Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Администрация Кемеровской области

ОАО "СУЭК - Кузбасс"

I

Всероссийская, 54 научно-практическая конференция

«РОССИЯ МОЛОДАЯ»

СБОРНИК ДОКЛАДОВ



Кемерово 2009

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет»
Администрация Кемеровской области
ОАО «СУЭК - Кузбасс»

I Всероссийская, 54-ая научно-практическая конференция «РОССИЯ МОЛОДАЯ»

СБОРНИК ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

I том

Кемерово 2009

УДК 378.001.5

Сборник докладов студентов, аспирантов и преподавателей университета. По результатам I Всероссийской, 54 научно-практической конференции «РОССИЯ МОЛОДАЯ», 20-24 апреля 2009г. / редкол.: В.Ю. Блюменштейн (отв. редактор) [и др.]; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. - 347.

В сборнике представлены материалы лучших докладов по результатам научно-практической конференции студентов, аспирантов, сотрудников научно-исследовательского сектора и профессорско-преподавательского состава.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

ГОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом 13

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕЙ И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД В ГРАНИЦАХ ВЫЕМОЧНОГО СТОЛБА 5А-10-18 ШАХТЫ РАСПАДСКАЯ 13
Е.В. Дмитриева, Д.В. Зорков, Д.В. Соловьев. Рук. А.А. Ренев, Л.А. Белина.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОГНОЗ ПАРАМЕТРОВ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАХТЫ ИМ. С. М. КИРОВА» 20
А.А. Гладких. Рук. А.В. Ремезов

ОПЫТ СКОРОСТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК 23
Н.Г. Носков. Рук. А.В. Ремезов

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ 28
Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин. Рук. А.В. Ремезов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ 32
А.А. Черкашин, Д.О. Дарбинян. Рук. А.В. Ремезов

КОМБИНИРОВАННЫЕ СХЕМЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ 35
П.А. Дмитриенко. Рук. А.В Ремезов

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СХЕМ ПРОВЕТРИВАНИЯ 40
П.А. Дмитриенко. Рук. А.В. Ремезов

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ШАХТЫ 43
А.А. Абрамова. Рук. Ремезов А. В.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ 48
Д. П. Миллер. Рук. Л.С. Недосекина

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕТИКИ ГИДРАТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЫБРОСО-ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ 53
С.А. Ананьев, В.Ю. Седаков. Рук. В.В. Дырдин

ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ И ИХ РОЛЬ ПРИ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСАХ УГЛЯ И ГАЗА 55
О.Н. Солодкая, А.А. Алексеевич. Рук. В.В. Дырдин, А.Н. Нестеров

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ВЗРЫВАХ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ И (ИЛИ) МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ 57
А.А. Малахов, И.Л. Кашель. Рук. А.М. Ермолаев

ПРОБЛЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ 60
А.М. Мирошниченко, С.С. Цибаев. Рук. А.В. Мягких

ЗАДАЧИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ 63
А.А. Дрыгин. Рук. А.В. Ремезов

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИНЫ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ 43 П.Л. XXVI ШАХТЫ «БЕРЁЗОВСКАЯ» (АВГУСТ 2006 Г. - МАЙ 2007 Г.) 65
А.А. Терентьев. Рук. А.В. Ремезов

РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА 80
Ю.В. Дроздов, И.М. Евгенов, А.М. Мирошниченко, С.С. Цибаев. Рук. В.В. Дырдин

ПОДГОТОВКА ВЫЕМОЧНЫХ ПОЛЕЙ ПАРНЫМИ ШТРЕКАМИ С ЗАКЛАДКОЙ 82
С.С. Цибаев, А.М. Мирошниченко. Рук. Ю.А. Рыжков

ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЕЙ 85
Д. Н. Неприятелева. Рук. А. М. Ермолаев

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ОБОРУДОВАННОГО СТРУГОВОЙ УСТАНОВКОЙ НА ШАХТЕ «БЕРЁЗОВСКАЯ» 87
А.А. Терентьев. Рук. А.В. Ремезов

МОЛОДЕЖЬ НА РЫНКЕ ТРУДА 90
Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин. Рук. А.В. Мягких

ВСТУПЛЕНИЕ В ВТО: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ДЛЯ РОССИИ 92
А.А. Черкашин, Д.О. Дарбинян. Рук. А.В. Мягких

ПРОБЛЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ВЛАСТЕЙ ВО ВЗГЛЯДАХ Ш.Л МОНМЕСКЬЕ 95
А.Д. Васютинская. Рук. И.А. Кулемзина

ОПЫТ МОНТАЖА ОЧИСТНОГО МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОЙ КРОВЛИ 98
И.В. Золотухин. Рук. В.Н. Хомченко.

ГАСПАР МОНЖ - ПЕРВЫЙ ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЬ ФРАНЦИИ 100
Н.С. Серёгина. Рук. А.М. Ермолаев

Кафедра обогащения полезных ископаемых

БРИКЕТИРОВАНИЕ БУРОУГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЯЗУЮЩИХ И ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА БРИКЕТИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО БРИКЕТОВ 102
А.В. Воробьёв, И.Ю. Черданцев, Е.В. Шубина. Рук. Г.Л. Евменова

Кафедра открытых горных работ

ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЯ 106
Д. В. Илющенко. Рук. Г. И. Ибрагимовна

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ЗАПАСОВ УЧАСТКА «ЧЕРЕМШАНСКИЙ» РАЗРЕЗА «ВИНОГРАДОВСКИЙ» 108
А.В. Власов. Рук. А.И. Корякин

АНОМАЛЬНЫЙ РОСТ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА УГЛЕНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ 111
Е.И. Кропачев, И.Х. Шеяхметов, КузГТУ. А.С. Вдовина, Т.Ф. Мельникова, КемГУ БФ.
Рук. Ю.В. Лесин

ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТКАХ 113
Е.И. Кропачев. Рук. И.Б. Катанов

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ 117
А.А. Тихонский. Рук. А.А. Сысоев

Кафедра аэрологии, охраны труда и природы

ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ СВАРКЕ И СРЕДСТВА ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ 119
Д.С. Кардашев. Рук. А.И. Фомин.

ПРИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ 123
Ю.К. Жилка. Рук. А.И. Фомин

ВНЕДРЕНИЕ ВИДЕОИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА 127
А.С. Кайсин. Рук. А.И. Фомин

АТТЕСТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЫЕМКИ УГЛЯ В МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛАВАХ ПО ДОСТАТОЧНОСТИ МЕР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ 129
Е. В. Артамонов, А.Л. Гончаров, Е.В. Нестеренко. Рук. А.Ф. Галанин

ОФОРМЛЕНИЕ КАРТОГРАММЫ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ДОСТАТОЧНОСТИ МЕР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИИ 132
Е.С. Борилко. Рук. А.Ф. Галанин

КОНСЕРВАТИЗМ 135
Д. Д. Дулебенец. Рук. И.А. Кулемзина

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОЦЕССА НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ 137
Е.В. Власевская. Рук. В.И. Козлов.

ОХРАНА ТРУДА В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ 140
М.А. Варавина. Рук. В.И. Козлов.

ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ГРУЗОПОДЬЕМНЬИХ МАШИН 142
Дубский Е.В. Рук. А.И. Фомин

Кафедра маркшейдерского дела, кадастра и геодезии

МЕТОД ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ГРАНИЦ ОПАСНЫХ ЗОН 147
С.А. Цыганков. Рук. Ю.М. Игнатов

КАК ВОЗНИК И РАЗВИВАЛСЯ ЗЕЛЁНЫЙ КОВЁР ЗЕМЛИ 149
Д.В. Гурьев. Рук. А.А. Возная

БОГАТСТВО И БЕДНОСТЬ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ 152
И.В. Ефименко. Рук. К.А. Сулименко

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ЗАДАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ГОРНЫМ ВЫРАБОТКАМ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ 155
К.С. Булатова. Рук. Е.В. Бакланов

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РУЛЕТОК В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ 158
С.М. Андреева. Рук. Е.В. Бакланов

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ МЕРЫ ОХРАНЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОАО «ШАХТЫ КОМСОМОЛЕЦ» ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТА «БРЕЕВСКИЙ» 162
Е.О. Исаева. Рук. Г.С. Головко

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МЕЖДУШАХТНЫХ БАРЬЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ 167
Н.В. Маликова. Рук. Т.Б. Рогова

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАСТРОЙКИ ПЛОЩАДЕЙ ЗАЛЕГАНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ 171
А.И. Адаева. Рук. Т.Б. Рогова

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ УВЛАЖНЕНИЕ КАК КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ 174
Т.А. Ткачева. Рук. В.С. Зыков

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ШАГА ОБРУШЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ И ОСНОВНОЙ КРОВЛИ 177
К.А. Бубнов. Рук. А.В. Ремезов

ПОДЗЕМНАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ 184
К.А. Бубнов. Рук. А.В. Ремезов

ПРОВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ «ДЖОЙ» НА ОАО «ШАХТА ИМ. С.М. КИРОВА» ФИЛИАЛА «СУЭК» В Г. ЛЕНИНСКЕ-КУЗНЕЦКОМ 187
К.А. Бубнов. Рук. А.В. Ремезов

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРНОГО МОНИТОРИНГА НА ШАХТАХ КУЗБАССА КАК ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР 192
Д.А. Поляков. Рук. В.С. Зыков

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ СЛУЖБ НА ШАХТАХ 194
И.Л. Непомнящев. Рук. В.С. Зыков

ПРИЧИНЫ ОТЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ 197
А.А. Самойлова, Г.В. Кадников. Рук. О.Ю. Тришина

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА НАЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА 200
Е.В. Поляков, Е.С. Мусохранов, С.В. Цыбина. Рук. А.Н. Соловицкий

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ ВЕРОЯТНОЙ ВСТРЕЧИ СКВАЖИНЫ В РАЗРАБАТЫВАЕМОМ ПЛАСТЕ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАМЕРОВ ЕЕ ИСКРИВЛЕНИЯ 202
Л.Е. Есина. Рук. Т.Б. Рогова

РОЛЬ РЕКЛАМЫ В ПРОДВИЖЕНИИ ТОВАРОВ НА РЫНКЕ 204
Я.Е.Мусихина. Рук. К.А. Сулименко

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОГИДРАТОВ В УГОЛЬНОЙ МАТРИЦЕ 206
Я.Е. Мусихина, Ю.С. Орлова. Рук. В.В. Дырдин

ГИС-ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ 208
М.М. Колчина. Рук. Н.А. Кирильцева

Кафедра электропривода и автоматизации

ПИТАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ 211
М.А. Брусенцева. Рук. О.А. Заплатина

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА БАСКЕТБОЛИСТОВ 213
А.Е. Пустовит. Рук. М.Ю. Скворцова, С.Д. Козлов

ГОРНО-ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА И ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ 216
А.С. Гуменный, И.Ю. Ложкин, Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин. Рук. Т.И. Янина

