухудшаются отдельные показатели, характеризующие состояние условий труда. Удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, в 2010 году составил 55,1 процента от общей численности работников и по сравнению с 2007 годом увеличился на 6,6 процента.

Вредные производственные факторы условий труда являются причиной профессиональных заболеваний, а также могут способствовать развитию и прогрессированию общих заболеваний, которые в значительной степени угрожают здоровью работающих.

Уровень профессиональной заболеваемости на 10 тысяч работников в Кемеровской области в 2010 году составил 14,38 и по-

прежнему остается одним из самых высоких в Российской Федерации, в 6 раз превышая уровень по Российской Федерации.

Выявляемость профессиональных заболеваний происходит на поздних стадиях развития заболеваний, что в 50 процентов случаев приводит к утрате трудоспособности и инвалидности работников.

У многих работодателей с численностью работников более 50 человек нет штатных специалистов по охране труда.

Производственный травматизм и профессиональная заболеваемость оказывают негативное влияние на экономическое положение предприятий, повышают уровень трудозатрат, вынуждают нести дополнительные расходы, тем самым снижают их конкурентоспособность.

Прямые расходы Государственного учреждения - Кузбасского регионального отделения Фонда социального страхования Российской Федерации на страховые выплаты и реабилитацию пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний превышают 4 млрд. рублей.

Для реализации государственной политики в области охраны труда департаментом осуществляется развитие и совершенствование региональной нормативно-правовой базы охраны труда.

В прошлом году был организован и проведен областной конкурс на лучшую организацию работы по охране труда.

Ежегодно проводится региональный этап всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности».

Одним из основных организационных мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний является обучение работников требованиям охраны труда.

Практика показывает- обученный человек защищен. А обученный (компетентный) специалист по охране труда способен с помощью превентивных мер эффективно защищать не только здоровье и жизнь работников, но и экономические интересы работодателя от значительных ущербов, связанных с несчастными случаями и профессиональными заболеваниями.

В Кемеровской области в 2010 году в учебных центрах обучено охране труда почти 24 тыс. человек, при этом важно отметить, что рост числа обученных к 2009 году составил 18,7 процентов.

С целью информирования о работе, проводимой по охране труда в Кемеровской области, в соответствии с рекомендациями Международной организации труда департаментом ежегодно издается региональный обзор «О состоянии условий и охраны труда в Кемеровской области», который рассматривается на заседании

областной трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Важное место по улучшению условий и охраны труда занимает работа по изучению, обмену и распространению передового опыта работы по охране труда. Для этого департаментом создан Межотраслевой совет руководителей служб охраны труда ведущих организаций Кемеровской области. В состав межотраслевого совета вошли руководители служб охраны труда организаций, различных видов экономической деятельности.

Представленные в Межведомственном совете организации имеют большой положительный опыт в решении проблем охраны труда. Системы организации и управления охраной труда реализуемые на этих предприятиях позволяют организовать работу по охране труда таким образом, что это позитивно сказывается на жизни и здоровье работников.

Совместно с Федерацией профсоюзных организаций Кузбасса и Кузбасским союзом работодателей ежегодно реализуется План мероприятий по изучению, обобщению и распространению передового опыта в области безопасности и охраны труда в Кемеровской области.

С точки зрения сохранения жизни и здоровья работников немаловажна и работа по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты и спецодеждой. В области организуются совещания и семинары по вопросам обеспечения работников современными СИЗ, в которых принимают участие представители предприятий, органов власти, контроля и надзора, профсоюзов, а также других заинтересованных организаций.

Для повышения мотивации работодателей к обеспечению работников современными средствами индивидуальной защиты, в 2010 году в Кемеровской области была проведена акция «Год Слуха» в рамках которой проведена научно-практическая конференция «Академия Слуха», на конференции «Социальная ответственность бизнеса – приоритет жизни и здоровья работников» был рассмотрен широкий круг вопросов охраны труда, состоялся обмен опытом по обеспечению безопасности труда.

В целом можно отметить, что вопросы охраны труда и обеспечения его безопасности в Кемеровской области решаются комплексно с участием органов государственной власти региона, объединений работодателей и общественности, органов надзора и контроля, научных организаций и непосредственно коллективов предприятий.

В 2010 году в Кемеровской области заключено очередное, шестое по счету, Кузбасское Соглашение между Администрацией области, профсоюзами и работодателями на 2010-2012 годы, в котором большое внимание уделено вопросам охраны труда.

В настоящее время департаментом уделяется особое внимание вопросам обеспечения безопасных условий и охраны труда с использованием программно-целевого метода, путем разработки и реализации долгосрочной целевой программы «Улучшения условий и охраны труда, профилактика профессиональной заболеваемости в Кемеровской области на 2012 -2015 годы». Такой подход позволит комплексно реализовывать мероприятия, взаимоувязанные по ресурсам, исполнителям и срокам. Ранее в Кузбассе уже реализовывались различные программы по охране труда и профилактике профессиональной заболеваемости. Однако их главным недостатком являлось отсутствие финансирования.

В настоящее время Губернатором области подписано распоряжение о необходимости разработки областной долгосрочной целевой программы и утверждена ее концепция. С участием заинтересованных организаций подготовлен проект программы.

Программа станет элементом демографической политики и будет способствовать снижению рисков несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, повышению качества рабочих мест и улучшению условий труда, снижению смертности от предотвратимых причин, увеличению продолжительности жизни и улучшению здоровья работающего населения. Финансирование программы предполагается осуществлять за счет средств областного бюджета и организаций – участников программы, работодателей. Среди мероприятий программы приоритетными рассматриваются: финансирование проведения аттестации рабочих мест по условиям труда в бюджетных организациях, проведение обучения по охране труда работников бюджетных организаций, создание и постоянное обновление базы данных о состоянии условий и охраны труда у работодателей, проведение комплекса организационных мероприятий (конференции, выставки, смотры конкурсы и др.), совершенствование системы медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и опасными условиями труда, разработка и внедрение эффективных методов профилактики профессиональных заболеваний, реабилитации инвалидов труда.

Одним из мероприятий программы предусматривается создание и оснащение лаборатории государственной экспертизы условий труда. Пользуясь случаем хочу высказать пожелание в адрес Минздравсоцразвития России. При разработке Типовой программы

улучшения условий и охраны труда в субъекте Российской Федерации предусмотреть механизм долевого финансирования, в том числе из федерального бюджета мероприятий региональных программ.

В ближайшей перспективе департаментом труда и занятости населения будет продолжена работа по изучению, обобщению и внедрению лучшего отечественного и зарубежного опыта работы по охране труда.

Будет продолжена работа по организации обучения охране труда руководителей и специалистов организаций области. Основное внимание будет направлено на улучшение качества обучения, внедрение современных методов и методик обучения охране труда.

Актуальной задачей сегодняшнего дня остается внедрение систем управления охраной труда в организациях Кузбасса. Приоритет сохранения жизни и здоровья необходимо сделать приоритетом в экономической деятельности организаций. Сегодня зачастую выполнение плановых показателей организации рассматривается в отрыве от работы по охране труда, снижению аварийности, обеспечению безопасности и улучшению условий труда.

Большая работа предстоит в связи с проводимой Минздравсоцразвития России модернизацией системы государственного управления охраной труда, внедрением систем управления профессиональными рисками.

Мы ставим задачу в ближайшие годы добиться снижения показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости до уровня близкого к среднероссийскому, соизмеримому с ним.

Необходимо усилить работу по проведению на предприятиях области процедуры аттестации рабочих мест по условиям труда и проведения на ее основе мероприятий по улучшению условий труда. Предусмотреть в долгосрочной целевой программе «Улучшение условий и охраны труда в Кемеровской области, профилактика профессиональной заболеваемости» на 2012-2015 гг. мероприятия по обучению охране труда и аттестации рабочих мест в бюджетных организациях.

Содействовать обеспечению работников качественными современными средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи работникам средств защиты.

СЕКЦИЯ №1.
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ

УДК 621.31:658.345

Р.В. Беляевский, ст. преподаватель (КузГТУ)

О.А. Савинкина, ассистент (КузГТУ)

г. Кемерово

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Электротравматизм на промышленных предприятиях является серьезной и актуальной проблемой, требующей применения своевременных, взвешенных и эффективных решений. В соответствии с ГОСТ 12.1.009-76 [1] электротравматизмом называется явление, характеризующееся совокупностью электротравм, под которыми, в свою очередь, понимаются травмы, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги. В этих условиях представляется важным формирование на промышленных предприятиях системы электробезопасных условий труда.

В настоящее время, как в российских, так и в зарубежных источниках предлагается множество вариантов классификации мероприятий, направленных на повышение уровня электробезопасности труда. Однако, уровень электротравматизма на производстве по-прежнему остается достаточно высоким. По статистике, в среднем, электротравмы составляют около 7 % от общего числа травм, получаемых персоналом промышленных предприятий на рабочем месте. Это указывает на наличие недостатков в существующих подходах к формированию электробезопасных условий труда на производстве.

На рис. 1 приведена обобщенная структурная схема формирования электробезопасных условий труда на предприятиях. В представленной схеме отражены основные факторы, способствующие возникновению электротравматизма на производстве, которые условно могут быть разделены на: технические, организационные, личностные и климатические. К техническим факторам относятся: неисправности электрооборудования, нарушение технологического процесса, опасные технологические приемы ведения работ. Организационные факторы включают в себя: отсутствие необходимой документации, нарушение требований к состоянию производственных помещений и электрооборудования, а также к

организации рабочих мест, профессиональной подготовке персонала, применению диэлектрических защитных средств. К личностным факторам следует отнести: уровень профессиональной подготовки, опасные действия пострадавшего, психофизиологическое состояние, а также индивидуальные особенности каждого работника. Климатическими факторами являются: повышенная влажность воздуха, температура, атмосферное давление, солнечная радиация, количество осадков и пр.

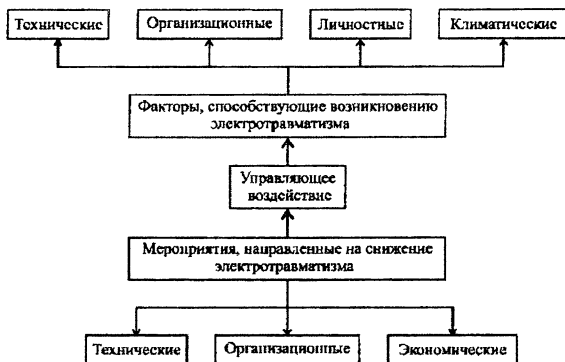


Рис 1. Обобщенная структурная схема формирования электробезопасных условий труда на промышленных предприятиях

Для воздействия на перечисленные факторы с целью уменьшения производственного электротравматизма на предприятиях должен проводиться комплекс организационных, технических и экономических мероприятий, направленных на повышение уровня электробезопасности труда.

В настоящее время существует ряд нормативных документов, которые строго регламентируют перечень мероприятий, призванных обеспечить необходимый уровень электробезопасности на производстве. К таким документам относятся: Правила устройства электроустановок, Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, а также государственные стандарты по безопасности труда и др. Применение комплекса мероприятий, предусмотренных действующей нормативно-технической документацией (НТД) в сфере электробезопасности, должно рассматриваться в первую очередь при формировании на производстве системы электробезопасных условий труда, т. к. несоблюдение требований указанной НТД представляет собой одну из основных причин возникновения производственного электротравматизма. Так, в [2] приводится перечень организационных мероприятий,

обеспечивающих безопасность работ в электроустановках, а также перечень технических мероприятий, которые необходимо выполнять при подготовке рабочего места со снятием напряжения. В [3] указаны технические мероприятия, которые должны быть применены для защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновении. Строгое соблюдение требований электробезопасности, предъявляемых действующей НТД, является наиболее важным элементом при формировании системы электробезопасных условий труда на промышленных предприятиях.

Помимо перечня мероприятий, регламентируемых действующей НТД, на предприятиях могут также проводиться и другие мероприятия, имеющие своей целью повышение уровня электробезопасности труда. К числу организационных мероприятий могут быть отнесены: обеспечение электробезопасных условий труда на рабочем месте, соблюдение правил допуска к работе в электроустановках, привлечение должностных лиц к административной или уголовной ответственности, контроль за применением диэлектрических защитных средств, организация профессиональной подготовки и повышения квалификации персонала. Техническими мероприятиями являются: контроль за состоянием электрооборудования, применение индивидуальных и коллективных электрозащитных средств, соблюдение установленной технологии производственного процесса, создание и внедрение электробезопасных технологических процессов. Экономические мероприятия могут включать в себя: усиление материальной ответственности за неблагоприятные условия труда и нарушение требований НТД, упорядочение распределения материальных средств для осуществления мероприятий по электробезопасности и др. Данный перечень мероприятий при необходимости может быть дополнен в зависимости от специфики каждого конкретного предприятия.

Не менее значимым элементом формирования на производстве электробезопасных условий труда является также создание на промышленных предприятиях высоко интегрированной системы контроля и мониторинга реализации комплекса мероприятий по снижению и предупреждению производственного электротравматизма. Построение системы контроля и мониторинга на предприятиях является на сегодняшний день важной практической задачей.

Таким образом, строгое соблюдением требований электробезопасности, устанавливаемых действующей НТД, а также применение комплекса организационных, технических и экономических мероприятий в сочетании с внедрением высоко интегрированной системы контроля и мониторинга их реализации, должно способствовать формированию на промышленных предприятиях электробезопасных

условий труда, главной целью которых является снижение и предупреждение производственного электротравматизма и повышение уровня электробезопасности персонала.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.009-76. Электробезопасность. Термины и определения [Текст]. – Введ. 1977–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 4 с.
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [Текст]. РД 153-34-0-03.150-00 : утв. М-вом энергетики Рос Федерации 27.12.2001 – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2009. – 144 с.
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 622.285

Г.Д. Буялич, д.т.н., профессор, Ю.А. Антонов, к.т.н, доцент,
В.И. Шейкин (КузГТУ)
г. Кемерово

О ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЧАСТИ ЛАВЫ

Анализ экспериментальных и аналитических исследований напряжённно-деформированного состояния массива пласта в призабойной части лавы показывает, что одной из главных причин проявления отжима из угольного пласта является наличие растягивающих напряжений, приводящее к нарушению сплошности массива. При этом максимальные значения растягивающих напряжений сконцентрированы в области сопряжения пласта с кровлей.

Многочисленные исследования подтверждают тот факт, что варьированием силовыми и конструктивными параметрами крепи, величиной и местом приложения равнодействующей её сопротивления можно в широких пределах изменять вид эпюры внешней нагрузки и активно влиять на процесс взаимодействия системы «крепь – боковые породы», а стало быть, на напряжённно-деформированное состояние призабойной части пласта и кровли, а также на сохранение устойчивости кровли. При этом управление положением равнодействующей сопротивления секции крепи должно быть подчинено увеличению подпора кровли передними консолями, что особенно необходимо в очистных забоях с неустойчивой или среднеустойчивой кровлей. Именно поэтому, с точки зрения рационального управления кровлей,

особенно в бесстоечной зоне, очень важным является не просто сопротивление крепи, но и характер его распределения по ширине поддерживаемого пространства. Перемещая равнодействующую сопротивления крепи к забою, можно уменьшить деформации растяжения пород кровли и повысить надёжность её поддержания.

Однако, учитывая то, что равнодействующая сопротивления серийных двухрядных крепей всегда расположена между стойками и, следовательно, всегда смещена к завалу, в разумных пределах среднего номинального рабочего сопротивления механизированных крепей трудно обеспечить сопротивление забойных консолей, особенно при большой их длине. Кроме того, наличие активной гидроуправляемой консоли с высокой реакцией (за счёт увеличения усилия гидропатрона управления консолью) способствует нагружению переднего ряда гидроопор и уменьшению прилагаемого ими усилия к кровле. При этом усилие, передаваемое на кровлю передним рядом гидроопор, может снижаться в 2 раза. Это приводит к отрыву от кровли части перекрытия и консоли, прилегающих к шарниру, который их соединяет.

Таким образом, задачу повышения сопротивления забойной консоли как фактора, определяющего надёжность контактирования её с кровлей и состояние непосредственной кровли в бесстоечном пространстве, не всегда рационально решать путём увеличения общего сопротивления крепи, изменения положения равнодействующей сопротивления секций крепи и увеличения усилия гидропатрона управления консолью.

Решением задачи может стать использование устройств для крепления забоя. При этом конструкция таких устройств должна предусматривать возможность передачи усилия в направлении пласта и, используя его в качестве опорной поверхности, передавать реакцию на забойную консоль, достигая при этом увеличения её сопротивления и надёжности контактирования с кровлей. Одним из возможных вариантов таких устройств является техническое решение, разработанное в Кузбасском государственном техническом университете [1], которое способно снижать проявление отжима, увеличивать сопротивление забойной консоли и, соответственно, повышать безопасность работ вблизи забоя. Варьируя конструктивными и силовыми параметрами такого устройства, можно изменять как распределение сопротивления крепи по ширине призабойного пространства, так и напряжённо-деформированное состояние в краевой части угольного пласта.

1. Пат. 91596 РФ, МПК Е 21 D 23/04 (2006.01). Устройство для крепления забоя / Антонов Ю. А., Буялич Г. Д., Шейкин В. И, Буялич К. Г, Михайлова А. В. ; заявитель и патентообладатель Гос. образоват. учреждение высшего профессионал. образования "Кузбас. гос. техн. ун-т" (ГУ КузГТУ). – № 2009138548/22 ; заявл. 19.10 09 ; опубл. 20.02.10, Бюл. № 5. – 4 с.

УДК 622.285

К.Г. Буялич, заместитель начальника отдела информационного обеспечения информационно-вычислительного центра(КузГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ДВУСЛОЙНОГО ЦИЛИНДРА ГИДРОСТОЙКИ КРЕПИ 20КП70Б

Для уменьшения радиальных деформаций рабочего цилиндра шахтных гидравлических стоек его изготавливают из нескольких слоёв с гарантированным натягом.

Повышение герметичности таких гидростоек происходит следующим образом. При увеличении давления в поршневой полости такой стойки сначала будет выбран существующий натяг, образованный обжимом внутреннего цилиндра внешним при сборке, а затем произойдёт раздутие рабочего цилиндра с увеличением уплотняемого зазора.

Изготовление двуслойных цилиндров по такой технологии описано в [1].

Для нахождения рационального соотношения толщин внутреннего и наружного цилиндров, а также необходимого натяга в соединении была разработана модель рабочего цилиндра для последующего расчета методом конечных элементов с различными силовыми и геометрическими параметрами.

Схема расположения цилиндров и их параметры приведены на рис. 1.

В соответствии с [1] в качестве материала внутреннего цилиндра была принята сталь 30ХГСА с модулем Юнга 2,15e11 и коэффициентом Пуассона - 0,29.

Для наружного цилиндра была принята сталь 9ХФ с модулем Юнга 2,15e11 и коэффициентом Пуассона - 0,34.

Построение модели производилось с использованием плоских линейных 4-х узловых осесимметричных элементов. На сопряжениях между цилиндрами установлена контактная пара.

Для описания поведения материалов под нагрузкой использовались билинейные модели с основным и секущим модулями деформаций.

Так как наружный цилиндр гидростойки установлен с натягом относительно внутреннего, то расчёт производился в 2 этапа: сначала гидростойка рассчитывалась от установленного натяга без приложения внутреннего давления, а затем - от внутреннего рабочего давления.

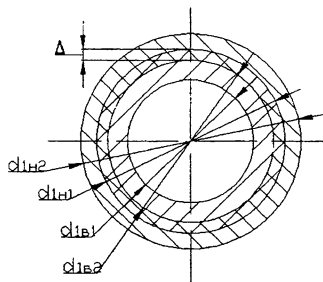


Рис. 1. Поперечное сечение двуслойного цилиндра:

$d1в1$ – внутренний диаметр внутреннего цилиндра; $d1н1$ – наружный диаметр внутреннего цилиндра; $d1в2$ – внутренний диаметр наружного цилиндра; $d1н2$ – наружный диаметр наружного цилиндра;
 Δ – натяг.

Результаты расчётов по описанной выше модели для гидростойки 2ОКП70Б с двуслойным рабочим цилиндром с внутренним давлением рабочей жидкости 50 МПа приведены на рис. 2.

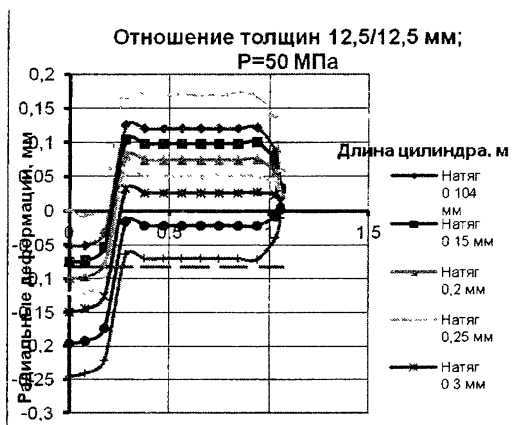


Рис. 2. Радиальные деформации двуслойного цилиндра гидростойки при различных величинах натягов (толщина внутреннего цилиндра 15 мм, толщина наружного цилиндра 15 мм, давление в поршневой полости 50 МПа).

Из приведённых графиков видно, что с увеличением натяга между слоями рабочего цилиндра гидростойки величина радиальных деформаций уменьшается. При величине натяга 0,4 мм и более даже при давлении жидкости в поршневой полости в 50 МПа радиальные деформации остаются в отрицательной зоне, т. е. меньше недеформированной гидростойки с одинарным цилиндром.

При величинах натяга более 0,15 мм деформации рабочего цилиндра в области сопряжения штоковой полости с поршнем превышают минимально возможный зазор, образованный полями допусков на изготовление поршня и цилиндра, что неизбежно может привести к задирам внутренней поверхности цилиндра.

Список литературы

1. А. с. 768835 СССР, МКИ³ С 21 D 9/38, С 21 D 1/10. Способ изготовления бандажированных валков холодной прокатки / П. И. Полухин [и др.] ; заявители Краматор. науч.-исслед. и проект.-технолог. ин-т машиностроения, Моск. ин-т стали и сплавов, Моск. вечерний металлург ин-т. — № 2703028/22-02 ; заявл. 28.12.78 ; опубл. 07.10.80, Бюл. № 37. — 3 с.

А.С. Гуменный, аспирант
 В.В. Дырдин, зав.кафедрой физики, профессор, д.т.н.
 Т.И. Янина, доцент кафедры физики, к.т.н.
 А.А. Мальшин, доцент кафедры физики, к.т.н.
 (КузГТУ)
 г. Кемерово

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТНО-КОНТРАСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНОВОДА СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА

В системе непрерывного контроля напряженного состояния массива горных пород [1] сигнал с датчика передается на дневную поверхность в отдел технического контроля по волноводу, где непрерывно обрабатывается с помощью современных цифровых технологий в автоматическом режиме.

Для определения достоверности передаваемого с датчика изображения была получена частотно-контрастная характеристика волновода. Интерференционная картина, получаемая со сплошного фотоупругого датчика [2] в зоне контроля, двумерная. На интенсивность выходного изображения $I_{out}(x, y)$ в точках с координатами x, y влияют все участки входного изображения. Для двумерного случая изображение уравнение свертки будет иметь вид:

$$I_{out}(x, y) = \iint I_{in}(x', y')g(x - x', y - y')dx'dy', \quad (1)$$

где $I_{out}(x, y)$, $I_{in}(x, y)$ – интенсивности выходного и входного сигналов соответственно, $g(x, y)$ – аппаратная функция.

Для такого сигнала коэффициент передачи или частотно-контрастную характеристику (ЧКХ), определяют по выходному изображению интерференционной картины:

$$A(\omega) = \frac{E_{max} - E_{min}}{E_{max} + E_{min}}, \quad (2)$$

где E_{max} и E_{min} – максимальная и минимальная освещенность интерференционной картины в выходном сигнале. Стоит отметить, что в

оптической системе без потерь всегда, независимо от значения ω , $(E_{\max} - E_{\min})/2 = E_0$, хотя E_{\max} и E_{\min} от ω зависят. Это позволяет находить ЧКХ пользуясь только выходным изображением [3].

Частотно-контрастная характеристика оптического волновода определялась с помощью миры, которая представляет собой картину из чередующихся контрастных черных и белых полос. Структурная схема экспериментальной установки представлена на рис.1. В ходе эксперимента свет от источника 5 проходил через светофильтр 4 и освещал миру 1 светом определенной длиной волны, через волновод изображение миры передавалось на камеру 3, которая в свою очередь передавала данные на ПК. Полученное изображение обрабатывалось оригинальной программой, которая определяла максимальную и минимальную освещенность изображения, прошедшего через волновод 2, затем менялся светофильтр 4, и эксперимент начинался заново для другой длины волны.

»

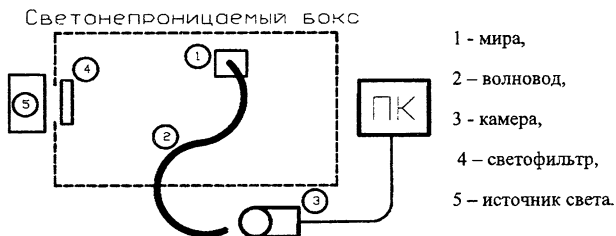


Рис. 1. Схема лабораторной установки для определения ЧКХ

На рис.2 представлена частотно-контрастная характеристика, полученная в ходе эксперимента, описанного выше.

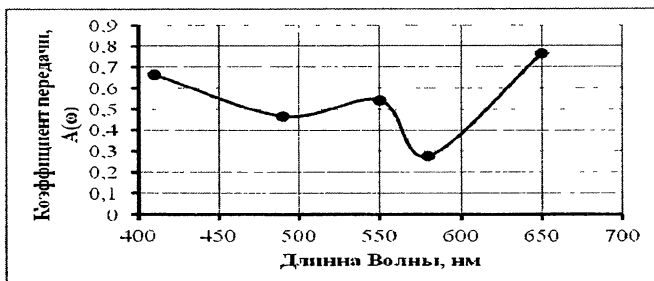


Рис. 2. Частотно-контрастная характеристика оптического волновода

В результате проведенного эксперимента, очевидно, что в видимом диапазоне, коэффициент передачи изображения максимален в длинноволновой части спектра. Это объясняется тем что, поглощение в стеклянных волноводах в этой части видимого спектра наименьшее. По этому, в системе [1] в качестве источника оптического излучения используется гелий-неоновый лазер с длиной волны 632 нм.

Список литературы

1. А.с. RU 2 421615 С1, МПК E21C 23/00. Устройство непрерывного контроля массива горных пород/ ГОУ Кузбасский Государственный технический университет; А.С. Гуменный [и др.]. – Опул. в Б.И. 2011. - №17
2. Область применения интерференционного метода контроля напряженного состояния твердых тел с упругими характеристиками / Гуменный А.С [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета: Научно-технический журнал. – Кемерово: Изд. КузГТУ 2010, - С. 21-23.
3. М.И. Пергамент. Методы исследований в экспериментальной физике. – Долгопрудный: Издательский дом Интеллект, 2010. – 304 с.

В.И. Демидов, начальник отдела экспертизы промышленной безопасности горно-шахтного оборудования, к.т.н.
(ЗАО «НИИЦ КузНИУИ»),

Е.Л. Митусов, старший научный сотрудник (ЗАО «НИИЦ КузНИУИ»),

Р.А. Шакиров, заведующий сектором (КТИ ВТ СО РАН)

г. Прокопьевск

ИСПЫТАНИЕ «СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ ПЕРСОНАЛА (СНИОП)»

В настоящее время, в связи с увеличением роста добычи угля на угольных шахтах России с применением высокотехнологичного и энергоемкого оборудования, а, как следствие, с увеличением пылеобразования и метановыделения, отработки мощных пластов, пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, пластов, склонных к горным ударам, пожароопасных пластов увеличиваются риски возникновения той или иной аварийной ситуации. В связи с этим, в целях обеспечения промышленной безопасности на угольных шахтах, возникла необходимость создания комплекса систем и средств безопасности, объединенных в единую (многофункциональную) систему безопасности, обеспечивающую решение задач организации и осуществления безопасного производства и информационной поддержки контроля и управления технологическими и производственными процессами в нормальных и аварийных условиях. Состав и требования к многофункциональной системе безопасности угольной шахты определены в «Правилах безопасности в угольных шахтах» в п. 41 ПБ 05-618-03 (в ред. Приказа Ростехнадзора от 20.12.2010 N 1158) и другой нормативной документации по промышленной безопасности.

Данные системы, являющиеся подсистемами многофункциональной системы безопасности как отечественных, так и зарубежных разработок, широко внедряются на угольных шахтах по всей территории России. Многие из них находятся в стадии проектирования, так как каждая система имеет свой, индивидуальный характер, зависящий от различных факторов, присущих конкретному угольному предприятию. Одной из таких систем является опытный образец «Системы наблюдения и оповещения персонала на основе контроллеров связи RS 485 КС и модулей радиометки РМ (СНиОП)» (далее «Система»), разработанной Конструкторским Технологическим Институтом Вычислительной Техники Сибирского Отделения

Российской Академии Наук «КТИ ВТ СО РАН» (г. Новосибирск) и спроектированной для шахты ЗАО «Разрез Инской».

Данная Система предназначена для выполнения следующих функций:

- непрерывности контроля местоположения персонала;
- оперативного формирования информации о маршруте следования персонала;
- оперативной выработки и исполнения управляющих решений, направленных на реализацию требований обеспечения спасения персонала, застигнутого аварией;
- удобного эргономичного отображения в операторских пунктах информации о текущей дислокации персонала;
- подачи световой и звуковой сигнализации в аварийных и предаварийных ситуациях персоналу шахты, застигнутому аварией (групповое и персональное оповещение);
- своевременного формирования и предоставления персоналу ВГСЧ документов по дислокации персонала шахты, застигнутого аварией;
- получения от контроллеров информации о текущем местоположении персонала в режиме реального времени и отображения ее на мониторе диспетчера;
- оповещения людей об авариях, независимо от их местоположения;
- передачи команд оператора устройствам нижнего уровня за время, не превышающее 5с;
- передачи информации устройствам верхнего уровня;
- занесения информации о состоянии контролируемых параметров в базу данных с интервалом сохранения не более 1 мин и сроком хранения не менее 1 года;
- отображения информации на наземных вычислительных устройствах;
- оперативного получения отчетных документов на экране диспетчера и в печатном виде о местоположении персонала, застигнутого аварией (при задании места аварии).

Совместно с ЗАО «Научно-исследовательский испытательный центр КузНИУИ» (ЗАО «НИИЦ КузНИУИ»), аккредитованным Росстандартом на независимость и техническую компетентность, на основании требований «Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по выдаче разрешения на применение конкретных видов (типов) технических устройств на опасных производственных объектах», РД 03-41-93 «Инструкция о порядке проведения эксплуатационных испытаний новых образцов горно-шахтного оборудования...» и ПБ 05-618-03 «Правила

безопасности в угольных шахтах» в январе – марте 2011г. были произведены приемочные (эксплуатационные) испытания опытной Системы в условиях шахты ЗАО «Разрез «Инской». Система на момент проведения испытаний была смонтирована в действующих подземных горных выработках шахты ЗАО «Разрез Инской». Общая протяженность горных выработок составляла 12165 метров. Шахта отрабатывает наклонные пласты механизированным способом, в работе находились один очистной и один подготовительный забой.

В результате эксплуатационных испытаний установлено:

- Система охватывает всю сеть горных выработок шахты, «мертвых» зон не выявлено;
- после включения головных светильников НГР или СМГВ, радиометки РМ, входящие в их состав, входят в рабочий режим автоматически;
- максимальное удаление персонала от контроллеров связи RS485 КС в шахте составляет до 300 метров (по Рабочему проекту - не более 500 м);
- в режиме «Мониторинга персонала» Система обеспечивает непрерывное наблюдение за персоналом;
- в «Режиме оповещения» Система обеспечивает подачу как индивидуального сигнала оповещения, так и группового сигнала персоналу, находящемуся в зоне действия какого-либо из контроллеров связи RS485 КС. По этому сигналу модули радиометок РМ вырабатывают звуковой и световой сигнал оповещения;
- при подаче сигнала диспетчером «Включить тревогу» все контроллеры RS485 КС Системы переходят в «Режим оповещения» и посылают сигнал тревоги всем радиометкам РМ. По этому сигналу модули радиометок РМ, находящиеся в головных светильниках персонала, вырабатывают звуковой и световой сигнал тревоги;
- при нажатии оператором кнопки «Отключить тревогу» модули радиометки РМ отключают сигнал тревоги, и контроллеры связи RS485 КС Системы переходят в «Режим наблюдения»;
- время передачи команд в «Режиме оповещения» составило 3 секунды (по Рабочему проекту - не более 5 с);
- время приема данных в режиме «Мониторинга персонала» составило 3 секунды (по Рабочему проекту - не более 5 с);
- при снятии основного электропитания с элементов «нижнего» уровня Система переходит в автономный режим автоматически. Электропитание осуществляется от источников типа ИБПШ-02;
- длительность работоспособности Системы в автономном режиме составила 9,5 часов (по Рабочему проекту - не менее 8 ч);

- при работе Системы в автономном режиме (как в режиме наблюдения, так и в режиме оповещения) ее параметры и функции не изменились;
- в режиме наблюдения на экране компьютера фиксируется местоположение каждого из персонала предприятия, находящегося в радиусе действия от конкретного контроллера RS485 КС с точностью 1 – 18 метров;
- обеспечивается возможность свободного наращивания (сокращения) Системы «нижнего» уровня по мере развития горных работ;
- в базе данных компьютера диспетчерского пункта фиксируются все перемещения персонала;
- при нажатии кнопки диспетчером на экране дисплея «Список персонала» выводится полный список персонала, находящегося в зоне действия всех контроллеров RS485 КС Системы с указанием текущего местоположения каждого;
- обеспечивается резервирование серверов баз данных Системы.

В ходе эксплуатационных испытаний Системы отмечены следующие отказы:

- отказ контроллера связи RS485 КС № 22 вследствие попадания воды в корпус из-за неплотного прилегания крышки к корпусу;
- отказ системного блока АРМ диспетчера из-за неисправности жесткого диска;
- ошибка программного обеспечения радиометки РМ после обновления микропрограммы «прошивки».

Недостатки:

- на мнемосхеме компьютера не отмечены позиции контроллеров связи RS485 КС относительно пикетов на плане горных работ.

Данные отказы и недостатки были устранены в период проведения испытаний.

На основании данных, полученных при проведении эксплуатационных испытаниях, межведомственной комиссией были внесены предложения:

- КТИ ВТ СО РАН разработать технологический регламент (инструкцию) по установке и регулировке контроллеров связи типа RS485 КС, в зависимости от конкретных условий их эксплуатации.
- Для обеспечения стабильной работы Системы на участке ВТБ шахты ЗАО «Разрез Инской» создать резерв комплектующих Системы (контроллеры RS485 КС, источники ИБПШ-02, устройства наземной обработки данных, радиометки РМ, распределительные коробки, муфты и т.д.). Размер резерва должен составлять 5-10% от количества

соответствующих единиц оборудования, но не менее одного устройства каждого типа.

Данная Система была принята в эксплуатацию и в настоящее время шахтой ЗАО «Разрез «Инской» получено Разрешение на применение в Федеральной Службе по экологическому, технологическому и атомному надзору России.

В соответствии с новой редакцией пункта 41 ПБ 05-618-03, вступившей в действие 28.04.2011 г., Система не отвечает требованиям, а именно: - при прекращении подачи электроэнергии от основных источников Система должна поддерживаться не менее 16 часов (согласно проведенным эксплуатационным испытаниям - не менее 9,5 часов), а так же Система не дублирует сигнал аварийного оповещения автоматически в горноспасательную службу, обслуживающую шахту. Шахте ЗАО «Разрез «Инской» необходимо внести в Рабочий Проект ЖШСИ.865-АТХ дополнения с учетом вышеизложенных замечаний и устранить их. Возможности Системы позволяют произвести данные изменения, а также создания на ее базе других подсистем, входящих в состав единой многофункциональной системы безопасности.

Список литературы

1. ПБ 05-618-03 «Правила безопасности в угольных шахтах». Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03 г. № 50, от 20.12.10 г. №1158.
2. «Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по выдаче разрешения на применение конкретных видов (типов) технических устройств на опасных производственных объектах» Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.02.2008 г. № 112.
3. РД 03-41-93 «Инструкция о порядке проведения эксплуатационных испытаний новых образцов горно-шахтного оборудования, взрывозащищенных и в рудничном нормальном исполнении электротехнических изделий на подконтрольных Федеральному Горному и Промышленному Надзору России предприятиях, производствах и объектах». Утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 14.12.1993 г. N 50 (в ред. Постановлений Госгортехнадзора РФ от 29.07.1996 N 31, от 20.10.1997 N 36, от 12.11.1997 N 40).
4. Рабочий Проект ЖШСИ.865-АТХ «Система наблюдения и оповещения персонала (СНиОП)».

А.Ю. Захаров, профессор, д.т.н.(КузГТУ)
Н.В. Ерофеева, старший преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

ВЛИЯНИЕ НА ТРАЕКТОРИЮ ДВИЖЕНИЯ КРУПНОГО КУСКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА УДАРНОГО УСТРОЙСТВА

При добыче полезного ископаемого особенно на карьерах и разрезах все чаще используют ленточные конвейеры для транспортирования крупнокусовых грузов. Конвейерная лента в этом случае подвергается воздействию динамических нагрузок при прохождении крупных кусков по роликоопорам конвейера. При ударах крупных кусков по ленте в ней формируются очаги ударно-усталостного разрушения. После многократных оборотов ленты новые очаги, взаимодействуя с предыдущими, со временем образуют потенциально опасное сечение, способное вызвать поперечный порыв ленты [1].

Лента является наиболее дорогим и наименее долговечным элементом, существенно влияющим на эффективность транспортирования горной массы. Стоимость лент составляет в среднем 50% стоимости конвейера, поэтому разработка методов и средств ее защиты от ударного разрушения при транспортировании крупнокусовых грузов является важной задачей.

В решении проблемы защиты конвейерной ленты от разрушения крупнокусового горной массы на линейной части ленточного конвейера существуют три тенденции: первая – сохранение высокой степени подготовки горной массы (крупность груза не более 0,15–0,20 м); вторая – применение конвейеров со специальными опорными элементами или специальных конвейеров [2]; третья – создание изолирующей подсыпки из мелкокусового насыпного груза между крупными кусками и лентой (подразумевается использование конвейера с установленными стандартными жесткими роликоопорами).

В КузГТУ предложен способ изоляции крупных кусков подсыпкой из мелких фракций насыпного груза посредством нанесения ударно-вибрационных импульсов по нерабочей обкладке груженной ветви ленточного конвейера. Для проверки работоспособности предложенного способа создан стенд на базе ленточного конвейера 1Л80. Стенд состоит из двигателя, от которого вращение передается установленному под лентой приводному валу, на котором насажены два диска с шарнирно установленными на них рычагами. На концах рычагов в пазах

неподвижно установлены оси роликов. При вращении вала ролики наносят через определенные промежутки времени удары по ленте, в результате которых происходит перераспределение насыпного груза с «всплыванием» крупных кусков.

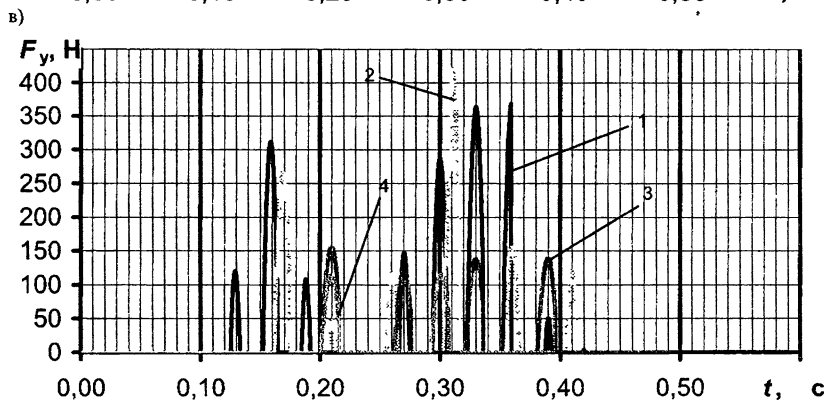
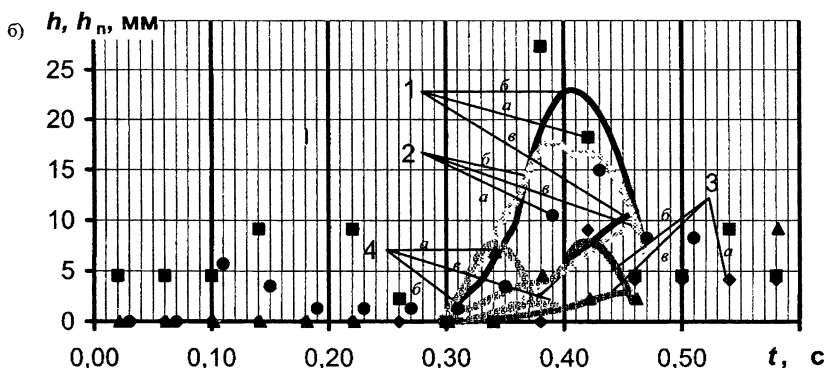
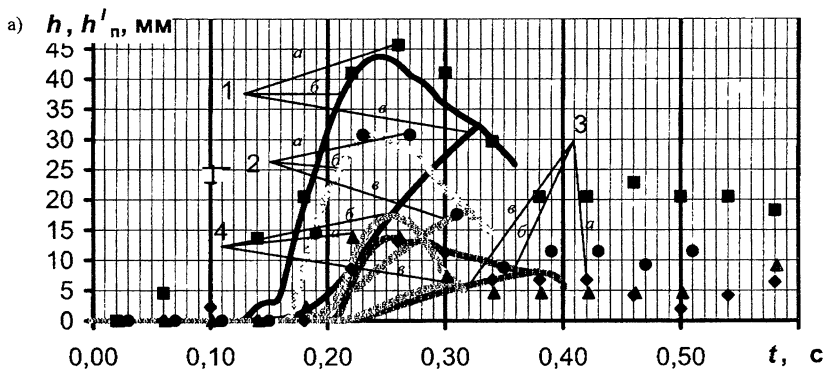


Рис. 1. Траектория движения куска и формирование подсыпки: а) точки O' ; б) точки O ; в) ударные импульсы с учетом поглощения мелкокусковым грузом при частоте вращения вала: 1 – 360 мин^{-1} ; 2 – 300 мин^{-1} ; 3 – 250 мин^{-1} ; 4 – 165 мин^{-1} ; а – экспериментальные данные движения точки; б – теоретическая траектория движения точки; е – теоретическая подсыпка

В результате проведенных исследований определена траектория движения крупного куска в среде мелкокускового насыпного груза при различной частоте вращения вала ударного устройства. При моделировании данного процесса использовался имитатор куска габаритными размерами 300x105x129 мм и плотностью 1,5 т/м³. На передней и задней по ходу движения крупного куска нанесены метки, соответствующие точкам O^I и O . Скорость движения ленты составила 1,56 м/с. При построении графиков траектории движения куска и формирования подсыпки принято, что точка O^I куска подходит к ударному устройству во всех рассмотренных случаях в момент времени 0,2 с. Результаты экспериментальных и теоретических исследований по методике, изложенной в работе 3, представлены на рис. 1, на основании которого выявлены зависимости величины подсыпки под крупный кусок от частоты вращения вала ударного устройства (рис. 2).

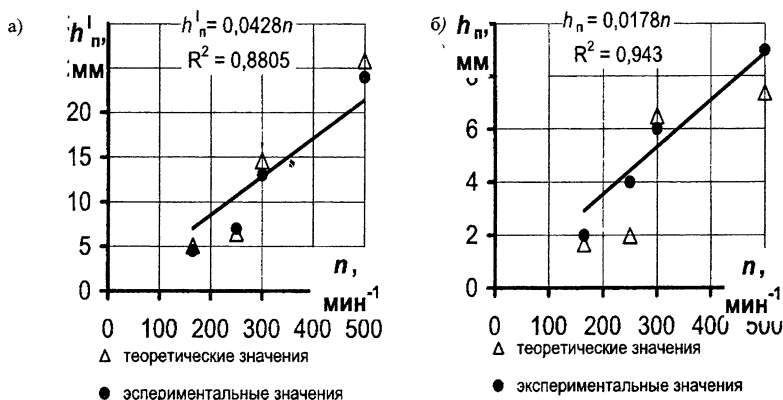


Рис. 2. Зависимость величины подсыпки от частоты вращения вала ударного устройства: а) под точку O^I ; б) точку O

Таким образом, с ростом частоты вращения вала ударного устройства до значения 500 мин⁻¹, а соответственно с увеличением амплитуды силы удара и уменьшением продолжительности паузы, можно считать, что высота подсыпки изменяется по линейной зависимости от частоты вращения вала.

Список литературы

1. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий / В.И. Галкин [и др.]. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 543 с
2. Теория ленточных конвейеров для крупнокусковых горных пород / Новиков Е.В., Смирнов В.К. – Киев: Наук. думка, 1983. – 184 с.
3. Захаров А.Ю., Ерофеева Н.В. Определение траектории движения крупного куска в среде насыпного груза на конвейерной ленте под ударным воздействием устройства для сегрегации груза // Горное оборудование и электромеханика. – 2011. – № 1. – С. 35–40.

УДК 622.233.53

В.Н. Карпов (Институт горного дела СО РАН, СГУПС)
г. Новосибирск

СОВРЕМЕННАЯ БУРОВАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС В ПОДЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

За прошедшее столетие ряд крупнейших месторождений полезных ископаемых нашей страны перешло к отработке на глубинах 1000 и более метров. В частности горные работы на глубинах до 1500 м ведутся на рудниках Норильского региона. На месторождении бокситов руды добываемых на Урале горные работы ведутся на глубине до 1600м. На железорудных месторождениях Горной Шории и Хакасии глубина горных работ уже в ближайшее время достигнет 800 – 1200 м [1,2]. Опыт проведения горных работ на таких глубинах, на территории России начал формироваться относительно недавно, в отличие от США, Канады, Южной Америки, где работы на глубинах 1500 – 2000 м распространены достаточно широко[3].

Как известно при понижении горных работ рост горных ударов неминуем, особенно в сейсмоопасных зонах добычи полезных ископаемых. Кроме этого с понижением работ повышается горное давление, температура воздуха и изменяется горно-геологическая характеристика, в результате чего, происходит самопроизвольное разрушение выработок. К примеру, на руднике Абаканского филиала ОАО Евразхолдинг (г. Абаза) при проведении горных работ на глубинах 400 – 500м при отработке камер и блока в целом, начали проявляться негативные последствия в виде сдвижения взрывных скважин до 50% от общего количества. Данное обстоятельство приводит к перебуриванию и увеличению времени ввода взрывного блока в эксплуатацию, при этом снижается производительность труда, и

увеличивается время пребывания производственного персонала (бурильщиков) в зонах риска.

Одним из вариантов решения проблемы может служить внедрение безлюдных технологий добычи полезных ископаемых, где все процессы полностью автоматизированы, а управление происходит оператором с ПУ расположенного на поверхности. В [2] рассмотрены пути развития безлюдных технологий, а так же примеры и перспективы использования. В России на предприятиях горнорудной промышленности примеров использования безлюдных технологий нет. В нашей стране основная доля работ ведется на шахтах, введенных в эксплуатацию 25 лет назад с использованием базовых технологий прошлых лет. В связи с этим радикальная замена одной технологии добычи на другую крайне затруднительна.

С целью повышения производительности и безопасности проведения буровых работ технология отбойки руды крупными блоками была усовершенствована. Модернизация заключается в переходе от взрывных скважин среднего диаметра 105мм к скважинам увеличенного 155мм и большого диаметра 250мм.

Техническим обеспечением внедрения данной технологии стал погружной пневмоударник П-150С разработанный в ИГД СО РАН и с 1999 г. серийно выпускаемый ФГУП «Серовский механический завод». Из всех серийно выпускаемых машин принципиальная схема и конструкция П-150С обеспечивают высокую производительность при работе на низком давлении энергоносителя до 0,7МПа, что категорически важно, так как в отечественных рудниках магистральное давление воздуха не превышает 0,4 – 0,6 МПа. Высокие энергетические характеристики машины позволяют использовать целый набор сменного бурового инструмента. Бурение скважины сплошным забоем диаметром 155мм и дальнейшее расширение до 220,250 и 350мм позволили использовать П150С как пневмоударный расширитель скважин [4].

Сменное вооружение позволяет осуществлять бурение дегазационных, вентиляционных, дренажных и аварийно-спасательных скважин на относительно легких буровых станках на глубину до 100м по породам высокой крепости и как уже отмечалось, данная машина обеспечивает внедрение усовершенствованной технологии отбойки руды на предприятиях ОАО «Евразхолдинг» с 2009 г.

Опыт спасения горняков в Чили в 2010г. в очередной раз показал, что техническое оснащение имеет решающее значение, особенно когда жизнь человека исчисляется не неделями, а часами и днями пребывания в зонах особого риска (под завалами).

Требования к буровому оборудованию для спасения жизни в подземных условиях предъявляются самые высокие. Буровые станки должны быть компактными, мобильными и автономными и обеспечивать бурение, как нисходящим, так и восходящим порядками. Конструкция расширителя скважины должна обеспечивать высокую скорость бурения и точность, при этом диаметр аварийного выхода должен быть не менее 600мм. Глубина бурения не менее 100м.

В качестве примера горноспасательного оборудования рассмотрим опыт компании *Machines Roger International* (Канада), единственной в мире, выпускающей расширитель модульного типа V-30 для бурения скважин диаметром 765мм на глубину до 45м. Расширитель устанавливается на мобильную буровую установку *Cubex*. Скорость бурения до 5 п.м/ч. Важнейшими качествами буровой установки *Cubex* является мобильность, компактность и автономность. Машина может использовать как действующую систему сжатого воздуха и воды так и собственную[5,6].

На рисунке 1 представлен модульный расширитель скважин V-30. Принципиальным отличием модульных расширителей является то, что они могут состоять из двух и более погружных пневмударников жестко закрепленных в специальном корпусе с направляющим фонарем.

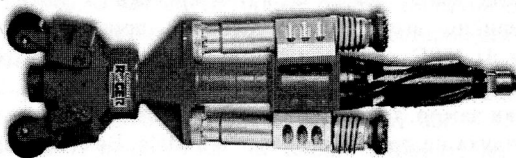


Рис 1 Буровой расширитель скважин V-30

Одной из значимых особенностей зарубежного аналога, является использование высокого давления энергоносителя (2-2,5 МПа), что в 2-3 увеличивает скорость бурения.

С целью увеличения производительности бурения в ИГД СО РАН разработан опытный образец погружного пневмударника П155Р. Машина разрабатывалась с перспективой смены своего предшественника пневмударника П150С. Новая принципиальная рабочая схема машины позволяет использовать бойки разных конструкций и веса, адаптированных к ней и использовать рабочее давление энергоносителя от 0,4 до 1,6 МПа [7]. В таблице 1 представлены технические характеристики обеих машин.

Таблица 1 Сравнительные характеристики П150С и П155Р

Наименование Показателей	Значение показателей	
1 Пневмоударник	 П155Р	 П150С
Диаметр бурения, мм	155	155
Наружный диаметр, мм	142	140
Расход воздуха, м ³ /мин	10	10
Масса бойка, кг	17,35	15,3
Энергия удара, Дж	320	350
Частота ударов, Гц	18	18
Ударная мощность, кВт	5,8	6,3
Рабочее давление, МПа	0,4-0,7	0,4-0,7
Масса (без коронки), кг	61	58
2 Коронка Ø155, масса, кг	15	12,5
Коронка Ø250, масса, кг	32	30

Из таблицы видно, что ударная мощность пневмоударника П155Р незначительно ниже, чем у П150, но это не повлияло на производительность машины. Боек пневмоударника П155Р выполнен на 2,35 кг тяжелее, чем у П150, что положительным образом влияет на разрушение горной породы при бурении. Буровой шлам, выносимый на поверхность при работе пневмоударника П155Р имеет крупную зернистость продуктов износа означающую, что ударный импульс передаваемый бойком на забой скважины эффективно разрушает породу, а также, что центральный выхлоп машины обеспечивает качественную продувку шлама через затрубное пространство не вызывая его переизмельчения.

В ходе испытаний пневмоударника П155Р осуществлялся хронометраж первых 10 п.м. бурения скважин рисунок 3. Средняя скорость бурения скважины сплошным забоем с коронкой диаметром 155мм составила 6,3м/ч, что в 1,3 раза выше, чем у пневмоударника П150С. Так же производились испытания сменной производительности

машины. За рабочую смену (8 часов) сплошным забоем при давлении сжатого воздуха 0,4МПа было пробурено 20,8 п.м. скважин, что в 1,5 раза выше, чем у П150 в аналогичных условиях. Скорость бурения П155Р с использованием коронки-расширителя Ø 250 мм составляет 3,5-4 м/ч и имеет аналогичные преимущества, что и при бурении сплошным забоем.

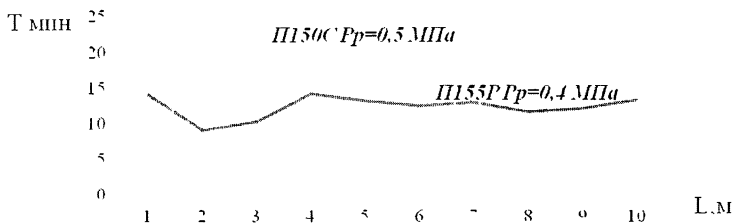


Рис.2 Бурение сплошным забоем Ø 155мм

В ИГД СО РАН к пневмударнику П155Р был разработан специальный буровой инструмент, новой конструкции, для расширения скважин. На рисунке 3 представлена коронка-расширитель диаметром 250 мм состоящая из хвостовика и головки армированной твердосплавными инденторами.

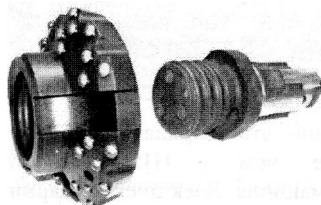


Рис.3 Коронка-расширитель новой конструкции

Конструкция коронки-расширителя позволяет многократно использовать хвостовик, меняя лишь буровые головки, при этом головки могут быть различного типоразмера. С использованием пневмударника П155Р бурение аварийно-спасательного выхода может, осуществляется за три прохода. При этом скорость бурения главным образом будет зависеть от расхода воздуха и его давления. Стоит отметить, что высокое давление энергоносителя обеспечивает бурение скважин при наличии водных горизонтов.

К особенностям процесса расширения погружными пневмударными машинами следует отнести иной характер разрушения породы на забое. Наличие свободной поверхности образуемой

направляющей скважиной, существенно увеличивает долю объемного разрушения, уменьшая при этом энергоемкость и увеличивая скорость проходки. Данное обстоятельство позволяет при бурении скважин в несколько этапов, увеличить производительность бурения.

Помимо легких передвижных станков в подземных условиях имеются более мощные буровые установки обеспечивающие проходку скважин диаметром более 1000мм, но из-за массогабаритных размеров далеко не всегда имеется возможность их использования. При этом доставка такого оборудования и его установка, может занять слишком много времени. К примеру, в Чили, где спасение горняков осуществлялось с поверхности, на монтаж мощной гидравлической установки *Strata 950* понадобилось 9 суток, спасательные работы при этом не прекращались, бурение осуществлялось буровой установкой T-130 с использованием пневмоударника с желонкой. Пилотная скважина позволившая установить контакт с пострадавшими горняками была пробурена именно ей.

Обобщенный анализ бурения скважин увеличенного диаметра в зарубежных рудниках показал, что пневмоударный способ бурения на автоматизированных буровых установках наиболее востребован. Погружные пневмоударники используют высокое давление энергоносителя. Питание осуществляется, как от шахтной сети, так и от самоходных буровых установок оснащенных компрессорами высокого давления, кроме этого широко используются передвижные компрессора, на колесном шасси. К примеру, канадская компания *Cubex*, выпускает линейку из шести компрессоров, при этом максимальный расход воздуха варьируется от 24 до 45 м³/мин обеспечивающих магистральное давление от 0,6 до 2,7 МПа, что крайне важно для бурения скважин увеличенного диаметра. Кроме этого аналитические исследования выявили тенденцию дальнейшего повышения рабочего давления энергоносителя в погружных пневмоударниках.

В России коренным решением проблемы использования мощных погружных расширителей использующих высокое давление энергоносителя является замена станочного парка. В частности для использования расширителей на базе пневмоударников типа П155Р необходимы буровые станки, обеспечивающие надежное бурение скважин сплошным забоем диаметром не менее 150 мм на глубину не менее 100м. В последние годы в России в ряде производственных объединений по производству буровых станков и инструмента проводится большой объем работ по совершенствованию выпускаемой продукции и постановке на производство новых образцов. Отечественные буровые самоходные установки БП-100С, БП-160, УБС-

150 адаптированные к высокому давлению энергоносителя соответствуют этим требованиям. В качестве передвижного станка стоит выделить буровой станок БП-100М. Его габаритные размеры в транспортном положении – 1900x1700x1040 мм. Это позволяет эксплуатировать станок в горных выработках с минимальными размерами. Масса станка составляет 790 кг, в случае необходимости станок может быть доставлен к месту проведения спасательных операций в разобранном виде. Управление станком осуществляется дистанционно (до 5 метров от зоны бурения), что обеспечивает безопасность проведения буровых работ в зонах риска. Более подробная информация о самоходных и передвижных буровых станках и установках в [8,9].

Современная буровая техника для предупреждения и ликвидации ЧС в подземных условиях, как правило, базируется на штатном производственном оборудовании. Преимущества этого очевидны, но сразу стоит отметить, что в России требуется адаптация шахтной буровой техники к горноспасательным операциям. Наличие мощных погружных машин с широким диапазоном сменного бурового инструмента имеется далеко не во всех рудниках в первую очередь это связано с отсутствием современных буровых станков. Кроме этого максимальный диаметр серийно выпускаемой коронки-расширителя не превышает 350 мм. Модульных расширителей отечественная промышленность так же не выпускает, однако опыт их создания имеется, в 70-е годы XX века в ИГД СО АН, было разработано и испытано несколько образцов адаптированных к шахтной сети энергоносителя, машины удовлетворяли потребностям производства тех лет.

В России для проведения подземных аварийно-спасательных работ актуальной задачей является внедрение современных автономных буровых станков обеспечивающих высокую скорость бурения погружными расширителями скважин. При этом крайне важна разработка бурового комплекта обеспечивающего проходку аварийного выхода для эвакуации пострадавших.

Стоит отметить, что наличие готовых технологических и других скважин диаметром 100-150 мм позволяет при аварийной ситуации в руднике ускорить проведение аварийно-спасательных работ. Опыт компании *Machines Roger International* показал, что соотношение расширенной скважины к пилотной в подземных условиях на пневматических станках ударно-вращательного действия может составлять $D/d = 2 - 7,5$.

При понижении горных работ использование современных прогрессивных технологий отбойки руды, в подземных условиях, с

применением буровых станков оснащенных мощными погружными расширителями скважин ведет к предупреждению ЧС, а в случае возникновения таковых проведению аварийно-спасательных работ штатным оборудованием. Широкий диапазон бурового инструмента обеспечит качество их проведения.

В ИГД СО РАН продолжают работы по разработке новых образцов буровой техники. Приоритетной задачей является создание высокопроизводительной и конкурентоспособной буровой машины соответствующей высоким современным требованиям. Параллельно П155Р был разработан пневмоударник ПВ170. Новая машина предназначена для работы на высоком давлении энергоносителя до 2МПа. В настоящее время ПВ170 проходит промышленные испытания на Урале. В перспективе машина может использоваться в подземных условиях на автономных буровых станках.

Список литературы

1. Мельников Н.Н. О фундаментальных проблемах освоения месторождений полезных ископаемых России о основных направлениях развития горных наук. [Текст] / В.Н. Опарин и др. // Конференция с участием иностранных ученых. "Фундаментальные проблемы формирования техногенной среды". В П т. Г.И. Геотехнологии. – Новосибирск: ИГД СО РАН, 2007 с. 5 – 23.
2. Опарин В.Н. Мировой опыт автоматизации горных работ на подземных рудниках. [Текст] / Опарин Е.П. Русин, А.П. Тапсиев, А.М. Фрейдин, Б.П. Бадтиев. // Новосибирск: ИГД СО РАН, 2007 с.3 – 5.
3. Еременко А.А. Горно - геологические и геомеханические условия разработки железорудных месторождений в Алтае-Саянской складчатой области. [Текст]. / А.А.Еременко В.А. Еременко, А.П. Гайдин. // Новосибирск, "Наука". – 2009. – 224 с.
4. Репин А.А. Расширение сферы использования погружного пневмоударника П150. [Текст] / С.Е. Алексеев, Г.А. Пятнин. // В сб. Научное развитие технологий добычи и переработки полезных ископаемых. IV научно-практическая конференция. – Новосибирск, 2005.
5. Бурение скважин большого диаметра в подземных условиях. / "Горная промышленность". – Москва. – 2009. – №5. – с. 44.
6. www.machines-roger.ca
7. Карпов В.Н. Перспективы развития пневмоударных расширителей скважин в подземных условиях. [Текст] / В.Н. Карпов, Е.Д. Щептев. // Конференция с участием иностранных ученых "Фундаментальные проблемы формирования техногенной среды". – Новосибирск: ИГД СО РАН, 2010 с. 238 – 243.
8. Кочетов В.А. Установка для бурения скважин УБС-150. [Текст] / В.А. Кочетов, В.В. Глазков, В.Н. Щербина // Горный журнал. – Москва. – 2009. – №12. – с. 49 – 50.
9. Люханов. В.В. Буровое оборудование и буровой инструмент производства ЗАО "Машиностроительный Холдинг" – гарантия эффективности буровых работ. [Текст] / В.В. Люханов, С.Б. Алферов. // "Горная промышленность". – 2010. - №4. – с.38 – 42.

Д.М. Кобылянский, доцент, к.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ШНЕКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

В настоящее время работы в области повышения безопасности шнекового бурения скважин ведутся в ИГД им. А.А. Скочинского, Орловском государственном техническом университете, КузНИУИ, ПНИУИ, ЦНИИПодземмаше, Мосбассгипрогормаше, КузНИИшахтострое, СибУНИИГазстрое, ВНИИСТе, КузГТУ и др.

Исследованиями эффективности транспортировки буровой мелочи при шнековой очистке скважин занимались Б.А. Катанов, Ю.Ф. Черниховский, И.Н. Пуркаев, А.Ф. Ягнаков, В.В. Чефранов, Д.Н. Башкатов, В.Т. Кочетов, Л.Е. Маметьев, М.И. Протасов, Н.М. Скорняков и другие учёные.

В процессе бурения шнековый буровой став под действием осевого усилия изгибается и контактирует лопастями шнека со стенками скважины. В местах контакта возникают усилия трения, причём с ростом осевого усилия трение растёт. Это ведёт к потерям мощности на трение шнеков, износу лопастей, к разрушению стенок скважины и неудовлетворительной направленности. Эти отрицательные факторы в значительной мере снижают своё влияние, если шнековый буровой став разместить в обсадной трубе соосно с ней с небольшим зазором (рис.1, а). Таким шнековым буровым ставом оснащаются машины фирмы «Ричмонд», типа УГБ, ГБ и др.

Для бурения скважин разного диаметра, уменьшения веса и габаритов бурового оборудования в установках трестов «Уралспецстрой» и «Оргтехстрой» применён ступенчатый шнековый буровой став (рис.1,б). Диаметр шнековой секции, стыкуемой с коронкой, соответствует диаметру буримой скважины. С удалением от забойной части диаметр шнековых секций убывает. В процессе бурения зазор между ступенчатым шнековым буровым ставом и внутренними стенками обсадной трубы в нижней её части заполняется продуктами разрушения, которые образуют искусственный жёлоб шнека и снижает износ лопастей.

Санкт-Петербургом филиалом СКБ Газстроймашина разработана установка горизонтального бурения ГБ1621, в которой в качестве транспортёра применён шнек малого диаметра, размещённый в нижней части обсадной трубы в стальном лотке, приваренном к её

стенке. Рабочий орган установки имеет привод, независимый от шнекового транспортёра, размещённый в призабойной зоне внутри обсадной трубы (рис.1,в). Недостаток конструкции – повышенная сложность установки и эксплуатации машины.

Для бурения горизонтальных скважин широкого диапазона диаметров с использованием одного типоразмера шнекового бурового става применяется технологическая схема двухэтапного проведения горизонтальных скважин с последующим разбуриванием её до нужного диаметра расширителем обратного хода (рис.1, г). Во время разбуривания шнековый буровой став растянут, не подвергается изгибу, что снижает трение шнековых секций о стенки обсадной трубы, износ лопастей и мощность, затрачиваемую на транспортирование продуктов разрушения.

Приведенные технические решения, как и многие другие, не устраняют основные недостатки шнекового бурения, а именно: большие затраты энергии на вращение бурового става и преодоление его трения о стенки скважины и транспортируемый буровой шлам, отсутствие активного удаления продуктов разрушения из призабойной зоны скважины, небольшая глубина бурения, ограничиваемая большими затратами мощности, неэффективность работы в сложных горно-геологических условиях.

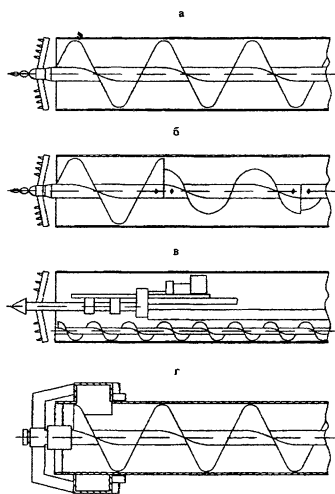


Рис. 1. Шнековые буровые става установок:
а – фирмы «Ричмонд»; б – треста «Оргтехстрой»; в – ГБ1621; г – КузГТУ.

Исследования, проведенные Донгипроуглемашем на стендах и в шахтных условиях, показали, что обильное орошение угля, транспортируемого шнеком диаметром 0,2м при частоте вращения $100-600\text{мин}^{-1}$ и постоянной производительности, уменьшает нагрузку привода на 30-60%.

Кафедра горных машин и комплексов КузГТУ также имеет опыт бурения горизонтальных скважин с принудительной подачей воды в скважину. При прокладке водовода под железнодорожной насыпью на строительном объекте треста «Уралэнергострой» сотрудниками кафедры была пробурена скважина диаметром 1,44м и длиной 36м. Бурение осуществлялось бурошнековой машиной, сконструированной на кафедре ГМиК КузГТУ на базе станка УБСР-25. При бурении производилась экспериментальная подача воды в забой скважины. В результате энергоёмкость бурения уменьшилась в 2,0-2,5 раза. Вода подавалась с расходом $10-40\text{м}^3/\text{час}$ [1].

Значительно повысить транспортирующую способность шнекового бурового става можно путём использования шнекопневматического способа очистки, позволяющего получить достаточно высокие скорости транспортирования по сравнению со шнековым при бурении скважин в сложноструктурных массивах угольных разрезов.

Большой объем исследований по бурению скважин со шнекопневматической очисткой проведен под руководством проф. В.А. Катанова [2].

Исследования показали, что наиболее эффективно применение шнекопневматической очистки в сложных горно-геологических условиях. Зачастую способ шнекопневматической очистки является практически единственным выходом из положения. Однако и в неосложнённых условиях шнекопневматическая очистка имеет ряд преимуществ.

Вместе с тем, можно заключить, что известные конструкции шнеков, применяемых при бурении скважин в различных отраслях промышленности, как по своим эксплуатационным, так и технологическим данным ещё не достигли оптимальных характеристик. Следует также отметить, при определении конструктивных и режимных параметров элементов буровых устройств необходимо учитывать уровень аварийности в бурении, который в настоящее время остается высоким.

Список литературы

- 1 Маметьев, Л. Е. Обоснование и разработка способов горизонтального бурения и оборудования бурошнековых машин дис. ... д-ра техн наук: 05 05.06: защищена 27 07 92 – Кемерово, 1992 – 492 с
- 2 Катанов, Б. А. Теоретические и экспериментальные основы создания эффективных средств шнекопневматического бурения взрывных скважин на карьерах: дис. ... д-ра техн наук: 05 05.06: защищена 16.07.86. – Кемерово, 1989. – 335 с.

УДК 622.24.058

М.Т. Кобылянский, профессор, д.т.н. (КузГТУ),
Т.В. Богданова, старший преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ В БУРОВЫХ СКВАЖИНАХ

Одной из основных причин недостаточно высокой скорости бурения являются многочисленные аварии в буровых скважинах. Аварии и осложнения, происходящие в процессе бурения или эксплуатации скважин, причиняют огромные убытки предприятиям, снижают технико-экономические показатели буровых работ.

Теоретические и экспериментальные исследования, а также длительная опытно-промышленная эксплуатация большого количества магнитных ловильных устройств свидетельствует о том, что они являются весьма эффективными средствами для очистки забоев скважин от металла.

Опыт применения магнитных ловителей бурового инструмента на рудниках черной и цветной металлургии, буровых и нефтегазовых предприятиях, разведочных, шахтостроительных, водоснабжающих и других организаций показал, что оснащение их высокоэффективными магнитными ловильными инструментами позволяет снизить затраты времени и средств на ликвидацию аварий с буровым инструментом, количество бракуемых скважин, повысить надежность ликвидации аварий и производительность буровых работ. Вместе с тем, включение в технологический процесс бурения скважин мероприятий по периодической профилактической очистке забоев магнитными устройствами обеспечит повышение технико-экономических показателей бурения [1].

Потребность в магнитном ловильном инструменте значительно превышает объемы его выпуска. Как показали запросы о поставке ловителей, полученные от горнодобывающих предприятий, а также

анализ расхода магнитных ловителей на рудниках Кемеровской области и Урала, потребное количество ловителей ЛМП-6М для предприятий России составляет около 500 штук в год. Годовая потребность магнитных улавливающих устройств на нефтегазодобывающих предприятиях оценивается в 1100 штук.

Конструкция магнитного ловителя с броневого магнитной системой на феррито-бариевых магнитах достаточно проста и не содержит дефицитных, дорогостоящих материалов. Поэтому броневого магнитные ловители могут изготавливаться на любом машиностроительном заводе, производящем горное оборудование, буровые станки и т.д. Имея высокие силовые и магнитные характеристики, разработанные магнитные ловильные устройства не являются пределом совершенства и в настоящее время ведутся работы по созданию принципиально новых конструкций.

Анализируя причины, которые приводят к затруднениям в выборе оптимального варианта конструкции магнитного ловителя, необходимо отметить, что в настоящее время магнитные ловильные устройства не являются адаптивными системами (исключение составляет ловитель ЛМП-9 с подвижными магнитными системами) и не могут приспособляться к изменяющимся внешним условиям. Магнитные ловители, полюса которых обладают способностью принимать очертания извлекаемых предметов, позволяют доставать из скважин металлические предметы независимо от их формы и массы.

Один из путей дальнейшего совершенствования магнитных ловителей бурового инструмента заключается в создании конструкций магнитных систем с комбинированным применением магнитотвердых материалов, например, ферритовых и редкоземельных. Применение в магнитных системах разных типов магнитов составляет значительный резерв повышения их параметров.

Использование мощных магнитных систем возможно совместно с другими типами ловильных устройств, например, метчиками, колоколами, труболочками. Перечисленные ловители, оснащенные магнитными центраторами, магнитными направляющими, позволят более эффективно производить поиск и захват бурового инструмента в скважине.

Значительный опыт эксплуатации броневого магнитных устройств, накопленный за последние годы, свидетельствует о том, что область применения этого типа магнитных систем может быть значительно расширена [2]. Учитывая весьма высокие силовые и магнитные параметры броневого магнитных систем, они могут найти широкое применение в других областях техники взамен применяемых в настоящее время типов магнитных систем. Высокоэффективные

броневые магнитные системы могут успешно использоваться в грузоподъемных устройствах при погрузочно-разгрузочных работах на заводах и складах, в металлорежущих станках для зажима и удержания обрабатываемых деталей, в магнитных муфтах, тормозах, электронной аппаратуре, везде, где требуется получение мощного силового магнитного поля в большом рабочем объеме. Применение броневых магнитных систем повысит технико-экономические показатели, расширит область применения и эксплуатационные возможности устройств на постоянных магнитах в различных отраслях промышленности.

Наряду с конструктивными усовершенствованиями важным направлением в развитии магнитных ловителей является увеличение силовых и магнитных характеристик систем. Проведенные исследования позволяют считать, что силовые и магнитные параметры броневых систем достигли некоторого предела при использовании лучших известных магнитных материалов (редкоземельные магниты, ванадиевый пермендюр). В настоящее время в связи с развитием физики и технологии магнитных материалов есть все основания полагать, что в ближайшее время появятся (и уже появляются) материалы, которые позволят значительно повысить характеристики магнитных устройств.

Совершенствование оксидно-бариевых магнитов идет по пути увеличения остаточной, индукции (при сохранении величины коэрцитивной силы около 200-250 кА/м) до значений 0,4-0,6 Т, редкоземельных магнитов - до 1,5-1,8 Т, достигнутых пока на однодоменных монокристаллах. Разрабатываются магниты (на основе Al и Dy) с очень высокой кристаллической магнитной анизотропией, обладающие энергией в 15 раз большей, чем энергия магнитов SmCo₅ (энергетическое произведение до 480 кА Т/м). Однако композиции из однодоменных удлинённых частиц, обладающих высокой магнитной энергией и являющихся перспективными материалами, пока слишком сложны в производстве.

Разрабатываются магнитомягкие материалы с индукцией насыщения до 3 Т и магнитной проницаемостью до 1430000. Уже получена на монокристаллах Ho и Dy индукция намагничивания 3,5 Т.

При использовании магнитных материалов с такими параметрами грузоподъемность магнитного ловителя диаметром 95 мм составит 15 кН, ловителя диаметром 180 мм - 60-80 кН. Магнитные устройства, имеющие указанную грузоподъемность, дадут возможность извлекать из скважин все виды бурового инструмента, включая бурильные трубы, и смогут стать универсальным и весьма эффективным средством ликвидации аварий при бурении скважин.

Разработанные магнитные ловильные устройства можно применять при ликвидации аварий во всех отраслях, где технология работ связана с бурением скважин. Их можно также принять за основу создания устройств для очистки от металла забоев при строительстве скважин большого диаметра. Это значит, что высокоэффективный магнитный ловильный инструмент наряду с современной техникой и передовой технологией - один из резервов повышения эффективности и технико-экономических показателей буровых работ.

Список литературы

1. Кобылянский М.Т. Влияние очистки забоя скважины магнитными ловителями на уровень аварийности и эффективность бурения/М.Т. Кобылянский, И.Д. Богомолов. - Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах: Тез. докл. 2-ой Международной научн. - практ. конф. 10-12 ноября 1998 г./Кузбас. гос. техн. ун-т. - Кемерово, 1998. - С. 47-48.
2. Кобылянский М.Т. Ликвидация аварий в буровых скважинах магнитными ловителями /М.Т. Кобылянский - Безопасность жизнедеятельности предприятий топливно-энергетического комплекса России: Материалы X Международной научн. – практ. конф. МАНЭБ «Белые Ночи». - Кемерово – Санкт-Петербург, 2006. – С. 144-147.

УДК 621.879.0.32.004.69(035)

К.Е. Куцый, аспирант (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА С УЧЕТОМ ГОРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КУЗБАССА

Проходческие комбайны, наиболее типичным из которых является стреловидный комбайн типа 1ГПКС (рис. 1), предназначены для проведения подготовительных горных выработок. Их применение позволяет механизировать основные процессы проходческого цикла – разрушение горной породы, ее удаление из забоя и погрузку на транспортные средства. Использование проходческих комбайнов позволяет совместить во времени основные, наиболее трудоемкие операции, что дает возможность повысить в 2-2,5 раза производительность труда и темпы проведения выработок.

Во время работы комбайна возникают всевозможного вида нагрузки, что приводит к различного рода отказам (рис. 1).

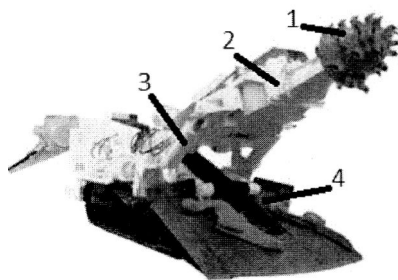


Рис. 1 Отказы металлоконструкций ГПКС

Эти отказы связаны со следующими элементами:

1. резцы – основной разрушаемый элемент проходческого комбайна;
2. кулачки крепления резцов, подшипники, муфта, уплотнения на выходном валу – разрушаются при взаимодействии резцов с забоем;
3. поворотные гидроцилиндры (разгерметизация цилиндра и разрушение его штока) – разрушаются ввиду больших боковых нагрузок стрелы во время работы проходческого комбайна в забое;
4. коническая планетарная зубчатая передача механизма питателя, подшипники и уплотнения передачи (крошение, подрез зуба) – разрушаются вследствие возникновения разрушающего момента ввиду контакта лапы с погружаемой породой.

В настоящее время ведутся широкие исследования в области расчета долговечности металлоконструкций, оценки остаточного ресурса и списания горных машин [1, 2]. Несмотря на это методики для многих горных машин при наличии трещин отсутствует.

Образованию трещин в металлоконструкциях комбайна способствуют большие динамические нагрузки, возникающие на рабочих органах в процессе его взаимодействия с горными породами. Величина и направление нагрузок во многом зависят от порядка обработки забоя, прочности и грансостава пород и могут быть представлены в виде различных векторных диаграмм.

Для оценки уровня механического нагружения металлоконструкций были проведены исследования в соответствии с методикой Л.И. Барона [3] по классификации схем разрушения забоя проходческим комбайном. Способ разрушения забоя (рис. 2) относится к комбинированной схеме, он заключается в сочетании разрушения породы с поверхности забоя ровным слоем с разрушением при помощи прорезания щелей и последующим скалыванием остающихся целиков.

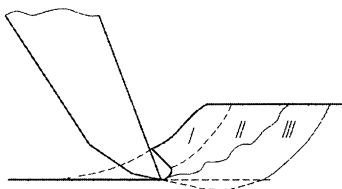


Рис 2. Процесс разрушения породы резцом

Огромную роль на возникновение нагрузки на резцах имеет тип породы при работе проходческого комбайна в забое. В условиях Кузбасса это в основном песчаники, алевролиты и аргиллиты.

В ходе проведенных экспериментов установлено, что важными характеристиками породы [3], которые необходимы для дальнейших инженерный расчетов, является дробимость, контактная прочность, абразивность, коэффициенты трения и показатель динамической контактной пластичности.

Так же установлено, что зависимость дробимости породы от нагрузки на резце описывается зависимостями (рис. 3, рис. 4).

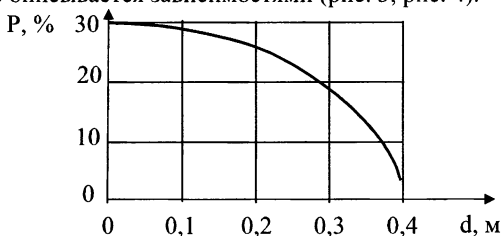


Рис. 3. Распределение нагрузок на стрелу проходческого комбайна в зависимости от диаметра кусков отколовшийся породы

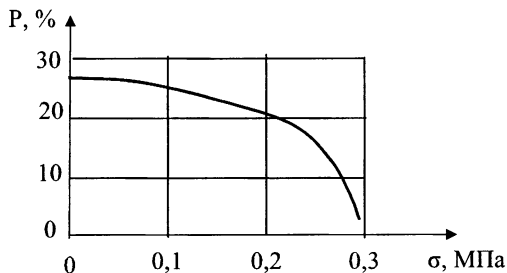


Рис. 4 Распределение нагрузок на стрелу проходческого комбайна в зависимости от предела прочности породы на сжатие

Полученные зависимости позволяют теоретически определять уровень и число изменений нагрузок в момент работы комбайна и на этой основе оценить скорость роста имеющихся в их металлоконструкциях трещин, живучесть и долговечность, и за счет точной оценки выхода из строя металлоконструкции и своевременной постановки на ремонт повышать надежность всего проходческого комбайна.

Список литературы:

1. Паначев И.А. Обоснование критериев списания экскаваторов. / И.А. Паначев, М.Ю. Насонов, К.В. Антонов // Вестник КузГТУ № 3 2004 г., с. 59-62.
2. Паначев И.А. Оценка остаточного ресурса горнотранспортных машин, отработавших нормативный срок эксплуатации. / Паначев И.А., Насонов М.Ю., Моисеенко В.Д., Артамонов П.В. // Материалы VI Международной научно-практической конференции. Кемерово, ГУ КузГТУ 15-16 ноября 2005 г. "Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах" С. 120-123. Кемерово, 2005. – 468 с.
3. Барон Л.И. Разрушение горных пород проходческими комбайнами. / Барон Л.И., Глатман Л.Б., Губенков Е.К. //М: Наука 1968г., с. 32-40.

УДК 622.271

Ю.И. Литвин, горный инженер, С.И. Протасов, к.т.н.
(кафедра ОГР КузГТУ)
г. Кемерово

**ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОМОНИТОРНО-
ЗЕМЛЕСОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Гидромониторно-землесосными комплексами на угольных разрезах Кузбасса разрабатывают обводненные, налипающие на ковш экскаваторов и транспортные средства горные породы, которые подвержены в забое оползневым явлениям, а при попадании в отвал не способствуют повышению его устойчивости. В период с 1973 по 1979гг. ежегодные объемы гидровскрышных работ составляли 23-25 млн. м³ за сезон, однако сейчас они заметно уменьшились. В настоящее время гидровскрышные работы ведутся на 5 разрезах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Самый мощный гидрокомплекс работает на разрезе «Моховский». В 2010г. доля гидромеханизации при выполнении вскрышных пород на Моховском поле составляла 32% и 26% на

Сартакинском поле, а объемы гидровскрышных работ соответственно 5097 и 4540 тыс. м³ за сезон.

Гидрокомплекс на Моховском поле включает:

1) систему водоснабжения гидромониторов, которая состоит из 2-х насосных установок: центральной насосной станции, где последовательно соединены насосы ДЗ200-55 и ЦН3000-197 (две пары в работе и одна в резерве, соединенные через коллектор), работающие на водовод диаметром 720мм; плавучей насосной установки с насосом ДЗ200-55, осуществляющей возврат оборотной воды из горной выработки, замыаемой вскрышными породами. Данная насосная установка последовательно соединена с насосом ЦН3000-197, который расположен в забое на площадке гидротранспортной установки;

2) систему гидротранспорта, которая состоит из двух забойных гидротранспортных установок №1 и №3, оснащенных соответственно одной парой параллельно соединенных землесосов ЗГМ-2М (плюс один землесос в резерве) и двумя парами параллельно соединенных землесосов ЗГМ-2М (плюс два землесоса в резерве), работающих на магистральные пульповоды диаметром 720мм каждый. По одному из них гидросмесь вскрышных пород поступает в горную выработку, используемую как гидроотвал и замыаемую с целью рекультивации. Два других пульповода осуществляют подачу гидросмеси от забойных установок до зумпфа перекачивающей землесосной станции. Там функционируют три пары параллельно соединенных землесосов ЗГМ-2М (плюс три землесоса в резерве), каждая из которых работает на пульповод диаметром 720мм. Вся система гидротранспорта оборудована 18-ю землесосами, в т.ч. 12 ед. в работе и 6 ед. в резерве.

Гидрокомплекс, на Сартакинском поле включает:

1) систему водоснабжения гидромониторов, которая состоит из насосной установки I-го подъема, где работают три насоса ДЗ200-55 (два в работе и два в резерве) и установки II-го подъема, где смонтированы три насоса ЦН3000-197 (два в работе и один в резерве), работающих через общий коллектор на два магистральных водовода диаметром 720мм каждый. Водоснабжение имеет замкнутый цикл, подпитка осуществляется за счет карьерных вод и паводка. Для разработки борта высотой 40-45м задействованы четыре забойных гидромонитора ГМД-250М. Работа ведется двумя уступами. Рабочее давление в напорном водоводе 2,3 МПа. Категория пород по трудности разработки - верхний уступ III-IV, нижний IV-V;

2) систему гидротранспорта, состоящую из забойной землесосной установки, оборудованной девятью землесосами ЗГМ-2М. На каждый из трех пульповодов диаметром 720 мм работают два параллельно

соединенных землесоса ЗГМ-2М (плюс один землесос в резерве). Гидроотвалообразование производится в горной выработке разреза.

Анализируя вышеописанные структуры гидротранспортных установок можно отметить, что в условиях разреза «Моховский» применяются как одноступенчатые системы гидротранспортирования, так и двухступенчатые. Причем одноступенчатые гидротранспортные установки оборудованы двумя грунтовыми насосами, работающими параллельно.

Двухступенчатые гидротранспортные установки работают через промежуточный зумпф. Это позволяет помимо упрощения обслуживания, выбрать местоположение перекачивающей землесосной станции таким образом, что бы она прослужила на одном месте без передвижки максимально возможное время, работая при этом в оптимальном режиме эксплуатации землесосов без его регулирования. Регулирование режима работы в этом случае потребуются только для грунтовых насосов забойной землесосной станции. Такие гидротранспортные установки в процессе эксплуатационных расчетов можно рассматривать как две одноступенчатые.

На разрезе «Моховский» забойные и перекачивающие землесосные станции оборудованы одинаковыми грунтовыми насосами, что позволяет иметь дополнительную выгоду от резервирования запасных частей. Однако тип грунтовых насосов на забойных и перекачивающих землесосных станциях может быть и разным. Например, забойная гидротранспортная установка оборудуется двумя грунтовыми насосами, работающими параллельно, с суммарной подачей близкой к производительности перекачивающего землесоса, или наоборот. Такие схемы землесосных станций могут применяться в двух случаях:

- если напора двух однотипных грунтовых насосов при их последовательном соединении недостаточно для преодоления сопротивления внешней сети;
- как промежуточный этап реконструкции гидротранспортной установки, когда на первом этапе целесообразно частично использовать существующее насосное оборудование.

В структурах систем водоснабжения гидромониторно-землесосных комплексов количество насосов при последовательном соединении определяется в зависимости от необходимого напора воды перед насадкой гидромонитора и характеристики трассы трубопроводов. Для повышения эффективности размыва в приведенных схемах, при необходимости, возможна замена насосов головной станции – вместо Д3200-55 можно установить Д4000-95, что увеличит давление воды в системе примерно на 0,4 МПа.

Вышеизложенное позволяет считать, что гидромониторно-землесосные комплексы являются сложной структурой комплексной механизации для ведения открытых горных работ, которая включает в себя достаточно большое количество грунтовых и водяных насосов, соединенных между собой как последовательно, так и параллельно. Давление жидкости в трубопроводах достигает 2,3 МПа. В этой связи обеспечение промышленной безопасности при применении гидромониторно-землесосных комплексов является важной научно-технической задачей.

Современные принципы обеспечения промышленной безопасности при работе насосного оборудования и трубопроводного транспорта включают ряд требований:

- обеспечение работы каждого насоса в режиме, предусмотренном правилами его технической эксплуатации, который устанавливается в результате определения фактического режима работы гидротранспортного оборудования и его производительности. Режим эксплуатации подразумевает определенное значение сопротивления внешней сети, которое главным образом определяется геодезической высотой подъема гидросмеси и расстоянием транспортирования. При чрезмерном сопротивлении внешней сети обычно происходит заиливание пульповода, его закупорка и гидравлический удар. Недостаточное сопротивление внешней сети приводит к перегрузочному режиму, к кавитации, в результате чего сгорает электродвигатель, происходит быстрый износ рабочего колеса или выход из строя вала и его подшипниковых опор. Кстати, казус с неправильным режимом эксплуатации и, как следствие, поломкой двух землесосов WBC18*20 (на разрезе «Кедровский»), иллюстрирует подобную ситуацию, для исключения которой требовался несложный инженерный расчет;

- обеспечение равенства подач забойного и перекачивающего грунтового насоса. При этом следует помнить, что забойный зумпф имеет тенденцию постоянно перемещаться (удаляясь или приближаясь к перекачивающей землесосной станции), а вторая ступень гидротранспорта по отношению к гидроотвалу местоположение не меняет. В таком случае следует воспользоваться существующими методами регулирования режима работы насосного оборудования, которые достаточно хорошо известны специалистам, апробированы на разрезах Кузбасса и многократно подтверждали свою эффективность;

- техническое согласование параметров системы водоснабжения и гидротранспортирования. Специалистам известно, что аварийные ситуации обычно возникают при запуске или остановке

гидрокомплекса, следовательно, главная цель инженерных решений это баланс параметров и безостановочная работа гидромониторно-землесосного комплекса.

В результате приведем укрупненный алгоритм (порядок) выполнения работ по определению параметров гидромониторно-землесосного комплекса для ведения гидровскрышных работ на разрезах, который позволит обеспечить промышленную безопасность гидровскрышных работ:

а) Установление (определение) исходных данных:

-сезонная производительность гидрокомплекса по твердому;

-физико-механические свойства разрабатываемых пород;

-горнотехнические условия работы гидрокомплекса.

б) Выбор (по производительности) технологической схемы отработки забоя и определение основных параметров гидрокомплекса.

в) Предварительный расчет оборудования системы гидротранспортирования по напору и определение ее структуры.

г) Определение режима работы оборудования системы гидротранспортирования и ее фактических (действительных) параметров, места расположения перекачивающих станций, регулирование режима, баланс системы.

д) Выбор оборудования системы водоснабжения по производительности и напору, определение ее структуры, расчет фактических режимов работы и главных параметров, регулирование режимов.

е) Техническое согласование параметров системы водоснабжения и гидротранспортирования.

ж) Определение: окончательных результатов расчета параметров; типа, количества и способов соединения основного оборудования систем водоснабжения и гидротранспортирования; главных показателей работы гидрокомплекса.

Соблюдение и строгое выполнение предложенного порядка выбора параметров гидрокомплекса обеспечивает промышленную безопасность ведения гидровскрышных работ. При этом главной задачей научных исследований является определение диапазона возможностей для каждого метода регулирования параметров систем водоснабжения и гидротранспортирования в плане достижения общего баланса подач.

Н.Ю. Никулин, аспирант
С.М. Простов, профессор, д.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Подповерхностное радиолокационное зондирование основано на генерировании импульсов электромагнитных колебаний в диапазоне частот 50–1700 МГц и приеме сигналов, отраженных от границ слоев зондируемой среды с различными электрофизическими свойствами.

Величина принимаемого отраженного сигнала может быть определена из выражения:

$$E_h = \frac{E_0 K_h}{2h} \exp(-2Ah) \prod_{i=1}^n (1 - K_i), \quad (1)$$

где E_h – величина сигнала, отраженного на глубине h ; E_0 – величина зондирующего сигнала; K_h – коэффициент отражения электромагнитной волны от границы основного слоя на глубине h ; K_i – коэффициент отражения от промежуточных i -х слоев ($i = 1 \dots n$);

$$K = \frac{\sqrt{\varepsilon_i} - \sqrt{\varepsilon_{i+1}}}{\sqrt{\varepsilon_i} + \sqrt{\varepsilon_{i+1}}}; \quad (2)$$

A – удельное затухание сигнала в проводящей немагнитной среде;

$$A = \frac{a}{\rho - \sqrt{\varepsilon}}; \quad (3)$$

a – постоянная, зависящая от рабочей частоты и времени установления поляризации среды; ρ – эффективное удельное электросопротивление среды; ε – эффективная абсолютная диэлектрическая проницаемость среды.

Техническая реализация георадиолокационных исследований включает следующие основные операции:

- формирование зондирующего сигнала, представляющего собой импульс с длительностью, определяемой 1,5–2 периодами колебаний рабочей частоты, и наносекундным фронтом;

- возбуждение электромагнитного поля в массиве излучающей антенной;

- прием отраженного сигнала и его преобразование, включающее трансформацию в область звуковых частот путем стробоскопической обработки и сжатие динамического диапазона путем широкополосного

усиления с автоматической регулировкой во времени;

– измерение временных интервалов между отраженными сигналами, формирование и визуализация радарограмм.

Основными функциональными характеристиками георадарных устройств являются глубинность и разрешающая способность зондирований.

Глубинность зондирования H определяется рядом факторов, описываемых уравнением

$$P_0 N K_h^2 (1 + K_0)^2 \left(\frac{C}{f_0} \right)^2 \left[\frac{L(\beta H)}{4H^2} \right] = 64\pi K T \Delta f, \quad (4)$$

где P_0 – излучаемая мощность; N – число накоплений при регистрации полезного сигнала; K_0 – коэффициент отражения от границы «порода-воздух»; C – конструктивная постоянная, определяющая эффективную площадь антенны; f_0 – центральная рабочая частота; $L(\beta H)$ – функционал, определяющий потери на поглощение электромагнитной энергии за счет токов проводимости; β – коэффициент поглощения, рассчитываемый на основе дисперсионной частотной зависимости поляризуемости диэлектриков

$$\beta = \frac{60\pi \cdot 1,13\sigma}{\sqrt{\epsilon_0}} + \frac{(\epsilon_0 - \epsilon)\tau\omega^2 \cdot 10^{-8}}{\sigma\sqrt{\epsilon_0}}, \quad (5)$$

где σ – проводимость; ϵ , ϵ_0 – диэлектрическая проницаемость при рабочей частоте и $f = 0$ (статическая); K – постоянная Больцмана; T – температура; $\Delta f = 0,7 f_0$ – полоса пропускания приемного устройства.

Поскольку основная часть геолокационных исследований ведется в дальней радиоволновой зоне, разрешающая способность метода полностью определяется длиной волны λ . Таким образом, в диапазоне $f_0 = 50\text{--}3000$ МГц разрешающая способность, оцениваемая как половина λ , составляет 1–100 см.

Для увеличения глубины зондирования H следует: увеличивать мощность P_0 ; увеличивать число накоплений N ; снижать частоту f_0 .

Поскольку увеличение N ограничивается техническими возможностями аналого-цифровых преобразований и формирования зондирующих импульсов, а уменьшение частоты ведет к недопустимому снижению разрешающей способности, реальным является только первый из выше указанных путей. Приближенная оценка показывает, что при $P_0 = 200$ Вт, $N = 10$, $f_0 = 100$ МГц в слабо проводящем массиве ($\rho_k = 500$ Ом·м) максимальное значение H составляет $H_{\max} = 17$ м.

Для проведения георадиолокационной съемки на основании имеющейся информации определяются следующие параметры (см.

рис.): тип антенны; способ перемещения антенны по профилю; аппаратные настройки: число накоплений сигнала, усиление.

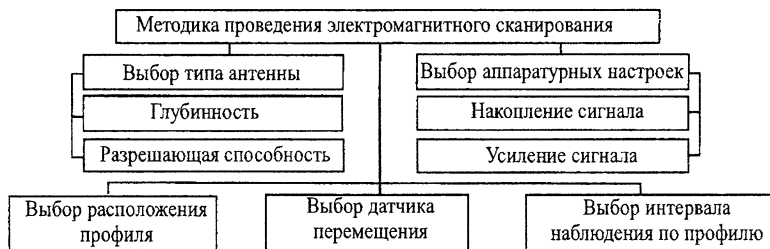


Рис. 1 Параметры, определяемые при электромагнитном сканировании

Интерпретация проводится с использованием штатной программы Geoscan32 v2.3 b4. (ООО «Логис»), при этом основным исходным массивом данных является радарограмма, полученная в результате проведенных электромагнитных исследований грунтового массива.

На первом этапе производится подбор экспоненты усиления амплитуды принимаемого сигнала, с целью локализации границ геолого-литологических слоев и аномальных зон. Далее для улучшения визуализации производится подбор контрастности и цветовой палитры так, чтобы границы аномальных зон были уточнены с точностью до разрешающей способности георадара $\lambda/2$. В зависимости от поставленной задачи, выявив границы аномальных зон, можно прибегнуть к частотной фильтрации, если данный сигнал является помехой, или же оставить его, если сигнал является полезным. Примером является локализация подземных коммуникаций с использованием технической документации изучаемого объекта.

На следующем этапе с учетом инженерно-геологических изысканий, используя справочные материалы электромагнитных свойств горных пород, производится подбор эффективной диэлектрической проницаемости для определения истинной глубины зондирования так, чтобы расхождение геологических и геоэлектрических слоев не превышало 5 %.

Полученные результаты позволяют выделить на радарограмме инженерно-геологические слои и подземные коммуникации, на которой для создания объемной модели влагонасыщенных зон формируют поглубинные срезы в графическом редакторе CorelDraw. Формирование срезов производится с использованием результатов гидрогеологических изысканий и статического зондирования грунтов. Таким образом, данный алгоритм позволяет получить объемную модель аномальных зон.

В.А. Портола, профессор, д.т.н. (КузГТУ)
Н.Л. Галсанов, инженер (ОАО «СУЭК»)
г. Кемерово

СОСТАВЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ

Подземные пожары являются самой распространенной аварией, как на угольных шахтах Кузбасса, так и Российской Федерации. Приведенные на рис. 1 данные показывают, что за последние пять лет на шахтах Кузбасса преобладают эндогенные пожары, общее количество которых составило 16. За это же время в Кузбассе зарегистрировано только 7 пожаров экзогенного происхождения.

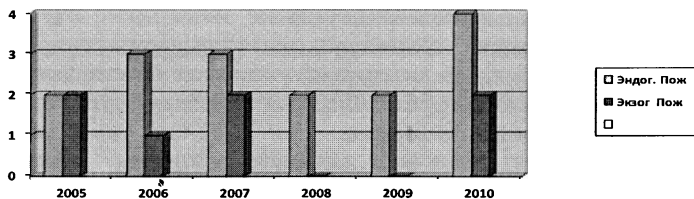


Рис 1 Количество эндогенных и экзогенных пожаров, зафиксированных на шахтах Кузбасса за последние пять лет

Из представленных на рис. 1 данных видно, что количество эндогенных пожаров за последние годы остается приблизительно на одном уровне. Причем эндогенные пожары наносят огромный материальный ущерб угольным шахтам, а также угрожают здоровью и жизни шахтеров и горноспасателей. Так, только в 2010 г. экономический ущерб от возникновения эндогенных пожаров на шахтах Кузбасса составил 243263 тыс. руб. Угроза здоровью и жизни людей при возникновении подземных пожаров обусловлена выделением большого количества токсичных газов в рудничную атмосферу, образованием взрывоопасных скоплений горючих газов, особенно при возведении изолирующих сооружений. Эндогенные пожары зачастую становятся источником воспламенения горючих газов в шахтах.

Особенно сложно тушить эндогенные пожары, Большая часть которых возникает в выработанном пространстве угольных шахт. Для ликвидации таких очагов самовозгорания угля требуется применение

хладагентов, позволяющих поглотить максимальное количество тепла от разогретого угля при минимальном повышении температуры пожаротушащего состава. Поэтому для увеличения поглощаемого тепла составы должны иметь большую теплоемкость и плотность. Кроме того в составах целесообразно использовать компоненты, испытывающие фазовые переходы, на осуществление которых необходимо большое количество тепла.

Анализ практики способов и средств борьбы с подземными пожарами показал, что наиболее часто для тушения пожаров в выработанном пространстве используется вода, пена, глинистая пульпа, инертные газы. Причем наиболее предпочтительными являются составы, позволяющие производить объемную обработку скоплений угля и породы. К таким составам относятся инертные газы, не поддерживающие горение, и пена. Подаваемые вода и глинистая суспензия стекают по почве пласта из-за большой плотности и не воздействуют на очаги горения, располагающиеся в проницаемых для воздуха пористых скоплениях угля.

Наименьшее количество тепла от очага пожара отнимают инертные газы, среди которых наиболее часто применяют азот. Количество азота, необходимое для охлаждения угля в очаге пожара, можно рассчитать по формуле

$$V_a = c_1(t_p - t_0)\rho_1 V_1 / c_a \rho_a (t_0 - t_1), \quad (1)$$

где c_1, c_a - теплоемкость соответственно скопления угля и газообразного азота, кДж/(кг·К); t_p, t_0, t_1 - температура соответственно разогретого угля, охлажденного угля и подаваемого газообразного азота, К; ρ_1, ρ_a - плотность соответственно угольного скопления и газообразного азота, кг/м³; V_1 - объем разогретого угля, м³.

Проведенные расчеты показали, что для 1 м³ угля, разогретого до средней температуры 500 °С, необходимо почти 17000 м³ азота, подаваемого с начальной температурой 0 °С и нагревающегося в очаге до 25 °С.

В случае подачи в очаг пены эффективность тушения возрастает за счет ее большей теплоемкости и плотности. Определить необходимое для тушения угля количество пены можно по формуле

$$V_a = c_p(t_p - t_0)\rho_p V_p K / c_p \rho_p (t_0 - t_p), \quad (2)$$

где c_p - теплоемкость пены, кДж/(кг·К); t_p - температура подаваемой пены, К; ρ_p - плотность подаваемой пены, кг/м³.

В ходе расчетов установлено, для охлаждения скопления угля с ранее заданными параметрами требуется около 6000 м³ пены кратность 500 при

условии ее нагревания до температуры 25 °С. При снижении кратности пены до 200, необходимо подать через очаг около 2400 м³ пены.

Наиболее эффективными для тушения пожаров в выработанном пространстве угольных шахт будут составы, в которых происходят фазовые переходы. Так, таяние замерзшей жидкости, а также кипение с испарением жидкой фазы требует большого количества тепла и протекает при постоянной температуре. Поэтому большой тушащий эффект при борьбе с подземными пожарами будут производить сжиженные газы. Например, жидкий азот имеет температуру кипения -196 °.

Однако попытки увеличить хладагентное действие азота за счет подачи его в сжиженном состоянии в очаг пожара окончились неудачей. Из-за большой скорости испарения жидкого азота, особенно в скоплении разогретого угля, в районе выхода состава развивалось большое избыточное давление газа, способное разрушить применяемое оборудование.

Для увеличения хладагентного действия газообразного азота целесообразно добавлять в газовую фазу частицы замерзшей жидкости. Причем смешивать распыленные частицы воды можно с жидким азотом, что позволит его газифицировать и одновременно заморозить частицы жидкости. Для снижения количества замерзшей жидкости в газе и уменьшения размера частиц льда целесообразно жидкий азот перемешивать с водяным паром.

При подаче смеси, состоящей из инертного газа и частиц замороженной жидкости, происходит охлаждение угольного скопления, тепло которого расходуется на нагрев газа и частиц льда до температуры 0 °С. Затем начинается снижение температуры угля за счет передачи тепла для таяния льда, происходящего с сохранением неизменной температуры смеси до полного перехода льда в жидкое состояние. На следующей стадии отнимаемое от угля тепло используется на подогрев подаваемого газа, частиц жидкости и частичное ее испарение. Расчеты показали, что за счет повышенной теплоемкости и плотности, а также поглощения тепла во время фазовых переходов, расход состава, состоящего из газа и частиц замороженной жидкости, на охлаждение разогретого угля существенно снижается. Так, для охлаждения 1 м³ угля, нагретого до температуры 500 °С, до температуры 25 °С, требуется около 1100 м³ смеси, имеющей начальную температуру -190 °С.

Применение смеси, компонентами которой являются инертный газ и частицы замороженной жидкости, позволит производить объемную обработку выработанного пространства. Инертный газ и частицы льда снижают температуру угля, что уменьшает его химическую активность и позволяет предотвратить развитие процесса самовозгорания угля в обработанных скоплениях.

В.А. Портола, профессор, д.т.н.(КузГТУ)
Н.Л. Галсанов, инженер (ОАО «СУЭК»)
г.Кемерово

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ ИНЕРТНЫМИ СОСТАВАМИ

Тушение пожаров, возникающих в угольных шахтах, существенно сложнее, чем на земной поверхности. Так, токсические продукты горения, выделяющиеся при горении в шахте, остаются в рудничной атмосфере длительное время и способны отравить людей, находящихся на большом расстоянии от очага пожара. Пожар в шахте способен воспламенить взрывоопасные скопления горючих газов, выделяющихся из угля и вмещающих пород. Чрезвычайно опасна стадия изоляция пожара, позволяющая снизить приток воздуха к очагу, но приводящая к быстрому повышению концентрации метана в рудничной атмосфере.

Учитывая опасность подземных пожаров, чрезвычайно важно снижать время охлаждения разогретых масс до безопасной температуры. Проведенные исследования показали, что наибольшим хладагентным действием обладают составы, имеющие низкую начальную температуру и в которых при нагревании происходит фазовый переход составляющих компонентов. Так, целесообразно использовать жидкий азот, в который добавляют водяной пар или жидкость. В результате тепло- и массообмена между компонентами жидкий азот испаряется, подаваемый пар конденсируется, а жидкость замерзает, образуя твердые частицы. При подаче в разогретые зоны пожара такой состав поглощает тепло, расходуемое на нагрев газа и твердых частиц. Тепло используется также на фазовый переход частиц из твердого в жидкое состояние и последующее испарение жидкости.

Для получения необходимых объемов хладагента необходимо использовать оборудование, позволяющее выдавать требуемые компоненты смеси с большой производительностью. Так, для транспортировки к скважинам и выдачи жидкого азота можно использовать ряд выпускаемых промышленностью криогенных цистерн. Одним из приемлемых вариантов является цистерна транспортная ЦТК-8/0,25, устанавливаемая на базе автомобиля. Емкость цистерны 8 м³, рабочее давление жидкого азота на выходе 0,25 МПа. Максимальное количество азота в цистерне 5670 кг. Потери жидкого азота на испарение при хранении 1,38 кг/ч. Длина цистерны 5,0 м ширина 1,93 м,

высота 2, м. Общее количества газообразного азота, получаемого из цистерны, равно 4700 м^3 .

Пригодна для получения хладагентного состава автомобильная газификационная установка АГУ-8К. Установка предназначена для транспортирования и хранения жидкого азота, может газифицировать азот на месте потребления и выдавать азот под давлением $19,6 \text{ МПа}$. Для выдачи жидкого азота под высоким давлением предусмотрен насосный агрегат. Возможна газификация жидкого азота в испарителе, снабженном тепловыделяющими элементами. Производительность по газообразному азоту установки $345 \text{ м}^3/\text{ч}$. Количество заливаемого азота равно 4200 кг . Потери жидкого азота на испарение при хранении $1,75 \text{ кг/ч}$, а при транспортировке возрастает до $3,5 \text{ кг/ч}$.

Одним из вариантов получения инертных составов является использования для испарения жидкого азота водяного пара. Для получения пара целесообразно использовать передвижную паровую промышленную установку ППУА-1600/100. Эта установка предназначена для депарафинации призабойной зоны скважин, промысловых и магистральных трубопроводов, резервуаров, арматуры и прогрева нефтепромыслового оборудования в зимний период.

Установка состоит из парового котла, питательных насосов, вентилятора высокого давления, трансмиссии, контрольно-измерительных приборов, устройств автоматического регулирования, емкостей для воды и топлива, вспомогательных трубопроводов, запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.

Все агрегаты установки расположены на общей раме, прикрепленной к лонжеронам автомобиля, и закрыты кузовом. Агрегаты установки приводятся в действие от тягового двигателя базового автомобиля. Управление рабочим процессом и контроль за работой установки осуществляется из кабины водителя.

При запуске установки вода подается питательным насосом из емкости в змеевики парового котла. Нагрев котла происходит при сжигании дизельного топлива, которое также подается в камеру сжигания насосом. Установка отличается быстротой передвижения, собственным запасом воды и топлива, возможностью получения пара через 15-20 минут работы, высоким коэффициентом полезного действия парового котла. Вместимость водяной цистерны обеспечивает непрерывную работу установки без пополнения водой в течение 3-3,5 часов.

Производительность установки по пару составляет 1600 кг/ч . Рабочее давление пара на выходе из установки достигает 10 МПа . Максимальная температура пара равна $310 \text{ }^\circ\text{C}$. Масса установки с

монтажной базой, водой и топливом составляет 21000 кг. Длина установки 9,52 м, ширина 2,75 м, высота 3,44 м.

Важным элементом в процессе получения инертной смеси является устройство, в котором жидкий азот смешивается с распыляемой водой или подаваемым паром. Разработано несколько устройств, состоящих из теплообменной камеры, форсунок для распыления воды и жидкого азота и трубопроводов для подвода исходных компонентов смеси.