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ВОДОГРЕЙНОГО УГОЛЬНОГО КОТЛА 218
К.П. Волыков. Рук. А.Е. Медведев

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ БУРОВЫХ РАБОТ 222
Д.Е. Калагур, А.В.Липин, В.А. Луценко, Е.А. Перминов. Рук. А.П. Носков

Кафедра горных машин и комплексов

ОЦЕНКА НАГРУЗОК И ОТКАЗОВ УЗЛА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЦАПФЫ ЭКСКАВАТОРОВ ТИПА ЭКГ ПРИ РАБОТЕ НА РАБОЧИХ ПЛОЩАДКАХ С УКЛОНОМ 225
П.В. Буянкин. Рук. И.Д. Богомолов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАМЫ БУРОШНЕКОВОЙ МАШИНЫ 228
А.М. Вагайцев. Рук. Л.Е. Маметьев

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ПРОСТАВОК И ПЕРЕХОДОК К БУРОШНЕКОВОМУ ИНСТРУМЕНТУ 229
Е.В. Гродников. Рук. Л.Е. Маметьев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОСНОВАНИЯ КРЕПИ 2М142 С ПОРОДАМИ ПОЧВЫ 230
В.И. Шейкин. Рук. Г.Д. Буялич, А.В. Михайлова

Кафедра стационарных и транспортных машин

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРАЩАЮЩЕГО МОМЕНТА В СИСТЕМЕ ДВУХСТОРОННЕГО МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНВЕЙЕРА НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКИ 232
Д.С.Чудаков, Е.П.Ведяшкин. Рук. А.Ю.Захаров

ПОДВЕС ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ДЕЦЕНТРИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ 234
А.М. Змеев. Рук. Д.С. Ковякин.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛОВОГО МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПОДВЕСА 236
Я.В. Зайцев. Рук. А.Ю. Захаров.

РОЛЬ ДЕЛОВОЙ ЭТИКИ И ЭТИКЕТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕСА 238
Д.А. Ширямов. Рук. Л.Л. Самородова.

АНАЛИЗ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГЛАВНОЙ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ ШАХТЫ 241
О.Н. Бызова. Рук. В.Н. Бизенков.

ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ КРИВЫХ ЛИНИЙ И КРИВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ 243
В.О. Савраева. Рук. Т.В. Богданова.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 246
Р.Б. Наумкин. Рук. В.Н. Сливной.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА В КУЗБАССЕ 249
В.И. Маврушин. Рук. В.Н. Сливной.

Кафедра электроснабжение горных и промышленных предприятий

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАЙОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 252
Р.Б.Наумкин, И.А.Новоселова. Рук. А.А.Шевченко.

ОЦЕНКА РАБОТЫ "КОТЛОВОЙ" СХЕМЫ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 255
Р.Б. Наумкин, С.А. Устюгов. Рук. Р.А. Храмцов.

ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН С ПОДОГРЕВОМ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ БЕЗ ИНФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА 257
К.Р. Ляшенко, Е.С. Савкина. Рук. В.В. Назаревич.

ФАКУЛЬТЕТ ПОДЗЕМНОГО И НАЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Кафедра строительных конструкций

ВОЗВЕДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА 260
А.Н. Асадчая. Рук. Н.В. Гилязидинова

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ ИЗ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ 262
С.Н. Куренков, А.С. Кольман. Рук. Т.Н. Санталова

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИ ТЕПЛОВОМ И КИНЕМАТИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ 265
К.В. Дроженко. Рук. Г.П. Бардакова

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ 267
М.В. Бервина, А.Г. Смирнова. Рук. Ю.П. Черкаев

Кафедра строительства подземных сооружений и шахт

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ 270
Н.В. Мильбергер. Рук. Ю.А. Масаев

КОМПЛЕКСНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ПЛАСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ МЕТАНА НА ОАО «СУЭК – КУЗБАСС» ШАХТА «ИМ. С. М. КИРОВА» 273
А.В. Усков. Рук. М.Д. Войтов

Кафедра сопротивления материалов

О КРИТЕРИИ ОТКАЗА ДЕТАЛЕЙ С УСТАЛОСТНЫМИ ТРЕЩИНАМИ ПРИ СЛУЧАЙНОМ НАГРУЖЕНИИ 276
А.А. Черезов. Рук. И.А. Паначев, М.Ю. Насонов

Кафедра теоретической и геотехнической механики

СТРОИТЕЛЬСТВО УГОЛЬНЫХ ГОРОДОВ КУЗБАССА 277
Е.А. Гузяева. Рук. А.В. Дерюшев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРОСЕЙСМИЧЕСКОГО МЕТОДА ИНИЦИИРОВАНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ НЕТРОНУТЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ 281
Р.Р. Ханафиева. Рук. В.В. Иванов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ГЛУБИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КИСЕЛЁВСКАЯ» 284
И.Н. Савенкова. Рук. А.И. Шиканов

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНОМАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ 288
И.С. Бухмиллер, Д.Е. Кемеров, А.О. Милёшин, Р.З. Рахимов. Рук. В.А. Хямяляйнен

АЭРОФОТОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГИДРООТВАЛАХ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ 292
Е.А. Капралов, К.В. Чухнов. Рук. С.М. Простов

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМУ ЗАКРЕПЛЕНИЮ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТОВ 295
О.В. Серова, А.А. Смирнова. Рук. С.М. Простов

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГОРНЫХ УДАРОВ И ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА 297
А.К. Николаев. Рук. Н.И. Попов

Кафедра строительного производства и экспертизы недвижимости

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПРИ ДОЛЕВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ 299
М.Н. Великосельская. Рук. Н.М. Яночкин

НАСЛЕДОВАНИЕ НЕДВИЖИМОСТИ 302
Е.В. Ардеева. Рук. Н.М. Яночкин

ИПОТЕКА В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА 304
М.Ф. Рифель. Рук. Н.М. Яночкин

АНАЛИЗ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ КОМ-

ПЛЕКСАХ 307
М.С. Колесников. Рук. О.М. Скоморохова

КРИЗИС – ЭТО ШАНС! КРИЗИС В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ Г. ЛЕНИНСКА-КУЗНЕЦКОГО И РОССИИ В ЦЕЛОМ 313
Е.Н. Ковтун. Рук. Гладких Л.Н.

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ 316
А.С. Кайсин. Рук. Н.Ю. Рудковская

ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ПОТОЛКОВ
Ю.К. Жилка. Рук. Н.Ю. Рудковская 319

ОЦЕНКА МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ 321
А.А. Сахопотинова. Рук. А.В. Исаенко

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НЕРАЗРЕЗНЫХ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК МЕТОДОМ СИЛ 324
К.Н. Свистунова. Рук. А.Б. Сорокин

ИНВЕСТИРОВАНИЕ В ОБЪЕКТ НЕДВИЖИМОСТИ 325
М.Ф. Рифель. Рук. Л.Н. Гладких

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ МЕТОДОМ «КЕССОНОВ» 328
Г.Н. Гвоздулин. Рук. Е.М. Белова

СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРЫ В ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА 330
М. А. Зюзыгин. Рук. Т. В. Хмеленко

ИСТОРИЯ И ПУТИ РАЗВИТИЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА 332
А.А. Беляева. Рук. Н.В. Гилязидинова

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ - 2009 ГЛАЗАМИ СТУДЕНТА 335
П.О. Матвеев, К.Н. Сазонова. Рук. Т.В. Лавряшина

МАРКЕТИНГ НЕДВИЖИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ЖЕСТКОГО ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА 336
О.Ю. Рыбалкина. Рук. Л.Н. Гладких

Кафедра высшей математики

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОСЛОЙНОЙ КРУГОВОЙ ПЛАСТИНКИ 339
А.С. Марьянов, А.В. Станиславович. Рук. А.Н. Андреев

РЕШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ИНВАРИАНТНОГО ПОГРУЖЕНИЯ 343
В.Н. Косолапов. Рук. А.Н. Андреев

ГОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕЙ И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД В ГРАНИЦАХ ВЫЕМОЧНОГО СТОЛБА 5А-10-18 ШАХТЫ РАСПАДСКАЯ

Д.В. Дмитриева
Д.В. Зорков - вед. инж. КузГТУ
Д.В. Соловьев - инж. КузГТУ
Рук. А.А. Ренев - д.т.н, профессор, Л.А. Белина - к.т.н., доцент

В работе представлены результаты исследований прочностных свойств пород пласта и его кровли. Детальное изучение физико-механических свойств угля и вмещающих пород, делает возможным более точное моделирование и прогнозирование распределения опорного давления при движении очистного механизированного комплекса, а также возможность использовать результаты исследования для расчетов при проектировании типа и параметров крепления горных выработок.

В результате лабораторных испытаний отобранных образцов определены пределы прочности пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ и растяжение $\sigma_{р}$, коэффициент крепости угля f по шкале проф. Потодьяконова [1], плотность пород кровли ρ и угля [2], сцепление породы k и угол внутреннего трения, а также модуль упругости E_y вмещающих пород.

Забор проб пород кровли и угля производился локально в лаве выемочного столба 5а-10-18, в районе расположения в данный момент выемочного комплекса (маркшейдерский пикет №276 м по конвейерному штреку, рис. 1) согласно п. 3.9, 3.14 [3]. Забор проб в лаве был продиктован необходимостью, получить образцы угля и пород непосредственной кровли, обладающих рядом свойств близких к свойствам естественного массива в зоне влияния очистной выработки, то есть образцы должны быть достоверны по отношению к объекту изучения – породе в массиве. Места забора проб по лаве - секций крепи №3, №80, №145 (в дальнейшем места забора проб №1, 2, 3 соответственно). Для предотвращения размокания и высыхания образцов пород, каждый из них был помещен в герметичную пластиковую оболочку.

Все образцы полученных пород были подвергнуты испытаниям на стенде для измерения предела прочности и деформационных свойств горных пород БУ-39 (рис. 2). Прибор – пробник БУ-39 представляет собой механический прибор с ручным приводом и предназначен для комплексного определения прочностных и деформационных характеристик гонных пород в лабораторных и полевых условиях на образцах произвольной, в том числе и неправильной формы [4,5].

Методика испытаний позволяет определять следующие показатели:

- предел прочности на растяжение,

- предел прочности на сжатие,
- модуль упругости при сжатии,
- модуль пластичности при вдавливании сферических инденторов.

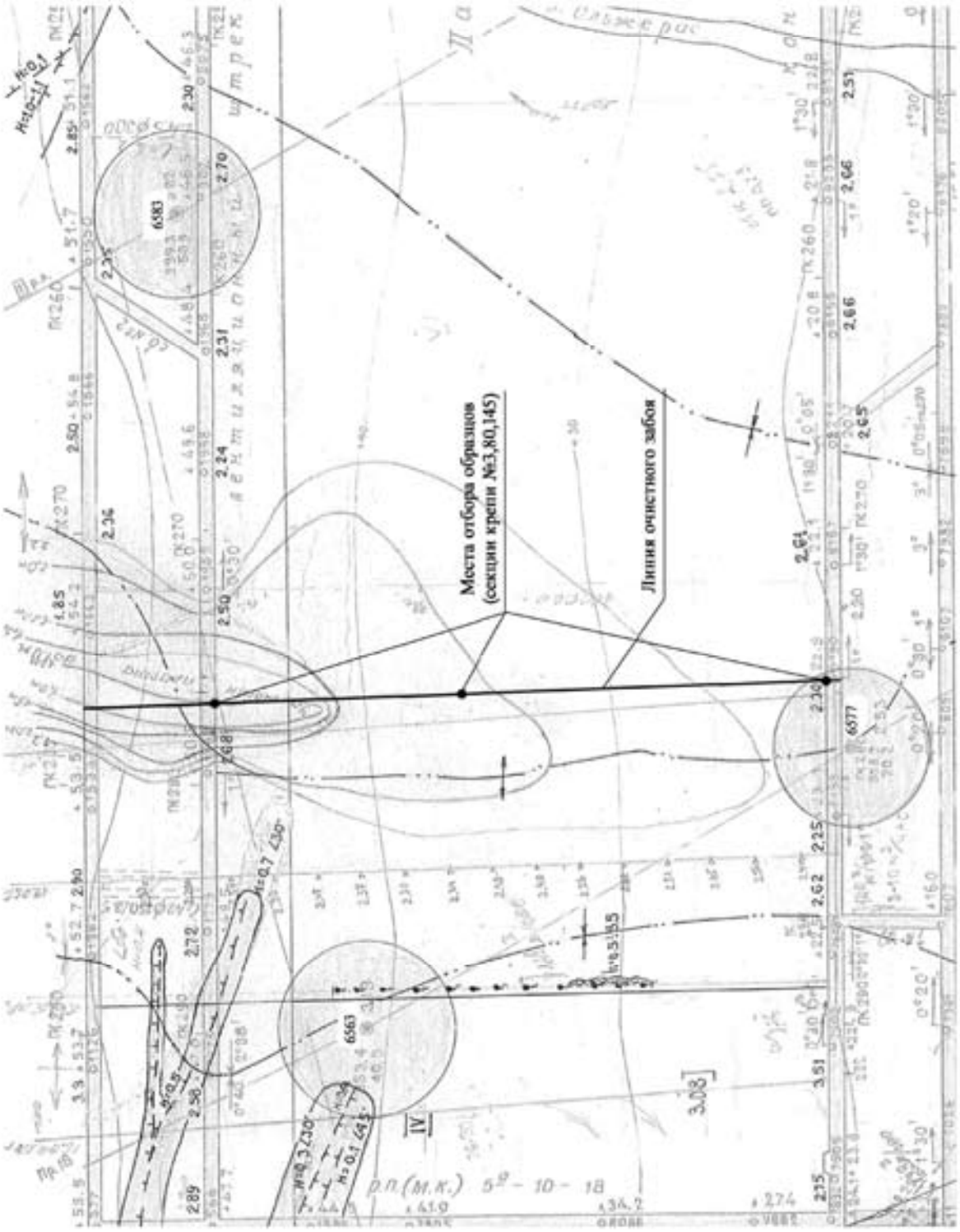


Рис. 1 - Схема мест забора образцов. • - места забора (снизу-вверх) секция крепи №3, №80, №145

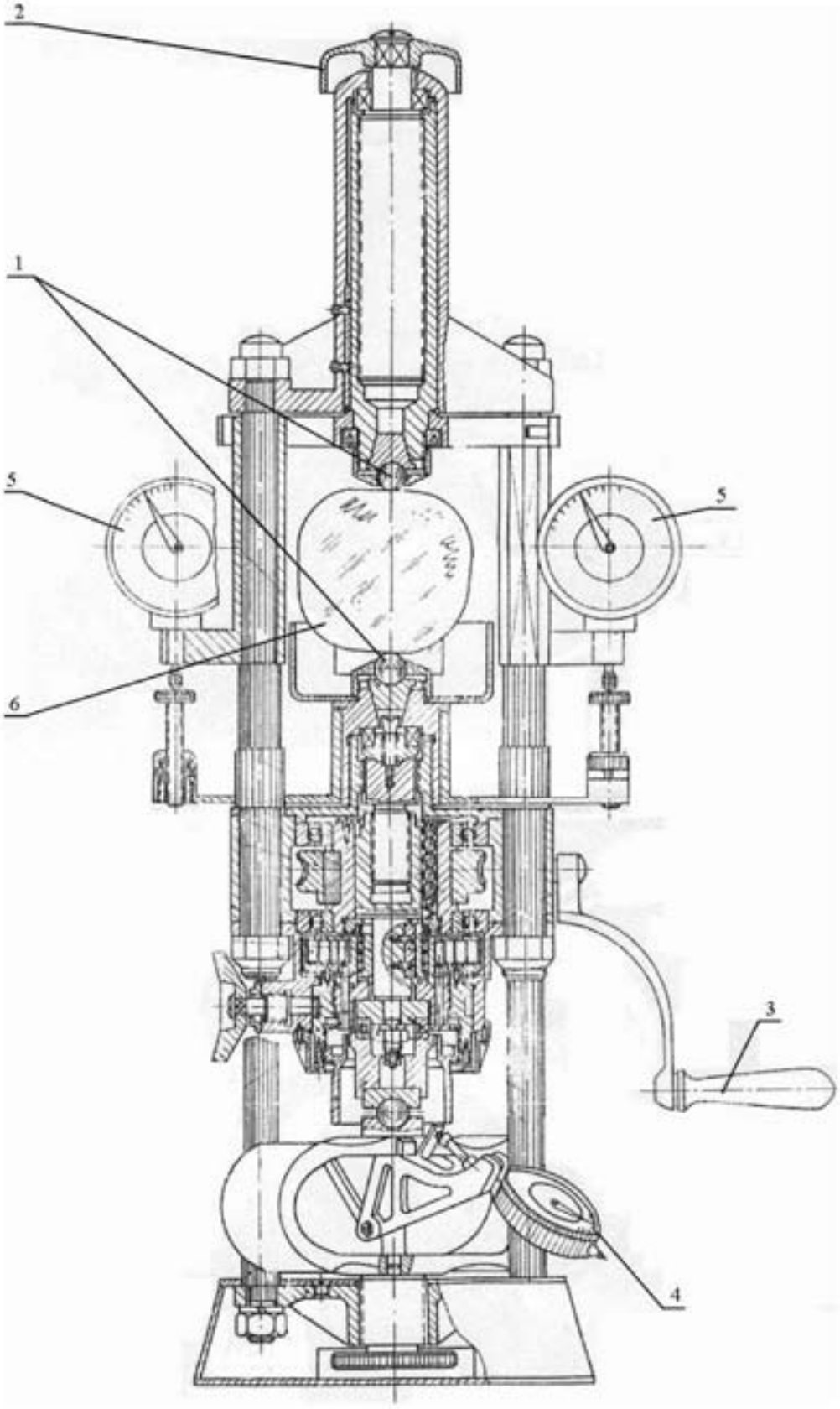


Рис. 2 - Прибор-пробник для механических испытаний горных пород.
1 – нагрузочный индентор; 2 - маховик; 3 – рабочая рукоятка;
4 - динамометр; 5 - микрометр; 6 – испытываемый образец.

Испытание образцов на прочность.

1. Испытываемый образец 6 (см. рис. 2) размещается между нагрузочными инденторами 1 и вращением маховика 2 поджимается до устойчивого положения.

2.Плавным вращением рабочей рукоятки 3 образец нагружается до разрушения (при этом с приборов 4, 5 снимается два показателя *L* – деформация образца, мм. и *P* – нагрузка, дел.)

3. Вращением рабочей рукоятки 3 в обратном направлении разгружаем динамометр

Обломки пород, образовавшиеся при испытании, допускается использовать для повторного испытания [5].

Для примера рассмотрим испытания образца горных пород на прочностные и деформационные свойства образца №2. Образец представлен алевролитом темно-серым, крупнозернистым, массивным с вкраплениями растительного детрита (рис.3,4)



Рис. 3 - образец №2 после проведения опыта №1



Рис. 4 - образец №2, площадь раскола с остатками растительного детрита

Образец был, подвергнут испытаниям на предел прочности на растяжение при помощи прибора-пробника БУ-39. В результате трех опытов с точечной нагрузкой

сферическими инденторами, была измерена деформация образца L (мм) и нагрузка P (Н).

Для вычисления площади раскола S*abc*, после каждого опыта образец обводился по контуру тонким карандашом, полученный рисунок сканировался, а затем с помощью компьютерных программ вычислялась точная площадь раскола образца. Оцифрованные площади раскола образца №2 после трех опытов представлены на рис. 5.

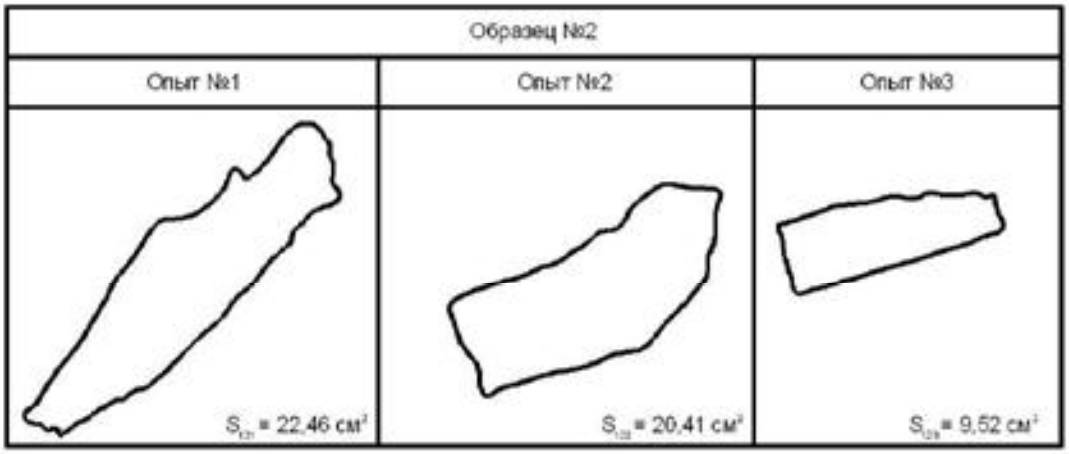


Рис. 5 - Плоскости раскола образцов – образец №2.