В теплообменной камере происходит контакт частиц жидкого азота с частицами распыленной воды или сконденсировавшегося пара, что сопровождается интенсивной передачей тепла, идущей на фазовые переходы. В результате взаимодействия жидкий азот, имеющий начальную температуру $-195,8^{\circ}\text{C}$, газифицируется, а частицы жидкости охлаждаются и превращаются в лед. Особенностью установок является подача исходных компонентов, предотвращающая контакт частиц жидкости со стенками теплообменной камеры. Только после перехода в твердое состояние у частиц появляется возможность соприкоснуться со стенками камеры, трубопроводов.

Предусмотрены три варианта установок. Первая распыляет жидкий азот воду. Вторая предусматривает подачу в теплообменную камеру пара. Третья установка использует совместное распыление воды, жидкого азота и подачу водяного пара. За счет изменения соотношения количества подаваемых воды и пара, эта установка обеспечивает различное содержание твердой фазы в получаемой смеси. Температуру образующейся смеси можно регулировать изменением количества подаваемых компонентов. Варьируя расход воды и пара, можно управлять размером получаемых частиц замерзшей жидкости и, следовательно, регулировать дальность транспортирования частиц льда в выработанном пространстве.

Для предотвращения таяния частиц льда в трубопроводах и запорной арматуры, она на первом этапе охлаждаются газифицированным азотом до необходимой температуры. Затем подается смесь газообразного азота с частицами замерзшей жидкости. На стадии окончания работы вся сеть трубопроводов также продувается газообразным азотом с низкой температурой, что позволит избежать появления в них воды, образующейся из оставшихся частиц льда, способной уменьшить сечение трубопроводов.

Смесь, состоящую из газообразного азота и частиц замерзшей жидкости, можно использовать для профилактики самовозгорания, так как химическая активность угля снижается при воздействии жидкости и низкой температуры. Смесь также эффективна для охлаждения очагов самовозгорания на всех стадиях развития.

А.Н. Соловицкий, доцент, к.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

О НЕОБХОДИМОСТИ ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИЙ БЛОКОВЗЕМНОЙ КОРЫ ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В Кузбассе инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород при освоении месторождений начаты в 1928 году под руководством профессора Ф. В. Галахова. Несмотря длительный исторический период, с тех пор кардинальных перемен в концепции по применению инструментальных наблюдений в Кузбассе не произошло, до сих пор традиционно применяются, в основном, маркшейдерские методы контроля геомеханических процессов [1].

Методологической основой маркшейдерских методов контроля являются представления 50-тых годов о том, что земная кора находится в равновесном состоянии и единственной причиной напряжений в горных породах является гравитационная сила.

В середине 60-х годов прошлого века были получены первые результаты обнаружения повышенных горизонтальных напряжений по инструментальным наблюдениям. Так, на Таштагольском рудном месторождении на глубине 890 м тектоническая составляющая максимальных напряжений по простиранию равна 49,5 МПа, гравитационная 8,0 МПа, вкрест простирания тектоническая составляющая достигает 17,5 МПа. А на Казском руднике на глубине 540 м гравитационная составляющая равна 4,9 МПа, тектонические – 48,8 МПа и 31,1 МПа соответственно по простиранию и вкрест его.

Такое изменение представлений о действии напряжений в земной коре не привело к массовому внедрению на горнодобывающих предприятиях современных систем сбора информации о кинематике геодинамических процессов.

Однако, в настоящее время, стало очевидным, что в рамках этих задач по наблюдению за состоянием подработанного массива горных пород и параметрами сдвижения земной поверхности под влиянием ведения горных работ получение новых знаний о них невозможно, т. к.. классические маркшейдерские методы контроля не обеспечивают получение информации о совместном развитии природных и техногенных геодинамических процессов блоков земной коры в районе освоения месторождения: из-за разнородности информации и малой базы измерений.

Такой же подход, основанный на минимуме затрат, характерен при применении метода геодинамического районирования месторождений полезных ископаемых [2], он обязателен для пластов опасных по горным ударам. При этом камерально изучаются новейшие движения блоков земной коры и моделируются поля их напряжений для принятия проектных решений, а регистрация их современных движений по кинематическим характеристикам на основе инструментальных наблюдений носит рекомендательный характер, что приводит к отсутствию контроля совместного развития природных и техногенных геодинамических процессов при освоении месторождения.

Открытая и подземная геотехнологии освоения недр являются не только сложным и опасным видом техногенной деятельности, но и характеризуются особенностью проявления ГДЯ в глубине массива горных пород. Такое проявление ГДЯ показывает не эффективность использования широко проверенных в других сферах техногенной деятельности методов регистрации сдвигов и движений земной поверхности.

Кроме этого следует учитывать, что естественное сейсмическое состояние Кузбасса определяется его положением вблизи северной окраины Алтае – Саянской зоны сейсмичности, которая отражает надвигание крупнейших азиатской и сибирской литосферных плит. Указанная зона простиралась от южных окраин области до города Ленинска-Кузнецкого.

Изучение проявлений динамических явлений на шахтах Кузбасса и роста землетрясений требуют не только современных систем сбора информации об их кинематических характеристиках, но и их математической обработки и интерпретации, т.е. новых технологических решений.

В п. 26 Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях [3] рекомендованы методы проведения регионального прогноза удароопасности, включая создание ГДП.

Однако в приложениях к ней указанный метод не раскрыт, поэтому единый подход его реализации отсутствует.

До настоящего времени независимо от иерархии строения земной коры изучение её кинематики проводилось на локальных участках по разломам, исходя из принципа минимума затрат. Типичным примером такого подхода являлся ГДП в районе шахты «Распадская», где проводились только повторные геодезические наблюдения на пунктах ГГС и маркшейдерско-геодезической опорной сети с погрешностью 5 мм и были получены векторы движений пунктов.

Потребности геодинамического обеспечения геотехнологии освоения месторождений должны решать следующие задачи:

- установление типа геодинамической ситуации;

- контроль изменений во времени ориентирования главных осей деформации (напряжений);
- ранжирование изменений во времени деформаций блоков земной коры;
- оценку очага формирования ГДЯ.

Решение приведенных выше задач позволит не только выполнить всестороннюю оценку изменений во времени деформаций блоков земной коры, но и регламентировать правовой режим ответственности при недропользовании в современных условиях.

Принципиальными отличиями такого подхода правового режима ответственности при освоении месторождения являются:

- переход от визуальных обследований к инструментальным;
- учет не только механических, но и геодинамических процессов;
- выделение доминирующего влияния процессов;
- актуальность информации для принятия своевременных решений при проявлении ГДЯ;
- контроль взаимодействия горного предприятия с подрядными организациями.

Расследование причин крупных аварий на шахтах Кузбасса («Тайжина», «Листвяжная», «Есаульская», «Распадская» и др.) не основывалось на результатах повторных инструментальных наблюдений кинематики блоков земной коры, поэтому нет полной картины произошедшего и меры ответственности.

Таким образом, необходимость оценки изменений во времени деформаций блоков земной коры при освоении угольных месторождений Кузбасса обусловлена следующими причинами:

- технологией;
- региональной геодинамикой;
- правовым режимом взаимодействия горного предприятия с подрядными организациями.

Список литературы

1. Соловицкий, А. Н. Интегральный метод контроля напряженного состояния блочного массива горных пород [Текст]: под ред. П.В. Егорова. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2003. –260 с.
2. Геодинамическое районирование недр [Текст]. – Л.: ВНИМИ, 1990. – 129 с.
3. Инструкция по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, объектах строительства подземных сооружений, склонных и опасных по горным ударам (РД 06–329–99) [Текст] / Колл. авторов. – М.: ГП НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000. – 66 с.

М.Д. Скурский, профессор (КузГТУ)

ПРЕДВЕСТНИКИ И ПРОГНОЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

В эпицентрах землетрясений не всегда, но происходит примерно так: неожиданно среди полного спокойствия природы в недрах Земли вдруг возникает гул, распространяясь к поверхности. Он нарастает, превосходя самые сильные раскаты грома. Это означает, что происходят сильнейшие самопроизвольные взрывы резервуара адской смеси в недрах

Земли (флюидной газовой-жидкой высокоэнергетической водород-углерод гелевой). Резкие толчки сотрясают почву. Всегда неподвижная и устойчивая земля внезапно оживает. Рушатся здания, как бы крепко они ни были построены, обваливаются горы. Появляются глубокие шириной более метра зияющие трещины в земле. Такие последствия автору довелось наблюдать в Туркмении, Северном Забайкалье.

Землетрясения поражают воображения людей гораздо больше, чем другие стихийные бедствия – наводнения, ураганы, даже извержения вулканов. Они на глазах людей происходят и совершенно неожиданно для человека. Лишь геофизические приборы высочайшей чувствительности наземные, подземные, а также размещенные на искусственных спутниках нашей планеты способны почувствовать приближение катастрофы – землетрясения и своевременно предупредить буквально всех.

Из космоса геофизическими приборами, размещенными на космических станциях отслеживаются в динамике движения оползней, крупных осыпей, вертикальные восходящие и нисходящие движения поверхности Земли. По ним определяются границы разделов восходящих и нисходящих движений. Они квалифицируются как разломы, где вероятнее всего наиболее интенсивное проявление землетрясения.

В каждом шахтном поле Кузбасса, по аналогии с Печорским угольным бассейном, следует установить геофизическую аппаратуру для мониторинга геодинамических процессов. Нужно также отслеживать в динамике прочностные свойства скальных горных пород угленосного массива. Однако этого мало. Для установления предвестников землетрясений, мест их наиболее вероятного расположения нужно опережающее государственное глубинное инженерно-геолого-геофизическое картирование сейсмоопасной территории с составлением комплекта карт по каждому из применяемых методов и затем

всёсинтезирующей карты прогноза, естественно с спутниковой геофизической информацией мониторинга геодинамических процессов. Однако и это еще не всё. На всёсинтезирующую карту прогноза землетрясений наносятся результаты газовой съёмки – водородной, углеродной, гелиевой; интенсивность теплового потока из недр земли, наблюдаемого в геодинамике текущего времени [Скурский, 2011].

Флюидные очаги (эпицентры землетрясений) «выдают себя геофизическими и геохимическими аномалиями, бурными выбросами газа (газовая съёмка), радио – и акустическими шумами, циклами изменения режимов всех видов и типов подземных вод. Необходимы постоянные замеры уровней вод в шурфах, скважинах, колодцах ... установление баланса подземных вод. Для всёсинтезирующей карты прогноза весьма важны также предсказания по вариациям напряженно-деформированного поля Земли на ее поверхности [Долгих, Мишаков, 2011]. В период подготовки сильных землетрясений плотность теплового потока в среднем удваивается, а к моменту основного толчка увеличивается в четыре раза [Осипка, Черкашина, Пономарева, 2006]. Таким образом, комплексное использование предвестников землетрясений обеспечит максимальную надежность их предсказания (прогноз). Этого можно и нужно достичь, создав скоординированную службу безопасности подземного и наземного строительства.

Следует считать обязательными непрерывные работы по мониторингу подземного и поверхностного стока вод. Для этого должна быть постоянно действующая режимная гидрогеологическая станция, то есть гидрогеологическая служба. Это позволит предупредить опасные ситуации, в том числе подтопление зданий и сооружений, «выпор» подземных вод в горные выработки шахтных полей.

Последние сильные землетрясения в Южном Кузбассе на месте современного г. Новокузнецка происходили в 1898 и 1902 гг. и имели интенсивность 10 баллов [академик РАН, Добрецов, 2011].

Список литературы

1. Добрецов Н. Л., академик РАН. Когда Земля уходит из под ног. Газета СО РАН, Наука в Сибири, Новосибирск, 2011, 31 марта № 13, 3 с.
2. Долгих Г. И., чл.-корр РАН Мишаков А. В. О возможности прогноза коровых землетрясений по вариациям напряженно-деформационного поля. Доклады РАН, 2011, т. 437, № 5, с. 691 – 694.
3. Осипка Д. Г., Черкашин В. Н., Пономарева Н. Я. О масштабах сверхфоновой дегазации Земли в связи с сейсмичностью и ее роли в формировании длительных климатических аномалий. В кн. : Дегазация Земли, геофлюиды, нефть и газ, парагенезы в системе горючих ископаемых. Отв. редактор академик РАН А. Н. Дмитриевский, д. г. - м. н. Б. М. Валяев. М. : ГЕОС, 2006, с. 202 – 203.
4. Скурский М. Д. Наука и практика побеждать в изучении недр Земли, становлении производительных сил. Кузбассвуиздат, 2011, 335 с.

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

ПОВЫШЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВВОДОВ

Рассматривая высокоскоростные вращающиеся вводы движения рабочих органов машин и аппаратов в качестве оконечного каскада автоматизированного электропривода, невозможно обойти вниманием и характеристики уплотнительных устройств, в немалой степени определяющих работоспособность оборудования, требующего герметизации рабочих объемов. В ряде случаев это напрямую связано с экологической безопасностью.

Среди значительного разнообразия уплотнительных устройств последнее место занимают гидроцентробежные (импеллерные) уплотнения (ГЦУ) [1]. Основным недостатком их является разгерметизация объемов в неподвижном состоянии, что предполагает установку дополнительных стояночных уплотнений. Избежать этого, а также увеличить величину удерживаемого давления за счет некоторого усложнения конструкции классических ГЦУ позволяет использование магнитных жидкостей (МЖ), т.е. дополнительного включения в процесс герметизации объемных магнитных сил [2].

Исследовался ввод движения в рабочую емкость аппарата с азотом. Герметизация осуществлялась с помощью ГЦУ, схема которого представлена на рис. 1.

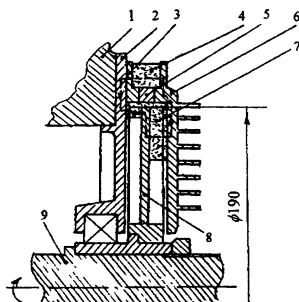


Рис. 1. Схема гидроцентробежного уплотнения с магнитной жидкостью:
1 – корпус напорной емкости; 2 – крышка подшипника; 3 – полюс; 4 – катушка возбуждения; 5 – диамагнитное кольцо; 6 – полюс оребренный; 7 – магнитная жидкость; 8 – крыльчатка; 9 – вал

Отличительной особенностью конструкции является наличие катушки возбуждения, питаемой от источника постоянного тока, и дополнительного кольца, формирующего магнитный поток, замыкающегося через массив магнитной жидкости, как это указано штриховой линией. При испытаниях использовалась магнитная жидкость, синтезированная на основе вакуумного масла ВМ.6 и стабилизированного магнетита с намагиченностью насыщения $M_s=74$ кА/М и концентрацией $\phi = 0,35$. Следует отметить, что МЖ при отсутствии магнитного поля вполне обычная жидкостная система и при малых концентрациях считается ньютоновской жидкостью, которая и использовалась в обычных ГЦУ. Лишь при воздействии магнитного поля она приобретает особые свойства, позволяющие удерживать ее в требуемом месте и противодействовать ее смещению, т.е. удерживать некоторый перепад давления.

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. Это прежде всего повышение удерживаемого перепада давлений ΔP и сохранение работоспособности при стояночном режиме.

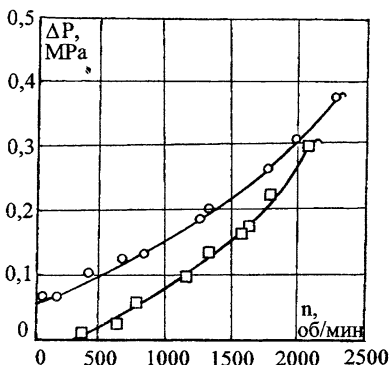


Рис. 2. Зависимость удерживаемого перепада давления в ГЦУ: \square – без магнитного поля; \circ – с магнитным полем

Список литературы

1. Кондаков Л.А. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.Б. Овандер и др.; под общ. ред. А.И. Голубева, Л.А. Кондакова. – М.: Машиностроение, 1986. – 464 с.
2. Старовойтов В.А. Использование жидкостей для герметизации вращающихся частей / Вестник КузГТУ, 2005, № 2 (46).

В.В. Ульянов (зам. директора по производству ЗАО МПО «Заречье»),
В.А. Ремезов, профессор, д.т.н. кафедры РМПИ ПС КузГТУ
С.В. Новоселов, к.т.н. (зам. директора по научно-исследовательской
работе ООО ИНП «Импульс»)
г. Кемерово

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПЕРЕМОНТАЖА ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РИТМИЧНОСТИ ИХ РАБОТЫ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРАНИЦАХ ШАХТА-ПЛАСТА

Значительный рост среднесуточной нагрузки на комплексно-механизированный забой радикально снижает время полного цикла работы очистных механизированных комплексов (ОМК) в границах шахта-пласта, что в свою очередь повышает число перемонтажей до 2-3-х в год, и соответственно сокращает время эффективной работы ОКМ в течение года. Длительность перемонтажа зависит от прогрессивности технологической схемы перемонтажа, которая формируется за счет элементов и параметров перемонтажных работ, а также их соответствия горно-геологическим условиям и маршруту доставки оборудования по горным выработкам в границах шахта-пласта. Кроме того, проявляется недостаточность методической базы по перемонтажам в вопросах: формирования монтажно-демонтажных камер, разработки транспортных схем доставки оборудования, выбора формы организации работ, обоснования стоимостной оценки и экономической эффективности технологических схем, моделирования и оптимизации процесса перемонтажа.

При анализе современного состояния проведения МДР были разработаны следующие основные научные выводы, результаты и рекомендации:

1. Базовой характеристикой перемонтажа ОКМ в границах шахта-пласта является полезная работа по перемещению секций крепи (95% массы оборудования), определяемая соответственно по виду транспортной модели:

- для мобильной техники на пневмоколесном ходу суммарная работа по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта определится моделью:

$$\dot{A}_{i\bar{e}} = N_{\bar{n}\bar{a}\bar{e}\bar{o}} \cdot [0,6 \cdot (G + G_o) \cdot g \cdot \psi_{i\bar{e}} \cdot s \cdot \cos \alpha] \rightarrow opt \quad (1)$$

- для мобильной техники на гусеничном ходу суммарная работа по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта определится моделью:

$$A_c = N_{cек} [0,6 (G + G_o) \cdot g \cdot \psi_c \cdot s \cdot \cos \alpha] \rightarrow opt \quad (2)$$

$\dot{A}_{\bar{a}}$ - для монорельсового транспорта суммарная работа по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта определится моделью:

$$\dot{A}_{a1} = N_{\bar{n}\bar{a}\bar{e}\bar{o}} \cdot \left[\frac{3,6 N_{\bar{a}max} \cdot \eta_{\bar{o}} \cdot \eta_{\bar{a}}}{V} \right] \cdot s \cdot \cos \alpha \rightarrow opt \quad (3)$$

- для напочвенного (рельсового) дизелевоза суммарная работа по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта определится моделью:

$$\dot{A}_{a2} = N_{\bar{n}\bar{a}\bar{e}\bar{o}} [(P_{\bar{a}} + Q_c) \cdot (\omega_o + i + \omega_{e\bar{o}}) \cdot s] \rightarrow opt \quad (4)$$

- для комбинации транспортных средств из пневмоколесного, гусеничного и монорельсового транспорта модель суммарной работы по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта определится моделью:

$$\dot{A}_{l\bar{a}\bar{D}} = \dot{A}_{i\bar{E}} + \dot{A}_{\bar{a}1} + \dot{A}_{\bar{a}} \rightarrow opt \quad (5)$$

2. Для любого переоборудования, имеется только одна оптимальная технологическая схема, включающая наилучшее соответствие элементов: способа формирования монтажно-демонтажной камеры, транспортной схемы доставки оборудования и режима организации работ, при минимальных ресурсных затратах в данных горно-геологических условиях.

3. Кроме основного технологического показателя характеризующего переоборудование (выполненная работа по перемещению комплекса в пределах шахта-пласта), необходимы при оценках и частные показатели, характеризующие отношение данной работы к затраченным ресурсам: трудовым, материальным, энергетическим, что отражают следующие коэффициенты: КТ-коэффициент трудоемкости работы (Дж/чел.-час), КМ - коэффициент материалоемкости работы (Дж/н.е; Дж/д.е), КЭ- коэффициент энергоемкости работы (Дж/кВт·ч):

$$КТ = A/T \rightarrow opt \quad (6)$$

$$КМ = A/M \rightarrow opt \quad (7)$$

$$КЭ = A/W \rightarrow opt \quad (8)$$

Ввиду того, что результатом работы является перемещение комплекса, то единицы измерения коэффициентов можно обозначить: КТ-коэффициент трудозатратности работы (комплекс/чел.-час), КМ -

материалозатратность работы (комплекс/н.е; комплекс/д.е), КЭ - энергоемкость работы(комплекс/кВт·ч)

4. Эффект от перемонтажа определяется по модели(9):

$$\dot{Y}_{j, \bar{A}} = \Delta t \cdot \dot{A}_{i\zeta} \cdot \dot{O}_{\delta} \rightarrow \max \quad (9)$$

Δt – сокращение времени монтажно-демонтажных работ, сут.;

$\dot{A}_{i\zeta}$ – суточная добыча из очистного забоя, т/сут;

\dot{O}_{δ} – цена реализуемого угля шахтой р/т

5. Разработка эффективной технологической схемы перемонтажа ОМК с позиций полного цикла эксплуатации ОМК, определяет значимость данного этапа, который оказывает влияние на эффективное функционирования очистного механизированного комплекса в границах шахта-пласта, что достигается следующими мероприятиями:

- оптимизацией времени эксплуатации очистного механизированного комплекса в пределах шахта-пласта;

- сокращением числа нерациональных монтажно-демонтажных операций, т.е. в конечном счете, времени монтажно-демонтажного цикла;

- повышением качества планово-предупредительных ремонтов;

- определением оптимально-допустимой нагрузки на очистной забой;

- определением эффективного режима работы комбайна (эффективная скорость резания, оптимальный коэффициент машинного времени, рациональное время цикла и т.п.);

- снятием ограничений по газовому фактору (заблаговременная дегазация, предварительная дегазация, эффективные схемы проветривания и т.п.);

- оптимизацией всех затрат на эксплуатацию очистного механизированного комплекса.

В заключение, можно констатировать, что эффективное использование ОМК в границах шахта-пласта начинается с разработки и реализации эффективной технологической схемы перемонтажа ОМК, которая включает в себя нововведения как в плане техники, технологии, так и в плане применения методов оптимизации процесса МДР.

В.С. Федотенко, аспирант МГГУ
г. Москва

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗАРЯДА И ЗАБОЙКИ СКВАЖИН

В ходе реализации долгосрочных стратегий развития угольной отрасли области и страны угледобыча в течение 15 лет в Кузбассе должна увеличиться на 30%. Значит, увеличится и техногенная нагрузка на территорию Кемеровской области. Без четкой экологической политики региону не избежать серьезных проблем, и поэтому позиция областных властей в экологических вопросах должна заметно ужесточиться. Это должно так же коснуться предприятий, ведущих буровзрывные работы вблизи населенных пунктов.

Как показывает практика, большинство добывающих предприятий уделяют экологическим вопросам внимания не больше, чем того требует законодательство. Зачастую бизнесу проще оплатить штраф за вред, уже причиненный окружающей среде, чем вкладывать средства в его предотвращение. Поэтому региональным властям следует искать нестандартные ходы для создания условий, в которых профилактика экологического ущерба станет для угольщиков более практичным решением, чем оплата причиненного вреда.

Применение современных взрывчатых веществ при традиционных методах ведения взрывных работ сопровождается значительным переизмельчением породы в ближней к заряду зоне, которая одновременно становится и областью сильного поглощения энергии. Эти большие потери энергии на начальной стадии развития взрыва не могут быть впоследствии компенсированы, так как передача энергии при взрыве сплошного заряда происходит практически мгновенно. Следовательно, применение сплошных зарядов при дроблении горных пород не эффективно как с точки зрения механики дробления, так и с точки зрения наличия у них больших энергетических потерь, обусловленных нерациональным механизмом передачи энергии взрыва окружающей среде.

Исследованиями, выполненными в отделении открытых работ ИГД им.А.А.Скочинского под научным руководством академика Н.В.Мельникова и докт.техн.наук Л.Н.Марченко, установлено, что одним из путей значительного повышения КПД взрыва является

изменение механизма передачи энергии взрыва твердой среде за счет рационального перераспределения ее во времени и пространстве [1]. Результаты этих исследований легли в основу разработки новых методов взрывания: с использованием зарядов с воздушными, водными и воздушно-водными промежутками, забойкой скважин и др.

При дроблении горных пород необходимо, чтобы основная волна сжатия имела амплитуду выше предела прочности горных породы. Поэтому заряд в скважине должен плотно, без каких-либо радиальных зазоров, примыкать к разрушаемой горной массе. Снижение давления продуктов детонации возможно в данном случае только за счет воздушных промежутков между отдельными частями заряда вдоль его оси. Эти воздушные промежутки являются на первой стадии развития взрыва своеобразными аккумуляторами энергии, которые сначала заряжались, впоследствии будут излучать запасенную энергию в виде дополнительных волн напряжений, осуществляя многократное нагружение среды. Способность зарядов с воздушными промежутками растягивать во времени процесс трансформации энергии продуктов детонации в энергию деформации горной породы – один из основных показателей, характеризующих дробление горных пород.

Применение зарядов с воздушными промежутками позволит заменить мощный однократный характер нагружения горного массива многократным нагружением и повысить таким образом динамику процесса разрушения породы [2,3].

Применение зарядов с воздушными промежутками позволяет более чем вдвое увеличить время динамического воздействия за счет дополнительных волн напряжений и существенно улучшить дробление горных пород.

Представляет интерес то обстоятельство, что при использовании зарядов с воздушными промежутками существенно изменяется фракционный состав взорванной горной массы: значительно увеличивается выход фракции размером 100-400 мм, снижается выход негабаритных кусков и, что особенно важно, уменьшается выход мельчайших фракций размером до 40-70 мм [2,3].

Сравнение гранулометрического состава, полученного при взрывании зарядов различных конструкций, показывает, что при дроблении рассредоточенными зарядами гранулометрический состав горной массы более равномерный. Количество взрывчатого вещества, израсходованное на образование 1 м² новой поверхности, в случае заряда с воздушными промежутками на 10% меньше, чем при сплошной конструкции заряда. Это свидетельствует о более эффективном использовании энергии взрыва на дробление [3].

Сейсмическое действие взрыва зарядов с воздушными промежутками оказалось в 1,3-1,6 раза меньшим по сравнению со сплошными зарядами, что позволяет увеличить массу одновременно взрываемых зарядов и повысить безопасность работ [2].

Применение при взрывных работах зарядов с воздушными промежутками снижает выход пыли и общую запыленность рабочих зон горных разработок.

До недавнего времени практическая реализация идеи рассредоточения заряда в скважине была слишком трудоемкой и затратной, при этом удорожание взрывных работ превосходило эффект от рассредоточения. В 2003 году сотрудниками ООО «КузбассПромРесурс» был предложен и внедрен ряд способов рассредоточения заряда в скважине и устройств для их осуществления, которые выгодно отличаются от всех ранее изветсных своей простотой и эффективностью.

Предложенные способы позволяют производить рассредоточение заряда в скважинах любой глубины и обводненности.

Кроме того, использование скважинных затворов позволяет значительно снизить себестоимость ведения взрывных работ за счет снижения количества используемых водостойчивых взрывчатых веществ путем отсечения столба воды.

Кроме того, при использовании заряда с воздушными промежутками в результате взаимодействия продуктов детонации от взрыва рассредоточенных частей заряда существенно снижается действие взрыва в сторону устья скважины, что позволяет применить укороченную забойку скважин (между верхним торцом заряда и укороченной забойкой создают воздушный промежуток длиной 2,5-3,5 м) [2,3].

Для повышения степени герметизации скважины, способствующей увеличению продолжительности воздействия продуктов взрыва на разрушаемую среду, разработана конструкция заряда с забойкой, представляющей собой деревянный цилиндр со срезанным верхним торцом.

Результаты испытаний универсальных запирающих устройств (УЗУ) в промышленных условиях угольных и рудных карьеров ОАО «УК «Кузбассразрезголь» показывают:

1. Применение УЗУ позволяет производить запираение продуктов взрыва в скважинах любой степени обводненности, при использовании любого типа ВВ.

2. Использование УЗУ позволяет увеличить КПД взрыва за счет более продолжительного воздействия газообразных продуктов взрыва на массив, тем самым снизить удельный расход ВВ на 5-7 %.

3. При взрывании буровзрывных блоков с использованием УЗУ возможно снижение объема буровых работ до 8-12 % за счет увеличения выхода взорванной горной массы с 1 п.м. скважины.

4. При контурном взрывании, где выполнение забойки скважины необходимо, но ранее было практически невозможно, УЗУ позволяет за счет увеличения расстояния между скважинами сократить объем буровых работ до 25 %.

5. УЗУ позволяет увеличить производительность труда взрывников по выполнению забойки скважин в 2 раза по сравнению с инертной забойкой.

6. Использование УЗУ наиболее эффективно при отсутствии инертного забоечного материала (буровой мелочи).

7. Применение УЗУ позволяет уменьшить выброс продуктов взрыва в атмосферу.

Список литературы

1. Мельников Н.В., Марченко И.А., Жариков И.Ф., Сеинов Н.П. Метод улучшения дробления пород взрывом. – ФТПРПИ. – 1979. - №6, с.32-34.
2. Сеинов Н.П., Жариков И.Ф. Ведение взрывных работ на угольных разрезах //М.: ИГД им. А.А. Скочинского. 1984. 28с.
3. Друкованый М.Ф., Комир В.М., Кузнецов В.М. Действие взрыва в горных породах. //Киев.: Наукова думка. 1973. 184с.
4. Репин Н.Я., Богатырев В.П., Буткин В.Д., Бирюков А.В., Звонов А.А., Паначев И.А., Ташкинов А.С.Буровзрывные работы на угольных разрезах. М.: Недра, 1987. 254с.
5. Отраслевая методика расчета количества отходящих уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче и переработке угля // Пермь.: ВНИИОС уголь. 1989. 42с.

УДК 622.012.2.001.2

В.Г. Харитонов, к.т.н. (Генеральный директор ООО УК «Заречная»),
А.В. Ремезов, д.т.н., профессор кафедры РМПИ ПС КузГТУ
С.В. Новоселов, к.т.н. (зам. директора по научно-исследовательской
работе ООО ИНП «Импульс»
г. Кемерово

ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ШАХТО-СИСТЕМ

В условиях глобального мирового кризиса, для угольной отрасли возросла роль результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятий, что напрямую определяется их продуктивностью и рентабельностью. Согласно Долгосрочной

программы развития угольной промышленности России до 2030 года предусматривается за счет развития и модернизации производственных мощностей довести добычу угля до 430 млн.т. в год, в связи с чем, тема статьи - создание многофункциональных, высокопродуктивных и высокорентабельных угледобывающих предприятий имеет высокую значимость. Кроме того, статья освещает новую область в проектировании угольной промышленности – проектирование многофункциональных шахто-систем.

Проектирование, именно инновационных угольных производств, в настоящее время востребовано как бизнесом, так и государством, что повышает значимость данной тематики. Ввиду того, что в шахто-системе базовую роль играет шахта, то создание высокорентабельных угольных шахт, а значит и технико-экономическое обоснование технологических решений для шахт, имеют высокую значимость. Кроме того, разработка новых критериев достоверной оценки проектов шахто-систем, с учетом условий неопределенности несет значительный элемент новизны.

Данная статья является интеграцией серии опубликованных ранее статей: «Предпосылки генезиса инновационных проектов горнотехнических систем типа: SDS¹, RTS², MFMS³», «Основные постулаты при проектировании шахто-систем типа: SDS, RTS, MFMS в условиях изменения состояний внутренней и внешней среды», «Закономерности модификации и трансформации шахто-систем типа :SDS, RTS, MFMS в условиях изменений НТП и конъюнктуры рынка ТЭР», «Обоснование основных параметров функционирования шахто-систем типа: SDS, RTS, MFMS на различных этапах жизненного цикла развития отрасли», «Оценка качества проектов многофункциональных шахто-систем типа :SDS, RTS, MFMS», которые раскрывают основы теории шахто-систем.

Большинство видных ученых в области проектирования угольных шахт определяют производственную мощность основным параметром функционирования. Авторы определяют основную закономерность определения производственной мощности шахто-системы: «Производственная мощность шахто-системы прямопропорциональна производственным мощностям отдельных подсистем и коэффициентам их резерва, и обратно пропорциональна коэффициентам потерь в каждой технологической подсистеме шахто-системы, при целевой функции оптимизации ее структуры, расходов и ресурсов».

¹ SDS- высокодинамичная шахто-система

² RTS- высокорентабельная диверсифицированная шахто-система

³ MFMS –многофункциональная шахто-система

Обоснование параметров функционирования шахто-систем должно происходить с учетом жизненного цикла на различных этапах развития отрасли. Производственная мощность шахто-системы является основным параметром ее функционирования, определяющим технологический цикл.

В любом случае критерии качества, комплексы технико-экономических показателей, критерии оптимальности, какими бы сложными функциями (суперфункциями) не описывались, какими бы емкими они не были, они все равно будут являться - предварительной мерой экономичности параметров функционирования будущей шахто-системы. Поэтому авторы считают необходимым управлять качеством проекта шахто-системы на протяжении всего инвестиционного цикла проекта.

Реализация проектов шахто-систем обеспечит:

1. Развитие экологически чистых технологий замкнутого цикла.
2. Развитие углехимии в Кузбассе.
3. Создание дополнительных рабочих мест в регионе.
4. Получение дополнительной прибыли за счет снижения себестоимости энергетической продукции, в результате минимизации транспортной составляющей и прибавочной стоимости остающейся в Кузбассе от готовой продукции переработки углей.
5. Самообеспечение региона дешевым синтетическим топливом и энергией.
6. Развитием инновационных процессов в химии, энергетике, металлургии, ЖКХ региона.
7. Интенсивный рост экономики региона.

Общий вывод:

Теория развития многофункциональных шахто-систем обогатит общую теорию проектирования горнотехнических систем, а при внедрении проектов шахто-систем в практику, инициирует значительный вклад в развитие экономики страны, что доказывает актуальность, значимость и жизнеспособность данной теории.

Список литературы

1. Харитонов В. Г., Ремезов А. В., Новоселов С. В. Теория проектирования и методы создания многофункциональных шахто-систем / Харитонов В. Г., Ремезов А. В., Новоселов С. В. - Кемерово: ГУ КузГТУ, 2011. – 349 с.

Т.М. Черникова, доцент, к.т.н. (КузГТУ)
В.В. Иванов, профессор, д.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Эксплуатация реальных объектов народного хозяйства должна предусматривать возможность оперативного контроля их состояния с целью безопасности труда в различных отраслях промышленности, поэтому необходимы исследования, разработка и внедрение современных систем контроля разрушения материалов.

Поскольку в настоящее время композиты широко применяются в различных отраслях производства, большое значение имеет возможность контроля разрушения и прогнозирования их долговечности.

Проведенный аналитический обзор показал, что в качестве одного из методов для контроля над процессом разрушения материалов является метод импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ). В основе метода лежит измерение импульсного ЭМИ, возникающего при распространении трещин в материале.

В нашей лаборатории проводились исследования, направленные на разработку автоматизированной системы контроля процесса разрушения композитов на основе анализа электромагнитной эмиссии. Система предназначена для диагностики, мониторинга и контроля разрушения композиционных материалов и изделий из них.

Исследования проводились в несколько этапов.

На первом этапе проведены теоретические исследования, направленные на расчет параметров системы и выявление информативных особенностей сигналов с целью решения задач контроля разрушения и прогноза долговечности композиционных материалов, выбор предпочтительных характеристик сигнала. На основе проведенных лабораторных экспериментов установлены частотные характеристики процесса микротрещинообразования, проведена оценка частоты дискретизации, разрешающей способности и количества каналов, поскольку эти данные непосредственно определяют вычислительную производительность и, соответственно, стоимость системы.

На втором этапе проведен анализ существующих разработок в области автоматизированных систем регистрации электромагнитной и

акустической эмиссии при разрушении материалов, аналого-цифровых преобразователей (АЦП), применяющихся для датчиков электромагнитного излучения. Сделан выбор оптимальной (с точки зрения обеспечения максимального количества регистрируемых параметров) конструкции, её усовершенствования или разработки принципиально новой конструкции. Проведены экспериментальные исследования с применением предложенной модели АЦП. Разработана методика контроля разрушения композита, позволяющая по изменению активационного объема отслеживать размер образующихся микротрещин, а по изменению энергии активации разрушения определять, какие связи разрушаются на каждом этапе нагружения. Аппаратные и программные ресурсы системы позволили автоматизировать процесс накопления импульсов, выполнять обработку полученных результатов, отслеживать кинетику изменения энергии активации разрушения образцов, их активационного объема и судить о стадийности разрушения наполнителя и матрицы композиционных материалов в процессе нагружения образцов.

На третьем этапе изготовлен и испытан макет комплекса и на базе современного высокочастотного АЦП изготовлена автоматизированная система контроля кинетики разрушения композитов. Метрологическая поверка системы показала хорошую точность регистрации процесса микротрещинообразования (3 – 5 %).

Реализация перечисленных этапов позволила создать опытный образец автоматизированной системы, который кроме измерения числа импульсов, регистрации их формы, длительности, амплитуды, скорости распространения трещин в данном композиционном материале, может осуществлять оценку кинетических параметров разрушения материала и одновременный контроль процесса разрушения с использованием при анализе измерительной информации доступных средств программирования.

Новизна и преимущества предложенной системы обусловлены хорошей точностью измерений, использованием в работе современных представлений о кинетике разрушения материалов в свете последних достижений в области физической кинетики, кинетической теории прочности материалов, механики разрушения, отсутствием аналогов сверхвысокочастотной автоматизированной системы на основе регистрации импульсного электромагнитного излучения при трещинообразовании композитов, а также хорошей приборной цифровой базой, на основе которой изготовлен образец системы.

Результаты, полученные в работе, могут применяться на любых композитных материалах со слабой электрической проводимостью как в процессе лабораторных испытаний их физико-механических свойств, так и на стадии их эксплуатации в изделиях и конструкциях.

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

О НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Композиционные материалы широко применяются в различных отраслях промышленности, в том числе и в горной, поэтому определение их долговечности является важной задачей для обеспечения безопасности труда.

Один из известных способов [1] определения долговечности образцов из композиционных материалов заключается в том, что образец нагружают с постоянной скоростью, регистрируют импульсы акустической эмиссии во времени и определяют кинетические константы прочности, по которым рассчитывают долговечность образца. Недостатком этого способа является длительность испытаний при циклических нагрузках.

Другой способ [2] определения долговечности при циклических нагрузках заключается в том, что образец нагружают с постоянной скоростью $10^3 \div 10^4$ Па/с, регистрируют число импульсов электромагнитной эмиссии заданной длительности и амплитуды во времени от начала нагружения до полного разрушения образца и определяют по измеренным параметрам кинетические константы прочности и долговечности материала.

Недостатком данного способа при циклических нагрузках является необходимость проведения большого числа циклов "нагружение - разгрузка" до полного разрушения образца и определения полного числа импульсов до разрушения. Это особенно заметно при малой амплитуде циклической нагрузки, составляющей доли процента от разрушающей.

Более оптимальным является способ определения долговечности [3], заключающийся в том, что образец нагружают и разгружают циклически с постоянной скоростью, выбираемой в диапазоне $10^3 - 10^5$ Па/с. При этом регистрируют число импульсов электромагнитной эмиссии заданных длительности и амплитуды в течение первого цикла нагружения - разгрузки. Фиксируют время нарастания фронта этих импульсов, а затем нагружают образец до полного разрушения. Регистрируют время нарастания фронта импульса, порождаемого магистральной трещиной разрушения. По измеренным параметрам определяют кинетические константы прочности и долговечности

материала. С учетом этих констант находят полное число циклов, которое образец может выдержать до разрушения (т.е. его долговечность).

Недостатком данного способа является ограниченный диапазон скорости нагружения при приложении циклической нагрузки, что опять-таки порождает большую погрешность в определении кинетических констант прочности и долговечности материалов. При этом температура образца в процессе испытаний не контролируется, что приводит к дополнительным погрешностям, т.к. при расчетах она считается постоянной.

Несмотря на имеющиеся недостатки, способ имеет ряд преимуществ:

- импульсы заданной длительности и амплитуды регистрируют на первом цикле испытаний;

- регистрируют время нарастания фронта импульсов, порождаемых микротрещинами и магистральной трещиной разрушения. Это дает возможность не определять полное число микротрещин, накопленных за всё время циклических испытаний до разрушения образца;

- кинетические константы прочности и долговечность определяют по числу накопленных за первый цикл нагружения импульсов заданной длительности и амплитуды, времени процесса и времени нарастания фронта импульсов микротрещин и магистральной трещины разрушения.

Эти преимущества существенно снижают время испытаний и их трудоемкость, поскольку, согласно способу, нет необходимости проводить полное число циклов (иногда до 15000 циклов) до разрушения образца.

Проведенный анализ дает возможность предложить способ, ещё более повышающий производительность процесса и удовлетворяющий следующим требованиям:

- скорость нагружения может выбираться любой;

- влияние температурных эффектов должно быть снижено, тем самым повышена точность определения кинетических констант прочности, а, следовательно, и долговечности материалов;

- нагружение образца должно производиться только при возрастающей нагрузке. Это позволит не выполнять полный цикл нагружение-разгрузка при циклическом испытании.

Такой способ даст возможность, не снижая точности прогноза долговечности материала, избежать трудоемких испытаний на усталостную прочность.

Результаты лабораторных исследований подтвердили правильность приведенных выше требований, выполнение которых с

достаточной достоверностью позволяет прогнозировать долговечность композиционных материалов, а, следовательно, и контролировать процесс разрушения.

Список литературы

1. Башкарев, А.Я. Кинетический подход к прогнозированию методом акустической эмиссии прочности и долговечности соединений металл-полимер/ А.Я. Башкарев [и др]// ДАН СССР.–1988.– Т 301, № 3.– С. 595–598
2. Пат. № 2020476 Российская Федерация G 01 N 29/14 Способ определения долговечности образцов из композиционных материалов / П. В. Егоров [и др] – № 4937079/28; заявл. 14 05 91; опубл. 30.09.94, Бюл. № 18.
3. Пат. № 2145416 Российская Федерация G 01 N 29/14 Способ определения долговечности образцов из композиционных материалов при циклических нагрузках / В.И. Климов [и др] – № 98113702/28; заявл. 09.07.1998; опубл.10.02.2000, Бюл. № 4.

УДК 622.411.33

Л.А. Шевченко, профессор д.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ОЦЕНКА ГАЗОУДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В РАЗНЫХ ГОРНОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РОССИИ И СТРАН СНГ

Интенсификация роста угледобычи в Кузбассе в дальнейшем невозможна без кардинального решения проблемы угольного метана. Анализ результатов газовых съемок, проведенных на выемочных участках шахт, где работают высокопроизводительные очистные комплексы показывают, что структура газового баланса существенно меняется в сторону увеличения доли метана, выделяющегося из разрабатываемого, пласта (обнаженная поверхность забоя плюс отбитый уголь) и соответственно уменьшение доли газа, наступающего из выработанного пространства, при этом первая составляющая находится в прямой зависимости от скорости подвигания очистного забоя. Это приводит к тому, что несколько раз в течение смены комбайн вынужден останавливаться ввиду превышения допустимой концентрации метана на исходящей струе и сбрасывания приборов автоматической газовой защиты, что приводит к простоям и снижает экономическую эффективность угледобычи.

Для решения данной проблемы необходимо разработать комплекс технических и организационных мероприятий, направленных на устранение лимитирующего влияния газового фактора на работу

очистного комплекса, повышении безопасности работ при подземной добыче угля.

В настоящее время единственным технически достижимым путем решения проблемы борьбы с метаном является дегазация угольных пластов до начала их разработки. Однако для решения данной проблемы необходимо иметь исходные данные по начальной способности к газоотдаче каждого конкретного пласта. При этом надо учитывать положение скважин в пространстве, глубину залегания дегазируемого участка пласта, его трещиноватость и пористость.

Нами были собраны и проанализированы данные по дебиту газа в скважины различной ориентации в пласте на разных глубинах в основных угледобывающих бассейнах России и стран СНГ. Для сопоставимости показателей данные пересчитаны на дебит с 1 метра длины скважины в сутки (табл.1).

Как видно из таблицы, все пластовые скважины не отличаются высокими дебитами газа. Особенно следует отметить низкие значения газоотдачи по Донецкому бассейну, что обусловлено возрастом угольных пластов, определившим в свою очередь их низкую трещиноватость, а следовательно и газопроницаемость.

Максимальные значения газоотдачи наблюдаются для скважин, пробуренных вкрест простирания пластов в Кузнецком бассейне, которые в несколько раз превышают дебиты пластовых скважин. К сожалению подобные схемы целесообразно применять только в условиях крутого или наклонного расположения пластов большой мощности, что имеет место в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса.

Не вникая в детали процессов фильтрации газа к стенкам скважин при их различной ориентации в плоскости пласта, отметим, что скважины пересекающие всю мощность пласта по нормали обеспечивают максимальную производительность ввиду того, что вскрывают наиболее проводящие трещины напластования, которые, как известно, имеют наибольшее влияние по сравнению с трещинами других систем.

Таблица 1

Средний дебит газа с 1 м скважин в сутки при их различной ориентации в плоскости пласта

Пласт	Мощность, м	Средний дебит газа при расположении скважин относительно пласта			
		По восстанию	По падению	По простиранию	Вкрест простирания
Кузнецкий бассейн					
Горелый	9,0	1,2		1,2	6,8
Латугинский	4,5	1,0		1,0	3,75
Мощный	16,0	1,25		0,75	5,0
IV Внутренний	7,5	2,9			6,5
Волковский	4,5-6,0	1,0		0,85	1,90
Пласт III	10,0	3,6			
Печорский бассейн					
Первый	1,5	0,58	0,38		
Тройной	2,8	0,63	0,45		
Четвертый	1,5	0,37	0,25		
Мощный	4,5	0,50	0,26		
Карагандинский бассейн					
Верхняя Марианка	7,5-8,0	2,62	0,8	1,18	
Феликс	4 5	1,27	0,5	0,90	
Шестифутовый	3,4	0,4			
Средний				0,9	
Донецкий бассейн					
Макеевский	1,3	0,25		0,25	
Берестовский	0,8	0,15		0,15	
Коксовый	1,0	0,48		0,48	
Семеновский	1,5	0,20			
Дреновский	1,2	0,16		0,16	

Ливенский	0,9	0,22		0,22	
Прасковьевский	1,1	0,47		0,47	
Смоляниковский	1,2	0,47		0,47	
Наталия	1,4	0,5		0,5	

Вместе с тем необходимо отметить что в настоящее время при проектировании дегазации на всех шахтах России и других угледобывающих стран предпочтение отдается пластовым скважинам(восстающим или низходящим) из подземных выработок, а также скважинам произвольной ориентации в плоскости пласта, пробуренным с поверхности станками направленного бурения задолго до начала очистных работ, что даёт возможность длительное время осуществлять каптаж метана из угольного пласта и довести остаточную газоность до заданных значений.

Таким образом, в условиях низкой газоотдачи угольных пластов в скважины можно достичь желаемого снижения газоносности массива только за счет фактора времени работы дегазационной установки под вакуумом, реальная продолжительность функционирования которой может достигать двух-трех лет (опыт Австралии).

Немаловажный интерес представляют не только исходные газодинамические характеристики угольных пластов вообще, но и их изменение с глубиной залегания. Нами были собраны и обобщены данные по дебиту газа в скважины, расположенные в плоскости пласта на разных глубинах от земной поверхности по всем вышеупомянутым угольным бассейнам СНГ (рис 1).

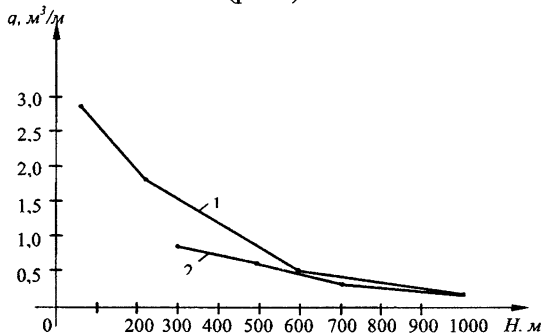


Рис. 1. Изменение среднего дебита скважин с увеличением глубины от земной поверхности: 1 – скважины по восстанию пласта, 2 – скважины по простиранию пласта.

Как видно из рис. 1 дебит метана с единицы длины скважины не остается постоянным с глубиной залегания пласта, а имеет четкую тенденцию к снижению. Так для скважин, ориентированных по восстанию пластов при увеличении глубины от 100 до 1000м снижение среднего дебита происходит в 10 раз, а для скважин расположенных горизонтально в интервалах глубин от 300 до 1000 м соответственно в 4 раза. Это даёт основание полагать, что при переходе на более глубокие горизонты процесс дегазации скважинами будет требовать более длительного времени, если не будет найден принципиально иной эффективный способ интенсификации газоотдачи угольного массив, до начала его разработки.

Обобщая изложенное, можно сделать заключение, что в перспективе проблема дегазации угольных пластов будет усложняться, что потребует новых подходов к ее решению, выражающихся в более точном определении исходных газодинамических характеристик массива в конкретных горногеологических условиях и глубины залегания от земной поверхности и расчета этой основе более обоснованных параметров схем расположения, количества и времени функционирования дегазационных скважин.

УДК 504.3.054:54-31

Т.М. Шевченко, доцент, к.х.н., (КузГТУ)
г. Кемерово

О ЗАГРЯЗНЕНИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ОКСИДАМИ СЕРЫ И АЗОТА

Состояние атмосферного воздуха Кемеровской области определяется в основном деятельностью химических производств, предприятий по добыче полезных ископаемых, производству кокса, передаче и распределению электроэнергии. Кроме того, значительную долю в загрязнение атмосферного воздуха вносит автомобильный транспорт.

В таблице 1 представлены данные по выбросам загрязняющих атмосферу веществ за 2010 год.

Таблица 1

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2010 году, тыс. тонн

Показатель	Всего	В том числе:	
		от стационарных источников	от передвижных источников
<i>Выброшено в атмосферу всего, в том числе</i>	1670,924	1378,428	292,496
Твердые	158,457	157,499	0,958
Газообразные и жидкие, из них:	1512,467	1220,929	291,538
диоксид серы	115,260	111,907	3,533
оксид углерода	466,243,	270,401	195,842
азота оксиды (в пересчете на NO ₂)	130,808	71,323	59,485
Углеводороды	748,925	748,925	
летучие органические соединения (ЛОС)	36,836	3,978	32,858
прочие газообразные	14,395	14,395	-
Удельный вес улавливаемых (обезвреживаемых) твердых веществ в общем количестве этих веществ, %	77,67	77,67	-

Общая масса выброса вредных веществ в атмосферу области за 2010 год значительна и составила 1670,924 тыс. тонн, из них 82,5 % приходится на стационарные источники. Следовательно, для уменьшения выбросов в атмосферу необходимо вводить определённые мероприятия на конкретных предприятиях.

Одними из основных загрязняющих веществ атмосферного воздуха являются диоксид серы, диоксид азота, оксиды углерода, твердые вещества и углеводороды. На долю диоксида серы приходится **115,260** тыс. тонн, из них 111,907 тыс. тонн – от стационарных источников, что составляет 82,5 %, и 3,533 тыс. тонны – от передвижных. Общая масса оксидов азота составляет **130,808** тыс. тонн, из них 54,53 % приходится на стационарные источники загрязнения и 45,47 % – на передвижные источники. Оксидами серы атмосфера загрязняется в основном предприятиями химической промышленности и топливно-энергетического комплекса, а по оксидам азота, кроме указанных источников загрязнения, большой вклад транспорта.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Кемеровской области за 2006–2010 годы по материалам к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2010 году» представлена в таблице 2.

Таблица 2

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. тонн

Годы	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Всего по области,</i>	1715,663	1771,088	1810,250	1733,628	1670,924
<i>в том числе: от стационарных источников</i>	1342,393	1495,504	1515,411	1438,789	1378,428

Доля диоксида серы от стационарных источников велика и составляет по годам (2006–2010), в %:

2006	2007	2008	2009	2010
78,2	84,4	83,7	83,0	82,5

Применяя современные технологии обезвреживания отходящих газов, можно уменьшить количество выбросов диоксида серы в атмосферу от стационарных источников, тем самым улучшить в целом экологическую ситуацию в регионе.

Оксиды серы отрицательно влияют на здоровье человека. Кроме того, эти оксиды образуют в атмосфере кислотные дожди, которые понижают иммунитет живых организмов, вызывают заболевания дыхательных путей, а также приводят к преждевременному разрушению строительных и конструкционных материалов.

Для очистки отходящих газов от диоксида серы в литературе и в промышленной практике предлагается большое количество различных методов. Большинство методов основано на сорбционной способности тех или иных материалов.

Диоксид азота вызывает респираторные, астматические и сердечные заболевания. Оксиды азота являются соучастниками образования фотохимического тумана, который считается наиболее опасным для здоровья, так как содержит озон и пероксидные азотсодержащие соединения – вещества значительно более токсичные, чем исходные атмосферные загрязнения.

Сокращение загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота должно идти в двух направлениях. Первый – это уменьшение выбросов от стационарных источников за счет применения эффективных современных технологий производства и очистки выхлопных газов. Второй – уменьшение выбросов в атмосферу от автотранспорта за счёт улучшения качества топливных средств, соответствующей работы двигателей внутреннего сгорания,

использования каталитической очистки выхлопных газов и вывода транспортных магистралей для транзита за пределы городской черты.

Для очистки газов от оксидов азота существует несколько принципиально отличающихся методов: сорбционные методы, каталитическое восстановление и восстановление без катализатора. Интересным и перспективным методом очистки отходящих газов является разложение их гомогенными и гетерогенными восстановителями без катализатора. В качестве гомогенных восстановителей используются различные горючие газы, например, метан или водород. В качестве гетерогенного восстановителя предлагается использовать карбамид. Методы обезвреживания отходящих газов от оксидов азота постоянно совершенствуются. Выбор доступных по стоимости и эффективности восстановителя и катализатора лежит в основе современных исследований технологии очистки газов от оксидов азота.

Использование того или иного способа очистки отходящих газов зависит от мощности производства, от концентрации оксидов серы или азота в отходящем газе, от количественного и качественного состава сопутствующих его компонентов и от других факторов.