При расколе образца на более чем две части, для определения площади поверхности раскола использовалась формула:

$$S = 2\frac{S_1 + S_2 + ... + S_n}{n}$$

где n – количество частей образца после раскола, S_1, S_2, ……S_n, - площади поверхностей по каждому из направлений полуразрыва (рис. 6)

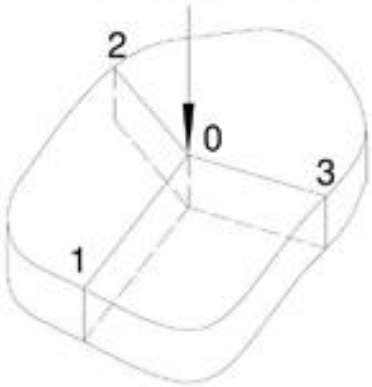


Рис. 6 - Раскалывание образца на 3 части

Зная площадь раскола S_{abc} и усилие P_p при котором происходило разрушение образца, согласно методике [5], вычисляем предел прочности на растяжение σ_p и предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$.

Расчет пределов прочности на растяжение и сжатие образца №2:

$$\sigma_{p1} = 0{,}75\frac{P_p}{S_{121}} = 0{,}75\frac{P\cdot 160}{S_{121}} = 0{,}75\frac{4\cdot 160\cdot 9{,}8}{22{,}46\cdot 10^{-4}} = 2{,}39 МПа$$

$$\sigma_{p2} = 0{,}75\frac{P_p}{S_{122}} = 0{,}75\frac{P\cdot 160}{S_{122}} = 0{,}75\frac{3{,}5\cdot 160\cdot 9{,}8}{20{,}41\cdot 10^{-4}} = 2{,}28 МПа$$

$$\sigma_{p1} = 0{,}75\frac{P_p}{S_{133}} = 0{,}75\frac{P\cdot 160}{S_{133}} = 0{,}75\frac{2{,}1\cdot 160\cdot 9{,}8}{9{,}52\cdot 10^{-4}} = 2{,}39 МПа$$

$$\sigma_p^{cp} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\sigma_{pi} = \frac{\sigma_{p1}+\sigma_{p2}+\sigma_{p3}}{3} = \frac{2{,}39+2{,}28+2{,}39}{3} = 2{,}35 МПа$$

Так как $\sigma_p \le 4{,}9$ МПа то используется корреляционная зависимость $\sigma_{сж} = 20\sigma^0_p$, тогда $\sigma_{сж}$ равна:

$$\sigma_{сж1} = 20\sigma_p^0 = 20\cdot 2{,}39 = 47{,}8 МПа$$

$$\sigma_{сж2} = 20\sigma_p^0 = 20\cdot 2{,}28 = 45{,}6 МПа$$

$$\sigma_{сж3} = 20\sigma_p^0 = 20\cdot 2{,}39 = 47{,}8 МПа$$

$$\sigma_{сж}^{cp} = 20\sigma_p^0 = 20\cdot 2{,}35 = 47 МПа$$

Зная предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ и растяжение σ_p, был построен паспорт прочности породы (круги Мора). Расчетные значения сцепления породы k и угла внутреннего трения ρ для прямолинейного участка паспорта прочности горных пород определяют по формулам:

$$k = 0{,}5\sqrt{\sigma_{сж}\cdot\sigma_p} = 0{,}5\sqrt{47\cdot 2{,}35} = 5{,}25 МПа$$

$$tg\rho = \frac{\sigma_{сж}-\sigma_p}{2\sqrt{\sigma_{сж}\cdot\sigma_p}} = \frac{47-2{,}35}{2\sqrt{47\cdot 2{,}35}} = \frac{44{,}65}{21{,}01} = 2{,}125$$

$$arctg\,2{,}125 = 64.7^{\circ}$$

По результатам испытания на прочность образца №2 и расчетным характеристикам сжимающей нагрузки, построен график упруго-пластических деформаций ξ (относительная деформация, %) образца при сжимающих нагрузках $\sigma_{сж}$ (рис. 7)

Результаты испытания образцов горных пород

В испытаниях использовалось 7 образцов горной породы, преимущественно алевролиты темно – серые, крупнозернистые с вкраплениями растительного детрита. Лишь несколько образцов отличались структурой внутреннего строения – это образец №4 алевролит углистый черного цвета с блестящими площадками контакта, и образцы 5, 6 алевролиты темно-серые, имеющие однородную (без включений) струк-

туру от крупнозернистой до среднезернистой.

В ходе испытаний установлено, что прочностные свойства образцов зависят от места приложения нагрузки, так однородные образцы в ходе отдельных опытов показывали примерно равные пределы прочности на растяжение, а пределы прочности образцов с инородными вкраплениями напротив сильно отличались друг от друга. Это характеризуется анизотропией образцов и формированием площади раскола в зонах повышенного влияния микро и макродефектов (трещиноватости породы и включений растительного происхождения)

Прочностные характеристики образцов горных пород испытанные на приборе-пробнике БУ-39 представлены в таблице №1

Таблица 1

Прочностные характеристики пород непосредственной кровли в местах забора проб

Наименование породы	№ образца	Плотность породы $\rho_п$, г/см^2	Предел прочности породы				Сцепление породы k, МПа	Угол внутр. трения ρ, *град*
			$\sigma_р$, МПа	$\sigma_р^{ср}$, МПа	$\sigma_{сж}$, МПа	$\sigma_{сж}^{ср}$, МПа		
Алевролит	1	2,58	1,58	2,0	31,7	39,4	3,55	≈65
	2	2,58	2,35		47		5,25	≈65
	3	2,5	2,27	2,2	45,45	43,9	5,08	≈65
	4	2,5	2,12		42,4		4,5	≈65
	5	2,57	1,46	1,7	29,27	33,5	3,27	≈65
	6	2,57	2,32		46,39		5,19	≈65
	7	2,57	1,24		24,73		2,76	≈65

Выводы.

- Породы непосредственной кровли пласта представлены серыми и темно-серыми алевролитами, мощностью в данном районе от 3 до 16 м;

- Структура алевролита в местах забора проб крупнозернистая с включениями растительного происхождения.

- Предел прочности на растяжение испытанных образцов от 1,24 МПа до 2,35 МПа, среднее значение 1,8 МПа;

- Предел прочности на сжатие испытанных образцов от 24,7 МПа до 47 МПа, среднее значение 35.8 МПа;

- Значительное отличие прочности на растяжение и сжатие в отдельных опытах по образцам характеризуется анизотропией образцов, т.е. формированием площади раскола в зонах повышенного влияния микро и макро-дефектов (трещиноватости породы и включений растительного происхождения).

- Коэффициент крепости угля f по результатам серии испытаний методом толчения (метод М.М. Протодьяконова) и методом уплотнения угольной мелочи равен 0,5.

- Плотность пород кровли составляет в среднем 2,55 г/см^2, плотность угольного образца составила 1,38 г/см^2.

- Модуль упругости образцов пород кровли находится в пределах $2{,}0 \cdot 10^4$ - $2{,}7 \cdot 10^4$

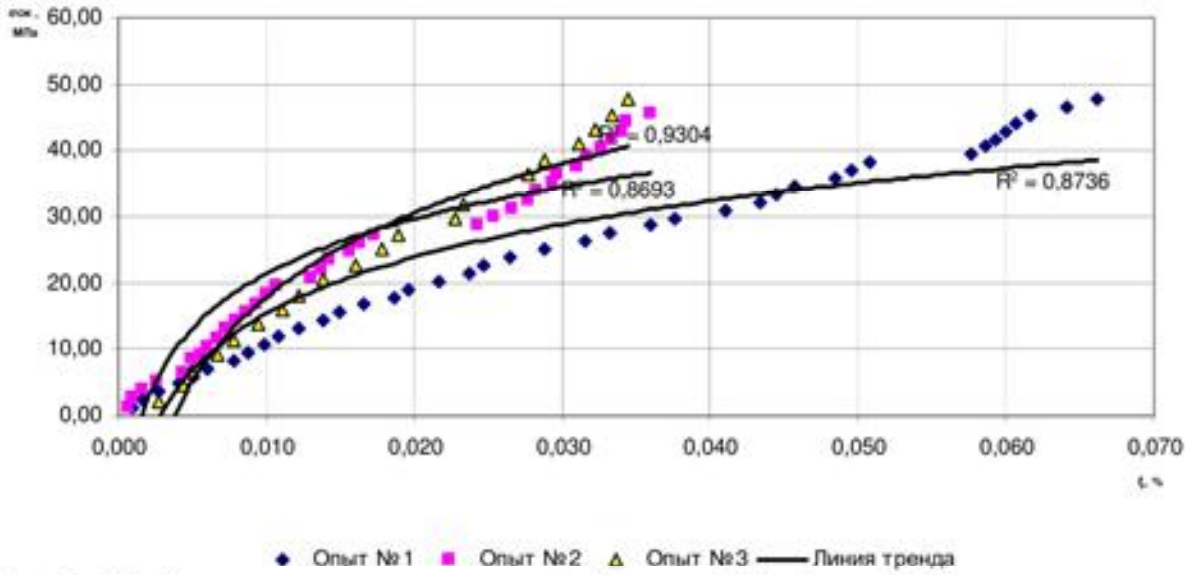


Рис. 7 – График упруго-пластических деформаций ξ образца №2 при сжимающих нагрузках $\sigma_{сж}$

МПа. Характерно, что рост модуля упругости связан с ростом предела прочности горной породы на сжатие.

- Сцепление породы кровли от 3,27 до 5,25 МПа, угол внутреннего трения 65 град.

Список литературы

1. Породы горные. Метод определения коэффициента крепости по Протодьяконову. ГОСТ 21153.1-75*. 3с.

2. Ломадзе В.Д. Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований. – Л.: Недра, 1980.-328 с.

3. Требования к определению механических свойств горных пород при геологическом изучении полей шахт Министерства угольной промышленности СССР (при разведке, строительстве, реконструкции и эксплуатации). Ленинград 1977,93с.

4. Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении. ГОСТ 2153,3-85. М: Госкомитет по стандартам 14с.

5. Инструкция по эксплуатации пробника БУ-39, Л,1978. 25с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОГНОЗ ПАРАМЕТРОВ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАХТЫ ИМ. С. М. КИРОВА»

А. А. Гладких
Рук. А. В. Ремезов - д.т.н., профессор

Главная задача расчета анкерной крепи подземных выработок заключается в том, чтобы способствовать самоподдержанию массива. Поэтому в основе теории анкер-

ной крепи лежит исследование ее взаимодействия с горными породами. Параметры систем крепления зависит от геотехнических свойств трещин и ненарушенной породы, размеров и формы выработок, концентрации напряжений в массиве и уровня допустимых деформаций в пройденных выработках. Значительное влияние на параметры анкерной крепи имеет расположение горных выработок относительно комплекса горно-строительных и эксплуатационных работ на горных предприятиях.

Применяемая в настоящее время «Инструкция …» [1] предназначена для использования при проектировании и производстве работ по возведению и эксплуатации анкерной крепи на шахтах России в течение всего срока службы выработок во всех типичных для угольных шахт России горно-геологических и горно-технических условиях.

За пределами действия Инструкции применение анкерной крепи следует производить по специальным проектам, разрабатываемым на основе рекомендаций ВНИМИ и других организаций, имеющих соответствующие лицензии, в которых с учетом специфики и сложности условий должны предусматриваться дополнительные меры безопасности и постоянные наблюдения за проявлениями горного давления и состоянием крепи для принятия, при необходимости, оперативных решений по ее усилению.

На ОАО «шахте им. Кирова», входящей в состав «СУЭК-Кузбасс» в г. Ленинск-Кузнецком было произведено исследование поведения анкерного крепления в подготовительных выработках по пласту Поленовскому при надработке их лавой по пласту Болдыревскому.

На начальной стадии исследования, в результате анализа данных измерений по замерным станциям было установлено, что наибольшие деформации получили выработки (конвейерный уклон №2590 и вентиляционный уклон № 2501), расположенные в плане внутри контура выемочного столба № 2448 по пласту Болдыревскому. Максимум влияния отмечен на удалении 34 м от краевой части лавы, конвергенция составила 166 мм. Зона влияния динамической составляющей опорного давления, сформированной перемещающейся линией очистного забоя (подвижной краевой частью) на надрабатываемые выработки в среднем составила: - впереди очистного забоя – 51 м, за линией надрабатывающей лавы 152 м, т.е. в целом 203 м, при фактическом подвигании надрабатывающей лавы со скоростью более 200 м/месяц при мощности междупластья 5 м [3].

В дальнейшем, в результате отработки следующего выемочного участка по пл. Болдыревскому (очистной забой № 2449) на замерных станциях (ЗС) №5 и №6 расположенных в вентиляционной печи № 2590 и конвейерной печи № 2591 соответственно, на которых ранее при отработке лавы 2448 были зафиксированы незначительные величины вертикальных конвергенций выработок (25 и 15 мм), были получены новые данные. Эти выработки оказались расположенные в плане внутри контура выемочного столба № 2449, так же как и конвейерный уклон №2590 и вентиляционный уклон № 2501 внутри контура выемочного столба № 2448. Данные выработки были расположены: вентиляционная печь № 2590 в 2 м и конвейерная печь № 2591 - 30 м от краевой части очистного забоя № 2449. Под влиянием ранее отработанной лавы № 2448, краевой части а так же действия динамической составляющей опорного давления,

сформированной перемещающейся линией очистного забоя № 2449 средняя вертикальная конвергенция на замерных станциях в этих выработках составила: ЗС №5 - 43 мм, ЗС №6 - 116 мм.

В дальнейшем при отработке очистного забоя № 2450 по пл. Болдыревскому в выработках вентиляционная печь № 2591 и конвейерная печь № 2592 по пласту Поленовскому, на установленных в них замерных станциях №7 и №8 были получены меньшие значения вертикальных конвергенций – 36 мм и 98 мм, соответственно. Это связанно в первую очередь с тем, что данные выработки проводились после отработки лавы № 2449. Отрицательное влияние на данные выработки оказало их расположение в зоне ПГД от оставленного межлавного целика на выше лежащем пласте, и действие динамической составляющей опорного давления, сформированной подвижной краевой частью отрабатываемого выемочного столба № 2450 [2].

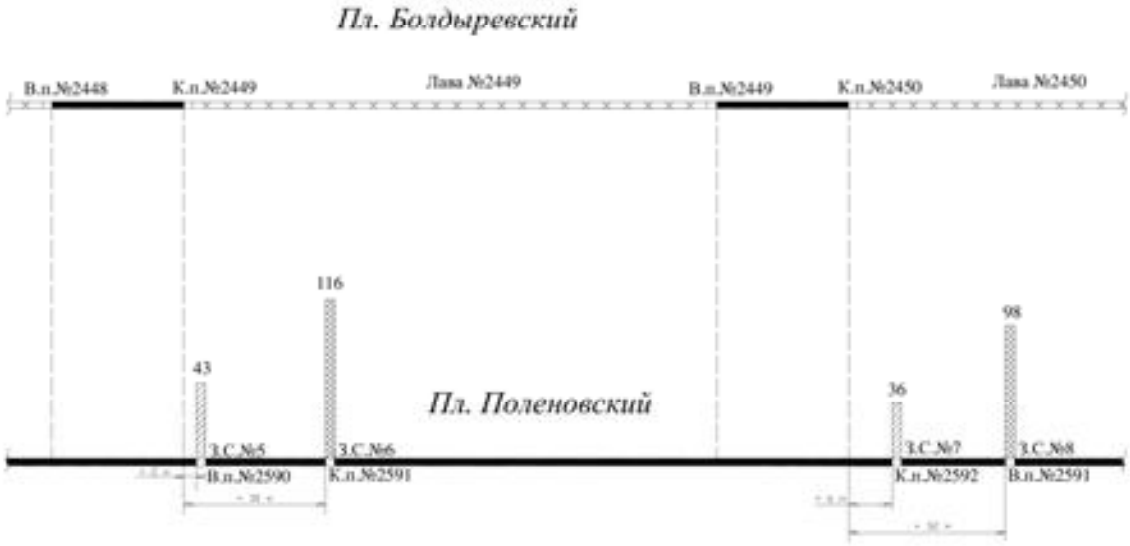


Рис. 1. - Распределение значений максимальных конвергенций в надрабатываемых выработках пл. Поленовкого относительно краевых частей очистных забоев по пл. Болдыревскому в период отработки.

На рис. 1 показано распределение значений максимальных конвергенций в надрабатывемых выработках пласта Поленовского, располагаемых на различных расстояниях от краевых частей выемочных столбов № 2449 и № 2450 пласта Болдыревского. Исходя из шахтных наблюдений на ОАО «шахте им. Кирова» и обработки полученных данных было установлено:

1. Необходимо пересмотреть взаимное расположение в плане последующих подготовительных выработок по пл. Поленовскому относительно выемочных столбов по пл. Болдыревскому для обеспечения наименьшего влияния динамической составляющей опорного давления, сформированной подвижной краевой частью отрабатываемого выемочного столба на надрабатываемые выработки.

2. В случае ожидаемого совмещения очистных работ по пласту Болдыревскому с подготовительными работами по пласту Поленовскому при расчете увеличить общее сопротивление основной анкерной крепи (длина и плотность) в соответствии с распо-

ложением надрабатываемой выработки относительно краевой части отрабатываемого выемочного столба согласно разработанной диаграммы (рис. 2).

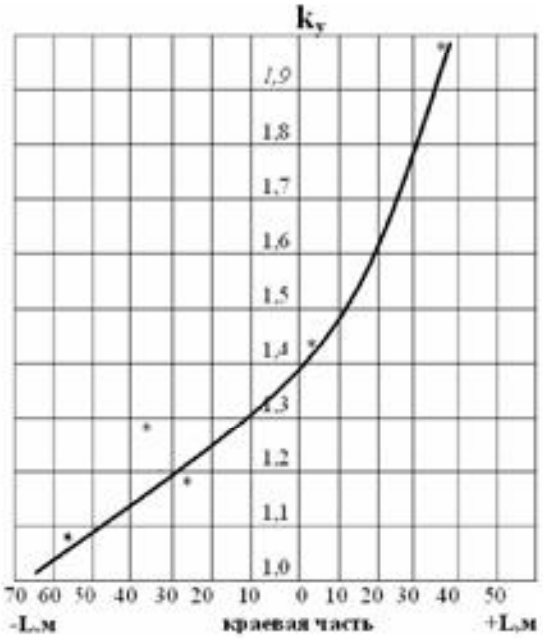


Рис. 2. - График определения сопративления анкерной крепи при надработке выработок пл. Поленовского горными работами по пл. Болдыревскому

ky – коэффициент усиления анкерной крепи;

+L,м – расстояние от краевой части в контур лавы;

-L,м – расстояние от краевой части вне контура лавы

Список литературы:

1. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России, С-Петербург, 2000г.

2. Отчет по исследованиям проявлений горного давления в выработках пл. Поленовского при надработке их лавой по пл. Болдыревскому. Исполнители: методическое руководство работами директор ООО «ЦАКк» к.т.н. Коновалов Л.М.; ведущие горные инженеры ООО «ЦАКк» Долгов А.П., Пашенцев В.П.; геолог ООО «ЦАКк» Моторенко Л.И., Л-Кузнецкий., 2008.

3. Сборник докладов студентов и аспирантов Кузбасского государственного технического университета. По результатам 53-й научно-практической конференции,/редкол.: Ю. А. Антонов (отв. редактор) [и др.]; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. стр. 6-10.

4. Указания по рациональному расположения, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. ВНИМИ. Ленинград.1986.

5. Широков А.П., Лидер В.А., Писляков Б.Г. Расчет анкерной крепи для различных условий применения. М., «Недра», 1976, 209с.

ОПЫТ СКОРОСТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Н.Г. Носков
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

В настоящее время во всем мире магистральным направлением развития угольной отрасли является создание угледобывающих предприятий типа «лава-шахта», что означает необходимость доведения добычи из очистного забоя до уровня 10000 т/сутки и более. Важнейшим условием для этого является обеспечение необходимого фронта работ, то есть своевременная подготовка очистных забоев. За период отработки дейс-

твующей лавы должна быть подготовлена и оснащена оборудованием новая.

Интенсификация добычи позволяет обеспечивать уменьшение цены добываемого угля за счет повышения производительности труда шахтеров, уменьшения расходов на капитальные и транспортные траты.

Таким образом, возникает два важнейших требования к проведению подготовительных выработок, а именно:

1) Высокая скорость проведения

2) Высокое качество крепления

Для обеспечения эффективности и безопасности проведения и поддержания выработок необходимо решение целого комплекса взаимосвязанных научных, технических и экономических задач, среди них:

1) обоснование и выбор рациональных форм и размеров поперечного сечения выработок;

2) выбор средств механизации проходческих работ;

3) обоснование параметров крепления и поддержания выработок и сопряжений.

Проектирование подготовительных выработок

Примером эффективного проектирования является опыт стандартизированного проектирования, созданный в 2004 году, для предприятий компании «Дойче Штайнколе АГ» (DSK) (Херне, Германия). Основу проектирования составляет, прежде всего, производственный опыт, накопленный в течение десятилетий на шахтах Германии.

Начальным этапом проектирования является выдача шахтой задания на проектирование. Далее ведется изучение геологических особенностей, выполняется расчет горного давления, прогнозирование конвергенции, геотехническая классификация, расчет крепи и анализ результатов проектирования. После чего, результаты проектирования направляются на шахту, где осуществляется реализация проекта. Одновременно с реализацией ведется наблюдение за состоянием выработки с постоянным сравнением проектных и фактических показателей. Все данные, полученные на стадиях проектирования и реализации, собираются и анализируются в банке данных под названием «Системы управления знаниями». Банк данных состоит из трех секций: архивирование всех публикаций, отчетов о накопленном опыте и прочих тематических статей; архивирование осуществленных проектов по пластовым штрекам; архивирование и сравнение всех текущих проектов. Такая система проектирования позволяет хранить и эффективно использовать накопленный опыт.