**СЕКЦИЯ №2.
ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

УДК 622.333:331.45+628.517+331.45

Т.Л. Елисеева, преподаватель (ЮУрГУ)
Е.В. Зыкина, аспирант (ЮУрГУ)
А.Б. Тряпицын, доцент, к.т.н. (ЮУрГУ)
г. Челябинск

**ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ОАО
«ЧЕЛЯБИНСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» ПО ФАКТОРАМ
ШУМ И ВИБРАЦИЯ**

Условия труда на рабочих местах в горнодобывающей отрасли связаны с наличием вредных и опасных факторов рабочей среды и трудового процесса. Специфика производства, в первую очередь, связана с воздействием на работающих таких факторов как: интенсивная запыленность, повышенный уровень шума и вибрации, неблагоприятные параметры микроклимата (повышенная влажность, подвижность, низкая температура воздуха).

Так же условия труда работников горнодобывающих предприятий усугубляются большими физическими и психоэмоциональными нагрузками, связанными с ограниченностью пространства при выполнении работ на большой глубине (в шахте).

С целью оценки условий труда по факторам шум и вибрация была проведена аттестации рабочих мест по условиям труда ОАО по добыче угля «Челябинская угольная компания» на участках: цех «Шахта «Коркинская» и филиал «Угольный разрез «Коркинский».

Замеры шума и вибрации проводились согласно методикам [1 – 4] с помощью портативного анализатора звука и вибрации SVAN-912 M. Факторы оценивались в соответствии с нормативными документами [5 – 7].

Анализ полученных результатов показал, что фактор шум присутствует на рабочих местах в 100 % случаев, как в шахте, так и в разрезе. При этом процент рабочих мест с наличием фактора локальной и общей вибрации преобладает в разрезе. Причем, рабочих мест с локальной вибрацией в разрезе больше в два раза, а с общей вибрацией – практически в шесть раз (рис. 1).

Анализ рабочих мест шахты «Коркинская» выявил, что процент рабочих мест по факторам локальной и общей вибрации с вредными условиями труда первой и второй степени варьируется от двух до

восьми процентов. А по фактору шум, 30 % рабочих мест были отнесены к допустимым условиям труда, 36 % – у вредным условиям труда первой степени и 34 % рабочих мест шахты – к вредным условиям труда второй степени (рис. 2).

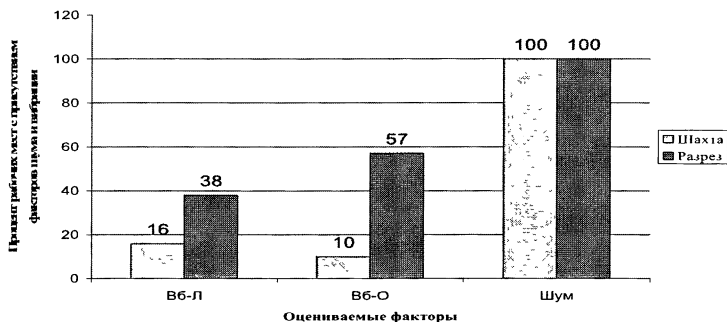


Рис. 1. Выявление числа рабочих мест с присутствием факторов шума и вибрация



Рис. 2. Ранжирование факторов шума и вибрации согласно классам условий труда (шахта)

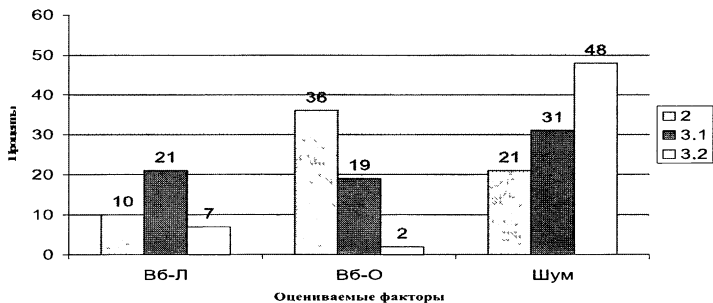


Рис. 3. Ранжирование факторов шума и вибрации согласно классам условий труда (разрез)

Оценка условий труда на угольном разрезе «Коркинский» выявила следующее: по факторам локальной и общей вибрации процент рабочих мест с классом условий труда 3.2 варьировался от двух до семи, что соотносится с процентом рабочих мест в шахте, 20 % рабочих мест, как для общей, так и для локальной вибрации были отнесены к классу 3.1. При этом, в два раза превысив значения для шахты (рис. 3).

Сравнивая условия труда по шуму, можно сделать вывод, что количество рабочих мест с классом 3.1 составило около 30 % как для шахты, так и для разреза. А вот процент рабочих мест в разрезе с классом условий труда 3.2 превысил количество рабочих мест в шахте в 1,5 раза (рис. 3).

Таким образом, оценивая рабочие места в шахте и разрезе выявили следующее: рабочие места с наличием фактора локальной и общей вибрации оцениваемых классом 3.2 не превышает 2 %, а оцениваемых классом 3.1 – составляет не более 15 % от общего числа измеренных рабочих мест. Кя классу условий труда 3.1, 3.2 по фактору шум были отнесены 34 % и 40 % рабочих мест соответственно (рис. 4).

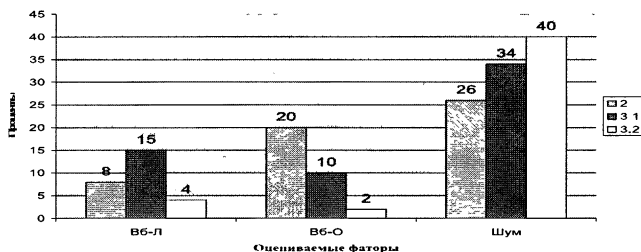


Рис. 4. Ранжирование факторов шума и вибрации согласно классам условий труда ОАО по добыче угля «Челябинская угольная компания»

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ (с Изменением № 1) "Методы измерения шума на рабочих местах".
2. ГОСТ 31191.1-2004 (ИСО 2631-1:1997) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования.
3. ГОСТ 31192.1-2004 (ИСО 5349-1:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования.
4. ГОСТ 31192.2-2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах.
5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".
6. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.
7. Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда".

УДК 658.382

Е.В. Зыкина, аспирант, Т.Л. Елисеева, преподаватель,
А.Б. Тряпицын, к.т.н., доц., А.И. Сидоров, д.т.н., проф.
(ФГБОУ ВПО ЮУрГУ, НИУ)
г. Челябинск

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО ШУМА НА ВЕЛИЧИНУ Пороговых оцутимых токов

Анализ литературных данных[1], результаты собственных исследований, проведенных на угледобывающих предприятиях Челябинской области, показывают, что в большинстве случаев условия труда персонала, занятого на предприятиях горнодобывающей отрасли, относятся к вредным различных степеней. При этом одним из факторов, определяющих условия труда, является шум, обусловленный работой горных машин.

Отрицательное действие шума на организм человека общеизвестно. Известно также, что шум, особенно прерывистый шум, влияет на электротехнические характеристики тела человека [2], в частности, его сопротивление электрическому току. Однако природа этого явления в [2] не была выявлена.

С этой целью кафедрой БЖД Южно-Уральского государственного университета реализуется комплексная программа исследований, методическая основа которых была разработана в [3].

Для повышения достоверности результатов исследований был создан комплекс, включающий в себя заглушенную камеру, источники моделируемых напряжений и шума, блок регистрирующих приборов.

Особенностями источника моделируемых напряжений являются возможности получения воздействующих сигналов любой формы и частоты, а также обеспечения неизменной скорости нарастания этих сигналов. Необходимость последнего была обоснована в [4].

Исследования проводились по пути «рука – рука», измерялись напряжения и токи, вызывающие ощущения, до воздействия шума, а также при воздействии шума с уровнем звукового давления 97 дБ на частоте 1000 Гц. Уровень давления обусловлен допустимым для 30 минутного воздействия шумового фактора [5], а выбор частоты звука объясняется максимальной чувствительностью человека в области частот от 1000 до 4000 Гц [6].

На рис.1 представлена зависимость порогового осязаемого тока от длительности воздействия постоянного шума.

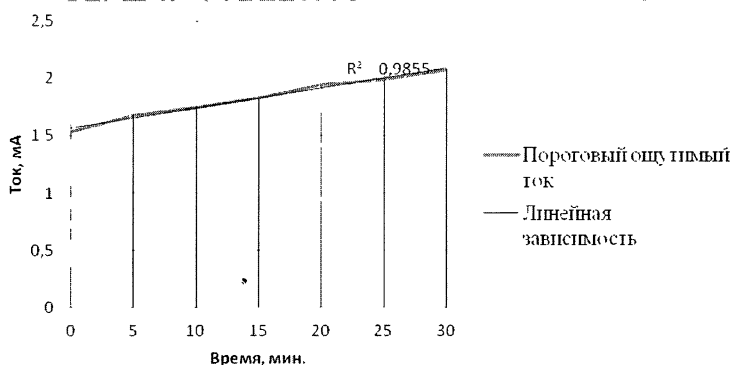


Рис. 1 Зависимость величины порогового осязаемого тока от времени воздействия постоянного шума

Анализ представленной зависимости ставит под сомнение полученный ранее в [2] вывод о необходимости снижения уставок срабатывания устройств защитного отключения. Учитывая возникшее противоречие, следует провести дополнительно изучение электротехнических характеристик тела человека, который подвергается сочетанному воздействию разных физических факторов: электрического тока и шума.

Список литературы

1. Баттакова Ж.Е. Некоторые особенности гигиены труда рабочих на предприятиях горнорудной промышленности. – <http://tele-conf.ru/problemi-zhiznedeyatelnosti-organizma-i-ekologiya/nekotoryie-osobennosti-gigienyi-truda-rabochih-na-predpriyatiyah-gornorudnoy-promyshlennosti.html>

2. Кацай, В.В. Влияние шума электрооборудования на электротехнические характеристики тела человека. дис. .. канд техн наук / В.В. Кацай. – Челябинск, 2006 – 108 с
3. Сидоров, А. И. Теория и практика системного подхода к обеспечению электробезопасности на открытых горных работах: Дис ...докт. техн. наук / А.И. Сидоров. – Челябинск, 1993. – 444 с.
4. Сидоров, А. И. Основы электробезопасности: учебное пособие / А.И. Сидоров – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001 - 344 с.
5. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ Шум Общие требования безопасности (с Изменением №1). – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 15с.
6. Физиология человека / под ред Г.И. Косицкого. – 3-е изд., перераб. и доп. – М : Медицина, 1985 – 544 с.

УДК 656.225.073.436.08

В.И. Медведев, профессор, д.т.н. (СГУПС)
г. Новосибирск

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ

Производство погрузо-разгрузочных работ – выполнение двух элементов единой технологической цепочки перевозочного (транспортного) процесса. Производство погрузо-разгрузочных работ (ППР) предполагает выполнение стадии «погрузка» после хранения и перед перевозкой (транспортированием) и стадии «выгрузка» после перевозки (транспортирования) с последующим хранением или перевозкой. Взаимодействие элементов можно представить следующей схемой:

Хранение → Погрузка → Перевозка → Выгрузка → Хранение
(выгрузка) (транспортирование) (перевозка)

Неэквивалентность понятий перевозка и транспортирование в рамках настоящего исследования несущественна.

Безопасность труда при производстве ППР с опасными грузами – точнее, обеспечение безопасных условий выполнения операций персоналом – это, прежде всего, выполнение всех требований охраны труда при производстве погрузо-разгрузочных работ с учетом весьма существенной специфики – опасности груза. Необходим учет свойств груза (грузового места), тех именно свойств, потенциальное проявление которых в транспортном процессе дает общепринятые основания /1-3/ к отнесению данного груза к опасным.

Актуальность проблематики заключается в нескольких аспектах.

Во-первых, в связи с принятием новых правил перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом /1/ и фактической отменой действия ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка» практически все нормативно-технические акты, регламентирующие охрану труда и безопасность производства работ с грузами, отнесенными к опасным, например, Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ (ПОТ РМ-004-97), пришли в противоречие с ними. Точнее выражаясь, нестыковки и противоречия в тексте присутствовали, но не обнаруживали себя так явно и, если так позволительно выразиться, не носили системного характера.

Принятие новых правил перевозок и содержащейся в них классификации прежде всего обусловлено необходимостью устранения противоречий с действующими международными правилами и регламентами /2-4/, содержащихся в правилах прежней редакции. Конечно, важно не упускать из виду характер противоречий, т. е. формальную сторону – соответствие исходных и содержательных положений, и фактическую – как те или иные положения отражаются на фактическом состоянии безопасности.

Во-вторых, транспортные операции с опасными грузами (в частности, в сфере обращения опасных отходов), и погрузочно-выгрузочная работа в том числе, подпадают под лицензирование и другие виды регламентации целого ряда специально уполномоченных государственных надзорных органов: Ространснадзора, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, Росприроднадзора и других. Сложившаяся совокупность регламентов сложна, не обладает свойствами системности, законченности и непротиворечивости. Противоречия существуют даже в терминологии законов, подзаконных актов и нормативно-технических документов. Автором готовится подробное исследование на эту тему. Трудности же возникают, прежде все на предприятиях, у непосредственных исполнителей работ на объектах реальной экономики.

Как правило, право выполнения транспортных операций предполагает подготовку, обучение, аттестацию причастного персонала - руководителей и непосредственных исполнителей работ. Вследствие неоднозначности документации и системы регламентации в целом, и в этой сфере нет должной ясности и взаимопонимания, что снова негативно отражается на организации работ хозяйствующих субъектов.

В-третьих, даже при решении двух вышеназванных определяющих проблем, остается задача создания компактного, внутренне непротиворечивого, без дублирования комплекта документации, регламентирующего все стороны ППР с опасными грузами. Иначе

говоря, настала задача формулирования и реализации необходимых и достаточных условий, при удовлетворении которых будет обеспечен технологический процесс погрузо-разгрузочных работ при соблюдении двух наперед заданных условий: уровень приемлемого риска и разумной достаточности технико-экономических издержек.

Вполне удовлетворительные образцы такого рода регламентации существуют, например, в области международных перевозок опасных грузов, когда система строится модульно, путем корреспонденции содержательных «документов-ядер» (конкретных минимально необходимых положений) и «документов-приложений» (или отсылочных документов, содержащих методики, критерии и т.п., как правило, универсальной сферы применения). Контент-анализ показывает, что при блочно-модульном построении количество разноименных документов можно сократить в 2-5 раз, а их объем в 5-10 раз. При уменьшении объема будут решаться и другие важные задачи, повышающие эффективность работы пользователя.

При этом, по крайней мере в начальный момент, возникнет определенная психологическая проблема работы с текстом, который будет наполнен (или «переполнен») ссылками на действующие документы более высокого уровня регламентации. Этот эффект также известен, как и известны методы минимизации его негативного действия. Радикальным же способом является переход на специализированные информационно-справочные системы, содержащие необходимые данные и обладающие дружественным пользовательским интерфейсом.

В рамках настоящей работы рассмотрена концепция создания информационной системы, которая решала бы вопросы автоматизированной разработки проектов локальных нормативных актов по организации ППР с различными (всеми) опасными грузами. Представляется, что такая система может строиться в открытом (с непосредственным выходом в Интернет) и в закрытом вариантах – на основе специализированной базы данных. Предложена конфигурация системы подготовки данных по обеспечению безопасности погрузо-разгрузочных работ – СПД ОБ ПРР ОГ, представленная на схеме:

Интернет → СБД (база данных) → СПД ОБ ПРР ОГ ← АИСС
«Опасные грузы» СГУПС

Основной программный комплекс соединяется со специализированной базой данных (СБД), ответственной за доступ к полному массиву правовых и нормативно-технических актов, и с Автоматизированной информационно-справочной системой «Опасные грузы» - АИСС «Опасные грузы», разработанной в СГУПС и внедренной на ряде железных дорог региона в период 2000-2006 годов.

Данная система содержит условия перевозки всех опасных грузов, допущенных к перевозке на отечественных железных дорогах и в международном железнодорожном грузовом сообщении.

Реализация представленных в настоящей работе предложений позволит достигнуть высокого технологического уровня обеспечения безопасности работ.

Список литературы

1. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам. Правила перевозок жидких грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума. Новосибирск, изд-во «Манускрипт», 2009.- 552 с.
2. Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов – Типовые правила. Шестнадцатое пересмотренное издание, ST/SG/AC.10/1/Rev.16. – Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2009 г.
3. Recommendations on the transport of dangerous goods. Manual of tests and criteria. Fourth revised edition. - United Nations: New York and Geneva, 2003/ 430 p.
4. Рекомендации по перевозке опасных грузов. Руководство по испытаниям и критериям. Поправка 1, 2009. 28с.

УДК 658. 345

Г.Е. Седельников, А.И. Фомин, профессор (КузГТУ)
г. Кемерово

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Неоднократные исследования, показывают, что почти 70%-90% случаев травматизма и профзаболеваемости обусловлены некомпетентными действиями работников различного уровня.

Таким образом, уровень компетентности работников в сфере охраны труда напрямую влияет на безопасность и здоровье работников организации, поэтому проблема повышения компетентности работников в сфере охраны труда очень актуальна на сегодняшний день[1]. Одним из наиболее важных элементов повышения этой компетентности является обучение охране труда. Вместе с тем, в настоящее время обучение зачастую проводится в устной форме, с использованием «немного» наглядного материала и имеет низкую эффективность.

Учитывая это, в "Кузбасс-ЦОТ" с 2002г., ведется разработка и внедрение видеоинструктажей по охране труда для различных видов работ и профессий. Эти видеоинструктажи широко используются в

различных отраслях экономики, как на предприятиях Кузбасса, так и на предприятиях других регионов РФ, имеют множество наград и положительных отзывов. Накоплен внушительный опыт в области обучения охране труда, используя видеоинструктажи[2] в т.ч. интерактивные[3]. В тоже время, прогресс не стоит на месте, бурное развитие аудиовизуальных технологий подачи информации, с широким использованием компьютерного моделирования открывает новые возможности по разработке инновационных подходов к обучению работников охране труда.

Следующим этапом в совершенствовании подхода обучения охране труда с использованием видеоинструктажей является – обучение с применением специальных интерактивных стерео-видеофильмов.

Во всем мире технологии, которые позволяют видеть 3D объемные изображения на плоском экране, называются стереоскопическими (stereoscopic) или 3D стереоскопическими технологиями. Однако в России больше принят термин 3D технологии, который ведет к путанице, так как под 3D технологиями может подразумевается вся компьютерная графика. Поэтому мы будем использовать термин «стерео».

Основным принципом всех современных стерео технологий является разнесение изображения отдельно для каждого глаза. В жизни мы видим каждым глазом чуть различную картинку, которая отличается на небольшой угол зрения. Соответственно, мы получаем две слегка различающиеся картинки, которые наш мозг восстанавливает в одну объемную стереоскопическую картинку. Таким образом, 3D стерео изображение формируется именно мозгом человека.

Когда мы смотрим обычный телевизор или экран, то каждому глазу показывается одинаковая картинка и не возникает объемного стереоэффекта. Для решения этой задачи был открыт принцип стереоскопии, который заключается в том, что при показе каждому глазу специально подготовленной отдельной картинке человек начинает видеть объемное стереоизображение (рис1).

Сtereo-изображение

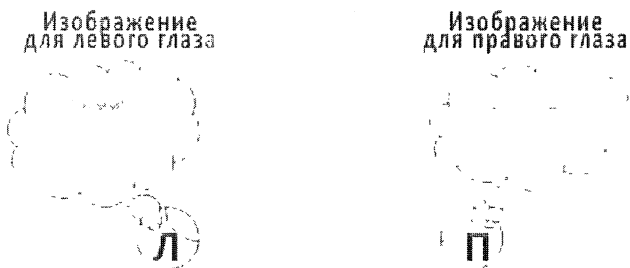


Рис 1 Формирование стереоизображения

Пара плоских изображений одного и того же объекта называется - стереопара

Существуют различные методы получения стереопары, все они сводятся к тому, что нужно получить изображение одной «сцены» из двух источников:

- стереопару можно получить с помощью пары видеокамер или фотоаппаратов;
- специальной насадки на традиционный объектив;
- также стереопара может быть сформирована с использованием компьютерной графики из программ трёхмерного моделирования при задании двух точек наблюдения.

Еще несколько лет назад оборудование для просмотра стереоизображений было доступно только крупным организациям и стоило сотни тысяч долларов. Однако за последние годы производительность и характеристики техники растут так быстро, а цены падают, что теперь можно поставить себе на стол последние достижения и новинки стерео технологий!

В настоящий момент наибольшее развитие получили две стерео технологии: активные (затворные) 3D очки и поляризационные технологии. В первую очередь это вызвано их стоимостью, удобством установки и настройки, а также направлениями применения.

Активные (затворные) очки – это наилучшее решение для дома и для бизнеса, когда 3D смотрит один или несколько человек. Преимуществом активных очков является совместимость с большим количеством устройств (3D мониторов, телевизоров и проекторов), легкость установки, применение обычных экранов и др.

Поляризационные системы – это наилучшее решение для массовых показов, мероприятий и выставок. Преимуществом данной технологии является низкая стоимость поляризационных очков и

возможность использовать проекторы с любыми техническими параметрами (светимостью, разрешением и т.д.).

Сейчас на рынке в большом ассортименте появились 3D-телевизоры и 3D-проекторы, таким образом, не производя больших для организации вложений, можно организовать просмотр стерео-видеоинструктажей по охране труда. Как показала практика, простая визуализация не достаточно эффективна.



Рис 2 базовые элементы стерео-видеоинструкции.

Поэтому при создании стерео-видеоинструктажей необходимо учитывать взаимодействие 3 базовых элементов (рис2):

- Прежде всего это психофизиологические свойства человека (эмоции, восприятие информации, внимание, способы перевода демонстрируемого материала в долговременную память и т.д.)
- Процесс создания и развития опасной ситуации (причины возникновения, поведение человека, его мотивация)
- Мультимедийные стерео-технологии передачи информации (методы съемки и монтажа, которые позволяют добиться наибольшей эффективности)

Их синтез, эффективное взаимодействие дадут нам нужный результат.

Таким образом, специальным образом снятый и смонтированный стерео-фильм обеспечивает «эффект присутствия», заставляя «обучаемого» ощутить себя участником происходящих на экране событий, позволяет погрузиться внутрь опасной ситуации, правильно управлять ей, научиться быстро идентифицировать и

устранять опасности. Такой подход к обучению позволит повысить компетентность в области охраны труда и, в конечном счете, снизить травматизм и аварийность на производстве.

Список литературы

1. Оценка компетентности работников с учетом аттестации рабочих мест А.И. Фомин, С.П. Ворошилов, Е.В. Макарова, Г.Е. Седельников. (Научно-технический журнал «ВЕСТНИК Кузбасского Государственного технического университета» 1-11 ISSN 1999-4125, с. 53-57);

2. Применение видеoinструктажей по охране труда на предприятиях угольной промышленности С.П. Ворошилов Г.Е. Седельников. (Кемерово, ВЕСТНИК Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности 2-2008 ISBN 978-5-98057-019-4 с. 184-186);

3. Интерактивные программы обучения охране труда. С.П. Ворошилов Г.Е. Седельников. (Кемерово, ВЕСТНИК Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности 1-2009 ISSN 20072-6554 с. 85-88).

е рассмотрена инновационная технология проведения видеoinструктажей по охране труда – с использованием специальных интерактивных стерео-видеофильмов. Описаны методы формирования и просмотра стерео-изображения. Отражены основные преимущества такого подхода к повышению компетентности работников в области охраны труда.

УДК 614.78

Я.А. Сериков, канд. техн. наук, проф.

(Харьковская национальная академия городского хозяйства)

К.П. Тюрін, аспирант

(Полтавские магистральные электрические сети)

г. Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

Одним из важнейших показателей уровня безопасности жизнедеятельности предприятия есть данные по производственному травматизму. Эта характеристика опосредованно показывает уровень профессиональной подготовки работающих, организации службы охраны труда на предприятии, а также, косвенно, – состояние социологического и психологического климата в коллективах. В дополнение к этому, системный анализ этого показателя позволяет разработать мероприятия по улучшению условий труда работающих и тем самым обеспечить снижение уровня производственного травматизма как на отдельных участках, так и в целом по предприятию [1].

Одним из методов, которые позволяют сделать правильную постановку задачи при разработке комплекса мероприятий по снижению производственного травматизма, есть анализ статистических данных, которые являются статистической отчетностью предприятия [2].

Так, анализ материалов расследований несчастных случаев на производстве и отчетов о состоянии травматизма на производстве показал, что в 2010 г. на предприятиях рассматриваемой отрасли потерпело от несчастных случаев, связанных с производством, всего 2199 чел, из них 44 работающих – со смертельным исходом (табл. 1).

Таблица 1. Статистические данные по несчастным случаям на производстве за период с 2006 по 2010 гг.

Показатель	Год				
	2006	2007	2008	2009	2010
Количество пострадавших - всего	2798	2735	2586	2298	2199
в том числе					
женщины	580	600	537	499	444
подростки до 18 лет	18	4	7	4	3
Количество пострадавших со смертельным исходом	63	46	82	56	44
в том числе					
женщины	4	3	2	2	1
подростки до 18 лет	0	0	0	0	0

Сравнительный анализ количества пострадавших по годам, показывает, что, начиная с 2006 г. этот показатель имеет тенденцию к уменьшению: в 2007 г. – на 2,3%; в 2008 г. – на 5,4%; в 2009 г. – на 11,1%; в 2010 г. – на 4,3% соответственно, по отношению к его значению в прошлые годы. Количество пострадавших со смертельным исходом за последние три года также имеет тенденцию к уменьшению. Среди всего количества пострадавших 21-22% составляют женщины, и, соответственно, 78-79% – мужчины. Такое соотношение имеет повторяемость из года в год. При чем, среди потерпевших со смертельным исходом женщины составляют 2-6%. Следует также отметить, что каждый год вследствие производственного травматизма страдают и несколько работающих возрастом до 18 лет.

При анализе производственного травматизма важным показателем является коэффициент частоты травматизма – количество пострадавших на 1000 работающих (табл. 2).

Таблица 2. Данные коэффициента частоты травматизма за период 2006 – 2010 гг.

Показатель	Год				
	2006	2007	2008	2009	2010
Среднеучетная численность штатных работников учетного состава	923644	910153	875945	835952	787266
Количество пострадавших – всего	2798	2735	2586	2298	2199
Коэффициент частоты травматизма	3,03	3,01	2,95	2,75	2,79

Исходя из приведенных данных следует, что за последние пять лет коэффициент частоты травматизма снизился со значения 3,03 в 2006 г. до 2,79 в 2010 г. или на 7,9%.

Следующим показателем уровня производственного травматизма на предприятии является коэффициент тяжести травматизма (среднее количество дней нетрудоспособности на одного пострадавшего). В табл. 3 приведенные соответствующие значения этого коэффициента.

Таблица 3. Данные коэффициента тяжести травматизма (2006 – 2010 гг.)

Показатель	Год				
	2006	2007	2008	2009	2010
Количество пострадавших – всего	2798	2735	2586	2298	2199
Количество человеко-дней нетрудоспособности потерпевших с потерей трудоспособности на 1 день и более	90917	96405	85448	80399	79634
Коэффициент тяжести травматизма	32,5	35,2	31,2	35,0	36,2

Данные табл. 3 показывают, что, несмотря на снижение уровня травматизма за последние годы, коэффициент тяжести травматизма увеличился – с 32,5 человеко-дней нетрудоспособности на одного потерпевшего в 2006 г. до 36,2 человеко-дней нетрудоспособности в 2010 г. Увеличение составило 11,4%.

Одним из наиболее объективных показателей производственного травматизма являются статистические данные по несчастным случаям со смертельным исходом. Это обусловлено тем, что такие случаи, как

правило, невозможно скрыть. Данные о количестве и виде несчастных случаев этой категории приведенные в табл. 4.

Анализ данных табл. 4 показывает, что в 2010 г. произошло всего 2186 несчастных случаев, связанных с производством, из них 44 – со смертельным исходом. Произошло также 11 групповых несчастных случаев, в которых потерпело 24 работающих, из них 1 – со смертельным исходом.

Таблица 4. Распределение количества несчастных случаев на производстве за период 2008 - 2010 гг. по категориям тяжести

Показатель	Год				
	2006	2007	2008	2009	2010
Количество несчастных случаев – всего	2779	2719	2556	2263	2186
в том числе со смертельным исходом	61	45	79	49	44
Количество групповых несчастных случаев – всего	18	10	18	22	11
в том числе со смертельным исходом	3	1	6	5	1
Количество пострадавших в групповых несчастных случаях – всего	37	24	48	57	24
в том числе со смертельным исходом	5	2	9	12	1

Анализ статистических данных по несчастным случаям, произошедшим из-за алкогольного или наркотического опьянения, показывает следующее (табл 5.).

Таблица 5. Статистические данные по несчастным случаям, произошедшим из-за алкогольного или наркотического опьянения (2006 – 2010 гг.)

Показатель	Год				
	2006	2007	2008	2009	2010
Количество пострадавших - всего	2798	2735	2586	2298	2199
Количество пострадавших в состоянии алкогольного или наркотического опьянения	49	40	45	44	35
Количество смертельно пострадавших в состоянии алкогольного или наркотического опьянения	9	9	17	8	6

За анализируемый период в каждом году получали травмы по этой причине: от 49 чел. (в 2006 г.) до 35 чел. (в 2010 г.) (табл. 5). Количество смертельно травмированных в состоянии алкогольного или наркотического опьянения в 2008 г. – 17, и меньше всего – в 2010 г. – 6 чел.

Результаты обобщения причин несчастных случаев, статистика которых описана выше (табл. 1 – 5), приведено в табл. 6.

Таблица 6. Причины производственных несчастных случаев, произошедших в период 2006 – 2010 гг.

Показатель		Год				
		2006	2007	2008	2009	2010
Технические причины	абс.	497	490	410	361	282
	%	18%	18%	16%	16%	13%
Организационные причины	абс.	1797	1932	1888	1726	1727
	%	64%	71%	73%	75%	79%
Психофизиологические причины	абс.	65	51	94	69	47
	%	2%	2%	4%	3%	2%
Другие причины	абс.	339	262	194	142	143
	%	12%	10%	8%	6%	7%
Всего потерпевших	абс.	2798	2735	2586	2298	2199
	%	100%	100%	100%	100%	100%

Данные динамики изменения этих показателей (причин несчастных случаев) за пять лет (табл. 6) позволяют сделать вывод, что организационные причины постоянно находятся на первом месте (64-

79% от общего количества травмированных), технические причины – на втором (13-18% травмированных).

Таким образом, приведенный анализ состояния травматизма уже на этом этапе исследований позволяет сделать вывод о реальности решения задачи снижения его уровня. Это заключение формируется по той причине, что выявленные преобладающие причины производственного травматизма находятся в реальном секторе решения поставленной задачи.

Список литературы

1. Денисенко Н.М., Падалко И.М., Сериков Я.А., Данова К.В. Анализ состояния безопасности труда в сфере жилищно-коммунального хозяйства в Украине и Харьковском регионе и пути его улучшения. Х.: Коммунальное хозяйство городов, 2011. № 99, . С. 9-13.
2. Сериков Я.А. и др. К решению задачи разработки системы объективных критериев риска причинения ущерба здоровью работающих вследствие действия неблагоприятных факторов производственной среды в системе ЖКГ Украины. Тр. 2-й Всеукраинской научно-практической конференции по охране труда. К.: 1998. С 157 - 163.

УДК 331.45

П.Г. Стрыков, ст. преподаватель
А.Н. Щетинин, профессор, д-р мед. наук
В.А. Авдонин, аспирант
Д.А. Казимиров, аспирант
(СГУПС)
г.Новосибирск

ОХРАНА ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ КАК ОДНОГО ИЗ ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ

В России на протяжении последних десятилетий отмечается ухудшение общественного здоровья в разрезе отдельных профессиональных групп, в частности, преподавателей и студентов как участников образовательного процесса ВУЗов [2]. Несомненно, что профессиональное здоровье работающего человека в разнообразных отраслях производства должно являться приоритетом дисциплины «охрана труда» [3], эффективность деятельности которой на производстве оценивают по гигиеническим параметрам и нарушениям здоровья работников. Особое значение приобретают условия

формирования здоровья на важнейшем этапе профессиональной подготовки работника – этапе высшего профессионального образования, поскольку основной задачей ВУЗов является не только качественная подготовка будущего профессионала, но и обеспечение должного уровня профессионального здоровья. Статистические данные свидетельствуют о наличии хронической патологии примерно у 70% преподавателей ВУЗов и у 30% студентов. Поэтому в настоящее время профилактика является стратегическим методом выбора улучшения здоровья нации. Практическим результатом нового инновационного подхода к охране здоровья работников явилось создание системы **здоровьесберегающих технологий** в отношении всех участников образовательного процесса на основе индивидуального подхода к конкретному человеку с учетом санитарно-гигиенических условий труда, основных классов заболеваний, индивидуального здоровья человека [4].

Данное исследование основывалось на научном анализе амбулаторных карт 2000 сотрудников и 6000 студентов СГУПС в динамике 2007-2009г.г. и измерении санитарно-гигиенических параметров условий труда по общепринятым стандартизованным методикам.

Динамика общей заболеваемости сотрудников СГУПС (в случаях на 1000 работающих) за *период 2007-2009г.г.* характеризовалась достаточно высоким динамическим уровнем (593,8-451,2-447,3). Наибольший удельный вес составил класс заболеваний органов дыхания (41,6%-32%-64,6%); заболевания сердечно-сосудистой системы (16%-9%-11%); заболевания костно-мышечной системы (9%-9,5%-11%); травмы (7,2%-8,1%-7,7%).

Ранжированная структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) по удельному весу (в случаях на 100 работающих) отражала следующую расстановку мест: заболевания органов дыхания (48%-48,1%- 56%), заболевания костно-мышечной системы (13,3%-19,6%-11,9%), класс сердечно-сосудистых болезней (10,5%-13,5%-13,9%), травмы (8,7%-5,9%-9%). Заболеваемость глаз устойчиво колебалась в рамках третьего-пятого мест. На долю первых трех групп заболеваний: органов дыхания, костно-мышечной системы, сердечно-сосудистой системы, - пришлось от 84,5 % до 93,8% от общего уровня ЗВУТ, причем заболевания органов дыхания стабильно составили от 50,2% до 67,2%.

Анализ ЗВУТ студентов (в случаях на 100 учащихся) выявил три доминантные группы заболеваний: органов дыхания (13,2-11,3-13,8), травмы (1,08-0,81-0,21), органов пищеварения (0,35-0,45-0,35), причем лидирует с большим преимуществом группа заболеваний органов

дыхания, составляя значительную долю к общему итогу (90,4%-74,3%-83,1%).

Несомненно, что высокий уровень заболеваемости в Высшей школе связан со специфическими особенностями образовательного процесса и санитарно-гигиеническими условиями учебного процесса. В частности, *профессорско-преподавательский состав ВУЗов* имеет повышенный уровень заболеваемости вследствие комплексного воздействия производственно-профессиональных факторов риска: нервно-психического перенапряжения в связи с постоянной активной умственной деятельностью, нарушения режима питания, больших нагрузок опорно-двигательного аппарата вследствие вынужденной рабочей позы (стоя) при чтении лекций и проведении практических занятий, интенсивного воздействия на зрительный и слуховой анализаторы, увеличенных нагрузок на голосовые связки при соответствующем перенапряжении дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Состояние здоровья *студентов ВУЗов* также подвергается серьезному воздействию со стороны санитарно-гигиенических условий в учебных аудиториях (производственный микроклимат), значительному нервно-психическому напряжению при обработке больших объемов информации, выраженному изменению «привычного» жизненного стереотипа (режим труда и отдыха, вопросы питания, факторы риска хронических заболеваний, неритмичности учебного процесса у студентов-спортсменов и т.д.

Данные по аттестации рабочих мест показали, что из обследованных 573 рабочих мест (р.м.) с общим числом работающих в 1531 человек - 71 р.м. (12,4%) не соответствует нормативам с превышением ПДК и ПДУ. Причем, из них 95,7% приходится на лаборатории и аудитории для студентов, а среди вредных и опасных производственных факторов выделяются следующие: пылевой (абразивная и древесная пыль, сварочный аэрозоль), электромагнитный (электрические и магнитные поля, статическое электричество) на фоне нестабильного производственного микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха), вентиляции, освещенности, аэроионного состава воздуха производственных помещений и др. Так, в общественных зданиях университета число отрицательных ионов падает до 110 в кубическом сантиметре (при норме естественной ионизации от 600 до 5000 отрицательных ионов), а положительных - до 160 (при норме от 400 до 5000 положительных ионов).

Особый интерес представляет воздействие электромагнитных полей на заболеваемость работников [1]. В процессе анализа данных 155 рабочих мест, оборудованных персональными электронно-вычислительными машинами, было установлено, что напряженность

электромагнитного поля в диапазоне частот 5 герц (Гц) – 2 килогерц (кГц) имеет максимальное значение в 280 В/м, что в 11,2 раза больше существующего норматива 25 ватт/ метр (В/м). Не удовлетворяет требованиям безопасности 58% исследуемых рабочих мест. Максимальное значение плотности магнитного потока при норме (250 нТл) составило 700 нТл, а количество не аттестованных рабочих мест составило 7,7 %. Причем, около 17,5% и 7,1% соответствующих рабочих мест имеют уровень плотности магнитного потока и напряженности электромагнитных полей на допустимой границе. Однако санитарно-гигиенические исследования на основе принципа предельно допустимых доз не дают четкого ответа на вопрос о причинах неблагоприятной тенденции со здоровьем участников образовательного процесса в ВУЗе, где 87,6% рабочих мест соответствуют параметрам безопасного труда. Поэтому нами был произведен анализ санитарно-гигиенических условий труда в учебных помещениях университета с точки зрения новой гигиенической концепции «малых доз», объясняющей высокий уровень заболеваемости работников в производственных коллективах длительным воздействием на организм работающих «допороговых» значений производственно-профессиональных факторов риска и требующей методической разработки новых комплексных технико-гигиенических подходов к управлению здоровьем трудовых коллективов.

Проведенное исследование сотрудников и студентов СГУПС показало, что состояние здоровья данных контингентов на протяжении последних лет не имеет тенденции к улучшению, отражая общую ситуацию в высшей школе нашей страны.

Чтобы сохранить опытные профессорско-преподавательские кадры и выпускать здоровых инженеров, необходимо оптимизировать существующую систему охраны труда в виде организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, рассчитанных не только на рабочие места с ПДК, а охватывающих всех работников на аттестованных рабочих местах с начала трудовой деятельности.

Список литературы

1. Кудрин В.А. Электромагнитные излучения и заболеваемость водителей локомотивов железнодорожного транспорта / В.А.Кудрин // Сб.научно-практических работ «Медицина труда, гигиена и эпидемиология на железнодорожном транспорте.-Москва, 2001.-С.243-246.
2. Микерова М.С. Здоровье и условия труда преподавателей ВУЗа / М.С Микерова // Вестник РГМУ. Периодический медицинский журнал. - 2006. - №2 (49). - С.322-323.

3. Чернов Е.Д. Приоритет – здоровье работающего человека / Е.Д.Чернов, А.Н.Щетинин, В.А.Фесенко, П.Г.Стрыков // Журнал «Охрана труда и социальное страхование», 2006.-№5.-С.67-69.
4. Щетинин А.Н., Слинченко Л.Г., Мамонтова Е.Н., Стрыков П.Г. Роль оздоровительных центров в развитии здоровье сберегающих технологий в системе высшего образования./ А.Н Щетинин., Л.Г Слинченко., Е.Н. Мамонтова., П.Г Стрыков //Сб. статей Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и физической культуры в XXI веке: интеграция науки и практики» ,Георгиевск, 2010, с.254-256.

УДК 658. 345

А.И. Фомин, д.т.н., профессор (КузГТУ),
Е.В. Макарова, аспирант («ВостНИИ»)
г. Кемерово

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ НА ПРИМЕРЕ ВЫСОКО - И УМЕРЕННО ФИБРОГЕННЫХ АПФД

Зачастую руководители, специалисты и другие работники производств уделяют средствам коллективной и индивидуальной защиты не достаточное внимание, подбирая некачественные или даже качественные, но не соответствующие нормативам средства индивидуальной защиты, поскольку не все специалисты могут правильно выбрать подобрать средства защиты своим работниками.

Работник даже не предполагает, что, не используя средства защиты, он подвергает себя опасности заболеть, получить острое отравление или профзаболевание. Именно поэтому подборке средств защиты нужно уделять большое внимание и подходить к выбору грамотно.

Средства защиты бывают различной степени эффективности: коэффициент защиты и проникновения вредных веществ через средства индивидуальной защиты различны, поэтому необходимо знать вредные и опасные производственные факторы, которые воздействуют на работника в процессе его трудовой деятельности (данную информацию также можно узнать из карты аттестации рабочих мест по условиям труда).

Степень эффективности средств защиты можно рассмотреть на примере средств защиты органов дыхания.

Подборку средств индивидуальной защиты необходимо производить, зная условия труда на рабочем месте. Если говорить конкретно о средствах защиты органов дыхания, на пример выбор

противоаэрозольной фильтрующей маски, то необходимо знать с какой концентрацией аэрозолей преимущественно фиброгенного действия мы имеем дело. Насколько она превышает допустимые концентрации на рабочем месте. После этого, мы можем определить, какой коэффициент защиты и коэффициент проникновения через фильтрующую полумаску нам подходит. Узнав, все параметры мы поймем, какой степени эффективности нам необходимы средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Таблица 1

Выбор СИЗ органов дыхания
(противоаэрозольная фильтрующая полумаска).

Степень эффективности	Коэффициент проникновения ч/з фильтрующую полумаску	Коэффициент защиты	Концентрация вредного аэрозоля в рабочей зоне	Проницаемость фильтра
1 Низкая эффективность	FFP 1 – 22%	$K_s = 4$	До 4 ПДК	20%
2 Средняя эффективность	FFP 2 – 8%	$K_s = 12$	До 12 ПДК	6%
3 Высокая эффективность	FFP 3 – 2%	$K_s = 50$	До 50 ПДК	0,05%

В условиях запыленности рабочего места согласно представленному ниже графику продолжительность безопасной работы зависит от концентрации пыли на рабочем месте. Концентрация пыли растет в геометрической прогрессии, а время работы во вредных условиях труда при этом уменьшается. Чем выше фактическая концентрация пыли, тем срок безопасной работы меньше (рисунок 1).

Произведя определенные расчеты, согласно Р 2.2.2006-05, можно выявить срок безопасной работы без применения средств индивидуальной защиты.

- при концентрации пыли $0,5 \text{ мг/м}^3$ срок безопасной работы составляет бесконечно много лет;
- при концентрации пыли $1,1 \text{ мг/м}^3$ срок безопасной работы составляет **28,5 лет**;
- при концентрации пыли $2,1 \text{ мг/м}^3$ срок безопасной работы составляет **15 лет**;

- при концентрации пыли $4,1 \text{ мг/м}^3$ срок безопасной работы составляет **7,7 лет**;
- при концентрации пыли 10 мг/м^3 срок безопасной работы составляет **3 года**;
- при концентрации пыли 100 мг/м^3 срок безопасной работы составляет **3 мес.**

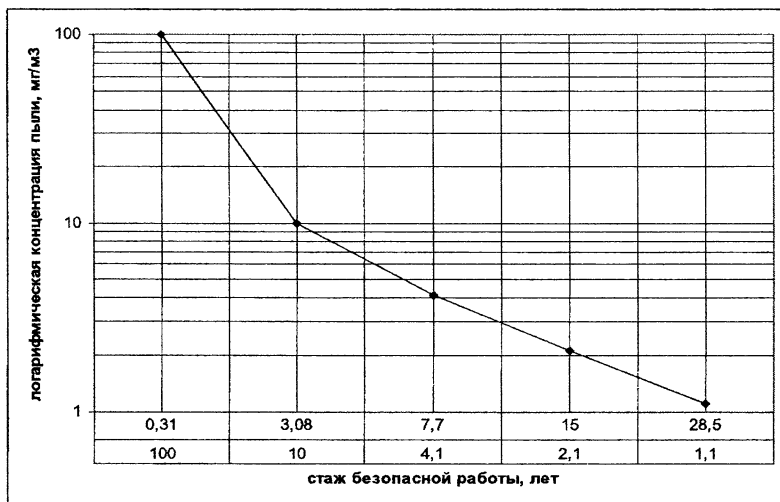


Рис. 1 Логарифмическая зависимость концентрации пыли от стажа работы

Данный график можно связать с классами условий труда, степенью эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), а также уровнем профессионального риска от воздействия данного фактора (таблица 2).

Чем выше класс условий труда, то есть концентрация в данном случае аэрозолей преимущественно фиброгенного действия превышает допустимые уровни, тем выше должна быть эффективность средств защиты органов дыхания должны на данном рабочем месте.

Таблица 2.
Оценка профессионального риска при работе с пылью
с учетом использования средств индивидуальной защиты органов
дыхания (СИЗОД)

Класс условий труда						Степень эффективности СИЗОД
4						Высокая 3
3.4						Средняя 2
3.3						Низкая 1
3.2						
3.1						
2						Нет необходимости в использовании СИЗОД
1						
Уровень профессионального риска (ПР)	Смертельный ПР	Высокий ПР	Существенный ПР	Низкий ПР	Ничтожный ПР	

Работая при смертельном уровне профессионального риска, т.е. по гигиенической оценке 4 класса условий труда, необходимо использовать самую высокую степень защиты органов дыхания (3 степень эффективности средств СИЗ). Аналогично можно сказать и о других классах условий труда.

Используя средства индивидуальной защиты органов дыхания, которые необходимы при данных условиях труда, работник продлевает

себе жизнь. Правильно применяя необходимые СИЗОД, работник может перейти из опасных условий труда в безопасные, тем самым уменьшить уровень профессионального риска и увеличить срок безопасной работы на данном рабочем месте.

При работе во вредном классе 3.4 необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания 2-ой степени эффективности, тем самым снижая уровень профессионального риска и увеличивая продолжительность работы в этих же условиях труда. Если же при данном классе условий труда использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания 1-ой степени, то воздействие вредных факторов снизится, но незначительно. Из высокого профессионального риска работники перейдут в существенный уровень риска. И срок безопасной работы увеличится, но не намного.

Таким образом, используя качественные, сертифицированные с нужной степенью эффективности средства защиты для высоко- и умеренно фиброгенных аэрозолей, работник может продлить свою жизнь и работать намного безопаснее, нежели, чем используя некачественные и неэффективные средства индивидуальной защиты.

СЕКЦИЯ №3.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОЙ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 622.826

В.Г. Астафьева, преподаватель (Филиал КузГТУ)
г.Прокопьевск

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В
РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО
ПРОИЗВОДСТВА

Кемеровская область – регион с высоким уровнем индустриального развития, что определяет значительные масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.

Нарушения природной среды Кузбасса связаны, прежде всего, с работой угледобывающей отрасли. Так, если в среднем по России угольная промышленность среди загрязнителей окружающей среды занимает шестое место, то в Кузбассе – на первом.

По данным государственной статистической отчетности за 2010 год на территории области образовалось 1827923,233 тыс. тонн отходов производства и потребления. Около 98% образования отходов в общем объеме составляют отходы предприятий по добыче полезных ископаемых, которые представлены в основном вскрышной и вмещающей породой. Только 47% от общего объема образовавшихся отходов было использовано на предприятиях (на выполнение технического этапа рекультивации нарушенных земель, отсыпки дамб, технологических дорог), оставшаяся часть – размещена на отвалах [2].

Породные отвалы оказывают вредное воздействие на окружающую природную среду, на воздух, воду и почву. Ежегодно с поверхности одного промышленного отвала выдувается приблизительно 400т породной пыли и вымывается около 8т солей. Процессы пылеобразования и газовыделения вредных веществ в атмосферу усиливаются во много раз при горении породных отвалов.

Горящие отвалы, обуславливают выделение в атмосферу значительных объемов вредных газов. Эти источники загрязнения атмосферы весьма существенны, поскольку являются неорганизованными и постоянно действующими, особенно в периоды метеорологических условий неблагоприятных для рассеивания примесей. Горящие на угольных предприятиях породные отвалы

выбрасывают в атмосферу около двух десятков вредных веществ: оксид углерода, углекислый газ, сернистый газ, серный ангидрид, сероводород, сероуглерод, серооксид углерода, оксиды азота, серная кислота, цианводород, аммиак, цианиды и др [1].

Накопление горнопромышленных отходов в большом количестве и размещение их вблизи населенных пунктов при несоблюдении границ санитарно-защитных зон является экологически опасным.

На основании вышеизложенного необходимо решать вопрос тушения и ликвидации породных отвалов для сохранения благоприятной природной окружающей среды в районе размещения горнодобывающих предприятий.

По температурному состоянию отвалы делятся на горящие и негорящие. Отвал считается горящим, если на нем имеется хотя бы один очаг горения (независимо от его площади) с температурой пород на глубине до 2,5м более 80°C [3].

Основными факторами, влияющими на опасность возгорания породных отвалов, являются:

1) петрографический и химический состав отвальных пород (наличие углистых пород низкой стадии метоморфизма при зольности менее 95%, сульфидные породы с содержанием серы более 12%, пиритные и маркизитные примеси в породах и т.д.);

2) высокая рыхлость отвальных пород, наличие трещин в отвалах;

3) климатические особенности местности, включая температурный режим, количество солнечных дней и интенсивность солнечной радиации;

4) расположение отвалов на подветренной стороне местности;

5) увлажнение отвалов атмосферными осадками и водотоками местности;

6) длительное стояние отвалов без обновления и рекультивации;

7) площадь участком массива отвала, сложенного породами, склонными к самовозгоранию, находящимися в контакте с атмосферой [4].

До сих пор нет единой четкой концепции, которая бы объясняла причину самопроизвольного возгорания отвальных горных пород. В настоящее время наибольшее распространение получили две теории: окисление горных пород при взаимодействии их с воздухом и низкотемпературное окисление пирита и железа тионовыми бактериями.

Катализаторами разложения пирита на железо и серу являются тионовые бактерии (*Th. ferrooxidans*), обитающие в шахтных водах. Микротрещины и макропоры прослоев и линз пирита благоприятны для

жизнедеятельности тионовых бактерий. В среде обитания таких бактерий обязательно должны быть следующие два компонента: растворенный кислород и углекислота. Важнейшее условие существования тионовых бактерий – это наличие кислой среды.

В процессах самонагревания пород роль бактерий заключается в следующем:

- расчленение поверхности пирита и увеличение его реакционно-способной поверхности;
- окисление серы и двухвалентного железа (в условиях невозможного их чисто химического окисления);
- непосредственное участие в экзотермических реакциях.

Тионовые бактерии, образно говоря, запускают экзотермические процессы окислительного выщелачивания пирита, без участия бактерий такие процессы не протекают.

Для интенсивного низкотемпературного окисления, а затем и развития горения породного отвала, необходим постоянный приток кислорода воздуха. Приток кислорода к глубинным частям отвала, особенно к очагам, располагающимся в верхней части отвала, происходит по двум основным причинам. Средняя температура пород в отвале значительно выше температуры окружающего воздуха, в результате чего образуется естественная тяга, интенсивность которой зависит от высоты отвала. Холодный атмосферный воздух, даже при отсутствии ветра, подсасывается в нижней части отвала и проходит, постоянно нагреваясь, в глубину отвала. Нагретый воздух выходит на поверхность в верхней части отвала. Постоянное движение воздуха в отвале создает благоприятные условия для размножения в верхней части отвала тионовых бактерий и низкотемпературного окисления пород.

Предотвратить самонагревание горных пород возможно двумя способами: исключить проникновение в породы вод, содержащих тионовые бактерии и целенаправленно воздействовать на среду обитания бактерий. На практике наибольшее распространение получил второй способ, когда создается среда, неблагоприятная для размножения тионовых бактерий. Для этого повышается рН среды с помощью добавления в воду гидроксидов или карбонатов натрия, калия, кальция (NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , CaCO_3). Применение этого метода ведет к усложнению и удорожанию производства работ.

Породный отвал ликвидированной шахты «Центральная» расположен в Центральном районе г. Прокопьевска. По данным горно-экологического мониторинга отвал отнесен к категории горящих. В 500 метровую ориентировочную санитарно-защитную зону отвала попадают жилые дома, детские дошкольные учреждения и другие социально значимые учреждения.

При разработке проекта тушения и ликвидации породного отвала предложено для пылеподавления и тушения очагов горения использовать шахтную воду, предварительно обеззараженную ультрафиолетовыми лампами. Применение данного метода позволит снизить активность тионовых бактерий и, как следствие, исключить рецидивы горения отвала после прекращения тушения, а также сократить расходы по реализации проекта.

Список литературы

1. Дуреев С.А. К вопросу об экологических проблемах связанных с выделением вредных газов в Кузбассе – <http://tele-conf.ru>
2. Материалы к Государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2010 году»
3. Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618-03)
4. Твердов А.А., Яновский А.Б., Никишичев С.Б., Апель Г. Профилактика и ликвидация горения породных отвалов – Уголь, №2, 2010г., с.3-6.

УДК 314

М.И. Баумгартэн, доцент, Т.В. Галанина, доцент (КузГТУ)
г.Кемерово

ИНДЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И ЕГО ИНДИКАТОРЫ

При оценке уровня глобализационных процессов практически не учитываются проблемы взаимодействия общества и природы, которые, по мнению многих ученых, выходят на передовые позиции.

Так Делокаров К. Х. [1, с.10] пишет: «...современный этап глобализации происходит на негативном фоне, когда базовые права не только личности или отдельных социальных групп нарушаются, но нарушаются права отдельных стран и народов. Далее, негативность фона усиливается тем, что ведущие индустриально-развитые страны игнорируют или считают второстепенными такие глобальные проблемы человечества, как разрушение природных оснований современной цивилизации, или приносят в жертву эгоистическим национальным интересам своих стран общепланетарные интересы, когда ради достижения выгод и прибавления капитала нарушаются международные правовые нормы, не считаются с решениями ООН».