Развитие технологии осуществляется в направлении от многооперационных цикличных к однооперационным поточным технологиям. Техническое обеспечение при этом совершает переход от комплекта индивидуальных машин и механизмов к комплексным и агрегатным техническим системам.

Под обеспечением поточности процесса проведения выработки следует понимать наиболее полное, из возможных, совмещение во времени проходческого цикла основных операций, соответствующих трем задачам, решаемым в подготовительном забое: «разрушение» - обработка забоя на величину шага установки крепи; «удаление» - перемещение разрушенной горной массы из подготовительного забоя в транспортную

сеть шахты; «крепление» - обеспечение устойчивости вмещающих пород.

Поточная технология проведения подготовительных выработок может быть осуществлена на базе проходческого комбайна типа «Bolter Miner» серии MB600 (прежнее название ABM 20) фирмы «Sandvik».

Комбайн состоит из телескопической рамы с рабочим органом, нагребающих лап, конвейера, маслостанции, механизированной распорной крепи, навесного оборудования для анкерования кровли, перегружателя, системы пылеподавления. Ключевым моментом в концепции комбайна является телескопическая рама, которая обеспечивает выдвижение вперед на 1м режущего органа и на 0,55м погрузочного стола комбайна по отношению к базовой раме комбайна, несущей устройство временной крепи и навесные спиральные бурильные установки. Это позволило совместить во времени процесс резания и анкерования.

Постоянная повторяемость одних и тех же рабочих циклов сокращает производственные простои.

Одним из условий безопасной и эффективной работы при проведении, подготовительных выработок является обеспечение их устойчивости при минимальном расходе крепящих материалов. Крепи, которые выполнены из тяжелых профилей специального проката (арочная крепь), в условиях значительного напряженного состояния горного массива не обеспечивают необходимой устойчивости и безремонтного поддержания выработок. Их возведение является плохо поддающимся механизации трудоемким процессом. Материалоемкость крепей уменьшает технико-экономические характеристики проходки и, в значительной степени, сдерживает темпы проведения выработок.

За последние годы все большее распространение в угольной промышленности получает анкерная крепь, которая повышает устойчивость горных выработок и позволяющая увеличить темпы ведения подготовительных работ при экономии средств на их поддержание.

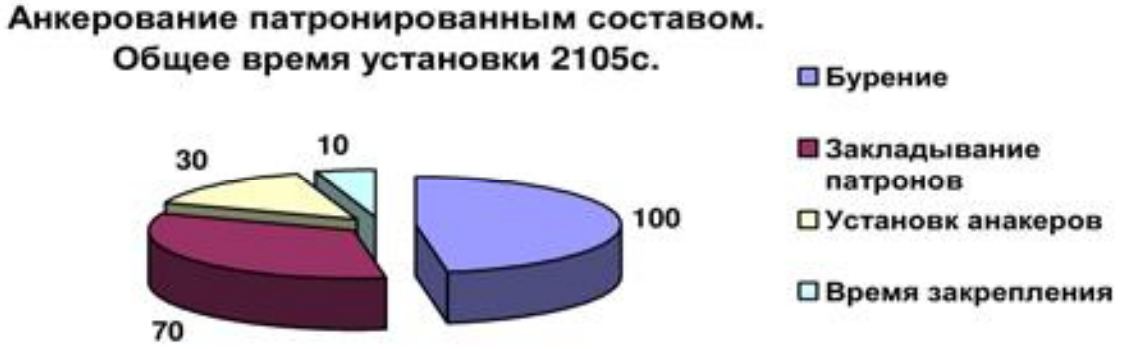
Применение анкерной крепи на шахтах позволило в 5-10 раз сократить расход металлопроката, бетона, леса; в 3-5 раз повысить производительность работ при креплении выработок; в 2-3 раза повысить темпы проходки; в два раза уменьшить расходы на крепление и поддержание крепи в рабочем состоянии во время эксплуатации.

Прямоугольная форма сечения выработки является предпочтительной по сравнению со всеми остальными, так как она создает оптимальные условия для отработки очистных забоев и в минимальных объемах позволяет нарушать целостность слоев кровли, что создает условия для применения анкерной крепи.

Сегодня применяют два способа закрепления анкерами с быстрым нарастанием сопротивления:

1. Способ закрепления анкерных штанг патронами с полиэфирным наполнителем
2. Способ установки самозабуривающихся анкеров с интегрированным полиэфирным патроном.

Первый способ характеризуется большей продолжительностью установки анкеров по сравнению со вторым.



Способ установки самозабуривающихся анкеров обладает следующими свойствами: бурение скважин и установка анкера выполняется в ходе одной операции; высокая скорость установки анкера; высокое уровень качества.

На предприятии концерна РАГ (RAG Aktiengesellschaft) Германия были разработаны инъекционные анкеры для установки методом One/Two-Step.

Инъекционные анкеры для установки методом One/Two-Step

Инъекционный анкер One-Step оснащен встроенным статическим смесителем, нагнетательным штуцером, анкерной плитой и теряемой буровой коронкой.

Наряду с необходимыми механическими свойствами анкер должен иметь встроенный статический смеситель. Смеситель располагается непосредственно у головки анкера и должен быть надежно зафиксирован во время нагнетания смолы. Подвод к головке анкера необходимой энергии смешивания в любое время обеспечивает оптимальное качество крепления и сокращает до минимума вытекание смолы после извлечения инъекционного адаптера.

Для крепления используется быстротвердеющая силикатная смола Geothix, которая была разработана в 1990-м году на предприятии концерна РАГ (RAG Aktiengesellschaft). Силикатная смола может быстрее закрепить анкер, чем полиэфирная смола.

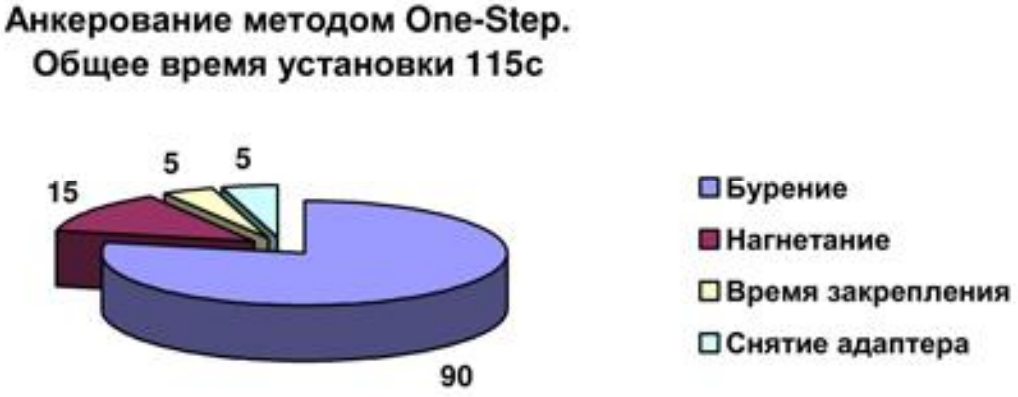
Способ One-Step

При способе One-Step бурение скважины, введение анкера и нагнетание смолы, т.е. весь процесс установки анкера, объединяются в одну операцию. Анкер One-Step оснащен встроенным статическим смесителем, нагнетательным штуцером, анкерной плитой и теряемой буровой коронкой.

Способ универсален и может применяться на любых типах скважин, кроме того, способ не заменим при анкеровании сильно нарушенных зон приконтурного массива с ослабленными стенками скважин.

Способ One-Step имеет следующие преимущества:

1. универсальность применения;
2. вращательно-ударное бурение;
3. незаменимость в условиях скважин с ослабленными стенками;
4. быстрое нарастание сопротивления анкера, максимальное усилие извлечения 400 кН (40 т) через 45с;
5. закрепление анкера по всей длине скважины;



6. высокий уровень качества, отсутствие дефектов установки;
7. хорошая защита от вывалов породы и угля;
8. возможность повышения производительности труда на 25%.

Способ Two-Step

Способ Two-Step применяется на устойчивых, не ослабленных скважинах.

Инъекционный анкер Two-Step оснащен встроенным статическим смесителем, анкерной гайкой и анкерной плитой.

При установке анкера методом Two-Step применяются следующие операции:

1. установка анкера в инъекционный адаптер;
2. бурение скважины;
3. установка инъекционного адаптера по оси скважины;
4. нагнетание закрепляющей смолы до начала ее вытеканию из устья скважины;
5. снятие адаптера после короткого периода работы.

Способ Two -Step имеет следующие преимущества:

1. быстрое нарастание сопротивления анкера, максимальное усилие извлечения 400 кН (40т) через 45с;
2. закрепление анкера по всей длине скважины;
3. вращательно-ударное бурение;
4. высокий уровень качества, отсутствие дефектов установки;
5. хорошая защита от вывалов породы и угля;
6. возможность повышения производительности труда на 25%.

Сравнение затрат времени на установку анкеров показывает, что способы One- и Two-Stej наряду с высоким качеством обеспечивают значительную экономию времени по сравнению со способом установки анкеров с использованием патронированного закрепляющего состава.

Важную роль для работы подготовительного забоя играет своевременная доставка материалов. В связи с этим в компании DSK был разработан монорельсовый дизелевоз нового поколения типа DZ 2000.

DZ 2000 является полностью автоматизированной монорельсовой транспортной системой. Принцип работы заключается в том, что загруженный транспортный состав должен без персонала перемещаться между двумя подземными пунктами. Радиолокационные и лазерные датчики регистрируют данные о ситуации на пути дви-

жения и передают в транспортную диспетчерскую на поверхности. Это позволяет централизованно без машиниста управлять дизелевозом от пункта управления от пункта отправления до пункта назначения. Первый опыт эксплуатации дизелевоза в выработке длиной 1200м на шахте «Ост» в Хаме показал, что использование такой транспортной системы приводит к повышению производительности.

Для решения задачи скоростного проведения подготовительных выработок большое значение имеет правильная организация работ. С помощью правильно составленного графика организации работ можно добиться значительного повышения производительности.

При высоких скоростях подвигания очистного забоя встает необходимость скоростного проведения подготовительных выработок. В своей работе я рассмотрел те факторы, которые могут повысить производительность подготовительного забоя, а именно: грамотное проектирование, использование комбайнов, способных осуществить поточную технологию, крепление инъекционными анкерами One- и Two-Step и использование автоматизированного дизелевоза. Кроме того, необходимым условием повышения производительности является правильно составленный график организации работ.

Список литературы:

1. Юрген Айкхофф «Тенденции развития в области проведения подготовительных выработок на предприятиях компании «Дойче Штайнколе-АГ» ГлюкАуф № 9 за 2006г.

2. П. Ортнер «Проходческие комбайны типа «Bolter Miner» серии MB 600 Уголь Ноябрь 2008.

3. Юрген Айкхофф «Техника и технология анкерного крепления в системе штрековой крепи» ГлюкАуф № 2(3) за 2008г.

4. Казанин О.Т., Долоткин Ю.Н, Задавин Г.Д. Возможности и перспективы скоростного проведения выработок при многоштрековой подготовке выемочных участков на шахтах ОАО «ВоркутаУголь» Уголь Декабрь 2007.

5. Кристоф Даубер, Томас Гиссельман «Разработка и опробирование автоматизированного дизелевоза монорельсовой подвесной дороги» ГлюкАуф № 3 за 2007г.

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

В настоящее время, когда в угольной отрасли колоссально растут добычи угля, то встаёт вопрос и о безопасности ведения горных работ, а главным образом о прогнозировании напряжённого состояния горного массива, для контроля и предотвращения непредвиденных ситуаций. Мы хотели бы рассмотреть программный комплекс

STRAIN, по нашему мнению оптимально подходящий для выполнения вышеизложенных задач.

При ведении горных работ, в большинстве случаев, выбор местоположения подготовительных и очистных горных выработок осуществляется без достаточного научного обоснования соотношений горных работ на соседних пластах с точки зрения поддержания этих выработок и их безопасной эксплуатации. Поэтому ещё на этапе проектирования возникает задача учесть геомеханическую обстановку, которая складывается в зонах влияния очистных работ, иначе наиболее ответственные выработки могут быть помещены в зоны опорного горного давления.

Таким образом, возникла необходимость создания геоинформациооной системы, которая позволила бы, выполнить прогноз напряжённого состояния во вмещающей толще пород.

Для решения задачи расчёта параметров напряжённого состояния горного массива используется программный комплекс STRAIN, разработанный в Донецком национальном техническом университете, реализующий модифицированный алгоритм Шварца для решения упругой задачи [1,2].

Он позволяет определить значения тензоров начальных, полных и главных напряжений в любой точке вмещающей толщи на разрезе вкрест простирания или по простиранию пород. При этом учитывается влияние очистных работ, одновременно ведущихся в нескольких забоях. Исходными данными для расчета являются:

H1 - средняя глубина отработки первой лавы, м;

a - угол падения пластов, градусов;

l - коэффициент бокового распора пород в нетронутом массиве;

fп/fсл - отношение средних значений коэффициентов крепости прочных пород (песчаников и известняков) и сланцев;

g - объемный средний вес толщи горных пород, т/м^3.

При многократной подработке и надработке для каждой i-ой лавы вводятся следующие данные:

Di - длина лавы, м;

hi - расстояние по нормали от i-ой лавы до расчетной линии , м;

xi - процент содержания песчаников и известняков междупластья hi ;

L1-i - расстояние по падению (восстанию) между серединами i-ой и первой лав (i>1), м;

j1i, j2i - левый и правый углы давления для i-ой лавы, градусов.

На рис. 1 показана расчетная схема для определения напряжений в зоне влияния двух очистных выработок.

Нормальные к напластованию sy, горизонтальные sx и касательные txy полные напряжения вычисляются по формулам:

sy = sy0 + e syyi; sx = sx0 + e sxxi; txy = txy0 + e sxyi (1)

где sy0, sx0, txy0 - компоненты напряженного состояния нетронутого массива до проведения горных выработок;

syyi, sxxi, sxyi - дополнительные напряжения, вызванные влиянием горных работ в i-ой лаве.

При управлении кровлей в лавах полным обрушением давление подработанных пород на почву очистных выработок определяется по методу ВНИМИ [4] с помощью углов давления j1i, j2i, значения которых приведены в инструкции [3].

Начальные напряжения sy0, sx0, txy0 нетронутого массива пород определяются относительно центра O1 первой очистной выработки по формулам:

sy0 = g H1 (1+l + (1 - l) cos 2a) dH / 2 (4)

sx0 = g H1 (1+l - (1 - l) cos 2a) dH / 2 (5)

txy0 = g H1 (1 - l) sin 2a * dH / 2 (6)

где dH = (H1 - X sin a - Y cos a) / H1.

Дополнительные напряжения syyi , sxxi , sxyi определяются по алгоритму, изложенному в работе [3], и включают в себя совокупное влияние предыдущих (i-1) очистных выработок, т.е. являются интегральной характеристикой влияния очистных работ i-ой лавы.

Главные напряжения N1 и N2 и максимальные касательные напряжения tmax в точках расчетной линии (опасного пласта) определяются по формулам:

N1 = (sx +sy + (sx - sy) cos 2a0) / 2 + txy sin 2a0 (7)

N2 = (sx +sy - (sx - sy) cos2a0) / 2 - txy sin 2a0 (8)

tmax = (N2 - N1) / 2 (9) где tg 2a0 = 2txy/(sx-sy),

а a0 - угол между осью O1X(1) и направлением главного напряжения N1 .

С целью получения пространственного поля напряжённого состояния во вмещающей толще, а также для подготовки вышеприведенной информации к расчёту, была создана геоинформационная система, которая позволила упорядочить, облегчить ввод, хранение, обновление и обработку этих данных, а также обеспечила вывод результатов расчёта. В качестве платформы ГИС была принята система ArcView 3.1.

Исходными данными, для ГИС прогнозирования напряжённого состояния горного массива, являются электронные планы горных работ или планы горных работ на бумажной основе, которые должны быть предварительно отсканированы. Сканирование должно осуществляться в пределах формата А4 с разрешающей способностью сканера 300 dpi, в формате файлов *.bmp, в 8-битовом режиме с помощью палитры 256 цветов. Полученные кадры растровых изображений необходимо сшить, используя приложение к программе AutoCad CadOverlay. Процесс сшивки кадров выполняется с помощью процедуры Match, пункта меню Image/Correlate и далее, для получения более точной привязки, выполняется операция Rubbersheet. После этого, полученное сшитое изображение экспортируется в формат World File и далее используется в качестве исходного графического материала.

Для хранения информации, необходимой для расчёта организуется база данных, которая состоит из атрибутивной таблицы темы “План горных работ” и дополнительных таблиц:

- таблицы исходных данных
- таблицы данных по каждой лаве;

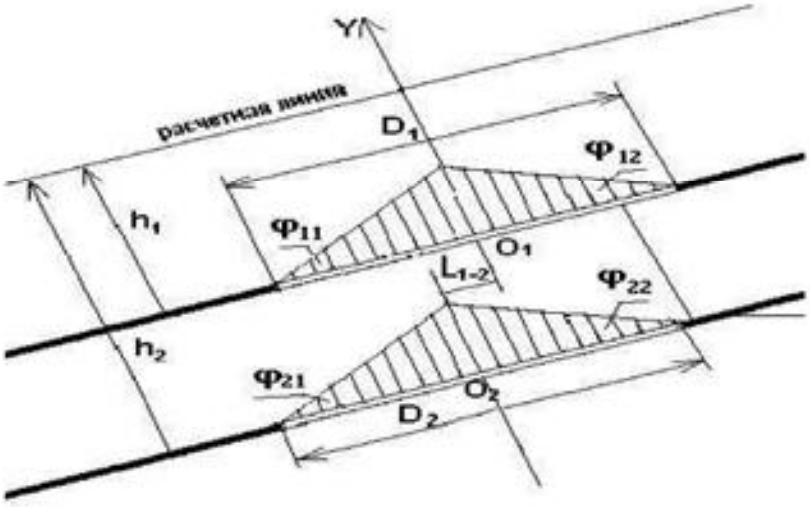


Рис. 1 - Расчетная схема для определения напряжений в зоне влияния двух очистных выработок

- таблицы напряжений, которые формируются по результатам расчёта для каждого сечения отдельно.

Для осуществления пространственного анализа объектов, разработки программного интерфейса, обеспечения интеграции, с используемыми приложениями, управления базой данных были написаны соответствующие скрипты.

Краткий сценарий работы:

1.На плане горных работ или на совмещённом плане, загруженном в виде отдельной темы пользователь, с помощью специального инструмента, векторизует планируемую к отработке лаву или лавы, далее их цифрует, используя процедуру "Цифровать полигон" пункта меню "Расчёт НСГМ" ;

2.С помощью команды "Определить порядок отработки лавы", пункта меню "Расчёт НСГМ", пользователь устанавливает порядок отработки лав, при этом указывает точки с известными высотными отметками, вводит название лавы и обозначение соответствующего пласта, на котором она находится;

3.Далее пользователь намечает положение сечения к лаве, в границах которого будет выполнен расчёт напряжённого состояния горного массива. Но поскольку конфигурация лав, в большинстве случаев, не прямоугольна, то возникла задача ориентирования этого сечения относительно направления движения лавы. То есть в каждой точке, указанной пользователем, сечение должно быть перпендикулярно этому направлению.

4.Для каждого сечения, которое строится до пересечения со всеми, попадающими в него, лавами, пользователь вводит необходимую для расчёта информацию, которая заносится в соответствующую таблицу базы данных.

5.Далее, когда набрано достаточное количество сечений и вся необходимая информация для расчёта занесена в базу данных, переходят непосредственно к самому этапу вычисления компонентов напряженного состояния горного массива.

При разработке программных средств геоинформационной системы использовал-

ся встроенный, в среду ArcView 3.1, объектно-ориентированный язык программирования Avenue.

Расчёт параметров напряжённого состояния осуществляется в границах сечения, проведённого к лаве (лавам), для толщи, непосредственно прилегающей к зонам очистных работ. По результатам вычислений формировалась база данных пространственного поля напряжений во вмещающей толще.

Полученные расчётные данные являются материалом для последующей графической интерпретации и анализа геомеханической обстановки в зонах влияния очистных работ. Следует отметить, что имея пространственное напряжённое состояние горного массива, можно научно-обоснованно оценить обстановку на отрабатываемых участках и осуществить выбор наиболее рационального расположения горных выработок, с точки зрения их поддержания и безопасной эксплуатации.

Из всего выше сказанного мы можем придти к выводу, что программный комплекс STRAIN, по нашему мнению оптимально подходящий для выполнения вышеизложенных задач.

Список литературы:

1.Зборщик М.П., Черняев В.И., Грищенков Н.Н. Автоматизированная система расчета напряженного состояния толщи горных пород в зонах влияния очистных выработок // 12 Международная конференция по автоматизации в горном деле (ICAMC'95). - 13-15.09.1995, Glivice, Poland.- С.557-562.

2.M.P.Zborschik, V.I.Chernyaev, N.N.Grischenkov, V.P.Kostin. The automated method for calculation of increased rock pressure areas under multiple undermining and upmining of coal seams // Mine geomechanics conference "Geomechanical support of mining production". - June 3-7, 1997, Nesebar, Bulgaria. - P.117-123.