Москвичев Л. Н. [1, с.18] уточняет: «Назовем лишь некоторые из новых социальных реалий, имеющих важный социально-философский смысл: – нарастающее нарушение баланса между природными

ресурсами земного шара и традиционными методами достижения экономического роста посредством неконтролируемого использования этих ресурсов и погони за максимальной прибылью порождает экологическую угрозу существованию человеческого общества, вынуждает все человечество искать новые пути, новую стратегию «существования» природы и общества; ...». Там же, (с. 22) он говорит о том, что «... глобализация вносит существенные коррективы в процессы воздействия человека на окружающую среду обитания. Абстрактно говоря, эти коррективы могут иметь положительный знак, поскольку повышенное внимание к высоким технологиям, сбережению сырья и энергии, сокращению и переработки отходов могут способствовать уменьшению давления человека на природу там, где оно велико. Однако в действительности получается далеко не так. «Грязные» производства по большей части сосредотачиваются в слаборазвитых странах и регионах, тем самым, ухудшая там экологическую ситуацию. ...».

Тот факт, что экологические проблемы все более «глобализируются», виден на примере нарастания климатических и техногенных катастроф. Перевод вредных и экологически опасных производств на другие территории еще не означает, что там, где они были, экологическая обстановка улучшилась кардинально. Слабо изучены оценки фоновых загрязнений, оценки природного потенциала самовосстановления и другие. Стало лишь понятно, что любое вмешательство в среду обитания, природную среду наносит ущерб не только ей самой, но и самому человеку. «Обнаружилось, что за игнорирование законов своей жизнедеятельности и воспроизводства природа жестоко мстит людям, выдвигая перед ними новые, вселенского масштаба проблемы, решение которых невозможно без возвращения к законам самой природы, где человеку, как и всем другим ее феноменам, отведена своя особая ниша, произвольный выход из которой чреват непредсказуемыми последствиями для всей экосистемы.» [2]. Термин «экологическая глобализация» уже широко применяется в социальных сетях и научной литературе [3-5].

В связи с вышеизложенным, представляется возможным попытаться учесть процесс глобализации экологических проблем путем введения соответствующего индекса. Индекс экологической глобализации также должен определяться набором показателей (индикаторов).

Вот некоторые соображения. Величина индекса должна быть отрицательной: чем больше вреда вносит страна в общее состояние окружающей среды, тем отрицательнее ее индекс, вплоть до нивелирования положительных значений других индексов. При нулевом

значении результирующего индекса должен решаться вопрос о наложении санкций на общемировом уровне, т. к. вред, наносимый этой страной, ставит под реальную угрозу существование самого человечества.

Индикаторы, входящие в индекс экологической глобализации, могут как положительные, так и отрицательные. К положительным индикаторам можно отнести следующие: доля ВВП, направляемая на природоохранную и восстановительную деятельность; доля ВВП, направляемая на экологическое воспитание, образование, просвещение и агитацию; доля восстановленных лесных ресурсов; доля рекультивированных земель; доля безотходных и высокоэкологичных производств и другие.

К отрицательным индикаторам можно отнести: доля загрязнений (воздух, вода, отходы) в общемировом загрязнении окружающей среды; количество загрязнений на душу населения страны; доля выбросов парниковых газов; доля вредных производств данной страны, расположенные в других странах; доля добываемых невозобновляемых природных ресурсов в общемировом объеме и другие. Разработка индикаторов для индекса экологической глобализации – это процесс длительный и решаемый на уровне мирового сообщества, т.к. должен учитывать интересы всего человечества как целого образования.

При разработке Концепции Устойчивого развития Кемеровской области были определены соответствующие экологические индикаторы, которые отражают специфику экологического состояния, как в региональном, так и глобальном масштабах [6-7]. Так, выделение метана из залежей угля в Кузнецком бассейне сказывается на климате не только Кузбасса, но и в планетарном масштабе. Представляется целесообразным дальнейшее изучение индикаторов Устойчивого развития, выявление механизмов взаимосвязей между ними. Необходимо выделить те индикаторы, которые характеризуют глобализацию экологических процессов для их изучения и использования.

Список литературы

1. Многогранная глобализация / отв. Ред. К. Х. Делокаров; М.: РАГС, 2003. – 297 с.
2. Гаджиев К.С. Введение в геополитику. Глобализация экологических проблем. М.: ЛОГОС, 2000. - § 5.4 (www.politology.vuzlib.net/)
3. www.islu.ru/danilenko/articles/glob.htm
4. www.mgimo.ru/publish/document162643.phtml
5. Бек У. Что такое глобализация? Ошибки глобализма - ответы на глобализацию / Пер. с нем. А. Григорьева, В. Седельника; Общ. ред. и послесл. А. Филиппова - М.: Прогресс-Традиция, 2001. - 304 с.

6. Мекуш, Г. Е. Индикаторы устойчивого развития Кемеровской области / Г. Е. Мекуш, Е. В. Перфильева. – Новокузнецк: РОО «ИнЭкА», 2004. -24 с.
7. Концепция экологической политики Кемеровской области. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2003. – 136 с.

УДК 314

Т.В. Галанина, доцент, М.И. Баумгартэн, доцент (КузГТУ)
г.Кемерово

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО: ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ НА ЮГЕ СИБИРИ

Мировое сообщество имеет метко выраженное разделение по своему экономическому развитию. Почти треть человечества не имеет доступа к современным формам энергии. В тоже время, индустриально развитые страны активно используя ископаемое топливо в качестве основного энергоносителя, активно вмешиваются в биосферные явления, благодаря избыточной эмиссии парниковых газов. Активно развивающиеся страны, такие как Бразилия, Китай, повторяют в развитии энергетики развитые страны и почти полностью зависят от ископаемого топлива – нефти, угля и природного газа.

Как определено Консультативным Советом Германии [1], путь к устойчивым энергетическим системам имеет жесткие экологические и экономические ограничения.

Экологические ограничения включают:

- Защиту климата: рост глобальной средней температуры у поверхности земли не более 2°C , скорость роста не более 0.2°C за десятилетие;
- Устойчивое землепользование: 10-20 % всей земной поверхности отводится природным резерватам;
- Защита рек и их водосборных бассейнов: должно охраняться 10-20 %, т.е. необходимо умеренное использование гидроэнергетики;
- Защита морских экосистем, в том числе предотвращение поглощения двуокиси углерода в океане;
- Защита атмосферы от загрязнения: достижение уровней загрязнения в пределах норм ЕС и дальнейшее улучшение качества атмосферного воздуха.

Социально- экономические ограничения:

- Доступ к современной энергетике для всех, в том числе отсутствие угрозы здоровью вследствие загрязнения воздуха помещений и доступ к электричеству;
- Современный минимум энергии на душу населения должен составить один час в 2020 году, с дальнейшим ростом;
- Финансирование энергетики в размере не менее одной десятой дохода;
- Технологические риски в стандартных пределах – отход от ядерной энергетики вследствие рисков несчастных случаев, нерешенных проблем хранения отходов, риска распространения и терроризма.

Для реализации вышеизложенных принципов требуется принятие серьезных решений в том числе и политических. Необходимы крупные инвестиции в исследования возобновляемых источников энергии, международный подход к решению неблагоприятных последствий, введение рыночных инициатив, связанных с возобновляемыми источниками энергии (особенно в районах с большой продолжительностью солнечных дней) и т. д.

В энергетической же стратегии России заложен экологически ущербный подход, что неизбежно приведет к тому, что по мере экономического роста и развития основных и базовых производств, нагрузка на природную среду будет возрастать. Основная причина такого положения - недостаточное внимание, в том числе из-за отсутствия у государства дополнительных финансовых ресурсов на внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, а также политической воли на соответствующие решения.

Развитие экологически безопасного энергетического направления ставит проблему использования солнечной радиации.

До недавнего времени перспективы использования гелиоресурсов рассматривались учеными для тропических и субтропических широт с максимальными суммами солнечной радиации. Однако в последние годы стали изучать гелиоэнергетические ресурсы и для умеренных широт.

Применение современной гелиотехники развивается в следующих направлениях:

- Преобразование солнечной энергии в электрическую и механическую
- Получение высоких температур

Широкое распространение получают гелиоустановки для нагрева воды.

Особенно это актуально для небольших поселений, где требуется небольшое количество энергии и крупная энергетика туда труднодоступна.

В условиях юга Сибири могут успешно эксплуатироваться солнечные нагреватели для подогрева воды, сушки кормов, нагрева помещений и т.д.

Расчеты показали, что при ясном небе для широты 56° с.ш. , используя преемник с двойным остеклением за 10 часов (с 7 утра и до 17 вечера) можно нагреть воду в апреле до 40° С, мае-июле – до $60-65^{\circ}$ С [2].

По потенциальным возможностям поступления солнечной радиации в пределах Кемеровской области можно выделить следующие зоны:

Южная часть Кемеровской области. Средние годовые суммы суммарной радиации составляют 1200 квтч/м^3 (Новокузнецкий, Беловский, Гурьевский Прокопьевский районы);

Центральная часть Кемеровской области – $1100-1200 \text{ квтч/м}^3$ (Кемеровский Крапивинский, Топкинский, Юргинский, Яшкинский районы);

Северная часть Кемеровской области- $1000-1100 \text{ квтч/м}^3$ (Тяжинский Мариинский, Ижморский, Яйский районы).

Во всех зонах могут эксплуатироваться гелиосистемы среднего и малого размера, массовое применение которых позволит несколько снизить высокую техногенную нагрузку на атмосферу

Изучение распределения мощности солнечного излучения позволяет сделать вывод, что эффективная работа солнечных батарей продолжается в северной и центральной частях Кемеровской области с марта по сентябрь, с 10 до 18 часов. В южных районах период их эффективной работы увеличивается еще на месяц

Основная проблема в использовании солнечной энергии – отсутствие массового производства солнечных коллекторов, аккумуляторов солнечной энергии и другого оборудования.

Список литературы

1. Грассл Г. Выбор устойчивой энергетики будущего: устранение дефицита энергии и предотвращение опасного воздействия на климатическую систему Всемирная конференция по изменению климата москва, 29 сентября- 3 октября 2003 г. Труды конференции, стр.437-439.
2. Оценка гелиоэнергетических ресурсов территории Кемеровской области / Энерггосбережение и энергоэффективность экономики Кузбасса/ , 2008, август, стр. 5-30

В.И. Егоров, аспирант (АлтГТУ им. И.И. Ползунова)
А.В. Михайлов, доцент, к.т.н. (АлтГТУ им. И.И. Ползунова)
г. Барнаул

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

В России проблема отходов стала по настоящему актуальной в ходе проведения рыночных реформ, в результате которых резко увеличился объем и номенклатура потребляемых товаров, в основном импортного производства [1].

Управление отходами на предприятии должно носить комплексный характер, объединяя вопросы менеджмента, технические и финансовые вопросы. Стандарты серии ИСО 14000 включают целый ряд документов, содержащих требования к оценке экологической результативности и жизненного цикла продукции, обмену экологической информацией и др.

Стандарт Международной организации по стандартизации [2] является общепринятым с точки зрения требований системы экологического менеджмента (СЭМ). Стандарт применим к организациям любого типа и расположения. Многие из российских предприятий пытаются выйти на мировой уровень и предлагают свою продукцию в европейских странах. Однако одним из условий сотрудничества со стороны Европы является соответствие производства общепринятым стандартам, в т.ч. и экологическим.

Немаловажными для российских компаний являются рыночные преимущества внедрения СЭМ. Мультинациональные корпорации, успешно внедрившие сертификацию СЭМ во всех своих подразделениях (Ford, General Motors и др.), предъявляют требования в отношении внедрения и сертификации СЭМ и всем своим поставщикам. Поскольку крупные корпорации являются желанными и надежными клиентами или партнерами для большинства компаний, отказ от внедрения СЭМ может стать условием для прекращения отношений.

Экологический менеджмент представляет собой часть целой системы корпоративного управления предприятием, целью которой является создание четкой организационной структуры в компании, позволяющая реализовывать программы по охране окружающей среды и соответствовать экологическим нормативам.

Внедрение СЭМ для российских организаций имеет принципиальное значение и означает существенное развитие всей

системы управления, в первую очередь - стратегического и тактического планирования, внедрение современных методов менеджмента. В случае интеграции СЭМ в структуру управления возникает необходимость ее существенного изменения. Если организация пытается ограничиться получением сертификата соответствия без перестройки самой системы управления, поддержание СЭМ превращается в дополнительную работу, а внедрение ни когда не принесет ощутимых преимуществ.

Разработка СЭМ для компании является серьезным этапом в развитии. Перечислим особенности СЭМ [3]:

- разрабатываемая экологическая политика задается миссией и стратегией предприятия. Внедрение СЭМ является серьезной причиной для развития стратегического планирования деятельности;

- появляется возможность избежать конфликтов основной деятельности и приоритетов охраны окружающей среды за счет взаимодействия функциональных направлений в рамках организации;

- методология СЭМ предлагает широкий спектр инструментов, обеспечивающих или облегчающих координацию действий подразделений и функциональных направлений.

В России уже имеется положительный опыт в организации экологического менеджмента (например, ОАО «ОЭЗ ТРТ «Бирюзовая Катунь»», ОАО «Уралсибнефтепровод», ОАО «НОВАТЭК»), однако таких предприятий на сегодняшний день очень мало.

ОАО «Уралсибнефтепровод» (г.Уфа, Республика Башкортостан) уже в 2004 году внедрило систему экологического менеджмента, сертифицированную ведущим органом Германии по сертификации систем менеджмента DQS. В рамках программы экологического менеджмента, используемые на предприятии резервуары оснащаются понтонами, сокращающими выбросы загрязняющих веществ в атмосферу до 80%. Обязательным на предприятии является регулярное обследование технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов, приобретение оборудования для ликвидации разливов нефти. На предприятии создана комплексная система повышения надёжности и безопасности эксплуатации магистральных нефтепроводов и устранения выявленных дефектов с учетом предельного срока эксплуатации участков с дефектами по результатам расчетов на прочность и долговечность.

ОАО «НОВАТЭК» (г. Тарко-Сале, Ямало-Ненецкий автономный округ), в рамках СЭМ внедряет в свое производство источники альтернативной энергии: ветрогенераторы и солнечные панели. Реализация проекта позволила отказаться от строительства линии электропередачи для обслуживания системы телемеханики длиной 300 км, что существенно снизило негативное воздействие на хрупкие

экосистемы Северных районов. Захоронение или транспортировка отходов в условиях Крайнего Севера являются трудоемкими и дорогостоящими, поэтому снижение их образования позволяет ослабить негативное воздействие на окружающую среду и сохранить значительные финансовые средства. Работа по снижению образования объемов отходов производства и потребления позволяет не только рационально и экологически обоснованно размещать отходы, но и добиваться значимого экономического эффекта. Комплексность решения заключается:

- в реализации стратегии экономии сырья и материалов;
- в применении современных ресурсосберегающих и безотходных технологий;
- в планомерном внедрении системы управления отходами;
- в строительстве и вводе в эксплуатацию собственных полигонов захоронения отходов.

За три года внедрения комплексного решения по обращению с отходами на предприятии возросли объемы отходов бурения более чем в полтора раза, преимущественно выбуренной породы, относящейся в основном категориям неопасных или малоопасных отходов. При этом 41% (около 6,6 тыс. тонн) было использовано на собственные нужды.

Зачастую предприятие не может самостоятельно получить сертификат СЭМ, поэтому руководство может привлечь консультантов специализированных фирм, которые, помимо обучения руководства и персонала, помогут также и разработать и реализовать комплекс мероприятий для соответствия мировому уровню. Однако в этом случае руководство должно обеспечить консультантов всей необходимой информацией о деятельности предприятия.

Соответствие международному уровню систем экологического менеджмента напрямую зависит от деятельности предприятия в сфере обращения с отходами

Для транспортирования опасных отходов необходимо наличие паспорта и документации для транспортирования и передачи опасных отходов, специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств, соблюдение требований безопасности. Порядок транспортировки и требований к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке и т.д. изложены в [4,5].

Хранение отходов допускается на производственной территории, но только для селективного сбора и накопления отдельных разновидностей отходов, либо для их дальнейшего использования в последующем технологическом процессе с целью обезвреживания или переработки. Временное хранение допускается в следующих местах:

- производственных или вспомогательных помещениях;

- в нестационарных складских сооружениях;
- в заглубленных специально оборудованных емкостях;
- на открытых, специально приспособленных для хранения отходов площадках.

В случае образования сыпучих и летучих отходов их хранение не допускается в помещениях в открытом виде.

Накопление и временное хранение промышленных отходов осуществляется по цеховому принципу или централизованно. Хранение мелкодисперсных отходов в открытом виде на промплощадках без применения средств пылеподавления не допускается.

Не стоит забывать о периодичности вывоза накопленных отходов с территории предприятия, регламентируемого установленными лимитами накопления промышленных отходов. Транспортировка промышленных отходов вне предприятия допускается всеми видами транспорта: трубопроводным, автомобильным, железнодорожным, водным, воздушным и т.д.

Сокращение числа источников выбросов является наиболее эффективным методом, позволяющим уменьшить количество отходов, выбросов и сбросов и одновременно сократить потребление ресурсов. В случае невозможности сокращения количества источников организация должна рассмотреть возможность использования иерархического подхода, при использовании которого предпочтение необходимо отдать предотвращению загрязнения непосредственно на уровне самого источника, что может быть выражено в виде:

- внутреннего повторного использования;
- внешнего повторного рециклинга (передачей материалов за пределы производственной площадки для их повторного использования или рециклинга)
- восстановления и очистке (путем переработки отходов на производственной площадке и за ее пределами)
- использования сжигания или контролируемого размещения отходов (на свалке), если это допускается санитарно-гигиеническими нормами.

Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта должны исключать возможность аварийных ситуаций, потерь и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перегрузке отходов с одного вида транспорта на другой. Все виды работ, связанные с загрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов на основном и вспомогательном производствах, должны быть механизированы, а сами отходы по возможности герметизированы. Перевозки отходов от основного предприятия к вспомогательным производствам и на полигоны складирования осуществляются

специально оборудованным транспортом основного производителя или специализированных транспортных фирм.

Таким образом, внедрение СЭМ на производстве не возможно без учета требований, предъявляемых к деятельности по обращению с отходами. Однако с вхождением России в ВТО отечественные производители будут вынуждены уделять экологическим вопросам более серьезное внимание, чем в настоящее время.

Список литературы

1. Стародворский, С.А. Стратегические аспекты управления сферой обращения с ТБО / С.А. Стародворский // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. - № 70. с. 325-329.
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».
3. Дайман С.Ю., Гусева Т.В., Заика Е.А., Сокорнова Т.В. Системы экологического менеджмента: практический курс. – М.: ФОРУМ, 2008. – 336 с.
4. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
5. Приказ Минтранса РФ от 8 августа 1995 г. № 73 «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом»

УДК 656.072

И.А. Жуков, ст. преподаватель (филиал КузГТУ)
г. Новокузнецк

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ЗА СЧЕТ ТРАНЗИТНОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

В последние годы увеличилось количество маршрутов общественного транспорта. Частные предприниматели выискивают пассажиропотоки, которые имеют трудности в перемещении между какими-либо пунктами в городе и предлагают открывать новые маршруты. Подобная ситуация ведет к увеличению количества автобусов малой и средней вместимости. Такая ситуация приводит к ряду нежелательных последствий:

- снижается регулярность движения;
- ухудшаются условия движения;
- повышаются затраты на транспортировку населения
- растет количество вредных выбросов от автобусов.

Поэтому для многих городов стоит вопрос в упрощении маршрутной сети – сокращении количества маршрутов и концентрации пассажиропотоков на магистральных направлениях.

С другой стороны при сокращении маршрутов многие пассажиры вынуждены будут добраться до места назначения с пересадкой. Снизить негативное отношение населения к новой маршрутной сети помогут транзитные талоны. Такие талоны используются во многих городах. Позволяя пассажирам бесплатно сменить не только маршрут, но и вид общественного транспорта. Возможны разные варианты внедрения данной системы от специализированных мест пересадки пассажиров до бумажных, электронных и других проездных билетов.

Рассмотри город, состоящий из одного центрального и 6 периферийных районов.

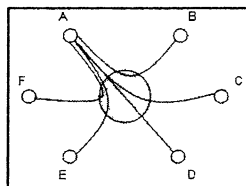


Рис. 1. Беспересадочная маршрутная схема передвижения населения.

Таким образом, с каждого периферийного пункта будут выходить 5 маршрутов. Общее количество маршрутов составит 15. Предположим, что все районы идентичны, тогда все 15 маршрутов одинаковы.

Пусть из каждого пункта пассажиропоток составляет 400 человек в час, по 60 человек в периферийные районы и 100 в центр. Матрица корреспонденций.

	Центр	A	B	C	D	E	F
Центр	0	100	100	100	100	100	100
A	100	0	60	60	60	60	60
B	100	60	0	60	60	60	60
C	100	60	60	0	60	60	60
D	100	60	60	60	0	60	60
E	100	60	60	60	60	0	60
F	100	60	60	60	60	60	0

Таким образом, в прямом и обратном направлении пассажиропоток одинаков. Пусть для передвижения используются автобусы максимальной вместимости 40 человек, а время оборота составляет 1 час, тогда на каждом маршруте необходимо использовать 2 автобуса, а общая численность составит 30.

Если возможность пересадки отрицается, то передвижение в направлении центра и от него осуществляют 1200 человек, со средним временем ожидания 3 минуты (10 автобусов в час при регулярном движении). Передвижение между периферийными узлами 1800 человек, со средним временем ожидания 15 минут (2 автобуса при регулярном движении). Таким образом, общее время ожидания составит 510 часов.

При использовании пересадки (особенно на бесплатной основе для пассажиров), время передвижения изменится, рассмотрим лишь время ожидания. При той же маршрутной схеме пассажиры передвигаются в центр с тем же временем ожидания 3 минуты. Остальные пассажиры при передвижении из периферийного района осуществляют посадку в первый попавший автобус, причем пятая часть доберется в другой периферийный район без пересадки, т.е. 360 человек будут ожидать в среднем 3 минуты. Оставшиеся пассажиры осуществляют пересадку, но и в перемещении до центра и с центра время ожидания составляет 3 минуты, таким образом 1440 человек будут ожидать 6 минут. Общее время ожидания 222 часа или более чем в два раза меньше.

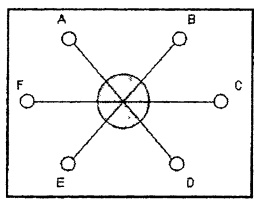


Рис. 2. Пересадочная маршрутная схема передвижения населения.

Такой же показатель получит заведомо пересадочная схема. Количество маршрутов может быть сокращено с 15 до 3. Т.е. две данные схемы идентичны. Время ожидания более низкое - в среднем 4,44 минуты. Некоторое повышение времени ожидания незначительно скажется на качестве услуг, но позволит существенно сократить транспортные расходы. Поэтому при пересадочной схеме интервал движения может быть увеличен и для перевозки будут использоваться автобусы большей вместимости, что благоприятно скажется на организации движения. Применение второй схемы позволит повысить регулярность движения почти в два раза, поэтому качество обслуживания пассажиров окажется более высоким.

Расчеты были приведены при регулярном движении транспорта по маршрутам. Теперь рассмотрим ситуацию в которой при большом количестве маршрутов (в данном случае 5), поток транспорта становится случайным и среднее время ожидания равно интервалу движения. При

этом на каждом отдельном маршруте регулярность движения будет идеальной.

В этих условиях в беспересадочной схеме передвижение в направлении центра и от него не регулярное и 1200 человек, в среднем ожидают по 6 минут. Передвижение между периферийными узлами осуществляется регулярно и 1800 человек в среднем ожидают по 15 минут. Общее время ожидания составит 570 часов.

При той же маршрутной схеме, но с возможностью пересадки получаем такие же данные при передвижении к центру и от него (1200 человек по 6 минут). При передвижении из периферийного района среднее время ожидания составит 6 минут (из-за нерегулярности). Для пятой части пассажиров – 360 человек это время окажется единственным. Оставшиеся 1440 человек осуществляют пересадку, с таким же средним временем ожидания 6 минут. Общее время ожидания 444 часа, что также является лучшим показателем.

Применение новой, сокращенной маршрутной схемы все передвижение транспорта является регулярным, поэтому время ожидания составит те же 222 часа. Таким образом, новая маршрутная схема и применение бесплатной пересадки дает серьезное сокращение времени передвижения населения.

Новая маршрутная схема снижает дублирование маршрутов и передвижение транспорта становится более регулярным, а возможность бесплатной пересадки делает её более удобной для пассажиров. Снижение маршрутов позволит сократить количество транспорта и повысить экологичность.

Список литературы

1. Аррак А.О. Социально-экономическая эффективность пассажирских перевозок // Таллинн: Ээсти раамат, 1982. – 200 с.
2. Жуков И.А., Корягин М.Е. Системы перевозки пассажиров с пересадками // Грузовое и пассажирское автохозяйство, 2008. – №63. – С. 42-44.
3. Корягин М.Е. Конкуренция транспортных потоков // Автоматика и телемеханика, 2006. – № 3. – С. 143-152.

УДК 504.06:629.331:006.03

П.А. Зыков, ст. преподаватель (филиал КузГТУ)
г. Новокузнецк

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА В РОССИИ

Сегодня остро стоит проблема загрязнения окружающей среды отработавшими газами автомобилей. В пределах транспортной системы,

автомобильный транспорт абсолютно доминирует как источник негативных экологических воздействий, а если говорить обо всех техногенных источниках загрязнений в целом, то доля автотранспорта в суммарных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу в России составляет в среднем 60-70%, а в крупных городах 80-90%. Наряду с загрязнением воздуха, отмечается воздействие автотранспортной деятельности на климат, а также увеличение шумового воздействия на окружающую среду.

Важным элементом нормативной базы, создаваемой в настоящее время системы сертификации автотранспорта, являются экологические стандарты, которые позволяют регламентировать предельно допустимое содержание окиси углерода, углеводородов и оксидов азота в отработавших газах автомобилей.

Сегодня в нашей стране происходит внедрение европейских экологических стандартов (Евро) по уровню выбросов автомобильных двигателей. Россия присоединилась к соответствующим соглашениям, и сегодня у нас должны выпускаться автомобили, соответствующие нормам Евро-3. Вместе с тем, даже формально в Российской Федерации все еще действуют нормы Евро-1, а фактически большая часть продукции автозаводов выпускается по нормам Евро-0.

Однако запретительные меры, в виде жестких экологических норм не способны полностью решить поставленные задачи. Более того, поспешное их введение чревато серьезными осложнениями, как в отраслях автомобильного транспорта и автомобильной промышленности, издержки которых существенно возрастут, так и в социальной сфере, вследствие неизбежности повышения уровня цен. Необходим комплексный подход к снижению экологической нагрузки от автотранспорта.

Опыт ведущих мировых стран показывает, что полномасштабное внедрение экологических стандартов возможно ступенчато на протяжении 10-20 лет. Необходимо создание развернутой инфраструктуры, обеспечивающей функционирование автотранспорта в условиях данных стандартов. Прежде всего, речь идет о соответствии экологическим стандартам топлива, потребляемого автотранспортом. Нормы Евро-1-5 – это нормы к двигателям и топливу одновременно. Обеспечив экологическое качество двигателя, невозможно обеспечить соответствие нормам выброса при потреблении топлива не соответствующего качества. Современное состояние нефтеперерабатывающей отрасли России не позволяет осуществить перевод нефтепромышленного комплекса на стандарт Евро-2. Для модернизации нефтепромышленного комплекса требуются не только значительные инвестиции, но и достаточный временной интервал.

Так, в табл. 1 показана европейская динамика развития стандартизации и ужесточения показателей в области выбросов от дизельных двигателей.

Таблица 1 – Предельно допустимые выбросы грузовых автомобилей с дизельными двигателями

Норма	Год введения, Европа	CO, г/км	C _m H _n , г/км	NO _x , г/км	Твердые частицы, г/км
Евро-1	1993	4,5	1,1	8,0	0,36
Евро-2	1996	4,0	1,1	7,0	0,15
Евро-3	2000	2,1	0,66	5,0	0,10
Евро-4	2005	1,5	0,46	3,5	0,02
Евро-5	2009	1,5	0,25	2,0	0,02

Если смотреть общую тенденцию введения норм Евро, то Россия существенно отстает от нее. Так, переход на Евро–2 произошел с 2006 года, на Евро–3 – с 2008 года, Евро–4 в планировался с 2011 года. Видно, что мы пытаемся ускоренными темпами сократить существующее отставание в 10 лет.

Актуальным вопросом является еще и то, что введение норм Евро–3 не запрещает автомобилям, ввезенным до 2008 года, передвигаться по территории страны, а существующая система контроля не может обеспечить качественный контроль уровня отработавших газов поддерживаемых автомобилей.

В системе эксплуатации автомобильного транспорта России используются два стандарта. ГОСТ Р 52033-2003 устанавливает нормы предельно допустимого содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Второй стандарт ГОСТ Р 52160-2003 регламентирует требования к автомобилям с дизельными двигателями.

Разные ездовые циклы и методики испытаний не дают возможности прямого сравнения Российских стандартов с нормативами Европы и США на токсичность отработавших газов. Однако можно отметить следующие их различия:

– ГОСТ Р 52033-2003 не регламентирует выбросы окислов азота (наиболее токсичные компоненты отработавших газов) и твердых частиц;

– основным нормируемым параметром, который регламентирует ГОСТ Р 52160-2003 является оптическая плотность отработавших газов

(дымность) дизельных двигателей, тогда как зарубежные нормативы регламентируют выбросы оксида углерода, углеводородов, окислов азота, а также твердых частиц.

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

- в пределах транспортной системы автомобильный транспорт абсолютно доминирует как источник негативных экологических воздействий;
- сравнение Российских стандартов с нормативами Европы и США на токсичность отработавших газов не позволяют сделать разные ездовые циклы и методики испытаний, однако существуют некоторые существенные отличия;
- введение европейских экологических стандартов требует значительной подготовительной работы и развития инфраструктуры;
- в России пока нет системы реальных экономических стимулов к переходу на более экологичную технику и топлива;
- экологические требования на автотранспорте должны применяться и контролироваться предельно жестко, должен быть определен реальный график ужесточения экологических стандартов на автотранспорте в соответствии с европейскими нормами;
- вопросы экологической безопасности автотранспорта могут быть решены только в едином комплексе и учитывать изменения в отраслях автомобильного транспорта и автомобильной промышленности, а также в социальной сфере.

УДК 661.41:66.013.8

М.Т. Кобылянский, профессор, д-р техн. наук (КузГТУ)

Т.В. Богданова, старший преподаватель кафедры начертательной геометрии и графики (КузГТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОРА

Предприятия химической промышленности - сфера высоких рисков и объектов повышенной промышленной опасности. Они обладают большими потенциальными возможностями для создания катастрофы техногенного характера, различных аварий, угрозы людям и окружающей среде.

Наиболее вероятные случаи - аварии, сверхнормативные выбросы и утечки вредных веществ на производственном объекте, воздействие которых затронет окружающие территории [1].

Производство хлора во всем мире растет ежегодно на 3-4%. Так, в июле 2011г. производство хлора в Европе достигло 879 744 тонн. Среднее дневное производство составило 28 379 тонн, что на 0,2% ниже, чем в предыдущем месяце (июнь 2011г.: 28 445 тонн), но выше на 2,9%, чем в июле 2010г. (27 572 тонн).

На кемеровском ООО ПО «Химпром» последнее время наблюдается значительный рост производства хлора.

Безопасность и эффективность функционирования химического производства взаимосвязаны и взаимно дополняют друг друга. Обеспечение безопасности производства является средством для повышения эффективности производства. Но и поддержание высокого уровня безопасности производства невозможно без эффективной работы, так как экономическая ответственность за безопасность производства возложена на собственника предприятия.

Увеличение производительности производства требует совершенства технологических процессов, надежности применяемых машин и оборудования, качества и своевременности выполнения ремонтных работ. Осуществление ряда организационных мероприятий зависит и от отношения к этим вопросам инженерно-технических работников и рабочих. Последовательность реализации технических, технологических и организационных решений зависит от целей собственника и возможностей предприятия [2].

Анализ выхода из строя оборудования показывает, что основной причиной является использование оборудования, разработанного 20-40 лет назад и физически изношенного на 60-70 % [3].

Наличие большого количества единиц оборудования, фланцевых и сварных соединений, разветвленной сети трубопроводов с многочисленной запорно-пусковой и регулирующей арматурой повышает вероятность аварийной разгерметизации технологических блоков. Немаловажную роль играет коррозия и структурные сквозные механические дефекты. Особую опасность представляет высокая агрессивность хлора по отношению к конструкционным материалам и сплавам. Поэтому безопасность эксплуатации магистральных трубопроводов во многом зависит от качества монтажа, надежного обеспечения требуемой целостности, толщины и диаметра труб, состояния внутренней и внешней поверхности, а также качества сварных работ.

Опасными участками, прежде всего, являются отделение электролиза, отделения охлаждения, осушки и компремирования хлора,

а также межцеховой трубопровод хлора, находящийся под избыточным давлением. Зал электролиза представляет собой серию 114 электролизеров, расположенных в 6 рядах и последовательно соединенных в ряду между собой. Выход из строя электролизера может создать аварийную ситуацию. В электролизерах с твердым катодом и диафрагмой происходит смешение газов, выделяющихся на электродах (хлор может проникнуть из анодного пространства в катодное, а водород в анодное). Это создает повышенную опасность, так как смеси с объемной долей водорода в хлоре более 4% являются взрывоопасными. Смешение газов происходит при разрыве диафрагмы или неравномерном покрытии катодных элементов осажденной диафрагмой, при снижении уровня анолита ниже верхнего края диафрагмы, а также при аварийном нарушении разрежения в хлорном и водородном коллекторах, к которым присоединены электролизеры. К снижению уровня анолита может привести выход из строя регулирующих клапанов. В электролизерах должно быть обеспечено регулирование уровня анолита над верхним краем диафрагмы и сигнализация снижения его ниже предельно-допустимого.

Диафрагменный электролизер с твердым катодом относится к объектам с нестационарными параметрами. Причины нестационарности – это изменение протекаемости диафрагмы, изменение сечения графитового анода в период межремонтного цикла работы электролизера, возрастание неравномерности распределения тока по поверхности анода в заключительный период работы анодов, а также другие причины, носящие стохастический характер (изменение напряжения в электролитических контактах, уровня анолита, величины разряжения в хлорном и водородном коллекторах, температуры и состава рассола).

Анализ неполадок показывает, что разъемные соединения и трубопроводная арматура - это наиболее уязвимое место хлорного производства с точки зрения промышленной безопасности.

Неполадки, происходящие в двигателе хлорного турбокомпрессора, либо в самом компрессоре, могут привести к аварийной остановке производства и выбросу большого количества хлора. Схема блокировки электродвигателей хлорных и водородных компрессоров с преобразовательной подстанцией предусматривает автоматическое отключение электродвигателей компрессоров при внезапном прекращении питания электролизеров. При внезапной остановке электродвигателей (если не произойдет самозапуск) всех хлорных компрессоров происходит автоматическое отключение источников постоянного тока, питающих электролизеры. Одновременно подается сигнал в зал электролиза, в помещение компрессоров, на

центральный щит управления процессом электролиза и преобразовательную подстанцию. Однако имели место случаи отказа КИП и автоматики.

Производство хлора должно быть отнесено к потребителям первой категории по надежности электроснабжения. Аварийную ситуацию может создать падение напряжения электрического тока, и особенно остановка работы подстанции, так как зал электролиза питается от 2-х параллельных источников тока с одной подстанции, и нет 3-го источника тока.

Наилучшая защита оборудования может обеспечиваться лишь путем автоматизации всех агрегатов и блокировки его отдельных узлов.

Для обеспечения безопасности химических производств используются методы анализа и оценки риска. Наиболее прогрессивным является основанный на методах системного анализа информационно-управляющий подход, который заключается в анализе отказов, диагностике неисправностей и повышении эксплуатационной надежности оборудования и систем управления. Он направлен на создание автоматизированных систем управления технологическими процессами и автоматических систем противоаварийной защиты и блокировки, но не позволяет в полной мере описать и учесть неопределенности различной природы при создании систем управления безопасностью химических производств.

Список литературы

1. Солодов Г.А., Пермяков О.Е., Косинцев В.И. Техническая и экологическая безопасность промышленного предприятия: анализ аварий, катастроф и их причин. Подготовка руководителей производственных коллективов к действиям при авариях и аварийных ситуациях. Организация и безопасная эксплуатация промышленных предприятий: Монография. – Томск: Дельтаплан, 2004. – 184 с.
2. Шаталов А.А. Обеспечение требований промышленной безопасности при ремонтах и модернизации оборудования./ А.А.Шаталов, Г.М. Селезнев.//Химическая техника. – 2002. - №1. – С. 8-12.
3. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 672 с., ил.

Е.Г. Кузин, старший преподаватель
А.Г. Банников, студент гр. ГОо-72
(филиал КузГТУ)
г. Прокопьевск

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВОЙ МАССЫ УГЛЕЙ КОТЕЛЬНЫХ И ТЭЦ

Эффективная утилизация золы энергетических предприятий на угле может помочь значительно снизить негативное влияние на окружающую среду и улучшить экономические показатели региона.

Основным топливом для теплоснабжения и выработки электроэнергии на ТЭЦ является уголь марок Д, Г, Т, СС, после сжигания которого образуются золошлаковые отходы (ЗШО). Ежегодно в среднем по Прокопьевску нарабатывается около 120 тыс. тонн, по Киселевску около 90 тыс. тонн ЗШО по крупным котельным, не считая мелкие производственные котельные и частные домовладения. Только от котельных МУП «Рудничное теплоснабжающее хозяйство» (РТХ) за 2010 год образовалось 62344 тонны шлака из которых 46992 тонны вывезено на комплекс упрочненной закладки КУЗ-120, 15352 тонны размещено на гидрозолоотвале Районной котельной №6.

Необходимость использования зол и шлаков диктуется не только экономическими соображениями, но и требованиями по охране окружающей среды. Пыление золоотвалов загрязняет окружающую среду, отрицательно влияет на здоровье людей, а также на продуктивность сельскохозяйственных угодий. Согласно аналитическим исследованиям проведенным ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» (ЗСИЦентр), по 60 котельным и ТЭЦ Кемеровской области, в части проб золошлаковых отходов содержание валовых форм хрома, свинца, ртути и олова превышает ПДК в 2,7; 34,9; 2,7 и 14 раз соответственно. В шлаках котельных содержание хрома, свинца, ртути, олова и сурьмы превышает ПДК в 10; 7,9; 5; 10 и 5 раз соответственно [4].

В настоящее время большая часть шлаков Прокопьевско-Киселевского района без переработки, поступает на комплекс упрочненной закладки КУЗ-120 ООО «Шахта Коксовая-2», часть отходов производственных котельных шахт используется для производства шлакоблоков на собственные нужды (возведение огнестойких перемычек). Зола уноса районной котельной поступает в

гидрозолоотвал, в котором по состоянию на 01.09.2011 накоплено 181357 тонн и вообще никак не используется. На большинстве мелких котельных зола уноса даже не улавливается (по 37 котельным МУП РТХ циклоны, работающие с к.п.д. 85% установлены только на 11). А именно мелкие фракции золы, как показали исследования, приведенные ниже, представляют наибольший практический интерес.

Оценка содержания ценных цветных и редких металлов в угольных месторождениях, показала следующее [1]:

1) на месторождениях Кузбасса отмечены аномалии ряда ценных редких и цветных металлов.

2) практический интерес, с точки зрения концентраций металлов, рекомендуемым к оценке, могут представлять титан и цирконий, а также ряд цветных и редких металлов (Sr, Zn, Pb, Cu, V). При условии комплексного извлечения интерес представляют также Ga, Ge, Be, Nb, W.

3) особый интерес представляют золошлаковые отходы переработки углей, в которых содержание ценных цветных и редких металлов может возрастать на порядок и более (см. таблицу).

Таблица

Содержание элементов в углях и в золошлаковой массе

Элемент	Встречаемость элементов во взятых пробах, %	Среднее содержание в угле, г/т	Среднее содержание в золошлаковой массе, г/т
La (Лантан)	97,1	22,49	164,7
Ce (Церий)	87,8	31,61	235,8
Sm (Самарий)	85,5	3,04	22,69
Eu (Европий)	62,8	0,78	5,42
Tb (Тербий)	70	0,884	6,28
Yb (Иттербий)	99,4	1,863	13,75
Lu (Лютеций)	81,1	0,525	3,83
Th (Торий)	85,1	4,198	31,3
U (Уран)	70	4,125	29,59

Таким образом золошлаковую массу углей следует рассматривать как промышленные месторождения комплекса полезных ископаемых: редкоземельных элементов цериевой и иттриевой групп, редких металлов, металлов платиновой группы, золота, германия и др. Они выгодно отличаются от обычных месторождений полезных ископаемых тем, что находятся не в недрах Земли, а уже на поверхности, не требуют добычи, расходов на извлечение из недр [2].

Золошлаковые отходы могут использоваться как добавки и наполнители при производстве широкого спектра строительных материалов: цемента, бетонов, растворов, кирпича и т.д. Они хорошо зарекомендовали себя при укладке в земляное полотно автомобильных дорог. Определенную ценность золошлаковые отходы имеют в сельском хозяйстве при производстве удобрений. Очень перспективной является глубокая (комплексная) переработка золошлаковых отходов с получением глинозема, кремнезема, концентрата железа и целого ряда редкоземельных материалов.[3]

Так, из золошлаковых отходов энергетических углей извлекается до 40–67 % титана, 45–77 % бериллия, 70–87 % меди, 50–81 % марганца, 74–84 % мышьяка, 48–60 % ванадия и 62–83 % галлия. Предварительные расчеты показывают, что на одном опытном производстве по извлечению металлов из золы методом термохлорирования в течение года можно переработать 2 тыс. т золы и получить около 10 т титана, 10 т циркония, 1 т ванадия и 100 кг галлия. При этом чистая прибыль составит около 30 млн руб.

Примерная стоимость приобретения и установки оборудования составит от 11 до 35 млн руб.

До сих пор удручает бездействие областных и государственных властей в данном вопросе. Особенно это касается нашего, угледобывающего региона. В Китае, например, правительство перевело золы уноса и шлаки энергогенерирующих компаний работающих на угле из категории «отходов» в категорию «сырьё», и практикует освобождение от некоторых налогов производителей силикатного кирпича из золы. Эти проблемы должны решаться на уровне государства.

Предлагаемый комплексный подход к решению данной проблемы, а именно извлечение из золы редкоземельных металлов, с последующим использованием в качестве связующих элементов в бетоне, кирпиче, пеноблоках, позволит не только улучшить экологическую обстановку в регионе, но и получать прибыль, создавать новые рабочие места.

Список литературы

1. Скурский М.Д. Золото–редкоземельно–редкометалльно–нефтегазоугольные месторождения и их прогноз в Кузбассе, Кемерово, 2005–627 с.
2. Салихов В.А. Перспективы использования цветных и редких металлов, содержащихся в угле и золе улей Кузбасса, для металлургической промышленности сибирского региона, Новокузнецкий филиал-институт ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Россия.
3. Зырянов В.В., д. х. н. Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН Энергетика и промышленность России - избранные материалы. ВЫПУСК 187.
4. <http://ecolog.ucoz.ru>

УДК 628.91

Е.Г. Кузин, старший преподаватель
А.А. Ананьин, студент гр. ГОо-72
(филиал КузГТУ)
г. Прокопьевск

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЕТОДИОДНЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ

В настоящее время общее потребление электроэнергии по энергосистеме на нужды освещения составляет около 140 млрд кВт·ч в год, а при существующей динамике потребления к 2020 году это значение достигнет величины более 200 млрд кВт·ч в год. При этом наибольшее потребление формируют традиционные лампы накаливания, которые, в соответствии с принятым Федеральным Законом (№ 261-ФЗ «Об энергосбережении» от 23.11.09), подлежат замене [1].

На сегодняшний день существует две принципиально различные альтернативные технологии для замещения ламп накаливания:

- компактные люминесцентные лампы (КЛЛ);
- светодиодные источники света (СИД).

Главные недостатки люминесцентных ламп:

- внутри КЛЛ присутствуют пары ртути (в дозах от 3 до 20 мг), ядовитое вещество 1-го класса опасности («чрезвычайно опасные»). Причем соединения ртути в люминесцентных лампах значительно опасней ртути металлической [2]. Эта доза может причинить вред здоровью, если лампа разбилась, и если постоянно подвергаться пагубному воздействию паров ртути, то они будут накапливаться в организме человека, нанося вред здоровью. По истечении срока службы лампу, как правило, выбрасывают вместе с бытовыми отходами. На проблемы утилизации этой продукции в России индивидуальные потребители не обращают внимания, а производители стремятся

отстраниться от проблемы. ПДК паров ртути всего $0,3 \text{ мкг/м}^3$, так что одна разбитая лампа способна заразить несколько тысяч кубометров воздуха;

- необходимость утилизации изделий, отслуживших свой срок;
- вредные для зрения пульсации светового потока (вызывают утомление глаз, ухудшение зрения);
- акустические помехи и повышенная шумность работы;
- ультрафиолетовое излучение (Как известно, в люминесцентных лампах первичное ультрафиолетовое излучение преобразуется в видимый свет посредством люминофора, часть излучения пробивается наружу, при деградации люминофора с течением времени этот процент значительно увеличивается, выглядит это как уменьшение яркости свечения, так как ультрафиолетовое излучение невидимо для глаз человека);
- люминесцентные лампы не приспособлены к работе при температуре воздуха ниже $15-20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Светодиодное освещение, которое уже получило достаточно широкое распространение за рубежом, в частности в США, Японии, Канаде и странах ЕС, является достойной альтернативой традиционным источникам света. Светодиоды характеризуются рядом бесспорных преимуществ, наиболее значимыми из которых являются:

- большой срок службы (более 10 лет);
- низкая потребляемая мощность (при сопоставимых светотехнических параметрах с ламповыми источниками света светодиодные светильники потребляют в 3-5 раз меньшую электрическую мощность);
- высокая надежность (светодиоды представляют собой твердотельные источники света, которые хорошо переносят механические воздействия и способны функционировать в широком диапазоне рабочих температур, особенно это относится к низким температурам, которые характерны для Кузбасского региона);
- экологическая безопасность (светодиоды не содержат вредных веществ и не требуют специальных мер при утилизации);
- низкие эксплуатационные затраты (светодиодные светильники не требуют обслуживания при эксплуатации и легко адаптируются к комплексным системам автоматического онлайн-мониторинга и управления).

Одним из важнейших преимуществ светодиодного светильника по сравнению с традиционными лампами накаливания (ЛН), галогенными (ГЛ), люминесцентными (ЛЛ), компактными люминесцентными (КЛЛ) является их эффективность, то есть способность преобразовывать потребляемую электроэнергию в видимый свет. У светильников она характеризуется так называемой световой отдачей — отношением количества света, воспринимаемого человеческим глазом (лм), к количеству

электроэнергии, затрачиваемой на работу светильника (Вт). У ламп накаливания эта величина составляет 10–15 лм/Вт, а у белых светодиодов до 100 лм/Вт и выше [3].

Таким образом, светодиоды являются более перспективными по показателям энергосбережения и экологической безопасности по сравнению с компактными люминесцентными лампами.

Энергосбережение при пользовании освещением является одним из приоритетных направлений в сфере ЖКХ. По результатам исследований, удельная доля потребления электроэнергии на нужды освещения в административных учреждениях и офисных помещениях составляет от 40 до 60%; в учреждениях образования от 50 до 70%; в медицинских учреждениях от 30 до 60%.

Сравнение экономических показателей светильников с лампами дневного света и светодиодных СПО-36/100 приведено в таблице.

Таблица

Сравнение экономических показателей светильников

Светильник	Лампы накаливания 2x100 Вт	Лампы дневного света 2x36 Вт	СПО-36/100	СПО-36/100 ЭКО	Примечание
Потребление от сети, Вт	200	100	40	40/4	(с учетом потерей на дросселе)
Среднее время работы в сутки, часов	12	12	12	4	В полную мощность
Среднее время работы в сутки, часов	0	0	0	8	В режиме экономии
Потребление энергии в сутки, кВт/ч	2,4	1,2	0,48	0,192	
Потребление энергии в год, кВт/ч	876	438	175,2	70,08	
Стоимость энергии в год, руб	2190	1095	438	175,2	1 кВт/час = 2.5 руб.
Стоимость замены ламп за год, руб.	$(150+10) \times 20 = 3200$	$(150+60) \times 8 = 1680$	0	0	Стоимость работ + стоимость ламп / кол-во
Расходы за год, руб.	5390	2775	438	175,2	

Широкому применению светодиодов мешает во первых недоверие ко всему новому, во вторых высокая цена. Так, например, КЛЛ стоит порядка 150-200 руб., а светодиодная лампа - 300-800 руб. и конечному потребителю выгоднее приобрести пока люминесцентные лампы.

Список литературы

1. Рынок электротехники. 3 выпуск 2010 г.
2. Полупроводниковая светотехника №1 2011 г.
3. www.ledor.ru – электронный ресурс, доступ свободный.

УДК 622.64

Е.Г. Кузин, старший преподаватель
О.Я. Сподарик, студентка гр. ГОо-72
(филиал КузГТУ)
г. Прокопьевск

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ И УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАРЬЕРНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Энергетическая эффективность и сведенные к минимуму эксплуатационные затраты являются основными факторами при выборе наиболее подходящих технологий горнодобывающих работ. Глобальное применение полустационарных (передвижных) и мобильных (самодвижущихся) дробильных установок приводит к значительному сокращению количества используемого крупнотоннажного грузового транспорта. Помимо снижения себестоимости горное оборудование непрерывного действия обладает огромным потенциалом для снижения CO_2 , выделяемого при разработке горных месторождений, обеспечивая, таким образом, более благоприятные условия для окружающей среды.

Извлечение твёрдых пород из массива производится, как правило, при помощи предварительных взрывных работ. Затем гидравлические или канатные ковшовые экскаваторы выполняют задачу погрузки разрыхлённых кусков породы непосредственно в приёмный бункер самоходной дробильной установки. На первой стадии дробления установка измельчает материал на крупные куски прямо в карьере, в пункте извлечения, подготавливая их к последующей транспортировке ленточным конвейером.

Основным преимуществом систем поточного производства являются более низкие энергозатраты на транспортировку горных пород вследствие меньшей подвижной массы и низкого сопротивления

передвижению транспортного оборудования. Кроме того, оборудование для открытых горных работ непрерывного действия практически всегда имеет электрический привод, в то время как крупнотоннажный грузовой транспорт приводится в действие, как правило, дизельными двигателями. Этот факт существенно определяет вид потребляемой энергии и тем самым эффективность её производства.

В среднем, при сгорании 1 литра дизельного топлива образуется 2,65 кг углекислого газа. Считая энергетическое содержание дизельного топлива равным 9,8 кВт·ч/л и средний долгосрочный КПД дизельного двигателя при работе в карьере приблизительно 25%, величину выделения CO_2 на единицу механической энергии транспортировки автосамосвалом можно рассчитать как 1,08 кг/кВт·ч [1].

Для расчета выбросов CO_2 , при выработке электроэнергии, необходимой для питания двигателей конвейеров, необходимо учитывать местные специфические условия. Средний переводной коэффициент электроэнергии в углекислоту равен приблизительно 0,285 кг/кВт·ч, что гораздо меньше, чем для дизельных двигателей; только в случае производства электроэнергии на угольных электростанциях (0,9-1,2 кг/кВт·ч) коэффициент перерасчета можно сравнить с коэффициентом для дизельных самосвалов. Однако, в связи с более высоким потреблением механической энергии на привод автотранспорта, объем выделяемого ими CO_2 во много раз превышает соответствующий объем углекислоты, выбрасываемой угольной электростанцией при выработке электроэнергии на привод ленточного конвейера.

Величина уменьшения выбросов CO_2 для экологически менее вредных технологий определяется путем расчета количества выделяемого CO_2 для всей цепочки добычи и транспортировки для каждого технологического варианта. Уменьшение выбросов углекислого газа для ленточного конвейера по сравнению с автосамосвалами составляет порядка 1,18 - 1,38 кг/(т·км). При этом выбросы углекислоты были приведены к единице транспортируемой массы и кратчайшему горизонтальному расстоянию транспортировки в один километр при среднем уклоне транспортного пути $i=50\%$. При увеличении высоты подъема разница в требуемой энергии и, следовательно, в количестве выделенного CO_2 пропорционально увеличивается [2].

При транспортировании горной массы автосамосвалами около 60% энергии используется на перемещение собственной массы машины и только 40% - на перевозимый груз. Для ленточных же конвейеров это соотношение соответственно равно 20% и 80% [3].

Авторами статьи предлагается способ рекуперации энергии при использовании тормозных конвейеров для заполнения выработанного пространства (см. рис.1).

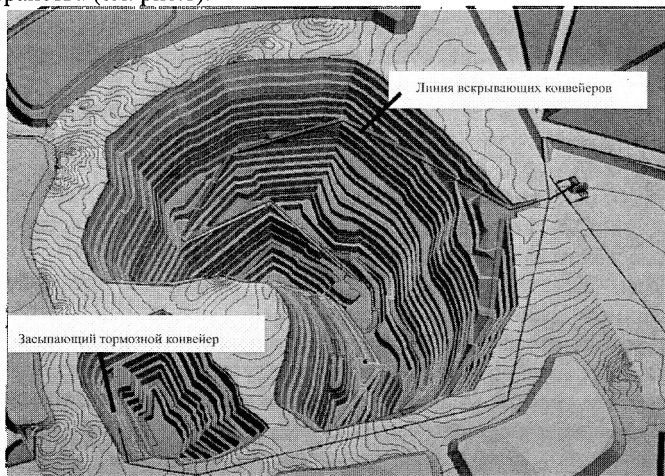


Рис.1 Модель поточной технологии при заполнении отработанного пространства конвейерами с рекуперацией части энергии в сеть.

Согласно проведенным расчетам угол наклона конвейера для стабильной выработки электроэнергии при транспортировании пород насыпной плотностью $\gamma = 1,85 \div 2,2 \text{ т/м}^3$ составляет от -12 до -14 градусов. Окончательное решение о применении тормозных конвейеров возможно при подробном исследовании конкретных горно-геологических условий.

Таким образом, применение ленточных конвейеров позволит снизить потребление электрической энергии, а соответственно и выбросов углекислоты.

Список литературы

1. Галкин В.И., Дмитриев В.Г., и др. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий. -2-е изд. – М.: «Горная книга», 2011. – 545 с.
2. Яковлев В. Л., Смирнов В. П., Берсенев В. А. Устройство дробильно-конвейерных комплексов на глубоких карьерах. – Екатеринбург. ИГД УрО РАН. – 2003. – 42 с.
3. Engineering and mining journal. October 2011. Florida U.S.A.

В.Г. Михайлов, зам. декана ФИТиМ, кандидат техн. наук, доцент
Г.С. Михайлов, кандидат техн. наук, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РИСКАМИ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ

Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности Кузбасса определяет высокую техногенную нагрузку на окружающую среду, формируя природоразрушающий ландшафт на значительных площадях области [1].

Такая ситуация требует поиска эффективных подходов к адекватной оценке экологического состояния региона с целью выработки рациональных управленческих решений, направленных на снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Для объективной количественной оценки, сравнения, анализа, управления воздействием загрязнителей различной и разнообразной природы актуально использование методологии рисков с целью установления, поддержания и восстановления научно обоснованного приемлемого уровня эколого-экономического риска при техногенных и природных воздействиях.

В качестве исходной информации для оценки эколого-экономического состояния предприятия были использованы данные о плате за загрязнение окружающей среды, за природные ресурсы, произведенный объём товарной продукции, себестоимость продукции и ряд других параметров. На их основе рассчитаны основные эколого-экономические показатели, представленные в таблице 1[2].

Таблица 1 – Основные эколого-экономические показатели

ООО «Разрез Киселевский»

Показатели	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Экономический ущерб, млн. руб.	11153,7	24565,4	16031,5
Плата за загрязнение окружающей среды, млн. руб.	2,3	2,7	2,5
Соотношение экономического ущерба и платы за загрязнение, руб./руб.	4906	9158	6392
Товарная продукция, млн. руб.	1531,1	5486,6	4163,7
Ущербоемкость продукции, руб./руб.	7,28	4,48	3,85
Себестоимость продукции, млн. руб.	1182,3	1865,3	2001,6
Соотношение экономического ущерба и себестоимости, руб./руб.	9,43	13,17	8,01

В качестве определяющего показателя используется экономический ущерб, характеризующий стоимостную оценку загрязнения окружающей среды. Величина ущерба возросла с 2007 г. до 2008 г. Ущербоемкость продукции, соотношение экономического ущерба и товарной продукции достигли максимума в 2007 г. Соотношение экономического ущерба и платы за загрязнение отражает величину компенсации вредного воздействия и характеризует величину экономического ущерба, приходящуюся на рубль компенсации. Здесь наиболее неблагоприятная ситуация была в 2008 г., когда на рубль компенсации приходилось 9158 руб. экономического ущерба.

Расчет основных эколого-экономических показателей был также произведен по предприятию ЗАО «Черниговец» (таблица 2).

Таблица 2

Основные эколого-экономические показатели ЗАО «Черниговец»

Показатели	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Экономический ущерб, млн. руб.	1150,6	1055,7	1114,0
Плата за загрязнение окружающей среды, млн. руб.	2,98	2,98	2,98
Соотношение экономического ущерба и платы за загрязнение, руб./руб.	385,90	354,09	373,63
Товарная продукция, млн. руб.	3836,7	10671,9	7018,6
Ущербоемкость продукции, руб./руб.	0,30	0,10	0,16
Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.	2368,4	2275,6	2947,6
Среднегодовая стоимость ОФПН, млн. руб.	3,2	3,2	3,2
Себестоимость продукции, млн. руб.	2817,4	6205,9	7027,9
Соотношение экономического ущерба и себестоимости, руб./руб.	0,41	0,17	0,16
Прибыль, млн. руб.	1645,3	7451,1	2314,9
Соотношение экономического ущерба и прибыли, руб./руб.	0,70	0,14	0,48

Полученные расчетные показатели сопоставимы с результатами, полученными для ООО «Разрез Киселевский». В частности, соотношение экономического ущерба и платы за загрязнение в 2007 г. составляло величину 385,9 руб./руб. Удельный вес ОФПН (основных фондов природоохранного назначения) показывает, прежде всего, уровень технологической оснащенности процесса охраны окружающей среды. Эта величина имеет максимальное значение в 2008 г. (0,14 %).

Приведённые расчёты показывают необходимость интенсификации природоохранной деятельности на предприятиях ООО «Разрез Киселевский» и ЗАО «Черниговец» с учётом всех микро-, макроэкономических и экологических условий с целью снижения эколого-экономических рисков.

Анализ и исследование эколого-экономических рисков позволил разработать следующие организационно-экономические и технологические мероприятия, направленные на улучшение неблагоприятной экологической ситуации [2].

Внедрение системы «залог-возврат». Одним из известных экономических инструментов в охране окружающей среды является залоговая система, или система «залог – возврат», связанная с оплатой дополнительной стоимости товара и позволяющая снизить поступления отходов в окружающую среду. Планируемый экономический эффект от внедрения данного мероприятия – около 200 тыс. руб. в год.

Внедрение и улучшение системы экологического менеджмента. Система экологического менеджмента связывает процессы, направленные на достижение улучшения, желаемая степень которого определяется самой организацией в зависимости от экономических и других факторов.

Экологическое страхование (при усовершенствовании современной нормативно-правовой базы).

Ускоренная рекультивация нарушенных земель. Здесь предлагаются различные варианты рекультивацию.

Внедрение технологии очистки дизлектрических жидкостей. Очистка масел, топлив и жидкостей для гидросистем проводится различными методами, например, с помощью электрического поля.

Внедрение оборудования по переработке отработанных автомобильных шин.

Номенклатура оборудования данной технологии позволяет комплектовать линии различной производительности. Основным продуктом переработки автопокрышек является резиновая крошка фракций 2–5 мм, а при получении более тонких фракций резко увеличивается удельное энергопотребление. Планируемый экономический эффект – более 9 млн. руб. в год.

Данные мероприятия позволят снизить эколого-экономические риски предприятия и улучшить экологическую ситуацию в регионе.

Список литературы

1. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2010 году» [Электронный ресурс]. - Кемерово: ГУ «Областной комитет природных ресурсов», 2011.

2. Березнев С.В. Идентификация эколого-экономических рисков в процессе мониторинга угледобывающих предприятий [Текст] / С.В. Березнев, Э.Л. Лангольф, В.Г. Михайлов // Сборник научных трудов «Кузбасс-1». Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня, 2009, № ОВ7, Москва. Горная книга. – С. 81 - 84.

УДК 504.06

В.Г. Михайлов, зам. декана ФИТиМ, кандидат техн. наук, доцент
Я.С. Михайлова, ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОО «АЗОТ»

Кемеровское предприятие химического профиля – открытое акционерное общество «Азот» одно из ведущих в Сибири, как по номенклатуре выпускаемой продукции, так и по величине прибыли. Вместе с тем, оно оказывает значительное отрицательное воздействие на окружающую среду, в связи с чем, актуальной представляется проблема повышения эколого-экономической эффективности КОО «Азот».

Для определения направлений повышения эффективности необходимо провести эколого-экономический анализ (таблица).

Таблица - Основные эколого-экономические показатели КОО «Азот»

Показатели	2007	2008	2009
1.Экономический ущерб, тыс. руб.	250927	777406	624579
2.Плата за негативное воздействие, тыс. руб.	1957,7	1471,5	940,4
3.Удельный вес платы за негативное воздействие в экономическом ущербе, %	0,78	0,19	0,15
4.Товарная продукция, тыс. руб.	7198439	8601404	12322290
5.Доля платы за сверхнормативные выбросы (сбросы) и размещение отходов, %	24,47	32,61	89,06
6.Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб.	9532545	10048762	11170288
7.Среднегодовая стоимость ОФПН, тыс. руб.	567674	652794	751065
8.Удельный вес ОФПН в стоимости ОПФ, %	5,96	6,50	6,72
9.Себестоимость, тыс. руб.	6520046	8081672	1119556
10.Соотношение экономического ущерба и себестоимости, руб./руб.	0,04	0,10	0,06
11.Прибыль (чистая), тыс. руб.	678393	519732	1126730
12.Соотношение экономического ущерба и прибыли, руб./руб.	0,37	1,50	0,55

В качестве определяющего показателя используется экономический ущерб, характеризующий стоимостную оценку загрязнения окружающей среды.

Удельный вес платы за негативное воздействие в экономическом ущербе отражает величину компенсации вредного воздействия и характеризует процент компенсации экономического ущерба. Это основной показатель экологической устойчивости деятельности предприятия, который в идеале должен принимать значения $\geq 100\%$. Как видно из расчета, удельный вес принимает значения значительно меньше норматива (экономический ущерб компенсируется менее, чем на 1 %), а наиболее неблагоприятная ситуация была в 2009 году, когда экономический ущерб компенсировался только на 0,15 %. За период 2007-2009 годы данный показатель сократился более, чем в 4 раза, что негативно характеризует экологическую ситуацию и уровень компенсации экономического ущерба.

Удельный вес платы за сверхнормативные выбросы или сбросы в структуре платы за загрязнение характеризует превышение установленного лимита выбросов (сбросов). Данный показатель имеет особенно негативное значение в 2009 году (89,06 %), хотя должен стремиться к нулю.

Удельный вес основных фондов природоохранного назначения (ОФПН) в общей величине основных производственных фондов (ОПФ) показывает уровень технологической оснащенности процесса охраны окружающей среды. Эта величина принимает максимальное значение в 2009 году (6,72 %) и имеет тенденцию к увеличению в связи с повышением стоимости основных фондов природоохранного назначения.

Соотношение экономического ущерба и себестоимости показывает величину экономического ущерба на 1 руб. себестоимости продукции. Наибольшее значение показателя приходится на 2008 год (0,1 р./р.). За исследуемый период значение показателя возросло на 50 % или на 2 копейки ущерба на каждый рубль себестоимости, что связано с ростом затрат на производство и реализацию продукции и размера экономического ущерба.

Соотношение экономического ущерба и прибыли отражает величину экономической оценки антропогенного воздействия, приходящуюся на рубль полученной прибыли. Наибольшее значение показателя наблюдается в 2008 году (1,5 руб./руб.), что связано с наименьшим за период уровнем прибыли. В целом за период 2007 – 2009 гг. рост данного показателя составил около 50 %.

Приведённые расчёты показывают необходимость интенсификации природоохранной деятельности на КОО «Азот» с

учётом всех микро-, макроэкономических и экологических условий. С этой целью можно предложить комплекс организационно-экономических и технологических мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду [1].

Реанимирование системы внебюджетных экологических фондов. Важную роль в улучшении экологической ситуации могут играть экологические фонды, которые носят перераспределительный характер: средства поступают от загрязнителей и им же возвращаются на конкретные средоохраняющие мероприятия или направляются на улучшение экологической обстановки в целом. По оценкам экспертов, экономический эффект для КОО «Азот» может составить более 1,15 млн. руб.

Внедрение системы экологической маркировки. Экологическая маркировка - знак, который могут получить предприятия, прошедшие экспертизу, подтвердившие экологическую безопасность и высокое качество своей продукции. Прогнозное увеличение выручки для предприятия - более 2 млн. руб.

Совершенствование системы экологических госзакупок. Важным элементом организационно-экономического механизма управления природопользованием является экологическое позиционирование товаров и услуг во всех сферах экономики, что может быть эффективно реализовано через организацию экологических закупок на всех уровнях управления (федеральный, региональный и муниципальный).

Самострахование как метод управления эколого-экономическими рисками. Самострахование представляет собой децентрализованную форму создания натуральных и денежных страховых фондов непосредственно в хозяйствующих субъектах, особенно в тех, чья деятельность в большей степени подвержена риску.

Внедрение автоматизированных систем экологической документации. На КОО «Азот» отсутствует специальная автоматизированная система для контроля и проведения необходимых эколого-экономических расчётов. Все расчеты осуществляются с помощью программы Microsoft Excel или вручную, что замедляет работу и делает расчеты менее точными. В качестве мероприятия по повышению эффективности работы отдела охраны природы предлагается внедрение программного комплекса «Кедр» с ожидаемым экономическим эффектом более 150 тыс. руб.

Внедрение технологии мембранного биореактора для очистки сточных вод. Мембранные методы очистки и доочистки промышленных сточных вод составляют все более серьезную конкуренцию традиционным процессам биологической обработки.

Несмотря на то, что основным методом очистки промышленных сточных вод, в т.ч. на КОО «Азот» является традиционная биологическая очистка с использованием активного ила в аэротенке и последующей доочисткой на стадиях вторичного отстаивания и фильтрования, мембранные биореакторы находят все более широкое применение, поскольку обладают рядом неоспоримых преимуществ. Планируемое снижение экономического ущерба – более 85 млн. руб.

Внедрение технологии плазменной газификации как эффективной технологии извлечения энергии из отходов. Эта технология позволяет не только уничтожить отходы или уменьшать их объем, но и попутно извлекать востребованные продукты для коммерческого использования (синтез-газ, топливный газ, керамические силикаты, металлы). Ожидаемый экономический эффект – 750 тыс. руб.

Список литературы

1. Инновационное развитие торговли (Серия «Торговля в XXI веке»): коллективная монография / В.Г. Михайлов [и др.]. – Кемерово: ООО «Сибирская издательская группа», 2011. – С. 211 – 224.

УДК 621.18.12

А.В. Неведров, доцент, к.т.н., А.В. Папин, доцент, к.т.н.,
Г.В. Ушаков, доцент, к.т.н.
(КузГТУ)
г. Кемерово

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДОВ АНТИНАКИПНОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Снабжение промышленных предприятий и населения теплом и горячей водой обеспечивается системами теплоснабжения предприятий жилищно-коммунального хозяйства. В этих системах используется горячая вода, нагреваемая в котлах отопительных котельных или водяных подогревателей тепловых пунктов. Для возмещения потерь горячей воды, связанных с ее бытовыми и производственными нуждами, системы горячего водоснабжения подпитываются свежей водой из природных источников.

Вода из большинства природных источников имеет повышенное содержание растворенных в ней солей жесткости, поэтому она обладает высокой склонностью к накипеобразованию на поверхностях теплофикационного оборудования.

Накипь снижает коэффициент теплопередачи, а, следовательно, снижает мощность, теплопроизводительность и эффективность работы теплофикационного оборудования. Также отложение накипи на поверхностях котлов вызывает перерасход топлива, увеличение продуктов сгорания топлива. Металл труб под слоем накипи перегревается и деформируется, что может привести к возникновению аварийных ситуаций. Кроме того, накипь отлагается на трубопроводах теплотрасс и вызывает ухудшение гидродинамического режима тепловых сетей [1].

Для предотвращения образования накипи в теплофикационном оборудовании используются в основном два способа: удаление накипеобразователей из подпиточной воды (внекотловая обработка воды) и создание условий внутри котельного и водогрейного оборудования, препятствующих образованию накипи на теплообменных поверхностях (внутрикотловая обработка).

В России, как и в подавляющем большинстве других стран, обработка подпиточной воды в 75 % случаев из 100 осуществляется методом умягчения воды на ионообменных фильтрах [2]. Данный метод относится к способу внекотловой обработки воды. Данный метод требует большого количества ионообменных фильтров с арматурой, контрольно-измерительными приборами и трубопроводами. Все это требует значительных капитальных вложений и эксплуатационных затрат, многочисленного эксплуатационного и ремонтного персонала.

Для загрузки ионообменных фильтров водоподготовительных установок предприятиями теплоэнергетики ежегодно приобретается около 10 тысяч тонн ионообменных смол. Для регенерации ионообменных фильтров в год расходуется около 150 тысяч тонн серной кислоты, 80 тысяч тонн едкого натра и около 240 тысяч тонн поваренной соли. Поскольку эксплуатационные расходы реагентов на регенерацию ионитов в 2-4 раза превышают стехиометрическое количество, то образуются большие объемы отработанных регенерационных растворов, содержащих данные реагенты, и непригодных для повторного использования. Утилизация отработанных регенерационных растворов требует значительных затрат, поэтому их просто сбрасывают в канализацию [3]. Большая часть этих растворов в виде жидких стоков оказывается в поверхностных водоемах, что приводит к ухудшению экологической обстановки прилегающих территорий.

Способ внутрикотловой обработки воды заключается в химическом, физическом или физико-химическом воздействии на сетевую воду для стабилизации ее минерального состава перед подачей в водогрейное оборудование. Внутрикотловая обработка подразделяется на две группы методов: реагентные и безреагентные [4].

К реагентным методам относится обработка сетевой воды ингибиторами процесса накипеобразования (антинакипинами), в качестве которых используют фосфорорганические комплексоны (фосфонаты) и их производные. Недостатком данного метода является то, что в воду тепловых сетей вводятся реагенты, что в дальнейшем вызывает контакт их с человеком. Кроме того, при опорожнении водогрейного оборудования и тепловых сетей сетевая вода вместе с содержащимися в ней антинакипинами попадает в окружающую среду.

Безреагентные методы антинакипной водоподготовки заключаются в воздействии на сетевую воду магнитным, ультразвуковым или электрическим полем. Данные методы не требуют громоздких сооружений, наличия химических лабораторий контроля состава сетевой воды, а самое главное не используют химические реагенты. В результате исключается образование не утилизируемых отходов и сточных вод, а как следствие этого загрязнение водоемов. Все это в конечном счете повышает экологическую безопасность предприятий тепловой энергетики.

В лабораторных условиях были проведены исследования каждого из физических полей на уменьшение накипеобразования на поверхности водогрейного оборудования в системах теплоснабжения. Исследования проводились на артезианской воде, имеющей следующие характеристики: общая жесткость – 6,2 мг-экв/л; содержание катионов кальция – 4,1 мг-экв/л; pH воды – 8,2. Количество подпиточной воды составляло 20 % сетевой. При проведении эксперимента через определенные промежутки времени весовым методом определялось количество накипи, отложившейся на поверхности нагревательного элемента при каждом способе обработки воды физическим полем. На основании полученных экспериментальных данных в дальнейшем определялся противонакипный эффект обработки воды каждым видом физического поля. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Противонакипные эффекты обработки воды безреагентными методами

Метод обработки	Противонакипный эффект, %
Магнитное поле	54,7
Ультразвуковое поле	58,9
Электрическое поле	81,5

Из данных, представленных в табл. 1 видно, что наибольший противонакипный эффект достигается в случае обработки воды электрическим полем и имеет достаточно высокие значения.

Таким образом, подводя итог, необходимо отметить следующее:

1. Наибольшей экологической безопасностью обладают безреагентные методы антинакипной водоподготовки (обработка воды магнитным, ультразвуковым и электрическим полями).
2. Наиболее эффективным безреагентным методом антинакипной водоподготовки для систем теплоснабжения является обработка воды электрическим полем.

Работа выполнялась при поддержке гранта Губернатора Кемеровской области.

Список литературы

1. Неведров А.В. Сравнительный анализ физических методов обработки воды для уменьшения накипеобразования / А.В. Неведров, Г.В. Ушаков // Теплоэнергетика. 2003. – № 11. – С. 62-64.
2. Юрчевский Е.Б. Современное отечественное водоподготовительное оборудование для обессоливания и умягчения воды на ТЭС // Теплоэнергетика. 2002. – № 3. С. – 62-67.
3. Ушаков Г.В. Антинакипная обработка сетевой воды электрическим полем в тепловых сетях // Теплоэнергетика. № 7. – С. 32-35.
4. Ушаков Г.В. Повышение эффективности работы Na-катионитовых фильтров путем обработки воды электрическим полем // Энергосбережение и водоподготовка. 2007. – № 4. – С. 30-31.

УДК 622.693.6:622.807(080.8):662.8:656.225

И.А. Ощепков, доцент, к.т.н., научный руководитель НИЛ охраны окружающей среды, Д.О. Павлов, студент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КАК СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ УГЛЕЙ ОТ ПОТЕРЬ И СМЕРЗАНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ

Масштабы добычи углей, перевозимое их количество в России и других странах постоянно возрастают. Рост скоростей и дальности перевозок по железным дорогам, последнее из которых особенно характерно для России, приводит и к возрастанию потерь углей. Так, например, потери углей от выдувания при транспортировании на дальние расстояния достигают до двух и более тонн из вагона. Такие

потери приходится возмещать за счет увеличения добычи углей. Однако основная опасность этого явления состоит в загрязнении атмосферного воздуха, почвы и водоемов, прилегающих к железнодорожным путям. Кроме того ежегодно приходится затрачивать миллионы рублей для предотвращения последствий засорения щебеночной балластной призмы железнодорожного полотна и ремонт путей.

Серьезную проблему представляет борьба с примерзанием и смерзанием углей в зимний период года и в переходные – «зима-весна», «осень-зима» с минусовыми температурами, для обеспечения своевременной их доставки и разгрузки, от которых зависит жизнедеятельность экономических районов не только Севера, Урала, Сибири, Дальнего Востока, но и районов с относительно мягким климатом.

В России и за рубежом названные проблемы пытаются решать различными способами. Например, против выдувания углей, их поверхность в вагонах обрабатывают пленкообразующими химическими составами, а против примерзания углей к поверхностям кузовов и смерзания их в массу после погрузки применяют криогенные составы химических веществ и смеси других веществ. По данным аналитических обзоров в работах [1,2] перечень химических средств достаточно обширен. Наименования и назначение некоторых из них приведены в работе [2]. За рубежом – это паста на основе поливинилхлорида, горный воск и отходы нефтепереработки, водные растворы органических полимеров, «Колкоксан», растворы CaCl_2 и NaCl , битумная эмульсия, жидкости на основе карбамида, формалина и метанола, парафинонафтеновые углеводороды, водный раствор моноэтаноламина, отходы производства пентаэритрита, трансформаторное масло, нефть, креозот, эмульсии на основе дизельного топлива, этиленгликоля, смеси карбамида и чистых гликолей. В России – это мазуто-водная эмульсия (предложена институтом ИГИ), растворы сульфатных щелоков, омыленный талловый пек, смеси: нефтебитума и крекинг-остатков с легким каталитическим газойлем, водный раствор латекса с добавками жидкого стекла и раствора ПАВ. Наиболее распространены средства, предложенные институтом НИИОГР – «Ниогрин», «Северин» на основе керосиногазойлевых фракций и крекинг-остатков нефтепереработки, «КОС» и «КОР» на основе кубовых остатков ректификации спиртов и другие.

Имеют место и принудительные приемы для разгрузки вагонов со смерзшимся углем. При перегрузках углей с одного вида транспорта на другой, а также перед выгрузкой у потребителя, угли в вагонах размораживают в обогреваемых гаражах-тепляках, либо выгружают

уголь с помощью бурорыхлительных, виброударных машин, землеройной техники.

Многие из применяемых химических средств для предотвращения потерь и смерзания углей обладают рядом существенных недостатков, таких как летучесть, пожароопасность, высокие балы токсичности по показателю DL-50, коррозионная активность – по показателю $pH < 7,0$, требующих дополнительных материальных и энергетических затрат по приготовлению и применению эмульсий, а также дорогостоящих, предназначенных для других целей как товарных продуктов, требующих предварительного нагрева до их пластического, текучего состояния, позволяющего применять форсуночные распылительные устройства для их нанесения на обрабатываемые поверхности.

Перспективными следует считать работы по поиску, разработке и применению химических средств на основе вторичных (побочных) продуктов, свободных от перечисленных выше недостатков, обладающих высокими адсорбционными свойствами и способными понижать температуру кристаллизации воды до низких температур и улучшающих технические и технологические характеристики энергетических и технологических углей.

В НИЛ охраны окружающей среды разработана добавка–средство «ЩСПК – щелочной сток производства капролактама» (содержащая натриевые соли низших карбоновых кислот) и отраслевые ТУ 113-03-488-84. Добавка как средство предотвращения выдувания, примерзания и смерзания углей испытана на стендовых лабораторных установках, в том числе в аэродинамической трубе с имитацией движения макета вагона с углем (обработанным и необработанным), обдуваемого воздушным потоком, как и при перевозке по железной дороге, а также в производственных условиях – при транспортировании угольных маршрутов на расстояния до и более 4 тысяч километров. Образующееся на поверхности угля корковое покрытие сохраняется, предотвращая выдувание угля. ТУ согласованы Минздравом России. Расход средства против выдувания углей – $2,6 \div 3,7$ кг/м² по «сухому» веществу (смачивание угля на глубину 1-3 см.), против примерзания – поверхности вагона должны быть покрыты средством полностью (следует избегать образования потеков), против смерзания – расход средства в момент загрузки углей в вагон примерно 500 кг. Разработка защищена а.с. на изобретения.

Разработано также комплексное средство совместно с добавкой «ВКС – водно-кислый сток производства капролактама», производимой по отраслевым ТУ 113-03-26-11-81, позволяющее регулировать щелочную среду по показателю pH , а значит – заданный диапазон отрицательных температур, при которых вода не кристаллизуется.

Третий компонент средства добавка «ХМ-Х-масло» (или масло «ПОД», ТУ-113-03-476-82) производства капролактама, выполняющая ту же функцию, что и ЩСПК, и, кроме того, проявляющую флотореагентные свойства. Этот компонент не растворяется в ЩСПК и в ВКС, поэтому перед применением трехкомпонентного средства его необходимо перемешивать с помощью насоса с образованием эмульсии типа «масло в воде». Первые промышленные испытания проведены с положительными результатами.

Список литературы

1. Иванов В.В. Предотвращение потерь и смерзаемости углей при транспортировании / В.В.Иванов, И.В.Радовицкий. – М.:Недра, 1979.–149с.
2. Разработать профилактическое средство для обработки углей на основе отходов производства капролактама Щекинского ПО «Азот» / Отчет о НИР Всесоюз. ЦНТИ, № ГР 01880051935 (ДСП) // Научн.рук. И.А.Ощепков. Кемерово: КузГТУ, 1988.–114 с.

УДК 504.06

Н.Ю. Петухова, старший преподаватель (КузГТУ)
А.А. Гатулина, студентка гр. ЭХ-071
г. Кемерово

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА РЕГЛАМЕНТ REACH

В последние годы мировой рынок химической промышленности претерпевает серьезные изменения, значительная доля которых связана с ужесточением норм и требований экологической безопасности. Известно, что степень загрязнения окружающей среды в наше время достигла уровня, при котором процессы дальнейшего ухудшения экологической обстановки грозят стать необратимыми. В связи с этим представители химической отрасли принимают активное участие в разработке и внедрении различных программ, основной целью которых является снижение вредного воздействия на окружающую среду путем организации рационального управления химическими производствами. Участие в подобных программах способствует улучшению качества производимой продукции в соответствии с предъявляемыми требованиями, в том числе и продукции, ориентированной на экспорт. К таким программам относятся как добровольные инициативы (Responsible Care (Ответственная забота), SAICM (Стратегический подход к международному управлению химикатами)), так и принудительные – регламент Европейского союза REACH, вступивший

в силу с 1.06.2007 г., («Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals» – Регистрация, Оценка, Разрешение и Ограничение химических веществ).

Регламент заменяет собой более 40 различных законодательств, ранее обеспечивающих безопасность изготовления, продажи и потребления химических веществ, и включает следующие элементы: регистрация химических соединений; оценка технического досье и/или вещества; выдача разрешений на размещение на рынке и использование; ограничение производства, размещения на рынке и использования; согласованная классификация и маркировка; доступ к информации.

Основные цели нового регламента:

- защита окружающей среды и здоровья населения стран ЕС от негативного воздействия химических веществ;
- улучшение конкурентоспособности предприятий химической промышленности Европы;
- продвижение новых методов оценки вредного воздействия химических веществ;
- обеспечение свободного движения химической продукции и химических веществ на внутреннем европейском рынке.

Таким образом, регламент REACH непосредственно затрагивает широкий круг производителей в различных отраслях промышленности.

Наиболее крупные российские компании 1 декабря 2010 года уже завершили регистрацию ряда своих веществ, таких как метанол, сульфат аммония, формальдегид, селитра аммиачная, карбамид и др. В дальнейшем они планируют продолжить работу по приведению документации в соответствие с регламентом с целью сохранения своего присутствия на европейском рынке.

Главная проблема, с которой сталкиваются все предприятия-участники регламента REACH – необходимость привлечения значительных финансовых ресурсов для обеспечения информационной и технологической поддержки, в частности на исследования по идентификации веществ и их свойств. Взнос в Европейское химическое агентство за регистрацию одного вещества составляет от 1200 до 31000 евро. Суммарные же расходы на исследования, покупку необходимых данных и прочее оцениваются в диапазоне от 15 до 250 тыс. евро. Общая сумма затрат на выполнение требований регламента находится в прямой зависимости от количества идентифицируемых и регистрируемых веществ.

Основные трудности, с которыми сталкиваются отечественные химические компании при подготовке к регистрации, связаны с организацией работы по выполнению требований регламента: идентификация веществ в продукции (физико-химические,

токсикологические и экотоксикологические свойства и т.п.), подготовка регистрационных досье с помощью информационных технологий и др. Например, руководство компании «Нижекамскнефтехим» выделяет следующие проблемные области: недостатки программного обеспечения – сложность работы в англоязычной программе «Единая международная база данных о химикатах» (IUCOLID); необходимость оперативного изучения тысяч страниц регламентирующих и справочных материалов, в которых далеко не всегда можно найти ясные ответы на свои вопросы.

Кроме того, на сегодняшний день в России практически не используются методы анализа, необходимые для регистрации. Отсутствуют аккредитованные в соответствии с требованиями Надлежащей лабораторной практики (GLP) лаборатории. В результате часто анализы приходится заказывать за рубежом, что приводит к увеличению сроков регистрации и удорожанию процедуры.

Еще одна трудность заключается в необходимости идентификации и регистрации веществ, состав и свойства которых хорошо изучены в мировой химической практике, таких как, например, аммиак. При этом идентификация и регистрация проводятся отдельно для каждого производства, даже если ряд однотипных производств входит в состав одного и того же холдинга (ООО «Сибур», ОАО «Уралхим»).

Существенным недостатком является также необходимость сотрудничества с единственным представителем – компанией, официально уполномоченной осуществлять все необходимые для прохождения регистрации действия от имени экспортера. В РФ эту функцию выполняет группа компаний «СПЕЦИНТЕРПРОЕКТ». Однако это замедляет процесс выполнения требований REACH, в результате чего предприятия вынуждены организовывать собственные центры по решению вопросов, связанных с регламентом (ООО «Сибур»).

В целом переход к европейским требованиям безопасности позволил не только пересмотреть существующие на предприятиях правила эксплуатации, но и доработать свою продукцию для обеспечения надлежащего уровня безопасности на производстве. Кроме того, благодаря участию в регламенте российским компаниям удалось сохранить европейские рынки, укрепить свою конкурентоспособность, систематизировать информацию по экспортируемым веществам, которая ранее была «разбросана» по разным подразделениям.

Вместе с тем отечественные химические компании по-разному оценивают как сам регламент, так и перспективы работы с ним. Так, специалисты компании «Сибур» сходятся во мнении, что регламент REACH является, прежде всего, бюрократической инициативой, реализация которой нуждается в значительных доработках. В свою очередь, представители ОАО «Уралхим», напротив, считают, что в

перспективе REACH может способствовать проведению процесса модернизации на российских предприятиях, улучшению качества продукции и снижению негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. К сожалению, на сегодняшний день единственным «осязаемым» преимуществом перехода к регламенту REACH является факт сохранения большинством отечественных химических предприятий – экспортеров химической продукции – своих европейских рынков сбыта. Окажет ли внедрение регламента исключительно коммерческий эффект, или же REACH в действительности будет способствовать сохранению окружающей среды и здоровья населения не только Европейского союза, но Российской Федерации, покажет время.

Список литературы

1. Белостоцкая Н. ОбREACHенный бизнес // Методы оценки соответствия. – 2011. – № 3. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://reach.ru/reglament-reach/publikachii/399-reach-business> [Данные на 23.09.2011]
2. Прожерин О.М., Исмаилов А.С. Их REACH за наши деньги? // Методы оценки соответствия. – 2011 – № 3. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://reach.ru/reglament-reach/publikachii/405-their-reach-for-our-money> [Данные на 23 09 2011]

УДК 622.822

В.А. Портола, д.т.н. наук, С.И. Протасов, к.т.н. (КузГТУ)
Е.С. Торосян, инженер (ЮТИ ТПУ)

ОПЫТ ТУШЕНИЯ ОЧАГОВ САМОВОЗГОРАНИЯ НА ФЛОТОХВОСТОХРАНИЛИЩЕ

Практика показывает, что угледобывающие предприятия наносят серьезный ущерб окружающей природной среде. Добыча полезных ископаемых приводит к нарушению сложившегося природного равновесия и сопровождается перемещением огромных масс горных пород, воды и газов. Существенной проблемой угледобывающей промышленности, тормозящей ее дальнейшее развитие, является наличие отходов, размещение которых становится проблемой из-за их негативного воздействия на окружающую среду. Отходы загрязняют воздух, воду, изменяют состав почвенного слоя, приводят к деградации флоры и фауны, угрожают здоровью и жизни людей.

Особенно опасны пожары, возникающие на породных отвалах разрезов, шахт, углеобогатительных фабрик. Углесодержащие породы способны окисляться кислородом воздуха, что может вызвать развитие

самовозгорания. Горящие углеродсодержащие породы выделяют газы, способствующие развитию парникового эффекта, выпадению кислотных дождей. Образующиеся при горении токсичные газы представляют серьезную угрозу здоровью и жизни людей, а попадание воды в разогретые полости может вызвать взрывы. Вокруг очагов горения резко снижается влажность горных пород, возникают конвективные потоки воздуха, способствующие выносу пыли в атмосферу.

Опасность процессов самовозгорания резко возрастает в случае их возникновения на объектах, несущих определенную нагрузку. Прогорание горючей массы и разрушение разогретых минералов резко изменяет физические свойства материалов, используемых при сооружении таких объектов, что снижает их надежность. Такими объектами являются гидротехнические сооружения, к которым можно отнести шламонакопители, отстойники и пр.

Проведенное обследование показало, что из-за отсутствия или несоблюдения требований безопасности при сооружении тела перемычек таких сооружений зачастую использовалась углеродсодержащая порода, способная окисляться и самовозгораться в атмосфере. Так, из-за высокого содержания горючих веществ произошло развитие обширных очагов самовозгорания на флотохвостохранилище обогатительной фабрики.

Флотохвостохранилище – равнинное, наливное, односекционное. Емкость накопителя образована путем возведения по периметру первичной насыпной дамбы из крупнообломочного щебенистого грунта изверженных и метаморфизованных пород с последующим увеличением емкости за счет наращивания гребня отходами углеобогащения, которые представляют собой разномерные, зернистые, крупнообломочные грунты, скелетная часть которых сложена обломками легковыветриваемых, размягчаемых аргиллито-алевролитовых пород (пылевато-песчаные и глинистые частицы, окаменелые вследствие уплотнения и кристаллизационных процессов в условиях повышенных температур). В составе отходов углеобогащения присутствуют горючие компоненты, склонные к самовозгоранию.

Для защиты тела дамбы флотохвостохранилища от самовозгорания предусматривалось тщательное послойное уплотнение пород при строительстве сооружения (плотность уплотненного грунта – не менее $1,54 \text{ г/м}^3$) с предварительным увлажнением отсыпаемых углеотходов (оптимальная степень влажности пород – $10\div 14 \%$), что позволяло бы предотвратить доступ воздуха в тело сооружения. При недостаточном уплотнении отходов углеобогащения предусматривалось покрытие отсыпаемого слоя невозгораемым грунтом не позднее 65 суток со времени отсыпки. Проектом не было предусмотрено создание

противофильтрационных и дренажных устройств. Позднее дамба флотохвостохранилища была наращена с целью увеличения емкости.

Проведенное в июне-сентябре 2010 г. обследование флотохвостохранилища показало, что также как и в ходе предыдущего обследования в 2008 г., гребень и откосы дамбы флотохвостохранилища на отдельных ее участках нарушены в результате горения пород тела сооружения. Наблюдаются многочисленные очаги горения и тления пород по гребню ограждающей дамбы, что привело к образованию трещин, способствующих фильтрации воздуха к местам самовозгорания пород и тем самым возникновению новых очагов пожара. Горение пород ведет к образованию пустот и разрыхлению пород тела дамбы, в результате нарушения внутренних связей частиц пород снижается устойчивость откосов сооружения.

Температурная и газовая съемка на поверхности хвостохранилища №4 проведены 14 сентября 2010 г. Для замера температуры использовался тепловизор Testo 880-3 (табл. 2), позволяющий дистанционно определять температуру поверхности в пределах от 0 до +350°C, и контактный термометр ТП-5, погружаемый на глубину до 0,5 м и измеряющий температуру в пределах от 0 до 300°C. Определение состава атмосферы в надповерхностном слое воздуха и верхнем слое пород на глубине до 0,5 м производилось переносным газоанализатором АГ-1, позволяющим измерять концентрацию метана, окиси углерода и водорода.

Проведенная температурная и газовая съемки показали, что общая площадь поверхности, прогретой очагами самовозгорания, составляет около 500 м². Наиболее раскаленные зоны приурочены к трещинам, способствующим фильтрации воздуха через углесодержащие породы с юго-западной, северо-западной, северной и северо-восточной стороны флотохвостохранилища. Из-за особенностей воздухообмена зоны прогрева расположены со стороны нижнего бьефа ограждающей дамбы флотохвостохранилища. Температура поверхности над отдельными очагами достигает 100-120 °С. При этом следует отметить, что зона повышения температуры на гребне дамбы приближается к гребню верхового откоса.

Концентрация оксида углерода над очагами и в приповерхностном слое пород колеблется в пределах 0,001-0,15 %, что представляет опасность для здоровья и жизни. По интенсивности выделения пожарных газов (СО и Н₂), по соотношению концентраций оксида углерода к водороду и по величине температурного градиента, замеренного на различной глубине горных пород, можно сделать вывод, что температура очагов самовозгорания достигает 200- 250°C.

Учитывая большую потенциальную опасность дальнейшего развития процесса самовозгорания по телу флотохвостохранилища, были разработаны мероприятия для локализации и тушения очагов. Способ предусматривал подачу воды или раствора антипирогена в разогретый объем углесодержащих пород, примыкающий к внешним бортам флотохвостохранилища. С этой целью по периметру верхней площадки прокладывается канава шириной 0,5 м и глубиной 1 м. Общая длина канавы составит около 620 м, а количество вынутого грунта около 310 м³. Канава должна заполняться водой или раствором антипирогена, фильтрация которых во внутренние объемы тела флотохвостохранилища позволит снизить их температуру и прекратить выделение тепла за счет окисления угля кислородом, а также предотвратить развитие процесса самовозгорания в зонах с естественной температурой.

Температурное и газовое обследование, проведенное на флотохвостохранилище в сентябре 2011 г. после реализации разработанных мероприятий, показало, что большая часть очагов самовозгорания ликвидирована. У оставшихся очагов существенно снизилась температура и уменьшилось образование токсичных газов.

УДК 504.06:622.33:336/571.17/

В.А. Скукин, доцент (КузГТУ),
г. Кемерово

ФИНАНСОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУЗБАССА ПРИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Угольная отрасль Кузбасса уже более 20 лет находится в состоянии постоянного совершенствования продукта добывающих предприятий. В современных условиях потребители угля требуют высокое качество продукции. Это требует значительных финансовых средств, как при добыче полезных ископаемых, так и дальнейшей их переработке. Возрастают потребности в объемах добычи угля при экспертных поставках. Закрытие нерентабельных горных предприятий, увеличение объемов нарушенных земель при открытом способе добычи угля создает сложные экологические проблемы жизнедеятельности предприятий [1].

При частной собственности на эксплуатацию участков угольных месторождений возникают проблемы финансирования работ обеспечения экологической безопасности. В период реструктуризации

угольной отрасли из государственного бюджета выделялись средства на закрытие нерентабельных горных предприятий и работы по восстановлению экологической среды.

При приватизации угольных предприятий финансирование работ по обеспечению экологической безопасности возлагалось на собственника, который часто меняется. Новый собственник ограничивает или прекращает выделение финансовых средств на ликвидацию экологических нарушений на действующих и ранее отработанных участках месторождения. Региональные и местные органы вынуждены изыскивать средства на создание нормальной экологической обстановки при ограниченных налоговых поступлениях от действующих горных предприятий. Еще больше усугубляется финансирование экологических проблем в условиях экономического кризиса.

Для угольной отрасли России, разрабатывающей наиболее метаноносные в мире пласты угля с содержанием метана в среднем 8,3 кг в 1 т угля против среднемирового показателя, равного 4,9 кг/т, крайне актуальным является устранение отрицательного влияния «газового фактора». Метанообильность ряда шахт РФ при объеме добычи угля до 3-4 млн. т в год достигает 150-200 м³/мин [2].

Предлагаемые методики оценки эффективности технологических схем дегазации основаны на определении абсолютного эффекта, сопоставлении затрат различных способов устранения отрицательного влияния «газового фактора». Не учитываются в методиках: утечки газа-метана при транспортировании к месту его удаления и использования, формирование концентрации метана и получения конечного продукта при комплексном использовании различных минеральных ресурсов.

В мировой и отечественной практике накоплен опыт разработки и использования технологий добычи, утилизации и преобразованию метана в энергию. Американская фирма «CATERPILLAR» предлагает газовые двигатели, генераторы для использования при производстве электроэнергии из шахтного метана. Теплоэлектростанция производства компании «CATERPILLAR» имеют мощность 10 МВт, удельные затраты составляют: на оборудование – 500-700 \$/кВт; проекта – от 700\$/кВт. Технология добычи метана в Кузбассе опробована на шахте Чертинская, где используется специальная установка «CATERPILLAR», с помощью которой метан извлекается из угольных пластов и используется для выработки электроэнергии и тепла. При поддержке РАО «Газпром» начата добыча метана из угольных пластов неэксплуатируемых месторождений Кузбасса. По подсчетам специалистов, только в Ерунаковском и Томь-Усинском районах запасы метана позволяют вести рентабельную добычу этого газа. В феврале

2010 года запущена установка по извлечению газа метана из пробуренных скважин. Созданы отечественные энергетические установки, использующие в качестве топлива капируемую метано-воздушную смесь (МВС) при содержании метана в смеси от 25 до 50% [3].

Опыт организации дегазации достигнут на шахте им. С.М.Кирова (ОАО «СУЭК-Кузбасс») при отработке пластов «Болдыревский» и «Поленовский», метаноносность которых на существующих горизонтах составляет 15-16 м³/т. При среднесуточной добыче угля в течение 2008 г., равной 12-15 тыс. т, метанообильность шахты составила в среднем 177,9 м³/мин. В сложных газовых условиях отработки пласта «Болдыревский» среднесуточная нагрузка на лаву достигла 13 тыс. т рядового угля. Извлечение метана осуществлялось за счет дегазации разрабатываемых и подрабатываемых угольных пластов, а также дегазации выработанного пространства. В Кузбассе ведутся работы по предварительной дегазации- извлечению газа метана по технологиям российских нефтегазовых компаний, однако не достигнуто его промышленное использование.

Как показывает мировой опыт, экономически наиболее эффективно использовать шахтный метан в качестве топлива на теплоэлектростанциях совместно с углем. В Кузбассе, например, имеется десять крупных тепловых электростанций и 2000 котельных, где может быть применен метод комбинированного сжигания угля и метана.

Серьезные экологические проблемы возникают в Кузбассе из-за эксплуатации участков месторождений несколькими собственниками. В результате увеличиваются потери промышленных запасов, на которых продолжается негативное воздействие на окружающую среду, отсутствует связь по дегазации одних и тех же пластов, увеличиваются затраты на добычу угля, отсутствует научно обоснованная методика комплексной дегазации углепородных массивов.

Основной экологической проблемой при увеличении добычи угля является ухудшение среды обитания человека. Происходит изменение ландшафтов, получают развитие связанные с этим процессы эрозии; нарушение почвенного покрова; загрязнение воздушного бассейна; загрязнение воды; обеднение биологического разнообразия. Загрязнение окружающей среды и изменения экологических параметров имеют медленный, аккумулятивный эффект неблагоприятных последствий для здоровья и жизни человека, проявляющийся через много десятилетий.

Увеличение объемов добычи угля открытым способом приводит к соответствующему увеличению объемов нарушенных земель. Рекультивация нарушенных земель является необходимым способом

восстановления разрушенных экосистем, сохранения биологического разнообразия и увеличения экологической емкости территории.

Наиболее экологически неблагоприятными районами Кузбасса ученые считают Восточный угледобывающий район, включающий территории Беловского, Киселёвского, Прокопьевского и Новокузнецкого районов. Причем каждое из муниципальных образований имеет свои особенности в данном отношении. Считается что наиболее сложные условия для проведения рекультивации – в Киселёвске. По данным администрации города, на сегодня в Киселёвске насчитывается 9 крупных действующих угледобывающих предприятий и 7 предприятий были закрыты. Из общей площади муниципального образования, которая составляет более 29 тысяч га, в совокупности нарушено 9 тысяч га. Из них действующими предприятиями - 3 тысячи га. Беловского района другая особенность. На его территории находится самое большое количество угледобывающих предприятий. По данным научных исследований, проведенных на основе оценки почвенно-экологической эффективности, 70 % поверхности отвалов горных пород Кузбасса представляет собой техногенную пустыню и только 2 % территории отвалов обладает очень хорошими почвенно-экологическими условиями, которые могут поддерживать восстановительную сукцессию [4].

Таким образом, основные финансовые проблемы экологической безопасности Кузбасса возникают из-за:

- отсутствия в угольной отрасли принципа комплексного использования полезных ископаемых, включая метан угольных пластов:
- отработки одних и тех же участков месторождений несколькими собственниками;
- отсутствия технологий дегазации угленосных массивов при использовании различных способов добычи угля;
- отсутствия методики оценки эффективности различных способов дегазации угольных пластов;
- отсутствия формирования резервных фондов для восстановления нарушенной экологии на отработанных участках месторождений Кузбасса.

Список литературы

1. Финансовые проблемы Кузбасса и пути их решения в условиях становления рыночной экономики. Коллектив авторов ГУКузГТУ. Кемерово, 2010, 217с.
2. А.Э. Конторович. Роль и место угля в топливно-энергетическом балансе мира в XXI веке. Всемирный горный конгресс. Кемерово, 2011.
3. Скукин В.А., Шевелев А.А. «Финансовые проблемы угольной отрасли Кузбасса в условиях становления рыночной экономики», 2010. - 18 с.
4. Манаков Ю.А. Нарушенные земли Кузбасса. Путь решения проблемы – фонд рекультивации. (ИЭЧ СО РАН). 2010.

Л.С. Хорошилова, профессор, д.г.н. (КемГУ)
К.А. Заболотская, профессор, д.и.н. (КемГУ)
г. Кемерово

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПУТИ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КУЗБАССЕ

Кемеровская область относится к категории «зон экологического бедствия». Сосредоточение здесь развитых топливно-энергетического и горно-металлургического комплексов, привело к следующим последствиям:

- огромным выбросам в атмосферу;
- загрязнению вод;
- образованию техногенных скоплений отходов горного производства;
- разрушению природного равновесия геологической среды;
- активизации и провоцированию опасных сдвижений, оползней, горных ударов и сейсмических явлений, приводящих к чрезвычайным ситуациям.

Угольная промышленность, ее предприятия как в старых развитых районах, так и вновь осваиваемых, создает мощное техногенное воздействие на окружающую среду. Все это достаточно широко известно. Сибирским отделением РАН разработана экологическая карта Кузбасса, где обозначены зоны концентрации новых выбросов.

Сегодня на повестке стоит потребность в создании региональной карты техногенных зон и рисков, от наложения различных производств, размещенных по геотерриториям. Кратко охарактеризуем факторы техногенных выбросов.

Шахты и разрезы Кузбасса каждые сутки сбрасывают 1 млн. куб. м отходов производства, содержащих фенолы, нитраты, взвешенные вещества. Отходы углеобогащения составляют около 800 млн. тонн. Ежегодно в атмосферу угольные предприятия Кузбасса выбрасывают до 2,0 млрд. куб. м метана [1].

Высокая высокая землеемкость горных предприятий (для шахт она на 1 млн. тонн добычи составляет 1,8-5,5 кв. км, соответственно, для разрезов 40-60 кв. км) при росте открытой добычи (до 60-70 %) и отсутствии должной рекультивации наносит необратимый ущерб от потери плодородных почв, нарушения естественного гидрогеологического режима районов разработки.

Для снижения уровня экологической напряженности и чрезвычайных ситуаций в Кузбассе, по нашему мнению, необходимо обратить внимание на следующее: в процессе технического перевооружения и реконструкции наиболее эффективных горных предприятий предусмотреть на базе наукоемких технологий снижение вредных выбросов и формирование интегрированных предприятий в топливно-энергетическом комплексе (это касается энергетического использования метана, создания подземных энергокомплексов, мини-ТЭС на отходах углеобогащения, использовании экологически чистого водоугольного топлива и др.); Создание эффективных норм недропользования, лицензирования и контроля за недрами, включая декларирование безопасности объектов горного производства, правового регулирования мер экологической безопасности (горный устав Кузбасса); прогноз экологической обстановки и мониторинг ликвидируемых предприятий, оценка достаточности и эффективности мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций; комплексное освоение перспективных районов (направлений, Ерунаковского) с обеспечением рационального размещения предприятий, применения экологически совершенных технологий и обеспечения систем искусственной охраны окружающей среды; разработка программ совместных действий АКО, Минэнерго РФ и государственных органов контроля и надзора по вопросам экологической безопасности, охраны территорий и предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Сегодня на многих шахтах забыли о таких процессах как «дегазация», «увлажнение», «тампонирование» и т. д. Именно, процессы искусственного воздействия на «среду»: горный газонасыщенный массив, водоносные толщи, выработанные пространства и газовые коллекторы, прочные кровли, рудничная атмосфера и др. - все это св конечном счете и есть пути технического снижения ЧС на шахтах.

Из 44 шахт, где осуществлялась дегазация, осталась 21. Руководители пошли по дозволенному, но весьма рискованному пути проветривания забоев за счет подачи увеличенного количества воздуха. Несмотря на пагубность последствий свертываются работы по предварительному увлажнению угля в массиве, который является основным методом борьбы с угольной пылью. Сегодня трудно назвать любое направление в обеспечении или организации контроля за безопасными условиями, где не было бы проблем [2].

Одной из них является проблема возникновения подземных пожаров в шахте. Особенно это «бич» на шахтах Прокопьевско-Киселевского района, где практически нет ни одной, где не было бы пожаров. Причина ясна. Специализированные управления по тушению пожаров развалились, занялись коммерческими делами, а шахты не имея

оборудования не могут и не хотят этим заниматься. Высокую пожароопасность продолжают представлять горные выработки, особенно наклонные, оборудованные ленточными конвейерами, пожары в которых трудно ликвидируемы. По причине пожара до сих пор не закончены восстановительные работы на шахте «Распадская». В условиях резкого падения производственной и технологической дисциплины, всеобщего ослабления внимания к вопросам обеспечения технологической безопасности следует деятельность органов Госгортехнадзора совместно с ВостНИИ, службами шахт сосредоточить на организации комплексной системы контроля.

Из-за угрозы жизни персонала и возможности возникновения аварийных ситуаций ежегодно осуществляется более 15 тысяч приостановок работ, продолжительностью более смены. При этом останавливаются работы и на более длительное время из-за несоблюдения требований правил и норм техники безопасности работы не только на отдельных объектах, но и запрещается работа целиком на предприятии [3].

Однако, принятие таких мер пока слабо отразилось на изменении общей неудовлетворительной ситуации с обеспечением должного уровня ТБ и БЖД на подконтрольных производствах и объектах. Достаточно сказать, что шахта после полумесячной остановки на наведение порядка, через неделю возвращается к прежнему состоянию.

Кроме уже упомянутых факторов, связанных с безопасностью жизнедеятельности людей и предприятий, которые в настоящее время имеют место, можно назвать следующие:

- пока не обеспечены нормальные экономические условия горняков, сократилась продолжительность жизни в Кузбассе [4];

- при закрытии нерентабельных шахт не везде решены в должной мере социальные условия жизни людей в рабочих поселках и угольных городах с градообразующими угледобывающими предприятиями;

- отстает от запросов производства нормативно-методическая документация по проектированию, эксплуатации и управлению угледобычей и горным производством;

- труд горняков утратил былой престиж и стимулы;

- снизилась в 2-3 раза зарплата шахтеров, существует несвоевременность выплаты;

- нестабильность грозит возвратом к забастовочному движению, голодовкам шахтеров, пикетам и т. д.;

- более половины выемочных полей старых шахт в Кузбассе обрабатываются по опасной уклонной схеме;

- парк главных вентиляторных установок устарел и требует

реконструкции, особенно для обеспечения реверсирования струй воздуха при авариях;

- не достаточно ведется переподготовка ИТР в институте повышения квалификации и слабо она ведется в учебных пунктах шахт;
- меры борьбы с угольной и природной пылью неэффективны, велик % заболевания рабочих пневмокозиозом;
- индивидуальные средства защиты органов дыхания несовершенны, громоздки и тяжелы, имеют малый ресурс;
- существующий потенциал научных разработок (ВУЗы, НИИ, СКБ и др.) не востребован, имеется большое количество изобретений и патентов, связанных с безопасностью, но они не работают на инновацию.

Производственные предприятия обременены несвойственными им функциями по реализации своей продукции и ущерб основному сосредоточению усилий ИТР на совершенстве процессов угледобычи и обеспечении техники безопасности труда. На современном этапе, при существенной концентрации производства, когда добычу можно обеспечить одним-двумя очистными забоями на каждой шахте, необходимо рационально использовать потенциал ИТР, сосредоточив разработку инженерных решений и координацию технической политики в угольной компании. На угольных предприятиях достаточно будет иметь производственную службу, обеспечивающую оперативное управление производством и хозяйственный надзор за правильным и безопасным ведением горных работ. Техническое управление шахт тогда может быть существенно упрощено. Интеграция шахт, как структурных единиц в угольной компании, естественно требует совершенствования технической базы и организационно-правовой основы [5]. В интересах реформирования угольной отрасли — создание единой системы управления с интеграцией функций необходимо проводить комплексно, как совместную задачу обеспечения безопасности и эффективности производства.

Список литературы

1. Мазикин В.П. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса на пороге XXI века. Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию / В.П. Мазикин // Межд. науч.-практ. конф. - Т. 1. - Кемерово, 1999. - С. 3-22.
2. Мазикин В.П. Состояние жизнедеятельности угледобывающих предприятий Кузбасса // В.П. Мазикин, В.Н. Вылегжанин // Материалы IV Межд. науч.-практ. конф. - Кемерово: КузГТУ, 2000. - С. 9-11.
3. Аргументы и факты, 2011. - № 37. - Кузбасс. - С. 1.
4. Кузбасс (история в цифрах). - Кемерово, 2008. - С. 41.
5. Вылегжанин В.Н. Технологические аспекты и направления утилизации

углеотходов и сопутствующих геоматериалов на шахтах Кузбасса //В.Н. Вылегжанин, А.В. Григорьев // Тр. Межд. науч.-практ. конф. - Т. 1. - Кемерово, 1999. - С. 96-102. Вылегжанин В.Н. Аспекты энергетической безопасности Кузбасса и их влияние на национальную безопасность России //В.Н. Вылегжанин, В.П. Мазикин // Тр. Межд. науч.-практ. конф. Энергетическая безопасность России. - Кемерово, 2000. - С. 15-20.

СЕКЦИЯ №4.
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 622.8 (092) (571.17)

Р.С. Бикметов, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

**«КНИГА ПАМЯТИ ПОГИБШИХ ШАХТЕРОВ КУЗБАССА»:
НОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСТОРИИ И НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ**

В августе 2009 года вышел очередной уже девятый том данного издания, посвященный трагическим событиям развития угольной отрасли региона, произошедшим в 2007-2008 годы, включая и страшные страницы трагедий на шахтах «Юбилейная» и «Ульяновская».

На одном из стендов музея истории нашего института помещены десять «Книг памяти погибших шахтеров Кузбасса», десять печальных реликвий, каждая строка которых с болью отзывается в наших сердцах. Все они напоминают нам о том, какой страшной ценой достается стране и Кузбассу наш кузнецкий уголь.

Первоначально это была «Книга памяти шахтеров Кузбасса, погибших на угольном производстве в период с 1941 по 1945 гг.», изданная под влиянием издаваемых в стране и регионе «Книг Памяти воинов, погибших на полях сражений Великой Отечественной войны». В ходе работы над этой книгой ее создателями были выявлены имена 2475 человек, погибших на угольном фронте Кузбасса. Вскоре данная работа переросла в самостоятельное, отраслевое издание. Сегодня вышло девять томов (10 книг) данного издания. Каждый из них посвящен определенному периоду развития угольной промышленности Кузбасса.

В каждом из них показаны общие тенденции и особенности угледобычи и шахтного строительства в регионе, вскрыты основные причины и дан анализ производственного травматизма шахтёров. И самое главное, каждый том «Книги...» содержит поимённый список работников угольной промышленности Кузбасса, погибших на производстве, подготовленный на основе поиска информации и тщательного анализа самых различных документальных источников по истории угольной промышленности региона.

Угольная промышленность одна из немногих отраслей экономики, где сам производственный процесс может быть сопряжен для жизни самого производителя.

Угледобыча может включать в себя крутозалегающие угольные пласты, работу на большой глубине, в замкнутом пространстве, в условиях недостатка кислорода и солнечного света, при наличии взрывоопасного газа – метана. И, видимо, не случайно, первая и пока единственная «Книга памяти жертв трудового фронта» появилась в Кузбассе - крупнейшем угольном бассейне России. Это уникальное издание, аналога которому и нет ни в одном из субъектов Российской Федерации.

За 15 лет работы сложился большой творческий коллектив, занимающийся поисковой, научной, общественной и журналистской работой, а также обладающий определённым научным потенциалом. Выступления в средствах массовой информации и научных конференциях, поисковая работа в ведомственных и государственных архивах, 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 принимают активное участие члены авторского коллектива. За этот десятилетний период совместной работы накоплен определённый опыт, сложились определённые тенденции в подходе к вопросам производственного травматизма шахтёров Кузбасса. Можно подвести и некоторые итоги.

За данный период совместной работы авторского коллектива в государственных и ведомственных архивах области был создан банк данных на 15609 работников угольной промышленности региона, погибших на производстве. Их имена из небытия возвращены Кузбассу. Он содержит полную информацию о человеке с указанием фамилии, имени, отчества, даты рождения, специальности, должности, участка, предприятия, даты и обстоятельств гибели. 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.

Результаты поисковой работы, полученные в ходе привлечения дополнительной информации и проведённой тщательной проверки через органы ЗАГС, явно превосходили данные официальной статистики. Так, например, были выявлены имена 87 горняков, погибших в результате

взрыва газа метана на шахте «Байдаевская» 15 февраля 1944 г., хотя официально значилось погибшими только 67 человек. Уточнены и установлены полные имена немецких и японских военнопленных, погибших на угольных предприятиях после второй мировой войны. С 1932 г. по сегодняшний день восстановлена хроника крупнейших аварий и катастроф на угольных предприятиях региона. Были вскрыты и проанализированы причины многих значительных аварий. С помощью воспоминаний очевидцев были уточнены их многие детали и восстановлена полная картина произошедших событий.

Новшеством издания стал детальный анализ произошедших в последнее время аварий в угольной отрасли региона с подробным изложением всех обстоятельств, предшествовавших им.

Начиная с девятого тома, вниманию читателей предстала информация не только по шахтерам Кузбасса, но и работникам отрасли, погибшим на открытой добыче угля и при его обогащении, а также при перевозках его по технологическим дорогам. Новшеством данного тома являются и приведенные в книге исторические справки по ряду шахт города Кемерово, а также по 14 разрезам угольной компании «Кузбассразрезуголь», а также разрезу «Черниговец». Это, безусловно, поможет родственникам погибших искать информацию о правопреемниках существовавших когда-то организаций и предприятий.

Коллектив издания счел также необходимым включить в содержание книги и информацию о работниках угольной промышленности Кузбасса, чья жизнь оборвалась на производстве из-за ухудшения состояния здоровья, вызванного сердечно-сосудистыми заболеваниями. В девятом томе содержится информация о 39 работниках угольной промышленности Кузбасса, умерших на производстве в течение 2007-2008 гг.

Отрадно, что сегодня общественность Кузбасса обратила внимание на нравственно-этическую сторону развития угольного Кузбасса. В каждом шахтёрском городе есть часовня, воздвигнутая в память о шахтёрах, погибших на угольных предприятиях Кузбасса. Каждый желающий, независимо от вероисповедания может войти туда и зажечь и поставить свечу, помянув своих родных и близких. В праздники и будни служат молебны о погибших горняках в православных храмах и в мечетях Кузбасса. На многих угольных предприятиях воздвигнуты мемориальные доски в честь работников своих предприятий, отдавших жизнь на угольном производстве.

Очень хотелось бы, чтобы «Книга памяти шахтёров Кузбасса» сегодня стала предостережением для всех, кто работает в угольной промышленности Кузбасса. Четкое соблюдение правил безопасности при ведении горных работ, личная ответственность каждого горняка за

себя и жизнь своих товарищей во многом могут снизить уровень производственного травматизма. Эта «Книга...» должна быть на каждом участке, чтобы напоминать людям о том, что их дома ждут родные и близкие. Она должна стать настольной книгой многих руководителей шахт и горных инженеров, напоминая им цену нашего кузнецкого угля. Сегодня при подготовке горных инженеров следует учесть горький опыт аварий и действий по их ликвидации, изложенный на страницах книги, во избежание повторения подобных ошибок и принятия технически грамотных решений. Это издание должно не только напоминать нам о том, что происходило в отрасли, но и учить нас извлекать должные уроки при подготовке и воспитании будущих горных инженеров. Приоритетом в формировании мировоззрения будущих горных инженеров должны быть вопросы безопасности труда и четкое соблюдение правил ведения горных работ, а не стремление выполнения планов добычи угля.

УДК 331.103.32

А.М. Гудов, доцент, к.ф.-м.н. (КемГУ)
Е.Д. Пфайф, аспирант (КемГУ)
г. Кемерово

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ

Любая организация нуждается в адекватной оценке исполнительской деятельности. В большинстве организаций используются подходы, не исключающие субъективный характер оценки, когда руководитель опирается на свое мнение, а не использует четко формализованные критерии. Регулярная оценка труда способствует повышению профессиональной ответственности, безопасности и сохранению здоровья персонала.

В настоящее время все больше организаций начинают использовать системы электронного документооборота (СЭД), но анализ наиболее популярных на российском рынке СЭД показал, что ни одна из них не имеет в своем составе модуля оценки исполнительской деятельности (ИД) сотрудников по итогам выполнения поручений, связанных с электронным документом. Тем не менее, большинство изученных систем уже содержат в своем составе достаточное количество статистических данных, анализируя которые, можно оценить ИД персонала.

В данной работе предлагается рассмотреть модель оценки ИД по результатам выполнения поручений в СЭД.

В работе [1] первоначальную декомпозицию ИД предлагается проводить с использованием формальной модели структуры социально-экономической системы. ИД представима в виде набора элементов: организация, поручение, исполнитель, технология выполнения, средства деятельности [2].

Дальнейшая декомпозиция по элементам системы (организация, поручение, исполнитель) показывает, что совокупная оценка исполнительской деятельности (W) будет зависеть от следующих параметров и характеристик:

1. Оценка объективных личностных качеств (L):
 - 1.1. оценка квалификации исполнителя (уровень образования, повышение квалификации, стаж, ученая степень, ученое звание);
 - 1.2. состояние здоровья;
 - 1.3. стабильность выполнения поручений.
2. Оценка процесса труда (T):
 - 2.1. напряженность труда;
 - 2.2. загруженность;
 - 2.3. приоритет (источник инициирования поручения, уровень инновационности);
 - 2.4. уровень агрегированности поручения.
3. Оценка результатов труда (R):
 - 3.1. точность в сроках выполнения поручений;
 - 3.2. оценка работы организации по направлению (для ректора и проректоров).

С учетом этих параметров совокупная оценка ИД работника будет выглядеть, следующим образом:

$$W = {}^{q_1+q_2+q_3}\sqrt{L^{q_1} \cdot T^{q_2} \cdot R^{q_3}},$$

где $\sum_1^3 q_i = 1$ весовые коэффициенты, которые можно задать

эмпирически или рассчитать с помощью какого либо подхода.

В формуле расчета оценки используется мультипликативная процедура агрегирования, которая обеспечивает повышенную чувствительность оценки к малым значениям параметров, но для значений близких по величине результаты мультипликативного агрегирования мало отличаются от результатов аддитивного агрегирования [3]. Для расчета значений параметров (L , T , R), используется аддитивная свертка.

В настоящее время на отечественных предприятиях фактор здоровья не входит в параметры оценки, хотя этот фактор поощряет сотрудника на повышение своего физического уровня. Факторы напряженность труда и загруженность обеспечивают требуемую степень надежности и безопасности труда.

Общей целью данного подхода к оценке персонала является стимулирование человека к повышению профессионализма, ответственного отношения к дисциплине, уровню здоровья.

Очевидно, что уровень ИД конкретного сотрудника в течение определенного периода времени можно оценить только в сравнении с аналогичной деятельностью других сотрудников. Будем называть этот уровень рейтингом. В процессе работы был рассчитан рейтинг с использованием пяти различных подходов. После проведенного анализа результатов рейтинга в качестве основного был выбран вариант рейтинга, который рассматривает оценку как случайную величину.

Рассчитан контрольный пример агрегированного поручения, результаты которого сравнивались с методом экспертных оценок. «РОДАР» [1]. Можно сказать, что оба метода дают примерно одинаковую в качественном плане интерпретацию ИД сотрудников (рис. 1).

И, хотя наличие одного поручения в системе ИД является вырожденным случаем, данный пример показывает адекватность оценки, получаемой с помощью предлагаемого подхода.

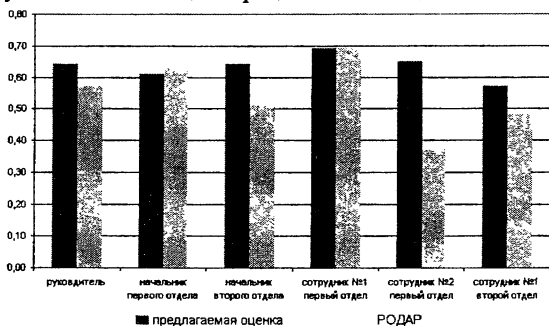


Рис. 1. Сравнение оценок агрегированного поручения

Модель разработана для использования в подсистеме учета поручений СЭД, внедренной в Кемеровском государственном университете.

Отличительными чертами предлагаемого подхода является:

- подсчет оценки автоматический;

- значения параметров непрерывны, вследствие чего достигается большая точность оценки;
- легко добавлять новые и редактировать существующие параметры;
- все основные параметры деятельности субъекта процесса ИД участвуют в оценке;
- стимул к повышению профессионального уровня, ответственного отношения к дисциплине, уровню здоровья.

Данная модель оценки ИД универсальная. Она может применяться для подсчета рейтинга сотрудников в любых системах документооборота, так как данные, на которых основан подсчет оценки, должны обязательно храниться или рассчитываться в этой системе.

Список литературы

1. Ехлаков Ю.П. Методы и технологии документационного обеспечения управленческих решений / Ю.П.Ехлаков, В.Е.Кириенко, П.В.Сенченко.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 176с.
2. Гудов А.М., Климентьева Е.Д. Модель автоматизации процесса оценки исполнительской деятельности / А.М. Гудов, Е.Д. Климентьева // Научно-методический журнал: Информатизация образования и науки. – М.: «Информика». – 2010. – №6(2). – с. 86-103 .
3. Реймаров Г.А. Комплексная оценка персонала: Инженерный подход к управлению качеством труда. – М.:Издательство ЛКИ, 2010. – 424с.

УДК 004.6

В.С. Дороганов, ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время использование информационных систем (ИС) для обработки различных данных не является редкостью. Но в связи с тем, что с января 2011 года вступил в обязательное исполнение Федеральный закон «О защите персональных данных» (ФЗ), требования к подобным системам значительно ужесточились.

Персональные данные (ПДн) – любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу (субъекту персональных данных), в том числе его фамилия, имя, отчество, год, месяц, дата и место рождения, адрес,

семейное, социальное, имущественное положение, образование, профессия, доходы, другая информация [1].

Таким образом, ПДн – это, прежде всего, паспортные данные, сведения о семейном положении, сведения об образовании, номера ИНН, страхового свидетельства государственного пенсионного страхования, медицинской страховки, сведения о трудовой деятельности, социальное и имущественное положение, сведения о доходах. Такие данные есть практически в каждой организации и все эти данные, согласно нынешнему законодательству, подлежат защите. Для выполнения этого требуется не только защита самой базы данных и ИС, но и сертификация пользователей специализированными структурами, а это значительно сужает круг людей, имеющих доступ к данным.

Для определения мер по обеспечению защиты ПДн необходимо классифицировать ИС, с помощью которой ведётся обработка этих данных. Для этого приказом руководителя формируется комиссия, которая определяет:

- категорию обрабатываемых персональных данных;
- объем обрабатываемых персональных данных;
- тип информационной системы;
- структуру информационной системы и местоположение ее технических средств;
- режимы обработки персональных данных;
- режимы разграничения прав доступа пользователей;
- наличие подключений к сетям общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена.

По результатам анализа исходных данных комиссия присваивает системе персональных данных соответствующий класс от 1 до 4, где:

- класс 1 (К1) – ИС, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, может привести к значительным негативным последствиям для субъектов персональных данных;
- класс 4 (К4) – информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, не приводит к негативным последствиям для субъектов персональных данных.

Эта классификация необходима для дальнейшего выбора методов и средств защиты ПДн, обрабатываемых в ИС, поскольку в документах ФСТЭК и ФСБ для каждого класса устанавливаются свои требования по защите ИС. Так же для каждой ИС составляется список людей, имеющих доступ к ней.

Любям, которые работают с ИС, но не «касаются» персональных данных или им не важна персональная информация об объекте,

фактически можно избежать процедуры сертификации. Для этого ИС должна реализовать такой доступ к данным, чтобы человек только получал те данные, которые ему необходимы. Это обеспечивается *системой разграничения прав* доступа.

Каждый пользователь должен иметь логин и пароль для доступа к системе, при этом должна обеспечиваться сложность и защищенность пароля (в настоящее время даже использование хеширования паролей не обеспечивает серьёзную безопасность).

Для понижения класса ПДн возможно проведение процедуры *обезличивания данных* – действия, в результате выполнения которого невозможно определить принадлежность персональных данных конкретному субъекту. Обезличенные ИС относятся к 4 классу ПДн. Но не стоит переоценивать этот способ, так как при обезличивании иногда сохраняется возможность восстановления первоначальной информации. Способов обезличивания можно выделить несколько:

- уменьшение перечня обрабатываемых сведений;
- замена части сведений идентификатором/ами;
- замена численных значений минимальным, средним, или максимальным значением (например, иногда нет необходимости обрабатывать сведения о возрасте каждого субъекта, достаточно обрабатывать данные о среднем возрасте по всей выборке);
- понижение точности некоторых сведений (например, «Место жительства» может состоять из страны, индекса, города, улицы, дома и квартиры, а может быть указан только город);
- деление сведений на части и обработка их в разных информационных системах.

Данная процедура так же реализуется разбиением одной ИС обработки на несколько более низких классом (рис. 1). Но и в этом случае безопасность системы должна соответствовать первоначальному классу, так как злоумышленник может восстановить связь между этими системами.

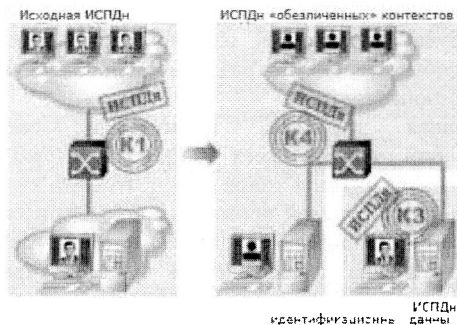


Рис. 1

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации №152-ФЗ «О персональных данных» от 27 июля 2006 г.
2. «Положение об обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», утверждено постановлением Правительства РФ № 781 от 17 ноября 2007 г.
3. Сайт «Information Security» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itsec.ru/articles2/focus/ob-obezhichivanii-personalinyh-dannyh>, свободный.

УДК 658.3

Н.А. Жернова, доцент, к.э.н., Е.Е. Жернов, доцент, к.э.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ВЛИЯНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

Соблюдение требований промышленной безопасности, создание условий творческого, эффективного, безопасного труда являются одними из главных задач повышения корпоративной культуры. Это в полной мере отвечает интересам общества и государства, владельцев и акционеров компании, а также работников и членов их семей.

Из многочисленных дефиниций корпоративной культуры целям управления промышленной безопасностью посредством корпоративной культуры, по нашему мнению, наиболее соответствует следующее определение: корпоративная культура – это образец основных допущений персонала компании, разработанных в процессе обучения и деятельности для решения проблем внешней адаптации и внутренней

интеграции. Эти допущения хорошо проработаны и действенны, новичков им обучают, поскольку они представляют собой наиболее адекватные способы восприятия различных проблем, в том числе и промышленной безопасности.

Корпоративная культура, понимаемая таким образом, представляет собой основу всех видов культуры предприятия. Сравнительный анализ видов и типов корпоративной культуры показал, что в настоящее время с темой промышленной безопасности наиболее связаны культура производства и труда, а также культура инноваций.

Понятия «культура производства» и «культура труда», как известно, преобладали в отечественной науке о труде. *Культура производства* воспринималась как синтетическое явление, в котором проявляются все звенья системы «культурный человек – наука – техника – производство». Состав культуры производства, по мнению А.А. Погоразде, включает культуру условий труда и производства; культуру средств производства и трудового процесса; культуру управления и межличностных отношений в трудовом коллективе, культуру самих работников.

Такой подход к культуре компании, на наш взгляд, более соответствует современному состоянию российской экономики и является методологически правильным по следующим соображениям.

Во-первых, рассмотрение всех элементов, определяющих культуру компании, а не только факторов духовной культуры, которым уделяется сейчас основное внимание в развитых странах, представляется более системным. Действительно, материальные элементы культуры оказывают такое же сильное влияние на конечные результаты работы компании, как и духовные. Компания с низкой материальной культурой труда не может участвовать в доверительных деловых отношениях, которые не построить в условиях сокрытия информации о состоянии средств производства.

Во-вторых, концентрация внимания на духовной культуре предпринимательства в западных странах отражает их высокий уровень в обеспечении материальными элементами культуры, чего нет у наших компаний.

В-третьих, понятия «культура производства», «культура труда» более привычны для многих отечественных руководителей, которые получили образование в советский период.

В-четвертых, культура условий труда, как и культура средств труда и трудового процесса представляют собой поведенческий уровень культуры, а культура межличностных отношений и культура работника – ценностный уровень, культура управления – оба этих уровня.

Рассмотрим определения основных элементов культуры производства, чтобы установить их связь с культурой безопасности и влияние на жизнедеятельность компании.

Культура условий труда – это совокупность объективных условий и субъективных факторов, определяющих поведение человека в процессе производственной деятельности. В этом элементе культуры производства рассматриваются характеристики и показатели санитарно-гигиенических, психофизиологических, социально-психологических и эстетических условий труда, которые предопределяют его безопасность.

Культура средств труда и трудового процесса характеризуется такими элементами, как внедрение новейших достижений науки и техники в производство (инновации), ритмичность и планомерность работы предприятия, уровень материально-технического обеспечения, качество выпускаемой продукции, использование передовых методов труда, оценка его результатов, обеспечение дисциплины. Очевидно, что одним из важнейших направлений повышения культуры средств труда и трудовых процессов является совершенствование организации труда и производства: инновации требуют адекватного производственного менеджмента.

Культура межличностных отношений (коммуникаций) в трудовом коллективе определяется социально-психологическим климатом, наличием чувства взаимопомощи, разделением всеми работниками ценностей компании, среди которых приоритетной должна стать безопасность всех.

Культура управления определяется современными методами управления, преобладающим стилем лидерства, профессионализмом менеджеров, гуманизмом, индивидуальным подходом к персоналу, который воспринимается собственником как достояние компании. Так, в ОАО «Белон» в 2010 году начала реализовываться программа развития «Лидерство в промышленной безопасности». Среди методов реализации программы – обучение всех работников внутренними преподавателями-менеджерами компании. Для них с помощью преподавателей КузГТУ сформирован «Портфель преподавателя» с методическими разработками по обучению в области управления промышленной безопасностью.

Культура работника представляется в виде совокупности нравственной культуры и культуры труда. *Нравственная культура* имеет *внешнюю и внутреннюю* составляющие. Первая проявляется в поведении человека в соответствии с деловым этикетом. *Внутреннюю культуру* составляют нравственность мышления, ценностные ориентации, убеждения и культура чувств. *Культура труда* понималась как составная часть культуры народа, поэтому определялась общим культурным уровнем работника, его образованностью,

профессионализмом, компетентностью, и что особенно важно в контексте данной статьи, соблюдением дисциплины, норм и правил работы. Культура труда как феномен относилась к личности работника – совокупности индивидуальных, социальных и психологических качеств, характеризующих человека и позволяющих ему активно и сознательно действовать. Культуру труда определяют отношение работника к труду, его дисциплинированность (включая технологическую и трудовую дисциплину), исполнительность, ответственность, творчество, которые, в свою очередь, детерминируются уровнем полученного образования и квалификации. Таким образом, получается, что в основе жизнедеятельности промышленных предприятий лежит организационная культура базового университета (для Кузбасса – это КузГТУ), выпускниками которого являются собственники, топ-менеджеры и специалисты предприятий. Для них организационная культура «альма-матер» играет роль образца поведения и ценностных ориентаций.

В результате возникает инновационная культура – комплексный феномен, органически соединяющий вопросы образования, прикладной науки, культуры с профессиональной производственной деятельностью. В пределах предприятия инновационная культура практически не отделима от культуры производства. Несмотря на сложность измерения, все виды и уровни культуры должны быть постоянным объектом управления, поскольку оказывают значительное влияние на жизнедеятельность компании.

Список литературы

1. Погоразде А.А. Культура производства: сущность и факторы развития. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990.
2. Николаев А.И., Лисин Б.К. Инновационная культура как культура перемен (проблемы, задачи, дефиниции, предложения) // Инновации. – 2002. – № 2–3.
3. Яхонтова Е.С. Soft Management, или управление отношениями в компании: – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010.

Е.Б. Зварыч, старший преподаватель, к.т.н.
 (Филиал КузГТУ в г. Новокузнецк)
 г. Новокузнецк

ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ПРОЕЗДА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Рассмотрим ситуацию, когда конкуренция происходит между двумя видами транспорта – муниципальными автобусами и маршрутными такси, движущимися по одному маршруту. Также существуют категории населения, имеющие льготы на проезд в муниципальном транспорте. Модель поведения пассажиров представлена на рис. 1. Введем следующие обозначения:

$\mu^{(0)}$ – интенсивность пуассоновского потока муниципальных транспортных средств, движущихся маршруту;

$\mu^{(1)}$ – интенсивность пуассоновского потока маршрутных такси, движущихся маршруту;

$\lambda^{(0)}$ – интенсивность пуассоновского потока льготных категорий пассажиров, перевозимых на маршруте;

$\lambda^{(1)}$ – интенсивность пуассоновского потока не имеющих льгот категорий пассажиров, перевозимых на маршруте;

$\beta^{(0)}$ – стоимость проезда на муниципальном транспорте;

$\beta^{(1)}$ – стоимость проезда на маршрутном такси;

$\alpha^{(0)}$ – стоимость одного рейса муниципального транспорта;

$\alpha^{(1)}$ – стоимость одного рейса маршрутного такси.

Прибыль муниципального транспорта в единицу времени составит:

$$H^{(0)}(\mu^{(0)}, \mu^{(1)}) = \beta^{(0)} \left(\frac{\lambda^{(1)} \mu^{(0)}}{\mu^{(0)} + \mu^{(1)}} \right) - \alpha^{(0)} \mu^{(0)}. \quad (1)$$

Маршрутного такси:

$$H^{(1)}(\mu^{(0)}, \mu^{(1)}) = \beta^{(1)} \frac{\lambda^{(1)} \mu^{(1)}}{\mu^{(0)} + \mu^{(1)}} - \alpha^{(1)} \mu^{(1)}. \quad (2)$$

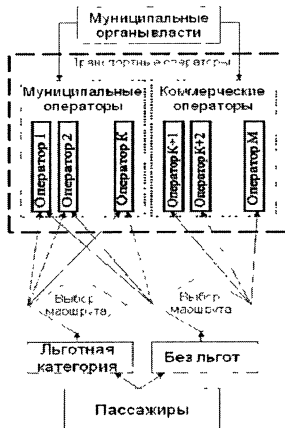


Рис. 1 – Модель поведения пассажиров при конкуренции двух операторов и двух категорий пассажиров при движении по одному маршруту

Также, чтобы найти ситуацию равновесия, необходимо решить систему уравнений, составленную из производных от функций выигрыша. Результатом будет точка равновесия:

$$\mu^{(0)*} = \frac{\alpha^{(1)} \lambda^{(1)} \beta^{(1)} (\beta^{(0)})^2}{(\alpha^{(1)} \beta^{(0)} + \alpha^{(0)} \beta^{(1)})^2}.$$

$$\mu^{(1)*} = \frac{\alpha^{(0)} \lambda^{(1)} \beta^{(0)} (\beta^{(1)})^2}{(\alpha^{(1)} \beta^{(0)} + \alpha^{(0)} \beta^{(1)})^2}.$$

Таким образом, в данном пункте получены аналитические формулы, рассчитывающие точку равновесия при конкуренции двух операторов.

Численный пример

Для иллюстрации результатов использования предложенных формул рассмотрим численный пример.

Исходными параметрами являются:

- интенсивность пуассоновского потока не имеющих льгот категорий пассажиров $\lambda^{(1)} = 500$ человек за час;
- стоимость проезда на муниципальном транспорте $\beta^{(0)} = 7$ рублей;
- стоимость проезда на маршрутном такси $\beta^{(1)} = 10$ рублей;
- стоимость одного рейса муниципального транспорта $\alpha^{(0)} = 400$ рублей за рейс;

– стоимость одного рейса маршрутного такси $\alpha^{(1)} = 300$ рублей за рейс.

Итак, влияние стоимости проезда на равновесные стратегии общественного транспорта на рынке пассажирских перевозок представлена на рисунке 2.

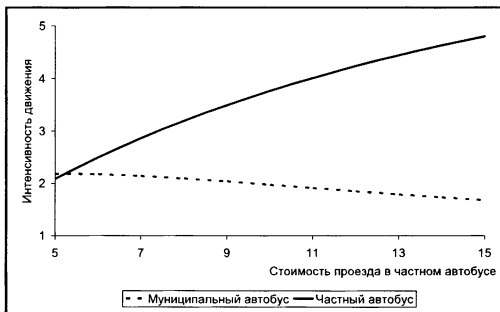


Рис. 2 – Влияние стоимости проезда на равновесную интенсивность движения транспорта

Рост стоимости рейса не однозначно влияет на интенсивность движения частного автобуса. Сначала интенсивность движения растет (так как снижается конкуренция общественного транспорта). Однако в определенный момент (стоимость рейса 270 рублей) влияние конкуренции общественного транспорта снижается, и частному перевозчику стоит снизить интенсивность движения (снижение транспортных расходов более значительно, чем выигрыш пассажиропотока).

Снижение интенсивности движения у частных перевозчиков приведёт к более безопасному движению транспорта на улицах города.

Так как увеличение интенсивности может привести к росту стоимости рейса, то частные перевозчики понимая это будут стремиться уменьшать нарушения ПДД.

Список литературы

1. Зоркальцев В.И. Равновесие Нэша в нелинейной транспортной модели / Зоркальцев В.И., Киселева М.А. // Дискретный анализ и исследование операций, 2008. – Т.15. – №13. – С. 31-42.
2. Корягин М.Е. Конкуренция транспортных потоков // АиТ, 2006, № 3, С. 143-152.

И.И. Пархоменко, В.В. Обатнин (студенты каф. ПИТ КузГТУ)
г. Кемерово

«САН'ШОТ» – ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

При создании систем безопасности на предприятии в последние годы особое внимание уделяется вопросам защиты информации, которая в современном производстве становится одним из главных объектов посягательств и угроз со стороны конкурентов и злоумышленников. Особенно это относится к конфиденциальной информации, в наибольшей степени представляющей интерес, например, для конкурирующих фирм.

Вопросы информационной безопасности это, прежде всего, задачи для соответствующей службы или отдела предприятия. Но многократно возросший поток информации не всегда удается эффективно контролировать даже технически вооруженной службе безопасности. Ответственность за информационную безопасность предприятия отчасти берут на себя сами работники. На рынке программного обеспечения существует много разнообразных продуктов, решающих проблемы информационной безопасности. Одной из таких программ, позволяющей наладить безопасность и постоянно быть в курсе всего, что происходит в контролируемом пространстве (например, в вашем кабинете – офисе), является программный продукт «Cam'Shot», который позволяет фиксировать с камеры движущийся объект и попутно отправлять сообщения на e-mail и sms об обнаружении объекта. При возникновении «alarm-ситуации», т.е. фиксации движения в контролируемой зоне, программа «Cam'Shot» начинает запись видео в файл и отправляет пользователю программного продукта сообщение по электронной почте или на мобильный телефон. В электронное сообщение прикрепляется записанный видеofile, сделанный веб-камерой, с нарушителем, который вторгнулся на охраняемое пространство. Пользователь программного продукта может просмотреть присланное веб-камерой видео и при необходимости прямо с работы или отдыха вызвать полицию. В целях экономии места видео файлы сжимаются выбранными кодеками и сохраняются в указанное место, которое выбрал пользователь программного продукта.

Программа «Cam'Shot» выполнена студентами кафедры прикладных информационных технологий в рамках курсовой работы по дисциплине «Проектирование информационных систем». В настоящее время идет процесс регистрации в государственном реестре программ для ЭВМ.

Н.Ю. Петухова, старший преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

НАЛИЧИЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

На безопасность жизнедеятельности предприятий оказывают влияние множество факторов, в том числе наличие высококвалифицированных кадров. В последнее время представители различных отраслей промышленности говорят об их острой нехватке. Рассмотрим данную проблему на примере химической отрасли, состояние которой является одним из главных критериев развития экономики страны. В связи с этим, в современном мире наблюдается рост спроса на инженеров-химиков нового поколения – разработчиков высоких технологий, владеющих методами информатики, моделирования, управления. В тоже время, химическая отрасль как одна из наукоемких отраслей, требует наличия не только высококвалифицированных инженерных кадров, но и рабочих профессий.

Сейчас структура направлений и специальностей подготовки инженерных кадров в российской экономике в большей степени определяется двумя показателями – реальным спросом на специалистов со стороны работодателей и стабильностью общей экономической обстановки.

Необходимо отметить, что в последнее десятилетие коммерческое образование в основном связано с гуманитарным направлением подготовки. Выбор абитуриентов в пользу химико-технологического образования осуществляется, как правило, по двум критериям – бюджетное место и низкий «проходной балл». В этой связи очень часто студенты-первокурсники имеют низкую базовую (школьную) подготовку для обучения в техническом вузе.

Сегодня наблюдается дефицит инженерно-технических кадров, который имеет несколько взаимосвязанных причин.

1. Недостаточная мотивация молодых людей к обучению инженерно-техническим профессиям. Прежде всего, это связано с нежеланием работать на производствах опасных, вредных для здоровья. К тому же в большинстве случаев выбор будущей специальности – это выбор родителей абитуриентов.

2. Оторванность вузов от мест нахождения отраслевых производств. В России имеется достаточное количество учебных заведений химико-технологического профиля. Однако значительная часть профильных вузов расположена в центре России, где химических производств меньше, чем выпускается молодых специалистов и куда часто приходят «не для того, чтобы потом работать на производстве, а просто, чтобы получить высшее образование и отсрочку от армии».

Представляется, что такая же проблема существует и в других аналогичных вузах, расположенных в крупных промышленных центрах. Не исключением является и Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ), где на химико-технологическом факультете четыре кафедры выпускают химиков-технологов и одна – химиков-механиков. В городе расположено два десятка крупных и средних предприятий, но только 30-40% выпускников устраиваются работать по специальности. Одна из основных причин заключается в том, что выпускники в основном девушки, которых принимают на работу неохотно, ввиду вредности химических производств для здоровья.

3. Недостаточные материальные стимулы. Выпускники вузов не хотят работать на химических предприятиях, т.к. их не устраивает уровень зарплаты и объем социального пакета.

4. Падение уровня подготовки инженеров. Работодатели зачастую заявляют, что уровень подготовки выпускников снизился и не отвечает современным требованиям производства, что связано с отсутствием полноценной производственной практики. В свою очередь, представители вузов говорят, что предприятия редко участвуют в образовательных процессах, нет системы оценки качества профессионального образования с точки зрения работодателя.

Необходимо отметить позитивный опыт сотрудничества работодателей с образовательными учреждениями. Химические предприятия используют целевой набор, направляя на химические специальности студентов по своему заказу. Например, КузГТУ в этом направлении сотрудничает с Кемеровским ОАО «Азот», ООО «Полимер», ОАО «Алтай-кокс». Кемеровский «Азот» проводит также конкурсы на стипендиатов предприятия среди лучших студентов, с последующим трудоустройством.

Кроме того, в вузах важное место занимает научная работа ученых и преподавателей, т.к. без научной работы не может быть полноценной подготовки специалистов. За последние годы финансирование вузовских научных исследований снизилось более чем на порядок. В результате, не обновляется лабораторная и исследовательская базы, во много раз сократилось число студентов, участвующих в НИР. Специалисты

отмечают, что пока это еще не очень заметно, т.к. мы живем ранее накопленными ресурсами, но если условия не изменятся, в перспективе падение качества станет неизбежностью.

Отмеченные проблемы характерны в целом не только для химической отрасли, но и других отраслей промышленности – горной, строительной, машиностроения и пр. Таким образом, дефицит кадров, являющихся носителями передовых знаний – одна из угроз безопасности жизнедеятельности промышленных предприятий. Для успешного развития наукоемких производств, реализующих высокие технологии во всех сферах производства, необходимо существенно, количественно и качественно изменить, процесс подготовки инженерных кадров, базирующийся на активном взаимодействии работодателей, образовательных учреждений, государственных органов власти, курирующих вопросы подготовки национальных инженерных кадров.

Список литературы

1. Вдовенко З.В., Петухова Н.Ю. Современные тенденции подготовки инженерных кадров // Тринадцатая межвузовская учебно-методическая конференция. Актуальные проблемы химико-технологического образования. – М : РХТУ им Д.И Менделеева, 2011. – с 174-175.

УДК 519.688

Е.В. Прокопенко, к.ф-м.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ОБЛАСТНОЙ НАРКОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБОЙ И ОРГАНАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В силу ряда факторов наркоманию невозможно распознать быстро. На ранних стадиях развития наркомании периоды интоксикации непродолжительны и редки. Их вполне можно и не заметить. Связанное с приемом наркотиков поведение можно наблюдать только в течение фазы подготовки (например, во время подготовки героина для инъекции) или в течение фазы приема наркотика (например, в момент самого укола). Обе фазы кратковременны (измеряются минутами) и, как правило, протекают в уединении. Во время фазы интоксикации I или фазы постинтоксикационной астении можно заметить, а иногда и исследовать изменение поведения, рефлексов (например, реакцию зрачков на свет) и физиологических показателей (например, частоты пульса). Эти фазы длятся часами (а в случае с некоторыми наркотиками

и дальше). Наркотики или их метаболиты (продукты превращений в организме) можно обнаружить в биологических жидкостях, как правило, в течение нескольких дней (а иногда и больше недели, как в случае с метаболитами каннабиса) после окончания интоксикации.

После продолжительного периода многократного введения наркотика могут встречаться разнообразные преходящие расстройства, такие, как утомление или ухудшение памяти. Их связь с потреблением наркотиков зачастую упускается из виду.

В поздних стадиях наркомании возможно появление хронических расстройств или физических признаков, делающих потребителя наркотиков легко узнаваемым, «типичным наркоманом», даже когда он трезв. Это ясно видно, например, по нарушениям плавности движений у потребителей стимуляторов ЦНС, делающих их «дерганными». Некоторые из этих физических признаков могут остаться на всю жизнь.

Зачастую, наркозависимые обходят органы наркологической службы и получают фальшивый допуск до управления транспортными средствами, что в свою очередь влечет к ухудшению обстановки на дорогах.

Предложенный в работе геометрический подход нахождения геометрических характеристик исследуемых объектов может быть использован при построении математического аппарата обработки данных медицинской статистики. Разработанный алгоритм и программа может быть применена для создания автоматизированных систем обработки данных медицинской статистики.

Так же можно внедрить в работу по обмену данными между АСУ «Наркологические контингенты Кемеровской области» ГУЗ «Кемеровский областной клинический наркологический диспансер» и БД УГИБДД ГУВД по Кемеровской области.

Внедрение результатов разработки позволит усовершенствовать процесс обмена информацией между органами ГИБДД и областной наркологической службой, способствовать раннему выявлению лиц управляющих транспортными средствами и употребляющих психоактивные вещества, предупреждению получения права управления транспортом лицам с наркологическими расстройствами, что в свою очередь приведет к снижению аварийности на дорогах Кемеровской области.

В связи со спецификой статистических данных обрабатываемой программой, особое внимание занимает проблема защиты данных. Данная решение этой проблемы состоит в задачах первая это разработка документации, нормализующая работу персонала, вторая – в четком выборе программно-технических средств и анализе угроз.

Для выбора программно-технических средств необходимо исследовать модель угроз системы. Эта модель была исследована, и был предложен комплекс программно-технических средств в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы поисковые научно-исследовательские работы по лоту шифр «2011-1.4-502-004» «Проведение поисковых научно-исследовательских работ в целях развития общероссийской мобильности в области информационно-телекоммуникационных технологий и вычислительных систем» по теме: «Разработка математических моделей, алгоритмов и Web-приложений для поддержки стратегического управления инновационной организацией: «Разработка математического и программного обеспечения оценки уровня согласованности экономических интересов субъектов региональной промышленной политики» (государственные контракт 14.740.11.0965 от 05.05.2011, Министерство образования и науки Российской Федерации).

Список литературы

- 1 Прокопенко Е.В. Компьютерный комплекс хранения и обработки диагностической информации в наркологическом диспансере /Е.В Прокопенко/ МАК-2011: тезисы четырнадцатой региональной конференции по математике. – Барнаул, 2011. – С. 106–107.
2. Прокопенко Е.В. Исследование медицинских статистических данных при помощи В-сплайновых кривых и поверхностей / Е.В. Прокопенко / Вестник КузГТУ. – Кемерово, 2011. – № 3(85). – С 86-89*.

УДК 622.232.72

С.А. Прокопенко, профессор, д.т.н.
(директор НПП «Сибирские горнопромышленники»)
г.Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ ОТБОЙКИ ГОРНОЙ МАССЫ В ШАХТАХ

В настоящее время процесс использования резцов на комбайнах в шахтах Кузбасса далек от своего совершенства. В соответствии с техническими условиями резец эксплуатируется до износа твердосплавного элемента, а затем снимается и заменяется новым. Изношенные же резцы никак не используются, а выбрасываются прямо в забое.

О масштабах использования металла и денег в этом процессе можно судить по следующим цифрам. Шахта с годовой добычей 5 млн. т

угля расходует 15-18 тысяч резцов и тратит на их приобретение порядка 5 млн. рублей в год. Удельные затраты резцов составляют 1 рубль на тонну добытого угля. Резец весит около 1,5 кг. После износа 200-300 г резца остальные 1200-1300г металла выбрасываются. Но это высококачественный дорогостоящий металл высокой степени обработки! Если посчитать еще потери металла в процессе вытачивания резца из заготовки, то уровень отходов в целом достигает 90%.

Поиск решения проблемы низкой эффективности резцов привел к разработке новой конструкции **резца со сменной рабочей частью головки**. После износа твердосплавного элемента и снятия резца его подвергают «лечению», то есть меняют изношенную рабочую часть на новую и резец становится готовым к следующему использованию.

Конструкция же хвостовика предлагаемого резца благодаря ряду отверстий обеспечивает возможность его установки на комбайны различных марок. Так резец РГП 32-70/16 УМ можно установить и на комбайн КП-21, и на KSW-460, и на П-110, и на МВ12, и на К-500. То есть этот **многоразовый резец становится еще и универсальным в применении**.

Какова же эффективность резцов РГП?

На рис. 1 показана схема позиционирования резцов РШ, РГ и РГП, выполненная по результатам их промышленного применения в ОАО «Шахта Заречная» в 2010г.

Как видно из схемы эксплуатационный ресурс резцов РГП составил 2600 т/резец, что в 6 раз больше, чем у резцов РШ (418 т/резец) и в 12 раз больше, чем у резцов РГ (212 т/резец). Удельные затраты резцов РГП, несмотря на тройную разницу в цене, равняются 0,4 р/т, что в 2 раза ниже, чем у резцов РШ (0,9 р/т) и в 4 раза ниже, чем у резцов РГ (1,5 р/т).

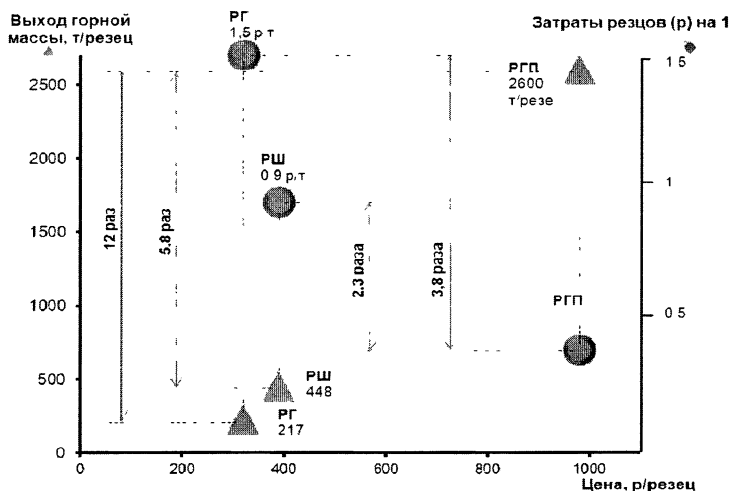


Рис. 1. Позиционирование резцов РГ, РШ и РГП в координатах «цена-ресурс-удельные затраты»

Каких масштабов эффективности можно достичь при переводе комбайнов на работу с резцами РГП? В табл.1 приведена оценка возможностей ОАО «Шахта Заречная» при отказе от нынешних и освоении резцов РГП.

Таблица 1
Оценка экономической эффективности рецезпользования в ОАО «Шахта Заречная» (по итогам 2010 года)

№	Показатель	Значение для резцов			ИТОГО
		РГ	РШ	РГП	
1	Израсходовано резцов, шт.	6070	11554	200	17824
2	Затраты на покупку, р.	1785827	3334948	195600	5316375 (5120775 без резцов РГП)
3	Превосходство резцов РГП по эксплуатационному ресурсу (установлено по результатам 1 квартала 2010г)	12	6	1	—
4	Количество резцов РГП, достаточных для замены, шт	506	1925	—	2431

5	Сокращение количества резцов при замене их на РГП, шт.	5564	9629	—	15193
6	Сокращение массы резцов, доставляемых в забой (1 резец=1,5 кг), кг	8346	14443,5	—	22789,5
7	Сокращение времени простоев комбайнов, расходуемого на смену резцов (1 резец=1 минута), мин.	5564	9629	—	15193 или 253 ч/год или 10,5 сут
8	Затраты на покупку резцов РГП для замены, р.	480700	1827800	—	2308500
9	Возможная экономия от замены резцов, р.	1305127	1507148	—	2812275

Переход шахты на использование резцов РГП сократил бы расход резцов с нынешних **17,8 тыс шт. до 2,4 тыс. шт., то есть в 7,4 раза.** Количество металла, доставляемого рабочими в забой, уменьшилось бы с нынешних 25000 – 27000кг до 3600 кг. Время, необходимое для смены изношенных резцов на комбайнах, возможно было сократить на 253 часа в год (то есть 10,5 суток), что открывает дополнительный резерв для повышения производительности выемочных и проходческих машин. **Годовые денежные расходы на закупку резцов снижаются в 2,2 раза с 5,1 млн. р. до 2,3 млн. р. Экономия денег составляет 2,8 млн.р./год.**

Экономия в 2,8 млн. рублей получается на 5 млн. т угледобычи. Подземным способом в Кузбассе ежегодно добывается порядка **80 млн.т угля.** Это означает, что возможный эффект от резцов РГП в масштабе региона составляет **более 40 млн. рублей в год.**

Все названные цифры касаются **одноразовых резцов РГП с цельной головкой.** Резец новой конструкции со сменной головкой повышает названные эффекты **ВДВОЕ.** Помимо экономики существенно повышается культура резцепользования, а также возрастает уровень ресурсосбережения угледобычи.

И.Е. Трофимов, аспирант (КузГТУ)
г. Кемерово

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ ВУЗА

В современной России высшие учебные заведения наравне с иными предприятиями определили для себя курс на автоматизацию основных бизнес-процессов. Автоматизированный прием заявок на поступление, учет сотрудников и студентов, бухгалтерский учет, актуальная информация на сайте и многие другие элементы информационной среды ВУЗа уже не кажутся чем-то сложным и далеким, они прочно вошли в нашу жизнь.

Рассмотрим, что формирует информационную среду современного высшего учебного заведения [1]:

- банки и базы данных, хранящие среди прочего данные о сотрудниках и студентах, учебных планах, бухгалтерских операциях;
- технологии использования и сопровождения банков и баз данных, представленные программами, обеспечивающими работу пользователей с информацией (например, широко известная система «1С: Предприятие» и иные, в том числе, самописные системы);
- информационно-телекоммуникационные системы, обеспечивающие взаимодействие систем и пользователей между собой.

С каждым годом уровень автоматизации бизнес-процессов в высших учебных заведениях повышается [2]. В качестве основных достоинств, подталкивающих руководство к развитию информационной среды, можно выделить следующие [3]: снижение числа ошибок («человеческого фактора»), оперативное взаимодействие между удаленными сотрудниками и подразделениями, обеспечение доступа заинтересованных лиц к актуальной информации, ускорение обработки данных, используемых для принятия адекватных реальности управленческих решений.

И все бы было хорошо в этом самом процессе создания единой информационной среды, но «ложку дегтя» добавляет вопрос обеспечения информационной безопасности.

Если десять-пятнадцать лет назад уровень автоматизации был крайне низок, и мало было квалифицированных кадров в сфере

информационных технологий, то сейчас, вместе с развитием информационных технологий, квалифицированных кадров, именуемых в народе «хакерами», взломщиками – предостаточно. Рассмотрим основные и наиболее опасные угрозы информационной безопасности:

- остановка работы ВУЗа из-за нарушения работы ключевых элементов: телекоммуникационной сети, серверов баз данных;
- остановка или снижение эффективности работы системы из-за атак на отказ в обслуживании, вирусных атак;
- подрыв репутации ВУЗа из-за получения злоумышленником доступа к сайту и публикации не нем компрометирующей информации, рассылки спам-сообщений от лица организации;
- порча данных в банках и базах данных;
- утечка информации (в том числе конфиденциальной, служебной, секретной, персональной) из-за получения злоумышленником доступа к серверам баз данных, электронной почте сотрудников или программному обеспечению.

Для исключения или, по крайней мере, снижения вероятности реализации описанных ранее угроз руководству учебного заведения необходимо обеспечить:

- проведение работ по настройке персональных компьютеров и серверов, обратив особое внимание на настройку индивидуальных брандмауэров и антивирусных систем;
- проведение работ по настройке телекоммуникационной сети предприятия, обратив особое внимание на защиту от внешних атак: межсетевые экраны, защищенные протоколы передачи данных, прокси-серверы;
- регулярный мониторинг сетевой активности на предмет попыток несанкционированного входа в сеть ВУЗа;
- создание продуманной и реально действующей политики информационной безопасности ВУЗа.
- создание разумной политики в отношении парольной защиты, не допускающей создания простых паролей, передачи паролей третьим лицам и хранения их в свободном доступе.

Наличие продуманной и реально работающей политики информационной безопасности ВУЗа позволит не просто снизить или исключить риски, но еще и повысить уровень доверия к информационной среде в целом. Доверие же к среде может стать важным конкурентным преимуществом в борьбе за абитуриентов и высококвалифицированных сотрудников.

Список литературы

1. Кечиев, Л. Н. Информационно-образовательная среда технического вуза / Л. Н. Кечиев, Г. П. Путилов, С. Р. Тумковский. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/free/edu/it_russia/institute.shtml, свободный.
2. Гореткина, Е. Тернистый путь ИТ в учебном процессе вуза. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=123384>, свободный
3. Зачем нужна автоматизация бизнеса? Что она дает современной компании? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://luxbase.ru/wherfore.php>, свободный

УДК 551.508.824

О.В. Фомичёв, д. ф-м.н., профессор, И.А. Суторихин
(Институт водных и экологических проблем
Сибирского отделения РАН)
г.Кемерово

КОМПЛЕКС АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТЕОКОМПЛЕКСА

В данной статье мной рассматривается метеорологический комплекс АМК 003, состоящий из стационарной и мобильной метеостанции.

Предоставленное в комплекте с данным метеокомплексом программное обеспечение преобразует первичные аналоговые данные от метеодатчиков в цифровые двоичные, рассчитывает на их основе метеорологические переменные, производит создание и запись этих данных в файлы 4-х типов:

- файл усредненных за 10 мин. первичных данных с датчиков метеокомплекса;
- файл отчета с содержанием порядка около 60-и десятичных конечных метеорологических переменных;
- файл отчета с 29 метеорологическими параметрами и массивом мгновенных значений первичных данных, полученных за 10 минут с периодичностью обновления в 120 Гц.
- бинарный файл с массивом мгновенных двоичных первичных данных.

Имена файлов кодируются датой и временем в хронологической последовательности и накапливаются на винчестере компьютера.

В стандартном программном обеспечении, входящем в комплект поставки метеокомплекса, имеется возможность извлечения конечных данных из совокупности файловых отчетов за фиксированный промежуток времени и построение по этим параметров некоторых графиков, диаграмм и роз ветров. Но данные функции реализованы примитивно и не имеют под собой основу для научного использования в силу ограниченности действий пользователя.

Нет возможности задать желаемое время усреднения за любой промежуток времени, с данными невозможно работать оперативно из-за отсутствия базы данных как таковой, позволяющей получить централизованный и упорядоченный доступ к данным за любой промежуток времени и облегчающей обработку и анализ данных.

Файлы стационарной и мобильной станций отличаются структурой заполнения.

Как следствие, возникает проблема сравнения выходных метеорологических данных с двух метеостанций, находящихся в разных точках исследуемых природных областей.

Проектируемое мною ПО для метеокомплекса АМК 003 расширяет и дополняет функционал стандартного базового ПО и выполняет следующие задачи:

1. Организация централизованной базы данных по технологии клиент- сервер с использованием многофункциональной и бесплатной СУБД PostgreSQL[6], что позволяет получать полный и быстрый доступ к любым метеоданным за любой временной интервал от начала работы метеостанции до текущего момента, а также позволит оперативно работать с информацией. Технология хранения данных в PostgreSQL позволяет создавать компактные малообъемные БД.
2. Механизм экспорта данных в БД из существующих файлов отчетов с 60-ю десятичными конечными метеорологическими переменными 10 минутного усреднения (2-й из 4-х указанных выше типов файлов).
3. Алгоритм поиска и идентификации записей в БД будет осуществлен дате и времени записи в БД (одноименные параметры имени экспортируемого в БД файла отчета: «дата+время»)[5].
4. Формирование заданного пользователем усреднения значений в записях БД. Возможность выбора необходимой совокупности усредняемых значений по желанию пользователя, либо всех значений для усреднения.
5. Реализация алгоритмов корреляционного анализа[1] полученных пользователем путем усреднения[5] статистических выборок[1] и

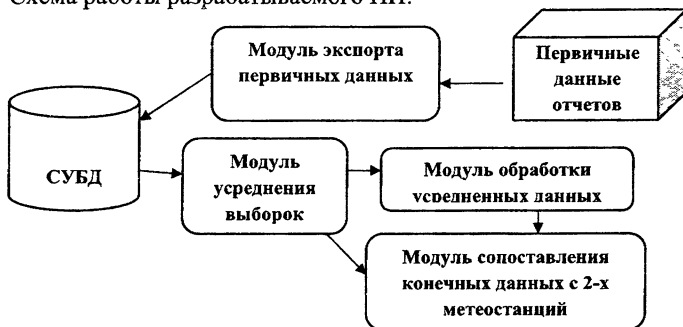
построение по рассчитанным данным, либо по усредняемой выборке графиков[2] и гистограмм[2] вариации заданных величин на временном интервале, либо функций распределения величин.

6. Функция наложения и сопоставления данных стационарной и мобильной метеостанций за заданный временной промежуток, построение необходимых диаграмм по заданным величинам для визуального отображения. Данная функция поможет наглядно проследить закономерности и периодичности вариации исследуемых метеопараметров.
7. Автоматическое отслеживание разрабатываемым ПП создания новых файлов данных базовым ПО метеокомплекса и конвертация извлеченного из файлов массива данных в запись БД-синхронизированная работа обоих программных продуктов.

Состав программного продукта следующий:

- СУБД PostgreSQL
- Модуль экспорта данных из файлов в БД
- Модуль усреднения выборок
- Модуль обработки усредняемых данных и построения визуального графического отображения
- Модуль сравнения данных от мобильной и стационарной метеостанций

Схема работы разрабатываемого ПП:



Все модули программного обеспечения, интегрированные в один общий интерфейс, разрабатываются на платформе Borland Delphi 7.0 и интерактивно взаимодействуют с СУБД PostgreSQL[3].

Данная программа позволит упростить, ускорить и облегчить обработку данных с метеокомплекса а также более эффективно и рационально использовать все обработанные комплексом метеоданные.

1. Полякова Л.С., Кашарин Д.В. Метеорология и климатология. Н/-черкасск: НГМА, 2004..
2. Краснов М.В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 352 с.: ил.
3. Delphi+PostgreSQL// Режим доступа: <http://attachment:513/default.htm>
4. Секреты печати из программы на Delphi// Режим доступа: <http://www.compdoc.ru>
5. функции PostgreSQL//Режим доступа: <http://www.postgresql.org/docs/8.3/static>
6. PostgresMen поддержка PostgreSQL в России// Режим доступа: <http://PostgreSQLRussia.org>
7. Кошкарев А. В., Тикунов В.С. и др.; под ред. Тикунова В. С. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с. [6] с. цв. ил.: ил.

УДК 338.262 ББК 65.304.13

М.С. Щипачев, аспирант (КузГТУ)
г. Кемерово

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ – ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Вопросам разработки стратегических планов на предприятиях угольной промышленности посвящены труды многих ученых. При стратегическом планировании на предприятии рекомендуется выполнять следующие виды работ: формулирование цели, анализ внешней среды, анализ внутренней среды, разработка стратегий, выбор оптимального варианта стратегии предприятия, разработка стратегического плана, разработка среднесрочного плана, разработка краткосрочного плана, контроль выполнения плана.

Анализ развития угольной промышленности за разные периоды развития российской экономики показывает, что в зависимости от влияния внешней среды в угольной промышленности возникают различные проблемы, сдерживающие эффективность работы предприятий. В связи с этим при стратегическом планировании последовательность и этапы выполнения работ в различные периоды могут существенно отличаться.

При разработке стратегических планов на предприятиях угольной промышленности необходимо учитывать специфические особенности функционирования угледобывающих предприятий, которые не

позволяют достоверно предсказывать технико-экономические показатели на долгосрочную перспективу. К ним относятся прежде всего горно-геологические факторы, влияние которых при планировании невозможно полностью учесть из-за недостаточно точной оценки месторождений в период ранее проведенных геолого-разведочных работ. Так, возможны существенные отклонения по качественным свойствам угля (высокая зольность, водообильность, наличие прослоек породы и др.), влияющие на снижение объема добычи и ухудшение качества угля, повышение трудоемкости ведения горных работ и, соответственно, уменьшение прибыли. Одной из проблем на предприятиях угольной промышленности Кузбасса являются также внезапные выбросы угля и газа, взрывы метановоздушных смесей. С увеличением глубины отработки угольных пластов и ростом объема добычи угля повышается горное давление в выработках и газообильность.

Особенностью горно-добывающего производства в отличие от других отраслей промышленности является также то, что жизненный цикл предприятия зависит от наличия балансовых запасов угля, производственной мощности предприятия и периода отработки запасов.

В зависимости от стадии жизненного цикла при планировании на долгосрочную перспективу цели предприятия могут меняться. Так, при наличии существенного объема запасов угля и благоприятных условий добычи основной целью предприятия является увеличение производственной мощности и рост добычи угля, предприятие ориентируется на стратегию роста или стратегию стабильности. При сокращении запасов и ухудшении горно-геологических условий основной целью является обеспечение безубыточности деятельности предприятия. Предприятие ориентируется на защитную стратегию, стратегию сокращения, а при невозможности обеспечения платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия - на стратегию ликвидации. Поэтому предварительным этапом перед формулированием целей должен быть этап «Анализ жизненного цикла предприятия».

Одной из особенностей является также то, что в настоящий период угольная промышленность России является экспортно-ориентированной. Из-за цикличности развития рыночной экономики при стратегическом планировании не предоставляется возможным предсказать на долгосрочную и среднесрочную перспективу изменение цены на уголь и уровень платежеспособности предприятия.

На достоверность стратегического планирования влияет также изменение экономической политики государства в области налогообложения, ценообразования, внешней торговли, выделения

государственных инвестиций, изменения курсов валют и железнодорожных тарифов, государственной поддержки развития альтернативных энергоресурсов и другие факторы.

Так как стратегическое планирование должно определять общие основные направления развития предприятия, в том числе и те, которые позволят снизить негативное влияние внешней среды, то необходимо особое внимание уделять совершенствованию методических подходов к анализу проблемных ситуаций и выявлению причин, сдерживающих эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Так, в настоящий период в Кузбассе ощущается острая нехватка квалифицированных кадров. По данным всероссийской переписи за последнее десятилетие население области уменьшилось на 176,8 тысяч человек. Большинство молодых специалистов, получив высшее образование, не изъявляют желания работать в малых городах и шахтерских поселках. Вопрос комплектования кадров является очень важным и требует в настоящее время особого внимания. Поэтому для разработки кадровой политики на предприятии считаем необходимым выделять в самостоятельный этап «Анализ рынка труда и конкурентоспособности предприятия по формированию кадрового потенциала» с использованием новых методических подходов, учитывающих конкуренцию на рынке труда [1].

Учитывая то, что угольная промышленность и в перспективе будет являться экспортно-ориентированной, необходимо учитывать также то, что при заключении договоров на поставку угля на внешнем рынке преимущество отдается тем предприятиям, которые соблюдают стандарты экологического менеджмента и менеджмента качества и имеют международный сертификат интегрированной системы менеджмента. Анализ результативности интегрированной системы менеджмента позволит разрабатывать организационно-технические мероприятия для соблюдения требований менеджмента качества и экологического менеджмента по каждому процессу, а также снизить суммы штрафных санкций за нарушение нормативов по природоохранной деятельности предприятий. В связи с этим считаем необходимым включить при стратегическом планировании дополнительный этап «Анализ результативности ИСМ».

При определении эффективного варианта стратегии предприятия обычно применяют сравнительный анализ частных показателей, не учитывающих комплексную оценку деятельности предприятия, функционирующего в условиях рыночной экономики. Поэтому считаем целесообразным учитывать также интегральный показатель конкурентоспособности потенциала предприятия[2].

Таким образом, учитывая специфические особенности развития угольной промышленности, считаем, что при стратегическом планировании на современном этапе необходимо выполнять в последовательности следующие этапы работ: «Анализ жизненного цикла предприятия», «Формулирование цели», «Анализ внешней среды», «Анализ рынка труда и конкурентоспособности предприятия по формированию кадрового потенциала», «Анализ конкурентоспособности потенциала предприятия», «Анализ внутренней среды», «Анализ показателей результативности интегрированной системы менеджмента», «Разработка стратегий», «Перспективный анализ конкурентоспособности потенциала предприятия», «Выбор оптимального варианта стратегии предприятия», «Разработка стратегического плана», «Разработка среднесрочного плана», «Разработка краткосрочного плана», «Контроль выполнения плана».

Список литературы

1. Трушина Г.С. Влияние рынка труда на формирование трудовых ресурсов угольной промышленности Кузбасса/Г.С.Трушина, М.С. Щипачев//Уголь.- 2010. - N10.
2. Трушина Г.С. Роль стратегических планов в повышении эффективности и конкурентоспособности угледобывающих предприятий Кузбасса /Г.С.Трушина, М.С. Щипачев// Уголь.- 2011. - N11.

УДК 004.4

И.С. Юхно, А.А. Долгов (студенты каф. ПИТ КузГТУ)
г. Кемерово

ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА «PEREGRIN»

В современных условиях на компьютерах пользователей хранится большое количество файлов, и регулярно возникает потребность в прикладном программном обеспечении для осуществления быстрого и эффективного поиска данных в этих файлах.

Для решения этой проблемы нами был разработан программный продукт, ориентированный на поиск по типам файлов.

Программный продукт, упрощающий функции поиска файлов и позволяющий минимизировать время, затрачиваемое на нахождение необходимых файлов. Качество результата поиска повышается за счет дополнительных параметров.

Основной компонент «Peregrin» представляет собой локальный поисковик, осуществляющий поиск по музыкальной коллекции и

различным типам файлов: видео, приложения, архивы, изображения и другие, не входящие в перечисленные (рис. 1).



Рис.2. Выбор типов файлов

Локальная поисковая машина «Peregrin», разумеется, не является абсолютно оригинальным продуктом и имеет всемирно известный прототип «GoogleDesktop».

В «Peregrin» поиск осуществляется по различным полям метаданных файлов (название файла, название песни, альбом, исполнитель), реализована возможность поиска по маске (рисунок 2). Результат поиска представляет собой список файлов и основных метаданных (название, название песни, путь к файлу, размер файла, исполнитель, артист, а так же битрейт). Имеющийся список можно пролистывать.

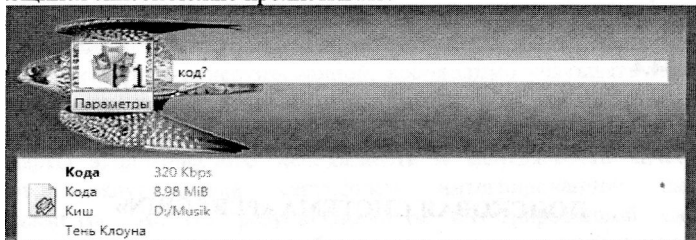


Рис. 2. Поисковой запрос в виде маски

В «GoogleDesktop» поиск не осуществляется по следующим метаданным: название песни, артист, альбом. Так же поисковой запрос не может содержать маску, иначе выражаясь, поисковое приложение ищет первое вхождение набранного слова. Кроме того, нет возможности пролистывания списка найденных файлов, что зачастую приводит к невозможности найти необходимый файл. Решение проблемы пролистывания найденных файлов можно найти в расширенном отображении. Расширенное представление файлов осуществлено в браузере, но и тут есть весомый минус: в случае открытых вкладок придется ждать, пока они загрузятся во время запуска браузера (рисунок 3), а так же использование дополнительных машинных ресурсов при запуске браузера.

В «Peregrin» индексация осуществляется при первом запуске приложения. Проиндексировать можно как весь компьютер, так и отдельные каталоги. В случае необходимости последующего индексирования в системное контекстное меню добавлен пункт индексации выбранной папки, что сделает эту процедуру более удобной и менее затратной по времени. На компьютере с характеристиками 2-х ядерный процессор с частотой 1.8 Гц, 2 Гб оперативной памяти индексация 16 000 файлов занимает 30 минут.

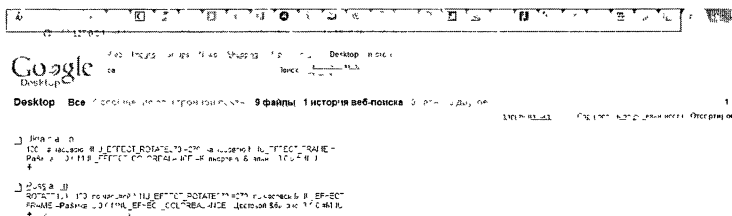


Рис 3. Расширенное отображение файлов

В «GoogleDesktop» индексация осуществляется после установке программы, но при условии полного бездействия пользователя за компьютером в течение 30 секунд. Данная особенность нигде не упоминается кроме справки, в которую не каждый заглядывает. Индексация 16 000 тех же файлов на том же компьютере занимает 6 часов.

В «Peregrin» помимо обычного запуска файлов имеется возможность создания плейлистов различных форматов (lap – LightAlloy.pls, m3u – стандартные для многих программ), а так же удаление файла, плейлиста, переименование плейлиста.

В «GoogleDesktop» поимо представленного выше поиска, реализован только запуск файла.

По итогам предварительного сравнения и практического применения сравниваемых программ «Peregrin» показал лучшее быстродействие и функциональные возможности по сравнению со своим аналогом «GoogleDesktop».

В настоящее время зачастую многое решает то, с какой скоростью пользователь получает информацию о файлах или хранящуюся в этих файлах. Максимально уменьшить это время поможет программный продукт «Peregrin».

Программа «Peregrin» выполнена студентами кафедры прикладных информационных технологий в рамках курсовой работы по дисциплине «Проектирование информационных систем». В настоящее время идет процесс регистрации в государственном реестре программ для ЭВМ.

СЕКЦИЯ №5.
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 316.62 : 613.816

Д.Н. Долганов, доцент, к.пс.н. (филиал КузГТУ в г. Белово)
И.Ю. Верчагина, доцент, к.и.н. (филиал КузГТУ в г. Белово)
г. Белово

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ЗЛУПОТРЕБЛЕНИЯ ПАВ

Неудовлетворенность своим положением в мире, нехватка психологических ресурсов для преодоления возникающих трудностей и решения проблем в определенных случаях порождает такую форму ухода от действительности как аддиктивное поведение. Привлекательность такой технологии решения проблемных ситуаций заключается в ее простоте, в том, что на фоне ухода в аддиктивные реализации формируется «иллюзорная действительность», реализующая компенсаторную функцию и заставляющая человека в дальнейшем прибегать к данным способам разрешения возникающих проблем.

Проблема аддиктивного поведения достаточно многогранна. Поскольку в основе формирования и развития аддиктивного поведения лежит комплексное (а не изолированное) действие множества факторов, постольку достаточно трудно дать единое представление о феномене аддиктивного поведения в рамках частной теории.

При попытках дать определение аддиктивного поведения мы столкнулись с разнообразными трактовками данного феномена. Одним из наиболее старых определений является следующее: аддиктивное поведение – это поведение, развивающееся вследствие злоупотребления химически активными веществами [2]. Но в тоже время, данное определение весьма узкое, так как к классу аддикций относятся и иные состояния не связанные с употреблением психоактивных веществ. Например, зависимость от азартных игр, зависимость от компьютерных игр, работоголизм, сексуальные аддикции, переядание и голодание и т.п. так же являются формами аддиктивного поведения. И исходя из выше обозначенного определения совершенно непонятно, что может быть общего между алкоголизмом, наркоманией и, например, работоголизмом или кибераддикцией?

Если внимательно проанализировать все описанные подходы к объяснению аддиктивного поведения, то можно выделить одну существенную характеристику – акцент на уходе от действительности. Несмотря на различные методологические посылки, все авторы склонны рассматривать аддикции как средство компенсации существующей неудовлетворенности. Ц.П. Короленко, обобщая опыт отечественных и зарубежных психологов, формирует целостное представление об аддиктивном поведении, рассматривая его как комплексный феномен.

Ц.П. Короленко определяет аддиктивное поведение как стремление к уходу от реальности посредством изменения состояния своего сознания. Именно такая дефиниция аддиктивного поведения дает возможность включить в анализ проблемы все разнообразные формы проявления аддиктивного поведения, которые сейчас включают в себя: химические аддикции (в качестве аддиктивного агента выступают психоактивные вещества), нехимические (включают паттерны не токсического характера) и, как промежуточный класс, пищевые аддикции.

Аддиктивное поведение характеризуется чрезмерной фиксацией на определенных способах устранения психологического дискомфорта. Автор отмечает, что у каждого человека есть повседневный набор средств избавления от психологического дискомфорта, но «этим способам избавления от неприятных переживаний не придается особого, сверхценного значения, на них не фиксируется специальное внимание» [1, 8].

Проблема аддиктивного поведения – это проблема междисциплинарного характера. Ее исследованиями занимаются как медики, так и психологи и социологи. Данный факт объясняется универсальным положением проблем аддикции. С одной стороны, аддиктивное поведение наносит огромный вред организму не только в настоящем, но и, деформируя генные структуры, сказывается на потомстве. С другой стороны, аддиктивное поведение это обширная психологическая проблема. Поскольку в основе развития аддикции всегда, в первую очередь задействованы психологические механизмы. Да и в дальнейшем, уже в результате вторичного дефекта усугубляются трансформации личности, мотивационно-потребностной сферы, ценностной сферы и т.д., что, в свою очередь, способствует развитию злокачественных форм аддикции. Плюс ко всему, аддиктивное поведение – это еще большая социальная проблема, поскольку страдает не только сам аддикт, но и все его социальное окружение.

Собственно психологических теорий аддиктивного поведения достаточное количество и каждая из них описывает различные аспекты проявлений аддикции. Все они правы в одном, аддиктивная

деятельность формирует «виртуальную, аддиктивную реальность», которая компенсирует все те неудачи и провалы в реальной жизни, с которыми сталкивается человек. В итоге возникает иллюзия благополучия и умиротворения. Данная реальность является очень удобной, так как не предъявляет человеку чрезмерных требований, а наоборот предлагает быстрые и готовые решения. Таким образом, в силу своей привлекательности аддиктивная деятельность служит способом ухода от не устраивающей индивида реальности. По мере погружения в аддикцию реальная действительность начинает восприниматься в контрасте с аддиктивной, как негативная, что служит все большему отходу от нее. Новый «удобный» мир, возникающий вокруг человека, приводит и к трансформации его мировоззренческих позиций. Т.е., формируется новый когнитивный образ действительности, особенности, восприятия которого отражаются в системе личностных конструкций. Данные изменения демонстрируют те деформации, которые происходят в глубинных структурах системы субъективного опыта.

То негативное отношение, возникающее к окружающему миру, есть следствие сформированного нерационального способа осмысления действительности характерного для аддиктов. Существующие иррациональные схемы постоянно проверяются на практике и, получая подтверждение, вытесняют рациональные установки. Возникающая поляризация иррациональных суждений является для аддикта щитом, которым он отгораживается от мира и отстаивает свое право на употребление алкоголя. В связи с этим, одним из направлений психологической коррекции аддиктивного поведения является когнитивная коррекция, которая подразумевает восстановление рационального представления о действительности, устранение когнитивных ошибок. Результативность когнитивной коррекции подтверждается тем, что в ходе ее проведения происходит не только разрушение иррациональных схем, но и восстановление оптимальных способов категоризации в восприятии действительности.

На основании проведенного нами исследования можно сформулировать следующие основные выводы:

1. При различных аномалиях личности и поведения, по мере их развития, происходят изменения в способах восприятия и осмысления действительности, формируется дисфункциональный опыт, который характеризуется, прежде всего, наличием иррациональных способов взаимодействия с миром. В основе иррациональных представлений о действительности лежит феномен «поляризации» проявляющийся, на уровне мышления, в акцентуации

иррациональных суждений, на уровне конструкторов, в наличии сцепленного конгломерата оценочных суждений.

2. По мере погружения в аддикцию реальная действительность начинает восприниматься в контрасте с аддиктивной, как негативная, что служит все большему отходу от нее. Новый «удобный» мир, возникающий вокруг человека, приводит и к трансформации его мировоззренческих позиций. Т.е., формируется новый когнитивный образ действительности, особенности, восприятия которого отражаются в системе личностных конструкторов. Данные изменения демонстрируют те деформации, которые происходят в глубинных структурах системы субъективного опыта.

3. Существующие иррациональные схемы постоянно проверяются на практике и, получая подтверждение, вытесняют рациональные установки. Возникающая поляризация иррациональных суждений является для аддикта цитом, которым он отгораживается от мира и отстаивает свое право на употребление алкоголя. В связи с этим, одним из направлений психологической коррекции аддиктивного поведения является когнитивная коррекция, которая подразумевает восстановление рационального представления о действительности, устранение когнитивных ошибок и оптимизацию системы конструкторов.

4. Результативность когнитивной коррекции подтверждается тем, что в ходе ее проведения происходит не только разрушение иррациональных схем, но и восстановление оптимальных способов категоризации в восприятии действительности.

5. Используемые в коррекционной работе технологии можно с успехом применять и в профилактической деятельности.

Список литературы

1. Короленко, Ц.П. Психосоциальная аддиктология. / Ц.П. Короленко, Н.В. Дмитриева. Новосибирск, «Олдсиб», 2001. – 251.
2. Психологический словарь // Internet: <http://psi.webzone.ru>

В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП (КузГТУ)
Н.И. Тарасова, генеральный директор
(ООО «ИКЦ «Промышленная безопасность»)
Н.В. Поведенок, специалист
(ООО «Центр сертификационных работ по охране труда»)
г. Кемерово

ИЗУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Для современных условий, характеризующихся огромным объемом все нарастающей информации, и невозможностью ее охватить и переработать в полном объеме, особенно важным представляется выделение определенных рамок, в которых предполагается оценить то или иное явление, состояние и т.п. Это касается также определения эффективности деятельности. То есть, по сути речь идет о разработке стандартов применительно к разным условиям деятельности в рамках той или иной профессии. При этом под стандартом подразумевается образец, которому должно соответствовать что-либо по своим признакам, свойствам, качествам [1]. Из этого следует, что оценка степени профессиональной подготовленности специалиста, в том числе по вопросам обеспечения безопасности труда невозможна без учета соответствующих стандартов, в качестве которых могут быть использованы так называемые профессионально важные качества (ПВК). Очевидно, что специалисты, работающие в области управления персоналом должны иметь навыки не только по использованию готовых перечней ПВК, но и уметь разрабатывать собственные ПВК с учетом конкретных условий [3]. При этом следует помнить, что особое место в структуре ПВК занимают интеллектуальные, психофизиологические и личностные качества. Таким образом, ПВК в значительной степени определяют успешность производственной деятельности любого работающего, в том числе и специалиста в области охраны труда (ОТ), и включают в себя всю совокупность психологических качеств его личности.

К наиболее важным ПВК специалиста по ОТ интеллектуального характера, по нашему мнению, следует отнести: развитость понятийного и образного типов мышления; большой объем, быстрое переключение и устойчивость внимания; продуктивность и помехоустойчивость мышления; быстрота, точность и прочность памяти; способность к

действиям в условиях дефицита времени и навязанного темпа работы; развитость ощущений и восприятий.

Из числа ПВК психофизиологической природы следует отметить: нервно-эмоциональную устойчивость; устойчивость к утомлению; устойчивость к монотонной работе; устойчивость к работе в высоком темпе.

Наиболее важными личностными ПВК специалиста по ОТ являются: долговременная мотивация к профессиональной деятельности; способность к психической адаптации к различным условиям; способность к правильной самооценке; устойчивость личности к неблагоприятным воздействиям; целеустремленность; настойчивость; сильная воля; решительность; чувство долга; честность и порядочность; склонность к лидерству; коммуникабельность; стремление к профессиональному совершенству.

Нами было проведено изучение ПВК студентов медицинского вуза. Определение ПВК проводилось с помощью метода экспертных оценок с использованием перечня потенциальных ПВК, составленного ранее для изучения профессиограмм студентов высших учебных заведений. В соответствии с инструкцией экспертам предлагалось отметить знаком "+" степень важности для профессиональной деятельности 120 названных качеств по трем графам: "важное", "второстепенное", "не влияет на деятельность". При этом инструкция напоминала, что профессионально важным может считаться только такое качество, которое непосредственно включено в деятельность, определяет ее успешность, и отсутствие (или слабое развитие) которого не позволит специалисту полноценно выполнять свои обязанности [2]. Заполняя опросник, эксперт имел возможность добавить качества, которые по его мнению не вошли в перечень, но имеют большое значение.

Алгоритм работы эксперта состоял из:

1. Выделения из предложенного перечня тех качеств, которые по его мнению, являются профессионально важными для специалиста;
2. Оценки выделенных ПВК по степени их важности (по нисходящей от 10 до 1 балла);
3. Выделения и ранжирования 20-ти ПВК (самому важному качеству присваивалось первое место, последнему - 20 место).

В ходе работы было установлено, что из 120 предложенных качеств как профессионально важные, эксперты выделили только 69, что составило 57,6% от общего перечня. При таком расхождении мнений, оценка ПВК только по ранжированным местам, как это предусматривается методикой, могла дать искаженные результаты. В связи с этим было проведено усовершенствование методики,

зключающееся в расчете для всех проранжированных экспертами ПВК трех новых показателей - СВ, СР, ИП,

где СВ - суммарная важность профессионального качества, определяемая простым суммированием выставленных всеми экспертами баллов по каждому из них; СР - суммарный ранг ПВК, рассчитываемый как сумма мест по каждому ПВК, выраженная в баллах: первому месту присваивалось 20 баллов, второму – 19 баллов, ... , двадцатому – 1 балл; ИП - интегральный показатель для каждого ПВК, рассчитываемый по следующей формуле:

$$\text{ИП} = \text{СВ} + \text{СР} \text{ (в баллах).}$$

В настоящее время важнейшим резервом роста эффективности любой производственной деятельности является повышение профессионального уровня специалистов. Кроме специальной подготовки это понятие должно в себя включать соответствующий уровень профессиональной направленности специалистов, их высокую нервно-психическую устойчивость и надежность функционирования. Все эти показатели можно количественно оценить, изучая их ПВК. Оценка профессионально важных качеств кандидатов, например, при приеме на работу широко используется за рубежом. В нашей стране такое изучение достаточно широко применяется в силовых и правоохранительных структурах государства. В остальных отраслях деятельности, в том числе производственной, из-за отсутствия нормативно-правовой базы оценка уровня развития ПВК осуществляется только в редких случаях. Очевидно, что это обстоятельство не способствует решению широкого круга актуальных производственных задач.

Список литературы

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: «ИТИ Технология», 2003. - С. 762.
2. Петров В. П. Изучение деятельности выпускника вуза, выявление профессионально важных для него личностных и психофизиологических качеств // Профессиональный психологический отбор в военно-учебные заведения: Материалы всермейского учебно-методического сбора. – М,1988. - С.5-14.
3. Психологический отбор телохранителей. – СПб, 2000. – 348 с.

В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП (КузГТУ)
Н.И. Тарасова, генеральный директор
(ООО «ИКЦ «Промышленная безопасность»)
Н.В. Поведенок, специалист
(ООО «Центр сертификационных работ по охране труда»)
г. Кемерово

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ СРЕДИ РАБОТАЮЩИХ

Целью охраны труда в настоящее время принято считать сохранение профессионального здоровья, в качестве важнейших критериальных показателей которого используются профессиональная заболеваемость и производственный травматизм. При всей очевидной важности этих показателей для планирования и организации профилактической работы их трудно использовать из-за поздней «выявляемости». Поэтому в качестве одного из критериев условий труда предлагаются показатели общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ). Очевидно, что эти показатели при прочих равных условиях будут выше там, где хуже условия труда.

Поскольку каждый случай заболевания работающего можно рассматривать как отказ системы типа «человек-машина», одной из важнейших задач управления охраной труда является прогнозирование связанных с человеческим фактором отказов подобных систем. Так как без прогноза невозможно выработать целенаправленные меры, которые бы способствовали поддержанию функционального состояния людей на уровне требований, предъявляемых условиями производственной деятельности. При этом имеется в виду, что свойство систем осуществлять предусмотренное при ее создании функционирование называют надежностью.

В настоящее время в теории исследования надежности систем учитываются, как правило, лишь надежные характеристики технических средств, считая персонал абсолютно надежным в медико-биологическом отношении. Такой подход вполне приемлем, когда имеется избыток работающих, из которого мгновенно можно делать необходимые замены. Такой подход становится недопустимым, если речь идет об уникальном специалисте, или о работе минимального количества персонала. Согласно данным статистики на долю человека приходится

40-80% всех отказов сложных производственно-технических систем. Поэтому проблема надежности человеческого звена в системе «руководитель – исполнитель – техника» является одной из узловых. Человеческий фактор часто называют медико-биологическим, поскольку его характеристика включает в себя состояние здоровья человека, дееспособность ЦНС и анализаторных систем, энергетические возможности организма и ряд биохимических показателей. Управлять надежностью таких систем можно, воздействуя на все эти связанные между собой группы факторов. Однако с точки зрения отказов в рассматриваемых системах решающее значение, все-таки отводится психическому и физическому здоровью. В свою очередь управление здоровьем в значительной степени сводится к управлению заболеваемостью, если заболевание рассматривать как пример биологического отказа системы, имеющее вероятностный характер [2].

Для определения надежности человеческого фактора была использована методика Н.Н. Алфимова [1]. В основу этой методики положены кибернетические представления об организме человека и социальном здоровье коллективов как о сложных вероятностных системах, и о взаимосвязи этих сложных систем с компонентами систем, характеризующих надежность технических средств.

С позиции теории вероятностей при прогнозных расчетах функциональная надежность системы типа «человек-машина» в целом (P_c) может быть представлена в виде выражения:

$$P_c = P_{\text{ч}} \cdot P_{\text{т}}$$

где P_c – функциональная надежность системы типа «человек-машина» в целом (ч);

$P_{\text{ч}}$ – функциональная надежность человеческого звена;

$P_{\text{т}}$ – функциональная надежность технического звена (средств).

Для определения величины $P_{\text{ч}}$ с помощью информационно-вероятностного метода используют методические подходы, позволяющие определить вероятность сохранения здоровья работающими и их функциональную надежность в реальных условиях производственной деятельности. Для того чтобы информацию об этих условиях выразить количественно, ее необходимо закодировать.

Показатели, взятые для характеристики условий труда (фактические), обозначим через $\Phi_1; \Phi_2; \Phi_3; \dots$. Эти данные сопоставляем с гигиеническими нормативами – $H_1; H_2; H_3; \dots$.

Затем определяем отношение $\frac{\Phi}{H}$ для каждого показателя, эти отношения обозначим через $Пк$, то есть, $Пк = \frac{\Phi}{H}$

В качестве условий кодирования понимается, что отношение $\frac{\Phi}{H}$ должно быть больше или равно единице. Поэтому, если это отношение меньше единицы, то $Пк$ рассчитывается по формуле:

$$Пк = 2 - \frac{\Phi}{H}$$

Определение вероятности сохранения профессионального здоровья работающего человека сводится к нахождению аргумента показателей функции «х» из формулы:

$$Pч = e^{-x}$$

С этой целью производится определение промежуточной величины $кп$ по формуле:

$$Кп = \frac{Пк_{ср} + Пк_{м}}{2}$$

где, $Пк_{ср}$ – средняя величина $Пк$;

$Пк_{м}$ – максимальная величина из найденных величин $Пк$.

Далее по формуле $X = (Кп - 1) \cdot T$ рассчитывается величина «х». Значение «Т» определяется временем проведения трудовой деятельности (часы, сутки, недели, месяцы). При этом поправка на время Т вводится только в том случае, если время трудовой деятельности занимает менее 100 суток. Если работа является постоянной и анализируется, например, за год, то формула приобретает следующий вид $X = (Кп - 1)$.

Пример. Пусть на каком-либо рабочем месте фактические значения по таким вредным производственным факторам как производственный шум, общая вибрация, производственная пыль, вредные вещества в воздухе рабочей зоны превышают гигиенические нормативы (отношение $\frac{\Phi}{H}$), соответственно, в 1,15; 1,2; 1,25; 1,3 раза. То есть значения $Пк_1=1,15$; $Пк_2=1,2$; $Пк_3=1,25$; $Пк_4=1,3$. Тогда $Пк_{ср}$ будет определяться из следующего соотношения:

$$Пк_{ср} = \frac{1,15 + 1,2 + 1,25 + 1,3}{4} = 1,22$$

Значение $Кп$ составит величину, равную 1,26.

$$K_{\text{п}} = \frac{1,22 + 1,3}{2} = 1,26$$

Отсюда $X = (1,26 - 1) = 0,26$.

Тогда вероятность безотказного функционирования «человеческого фактора» в системе «человек-машина» (надежность человеческого или биологического фактора) будет найдено из формулы: $P_{\text{ч}} = e^{-0,26}$ и составит около 0,77. Таким образом, вероятность отказа работы системы по причине заболевания работающего составит $1 - 0,77 = 0,23$. Сравнив эту величину с заболеваемостью предшествующего периода, можно рассчитать прогнозируемый уровень отказов систем из-за человеческого фактора.

К примеру, пусть на предприятии в прошедшем году уровень ЗВУТ составил 670,1%. При этом уровень биологических отказов, которые практически всегда связаны с болезнью, составил 0,23. В текущем году в результате проведения мер по улучшению условий труда показатель $P_{\text{ч}}$ составляет 0,82. Следовательно, биологические отказы можно прогнозировать с частотой 0,18. В этом случае, применив известную пропорцию, находим, что заболеваемость в текущем году следует ожидать на уровне около 520,0%.

Список литературы

1. Алфимов Н.Н. Об использовании некоторых положений вероятностей для определения вклада человеческого фактора при использовании сил флота на различных оперативных уровнях / Сборник материалов научно-практической конференции «Военно-морская и радиационная гигиена: итоги, достижения и перспективы развития. - С-Петербург. – 2000. – С. 33-38.
2. Лисобей В.А. Показатель «вероятности накопленной заболеваемости как критерий прогноза / Проблемы социальной гигиены и организации здравоохранения. Материалы научной конференции. – Новокузнецк. - 1991, т. 2. – С. 16-17.

В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП(КузГТУ)
Н.И Тарасова, генеральный директор
(ООО «ИКЦ «Промышленная безопасность»)
Н.В. Поведенок, специалист
(ООО «Центр сертификационных работ по охране труда»)
г. Кемерово

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Как известно, любая деятельность может быть успешной лишь в том случае, если ясно определены ее цели, объект, предмет и задачи, которые одинаково понимаются всеми участниками соответствующих действий, и в первую очередь теми, от кого зависит принятие управленческих решений [4]. Часто для оценки качества подготовки кадров используется такой термин как «готовность» к той или иной деятельности. В этой связи возникает вопрос, может ли понятие «готовность» служить критерием качества подготовки специалиста. Может ли понятие «готовность» вообще использоваться для оценки деятельности индивида или для этого целесообразнее использовать термин «способность»?

В этой связи необходимо отметить, что при всем многообразии определений общепринятого толкования дефиниций готовности и способности применительно к той или иной деятельности в настоящее время не существует. Во многих литературных источниках понятия "готовность" и "способность" фактически не различаются, поочередно обозначая одно и то же явление то готовностью, то способностью [1]. Поэтому определение понятий «готовность» и «способность» представляется задачей достаточно актуальной. Цель нашей работы заключается в выявлении некоторых методологических подходов к этой проблеме.

По современным представлениям термин «способность» трактуется как умение, а также возможность производить какие-либо действия [3]. В то же время слово "готовность" предполагает такое состояние, при котором «все готово для чего-либо» [2]. То есть, под способностью подразумевают свойство систем, которое характеризуется их подготовленностью к решению поставленных задач. Готовностью же предлагается считать такое состояние систем, которое обеспечивает (гарантирует) реализацию потенциала в интересах решения поставленных задач при любых условиях деятельности. То есть

представляется целесообразным в отношении специалиста понятие «готовность» рассматривать как состоящее из 2 составляющих: предварительная и окончательная готовность. Первая из них характеризует подготовленность субъекта к деятельности (но еще не готовность) и выражается через термин "способность". Вторая определяет полную готовность всей структуры в целом к решению поставленных задач и отражается понятием "готовность".

Однако дать определение какому-либо понятию не является самоцелью. Цель любого дефинитивного уточнения заключается в том, чтобы на основе единого понимания сути явлений разработать методические подходы к их оценке. То есть, по сути, разработать критерии дающие возможность сравнивать процессы как во времени, так и в пространстве. Большинство определений готовности предусматривают ее оценку по степени достижения конечного результата. При этом уровень готовности предлагается оценивать по тем же показателям, что и требуемый результат. Однако его достижение зависит не только от готовности, но и надежности системы, под которой подразумевают свойство, обусловленное ее безотказностью. Следовательно, надежность системы наряду со способностью также является важнейшим условием выполнения задачи, то есть, по сути, одной из составляющих готовности.

Таким образом, готовность к деятельности, очевидно, целесообразнее употреблять только по отношению к тем или иным структурам, а не специалистам в них работающим. При этом готовность системы можно разделить на 2 большие группы: организационно-техническую и личностную. Это деление является в значительной степени условным, поскольку личностный фактор оказывает влияние, как на вторую, так и на первую группу слагаемых готовности. Тем не менее, такое упрощение облегчает практическое управление системами с целью повышения уровня их готовности к деятельности. И хотя роль личностного фактора имеет ведущее значение, он отражает преимущественно только потенциальную составляющую готовности, то есть, по сути, способность. При этом следует особо подчеркнуть, что важнейшей характеристикой человеческого фактора является его здоровье.

Из каких же соображений следует исходить при определении критериев для оценки способности и готовности к деятельности?

Для выработки методологических подходов к оценке готовности необходимо иметь в виду следующие четыре увязанных между собой соображения:

1. Готовность как сложное состояние несет в себе структурные и функциональные показатели. Например, готовность структур в области

охраны труда должна по нашему мнению включать в себя следующие основные элементы:

- наличие приспособленных для этого помещений и технических средств;
- кадровый состав (его количественная и качественная характеристика);
- наличие и подготовленность структур управления;
- уровень развития теоретических основ (доктрина, взгляды и т.п.).

Очевидно, что характеризовать подобные составляющие следует только через комплексные показатели, учитывающие как состояние их структуры, так и функции. В то же время с точки зрения методики определения этих показателей возникает вопрос, какие показатели в оценке способности и готовности являются главными? Какой подход применить: структурный или функциональный? Ведь от решения этого вопроса зависит, какие весовые коэффициенты присваивать тем или иным частным оценкам. Нам представляется, что ответ очевиден, - безусловно, функциональные. Так как при функциональном подходе к определению готовности, нас, прежде всего, интересует то, что дает система охраны труда на выходе. Однако функциональный критерий вовсе не исключает в общей оценке готовности учет ее структурных показателей, поскольку носителем функций являются структурные элементы, и степень изменения любой функции с неизбежностью связано с изменением ее структуры.

Каким же образом следует оценивать такие состояния как способность и готовность?

1. Очевидно, что способность можно проверить путем проведения различных контрольных занятий. В то же время оценить готовность можно, видимо, только по результатам деятельности. Ведь способность еще не означает готовность. Хорошо известно, что способность к обучению еще далеко не значит, что обучаемый будет отличником.

2. Готовность - понятие, определяющее состояние в конкретный момент времени. Величина показателя готовности непостоянна и зависит от многих переменных. Отсюда следует, что критерии готовности для каждого вида деятельности должны быть разработаны с учетом многих не только производственных, но и климато-географических и других особенностей региона. Иными словами, критерии для оценки деятельности в области охраны труда кроме видовых, должны быть как минимум и региональными.

В оценке готовности, следовательно, выступает новое ее свойство, а именно, - свойство относительности. Это означает, что степень готовности зависит не только от уровня способности персонала, но и от того, какие требования предъявляются к ним в конкретных условиях.

Другими словами, оценку готовности можно представить в виде дроби, в которой числителем выступает такое состояние как способность, а знаменателем - уровень сложности задач, которые предстоит решить.

Каждый школьник знает, что увеличить значение дроби (показатель готовности) можно двумя путями. Во-первых, путем увеличения значения ее числителя, или уменьшения знаменателя - во-вторых. То есть снижая уровень оценочных критериев к системе охраны труда можно легко добиться значительного повышения уровня ее готовности к деятельности. Только готовность эта будет кажущейся.

3. Оценку готовности необходимо осуществлять, как уже отмечалось, по конкретному конечному результату. А соответствующие показатели, определяющие ее готовность должны быть по преимуществу интенсивными. То есть оценка по каждому виду деятельности должна по возможности быть соотнесена с теми материальными, финансовыми и другими затратами, которые при этом имели место. Иначе говоря, учитывать ценой, каких издержек, за счет каких сил и средств то или иное производство достигло соответствующих показателей. Это даст возможность более объективно оценить вклад различных структур в обеспечение определенного уровня безопасности труда. Но главное заключается в том, что такой подход позволит выявить еще не использованные резервы.

Приоритетными при этом следует считать человеческие потери. Здесь имеется в виду не буквальное значение этого слова, а то, как отразилась деятельность на физическом и психическом здоровье работающих.

Таким образом, основываясь на изложенном, под термином «способность» мы предлагаем понимать состояние, определяющее потенциальную способность соответствующих структур, а также отдельных субъектов производства к решению задач по охране труда. Под готовностью же системы охраны труда, на наш взгляд, следует подразумевать свойство производственных систем вести свою деятельность с наибольшей степенью эффективности.

Список литературы

1. Библер В.С. Понятие как процесс // Вопросы философии. - 1965. - №9.
2. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: «ИТИ Технологии», 2003. – 944 с., С. 142.
3. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: «ИТИ Технологии», 2003. – 944 с., С. 757
4. Сагатовский В.Н. Вселенная философа. М.: Молодая гвардия. - 1972.

Н.В. Поведенок, специалист
(ООО «Центр сертификационных работ по охране труда»)
В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП (КузГТУ)
Н.И. Тарасова, генеральный директор
(ООО «ИКЦ «Промышленная безопасность»)
г. Кемерово;

ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩИХ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

В настоящее время при изучении различных связанных с людьми явлений, человека принято рассматривать не как обособленный объект, а как элемент различных систем типа «человек – машина», «человек – трудовой коллектив» и т.п. Одной из важнейших качественных характеристик подобного рода систем (как и всех других) является надежность, под которой понимается способность системы эффективно выполнять целевые задачи в течение требуемого времени, в том числе и в экстремальных условиях.

Следует подчеркнуть, что вплоть до сегодняшнего дня степень надежность системы «человек-машина» оценивается преимущественно только посредством характеристики степени надежности ее технической составляющей. При этом надежность самого человека, как сложное комплексное его качество, определяющееся различными его состояниями, практически не учитывается. Такой подход, очевидно, в свое время был оправдан и обусловливался, с одной стороны, достаточностью (а порой и избыточностью) трудовых ресурсов, а с другой, - примитивностью техники и технологий. Все это в случае неисправности системы из-за отказа так называемого человеческого фактора позволяло быстро провести замену одного работника другим, восстановив, таким образом, работоспособность всей системы. К настоящему времени постепенно пришло понимание того, что лимитирующим элементом большинства технических систем с участием людей (эргатических систем) является, прежде всего, сам человек. В основе надежности работающего человека как элемента системы лежат биохимические, медико-биологические, психологические и морально-этические факторы. Очевидно, что формировать и управлять надежностью человека в названных системах можно, воздействуя на любую из этих (связанных между собой) групп факторов или одновременно на все сразу.

Медико-биологический фактор включает в себя: состояние здоровья работающего; дееспособность центральной нервной системы, а также анализаторных систем; энергетические возможности организма и ряд биохимических показателей. Как известно, ведущей причиной человеческих отказов являются случаи его заболеваний. Поэтому основным путем повышения надежности эргатических систем за счет человеческого фактора является профилактика, под которой понимается комплекс социальных, экономических и медицинских мероприятий, осуществляемых различными как государственными, так и негосударственными структурами с целью устранения причин и условий, порождающих заболевания и направленных на укрепление здоровья, повышение трудовой активности и долголетие людей.

С медико-биологических позиций модель биологических отказов можно построить путем изучения заболеваемости работающих, например, за год. Так, если уровень нетрудоспособности по причине заболеваний в пересчете на тысячу работающих составляет 7000 дней, то число отказов на 1 человека в месяц будет ориентировочно составлять 0,6 или 0,02 отказа в сутки (0,0008 в 1 час). Необходимо, однако, учитывать, что заболеваемость в течение года распределяется далеко не всегда равномерно. В зимний период уровень заболеваемости, а, следовательно, и дни нетрудоспособности приблизительно в полтора раза выше, чем в летнее время года. Следовательно, и число отказов в этот период будет больше. Кроме того, при планировании и организации трудового процесса необходимо учитывать возможность так называемой групповой заболеваемости (в период эпидемий гриппа, например), когда одновременно могут заболеть довольно большое число работающих. Назовем этот вид отказов отказами по состоянию здоровья (ОЗ).

Однако, кроме случаев заболеваний нарушение трудоспособности может быть обусловлено также переутомлением работающих. И хотя в этих случаях отказов в полном понимании этого слова не наступает, состояние переутомления приводит к резкому снижению работоспособности, к росту числа несчастных случаев и увеличению аварийности на производстве. Установлено, что уровень аварийности при продолжительности работы до 8 часов сравнительно мало зависит от времени работы. В то же время при более длительной продолжительности деятельности, такое влияние будет уже более существенным, и приращение параметра отказов по этой причине может быть найдено с помощью следующего соотношения:

$$N = \frac{t - 8}{1000000}$$

где N – число ошибок, совершаемых человеком в процессе труда;

t – продолжительность работы, часы;

Вид отказов, связанных с переутомлением человека в процессе труда назовем отказами от переутомления (ОП).

Таким образом, вероятность отсутствия биологических отказов, по сути - надежность так называемого человеческого фактора системы типа «человек-машина» можно оценивать по формуле:

$$B = e^{-(OЗ+ОП)t}$$

где B – надежность «человеческого фактора» в системе «человек-машина»;

e – основание натурального логарифма;

OЗ – число отказов из-за заболевания;

ОП – число отказов из-за переутомления;

t – время работы.

Решение задачи сохранения здоровья работающих, как и населения в целом, возможно лишь за счет осуществления комплекса всеобъемлющих профилактических мер, организуемых и проводимых на уровне администраций предприятий, руководителей регионов и отдельных территорий как составная и важная часть народно-хозяйственной деятельности. Для придания действенности профилактическим мерам обязательным условием является убежденность субъектов профилактической деятельности в их необходимости. Такая убежденность возникнет при сопоставлении фактического ущерба от несчастных случаев, аварий и профессиональных заболеваний с ущербом предотвращенным. Для расчета последнего необходим прогноз надежности человека в системах типа «человек – машина», человек – производство» и т.п. Кроме того, недоучет «человеческого фактора» в подобных системах делают расчеты по их надежности неполно отражающими реальную обстановку с точки зрения предотвращения техногенных катастроф.

Н.И. Тарасова, генеральный директор
(ООО «ИКЦ «Промышленная безопасность»)
Н.В. Поведенок, специалист
(ООО «Центр сертификационных работ по охране труда»)
В.И. Козлов, профессор кафедры АОТиП (КузГТУ)
г. Кемерово

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАК КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Безопасная эксплуатация промышленного объекта подразумевает такое его состояние, при котором отсутствуют недопустимые проявления опасности причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде [1]. Достижение такого состояния возможно за счет проведения только комплексных мероприятий в рамках системы охраны труда и промышленной безопасности, целью которой является снижение степени воздействия на работающего человека вредных и опасных производственных факторов и предотвращение аварий и катастроф.

Известно, что безопасные условия труда обеспечиваются соблюдением значений выбранных управляемых параметров технологического процесса и техники безопасности при выполнении работ с учетом параметров природно-климатических условий. При этом среди сказывающихся на здоровье факторов ведущую роль играют факторы, порожденные технологическим процессом, и, прежде всего, факторы производственной среды. Таким образом, безопасные условия на производстве можно обеспечить путем контроля действий исполнителя работ за оптимальностью выбранных значений управляемых параметров технологического процесса.

В Кузбассе одной из наиболее неблагоприятных отраслей по уровню негативного влияния условий труда на работающих являются угледобывающие предприятия. Высокая технологичность и рост темпов развития производственного комплекса, характерные для этой отрасли, приводят к неизбежному возникновению концентрации вредных факторов производственной среды на рабочих местах и, как следствие, увеличивает вероятность возникновения у работников профессиональных заболеваний. Так, на кузбасских шахтах крутого падения в советское время была статистика – 3 человеческих жизни на миллион тонн добычи. В остальных шахтах – 1 человек. В настоящее

время средний показатель по отрасли (по открытой и подземной добыче угля) составляет 0,5 человек (отдельно по добыче подземным способом – 0,7-0,8 человек). За рубежом этот показатель существенно меньше (менее 0,1). То есть уровень травматизма в угольной отрасли нашей страны остается почти в 10 раз выше, чем в Америке, Англии, Германии [2].

Одним из важнейших и чувствительных критериев степени безопасности труда являются показатели профессиональной заболеваемости (ПЗ) работающих. Однако применить этот объективный критерий часто бывает затруднительно, поскольку различные показатели ПЗ не равнозначны по своему существу и, будучи связаны весьма сложными зависимостями, могут противоречить друг другу. Так, например, часто возникают затруднения при попытке сравнения ПЗ на нескольких объектах. По одним показателям ПЗ может быть выше на одном предприятии, тогда как другие показатели, характеризующие профессиональное здоровье, могут быть существенно ниже, чем на другом. К примеру, число случаев вновь выявленных профзаболеваний за год может быть зарегистрировано больше на производстве «А», а показатели тяжести заболеваний (число дней нетрудоспособности, например) или уровень инвалидизации выше на производстве «В». В подобных ситуациях возникает необходимость получения интегрального (комплексного) показателя ПЗ. При этом какие-либо арифметические действия и в частности суммирование в комплексной оценке ПЗ не может считаться достаточно обоснованным, во-первых, из-за существенной разницы в размерности показателей. Если первый и третий показатели измеряются в единицах, то второй в сотнях. Во-вторых, без учета реальной значимости (веса, важности) показателей простое их суммирование не будет способствовать адекватной оценке явления. Отсюда может возникнуть неверная оценка эффективности системы охраны труда на предприятии со всеми вытекающими последствиями. Приведем пример.

Пусть в 1-ом цехе в течение года среди работающих было выявлено 5 случаев профессиональных заболеваний. По этой причине болевшими в течение обозначенного периода было пропущено 240 рабочих дней. В результате профзаболеваний 2 человека получили инвалидность. Среднегодовое число работающих в первом цехе составило 1200 человек.

Во 2-ом цехе за год было зафиксировано 3 случая профессиональных заболеваний. Однако количество дней нетрудоспособности по их причине составило здесь 320. Кроме того, по причине профессиональных болезней здесь, как и в первом цехе,

инвалидность получили также 2 человека. Среднегодовая численность работающих этого цеха составила 950 человек.

Наиболее часто употребляемые относительные показатели ПЗ для этих исходных данных целесообразно представить в виде таблицы.

Показатели профессиональной заболеваемости (1:1000)

Показатели профессиональной заболеваемости	Профзаболеваемость по цехам	
	Цех №1	Цех №2
Уровень заболеваемости	4,16	3,16
Число дней нетрудоспособности	200,0	336,8
Уровень инвалидизации	1,7	2,1

Из таблицы очевидно противоречие в показателях ПЗ. С одной стороны в 1-ом цехе выше ее уровень, но в то же время показатели тяжести ПЗ здесь существенно ниже, чем в цехе №2. Для расчета комплексного показателя ПЗ на производстве предлагается следующий алгоритм.

Сначала рассчитываются безразмерные величины показателей ПЗ. В основу построения безразмерных показателей положен принцип сравнения полученной величины показателя с эталоном (среднестатистические данные по производственному объединению, группе предприятий в регионе и т.п.). Безразмерный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$K_i = \frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{средн}}}$$

где, K_i - безразмерная величина показателя;

$P_{\text{факт}}$ - фактическое значение показателя;

$P_{\text{средн}}$ - среднее значение показателя (условная норма).

Пусть показатели для отрасли составили: уровень ПЗ – 2,8‰; уровень нетрудоспособности – 250,4‰; уровень инвалидизации – 1,5‰. Тогда K_i для показателя уровня ПЗ в 1-ом цехе составит 1,48; для тяжести ПЗ – 0,64; для показателя инвалидизации – 1,13. Для второго цеха аналогичные показатели составят: 1,13 – для уровня ПЗ; 1,34 – для тяжести ПЗ; 1,4 – для показателя инвалидизации. Затем рассчитывается комплексный показатель ПЗ (K) по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n K_i \cdot A_i$$

где, n - число оценочных показателей;

K_i – безразмерная показателя величина i -го показателя;

A_i – весовой коэффициент i -го показателя.

Естественно, что на предприятии, где комплексный показатель ПЗ больше, уровень профессионального здоровья работающих ниже.

Однако в любом случае для оценки состояния коллективного здоровья следует не только сравнивать показатели одного коллектива с другим, но и рассматривать их в динамике. Последнее даже предпочтительнее, поскольку отражает изменение эффективности деятельности в рамках охраны труда.

Что касается весовых коэффициентов, то их значения целесообразно определять на основе экспертных оценок. Вернемся к нашему примеру. Опрос экспертов показал, что по отношению к ПЗ весовые коэффициенты распределились следующим образом: для показателя уровня ПЗ – 0,20; для показателя нетрудоспособности – 0,35; для показателя инвалидизации – 0,45.

Тогда комплексный показатель ПЗ в первом цехе составит:

$$K = \left(\frac{4,16}{2,8} \cdot 0,20\right) + \left(\frac{290,0}{250,4} \cdot 0,35\right) + \left(\frac{1,7}{1,5} \cdot 0,45\right) = 1,1$$

Во втором цехе этот показатель составит:

$$K = \left(\frac{3,16}{2,8} \cdot 0,20\right) + \left(\frac{336,8}{250,4} \cdot 0,35\right) + \left(\frac{2,1}{1,5} \cdot 0,45\right) = 1,33$$

Из приведенного примера видно, что несмотря на то, что в 1-ом цехе уровень ПЗ выше, чем во 2-ом в 1,3 раза, комплексный показатель ПЗ во втором цехе в 1,2 раза превышает аналогичный показатель для первого цеха.

Заключение. По нашему мнению такие сложные явления, к каким относится и профессиональная заболеваемость, оценить одним показателем весьма затруднительно. Ориентация при оценке ПЗ на показатели только уровня заболеваемости и распространенности профессиональных болезней не способствует их выявлению на ранних стадиях развития, приводит к «хронизации» процесса, высокому уровню инвалидизации. Кроме того, неопределенность в показателях, характеризующих профессиональную заболеваемость, позволяет манипулировать цифрами и вводить в заблуждение относительно реального положения вещей.

Список литературы

1. Гражданкин А.И., Печеркин А.С. Особенности обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в современных условиях // Безопасность труда в промышленности. – 2007. - N04. – С.22-26.
2. Иванов А. Безопасность: от техники – к человеку // Деловой Кузбасс. – 2006. - №8 (53). – С. 61-64.