3.Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, пород и газа. - М: Минуглепром СССР, 1989. - 192 с.

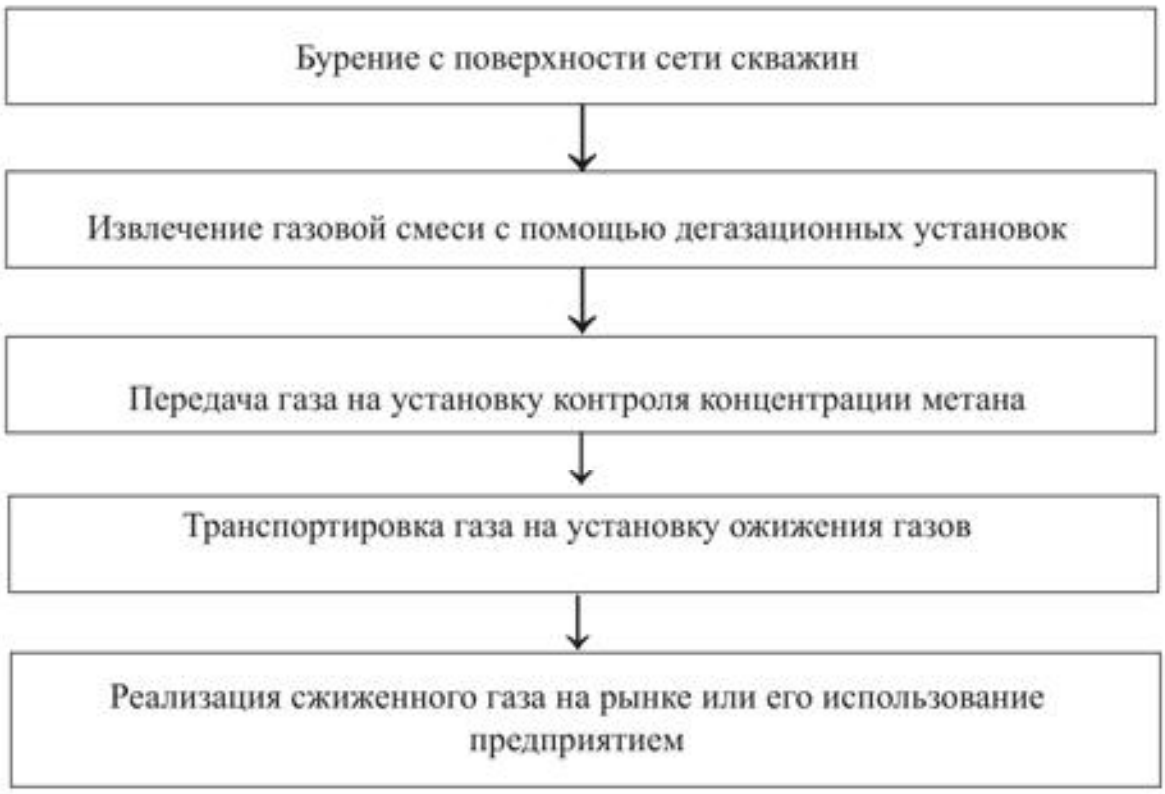
4.Теория защитных пластов / И.М.Петухов, А.М.Линьков, В.С.Сидоров, И.А.Фельдман. - М.:Недра,1976.-224 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ

А.А. Черкашин, Д.О. Дарбинян
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

В Кузнецком бассейне большинство угольных шахт являются сверхкатегорными по метану. На этих шахтах газовый фактор ограничивает рост нагрузок на очистной забой и темпы проведения подготовительных выработок. При этом кроме экономического ущерба от потерь добычи, угольные предприятия испытывают социальный урон от травмирования при взрывах метана. Особое внимание следует оказать вопросу негативного влияния метана на атмосферу, которое в десятки раз большее, чем влияние оксидов углерода.

Наиболее целесообразной является следующая схема дегазации угольных пластов и использования газа метана:



Таким образом, извлекая газ из массива, предприятия могут решить целый ряд вопросов:

1. Увеличение темпов проведения подготовительных выработок.
2. Увеличение нагрузки на очистные забои.
3. Снижение аварийности на предприятии.
4. Снижение или полное исключение негативного влияния на экологию.
5. Прибыль от использования газа в качестве топлива или как сырья в химической промышленности.

Комплекс сжижения природного газа внешнего охлаждения фирмы «Криопак» предназначен для сжижения природного газа объемом от 13626 до 454200тыс.нм в сутки, при этом объем полученного СНГ составит 22—272 м в сутки.

Анализ зарубежных технологий производства СНГ на мини-заводах показывает, что сжижение осуществляется в основном с применением криогенных систем внешнего охлаждения. Лидерами в области производства таких установок являются фирмы «Криопак», «Криогаз Энженеринг Лтд» и др. Сжиженный в этих установках природный газ используется для газификации населенных пунктов и применяется в качестве моторного топлива для транспортных средств. Так, заправка СНГ автотранспорта в США осуществляется на многочисленных стационарных автозаправочных станциях, куда сжиженный природный газ доставляется в специальных криогенных метановозах от мини-заводов по производству СНГ. Особенно широкая сеть таких автозаправочных станций создана на юго-западе США

в штатах Калифорния, Аризона, Колорадо, Техас, Пенсильвания и т.д. Крупнейшая в мире заправочная станция СНГ расположена в Калифорнии. При объеме газа в 60000 л она снабжена 6 СНГ-колонками, что позволяет заправлять в короткие сроки до 200 крупных мусоровозов.

Перспективность применения технологий с криогенными машинами Стирлинга для создания заправочных станций по производству СНГ оценена и за рубежом. Так, известнейшая в мире компания, занимающаяся разработкой криогенных технологий, немецкая фирма Linde АО разработала ожижительную установку с КГМ Стирлинга, привод которой осуществляется от газового двигателя. В качестве топлива для газового двигателя используется магистральный природный газ.

Относительно новой высокоэффективной технологией сжижения на основе внешнего охлаждения являются технологии с применением криогенных машин Стирлинга (КГМ). Так, криогенная машина Стирлинга «PPG-2500» при давлении поступающего природного газа менее 2МПа способна обеспечить производство 5—б т СНГ в сутки. При монтаже этой КГМ к ней требуется подвести только электроэнергию, охлаждающую воду и природный газ. Пусковой период длится 15 минут и осуществляется автоматически. Фирма-производитель гарантирует наработку на отказ в течение 8000ч и моторесурс до ремонта не менее 20 тыс. часов.

Технические характеристики комплекса по сжижению природного газа напрямую зависят от количества газа, подвергаемого ожижению, состава газа, его температуры и давления. Поэтому для каждого случая необходима проработка технологической схемы для определения состава оборудования, его характеристик и стоимости.

Для примера рассмотрим технические характеристики установки с производительностью по сжиженному газу 91200л СНГ/сутки и характеристиками источника исходного газа, приведенными ниже.

Состав исходного газа % (по объему):

Метан - 91,89; Этан - 3,49; Пропан - 1,65; Бутан - 0,026; Пентан - 0,165; Азот - 1,65; Углекислый газ - 0,998; Влага - 0,12;

- комплекс обеспечивает производство 91 200 литров СПГ в сутки;
- давление исходного газа на входе в оборудование — 1 кг/кв. см;
- температура исходного газа на входе в оборудование — 20°С;
- давление СНГ на выходе из оборудования —3 кгс/кв. см;
- температура СНГ на выходе из оборудования - —151 °С;
- потребляемая электрическая мощность:

основное и вспомогательное оборудование —7 320 кВт час / сут.;

система управления и освещения — 120 кВт час / сут.;

суммарная —7 440 кВт час/сут.;

- выход на рабочий режим комплекса — не более 2 часов;
- объем газа в контуре охлаждения —6 240 куб. м / сут.;
- проточная охлаждающая вода — не требуется;
- давление в системе управления арматурой — 5,45 кг / кв. см (обеспечивается компрессором, входящим в состав комплекса);
- режим работы: круглосуточно.

- управление: автоматическое.

Проблема антропогенного воздействия на атмосферу угольной промышленности имеет очень много недостаточно изученных и реально оцененных процессов. Однако методики использования или хотя бы сжигания метана не только способны свести к минимуму урон, наносимый атмосфере горными работами, но и принести прибыль за счет использования и реализации газа.

Список литературы:

1. А.С. Арцер, Т.М. Броновец «Петрология и химико-технологические параметры углейКузбасса»;
2. В.И. Старостин, П.А. Игнатов «Геология полезных ископаемых»;
3. М.Д. Скурский «Недра земли»;
4. Д.А. Цикарев «Переработка углей»;
5. Материалы сайтов kolbasers.ru, niipep.spb.ru

КОМБИНИРОВАННЫЕ СХЕМЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ

П. А. Дмитриенко
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

Ежегодно, в целом по России, работы по выемки угля ведутся в среднем на 220 - 230 выемочных участках, в том числе на 170 участках, где имеется выделение метана (около 80%). Количество выемочных участков с газообильностью более 3 $м^3$/мин составляет около 70 или более 30% от общего количества выемочных участков.

При выборе схем проветривания выемочных участков, в первую очередь ориентируются на применение возвратноточной схемы проветривания в сочетании с обратным порядком отработки выемочных столбов, исходя из известных ее преимуществ, особенно в отношении обеспечения пожаробезопасности горных работ.

При использовании высокопроизводительной угледобывающей техники на газоносных пластах возникла необходимость в поиске и применении новых схем проветривания выемочных участков обеспечивающих допустимые, не превышающие требования «Правил безопасности….» (ПБ), концентрации метана, а так же скорости движения воздуха в действующих горных выработках выемочных участков.

То есть, когда все возможности по подаче воздуха в очистной забой и обеспечению необходимой эффективности дегазации выработанного пространства исчерпаны принято решение о применении прямоточных схем проветривания с подсвежением вентиляционной струи или комбинированных схем проветривания с изолированным отводом метановоздушной смеси через выработанное пространство выемочных участков средствами вентиляции по контролируемым и неконтролируемым дренажным выработкам.

Прямоточные и комбинированные схемы проветривания позволяют исключить возможность формирования местных и слоевых скоплений метана на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой за счет исключения возврата утечек воздуха в очистной забой.

Однако, вентиляционные возможности прямоточной схемы проветривания зависят от метановыделения в выработанном пространстве и наличия достаточного расхода воздуха для его разбавления. Помимо ограничений по газовому и вентиляционному факторам необходимо учитывать и технологические возможности реализации данной схемы проветривания, а именно, возможность поддержания вентиляционной выработки в выработанном пространстве.

В случае невозможности обеспечения указанных выше условий применения возвратноточной и прямоточной схем проветривания должна применяться комбинированная схема проветривания.

СУЩНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОЙ СХЕМЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ

Комбинированная схема проветривания выемочного участка - это схема проветривания, обеспечивающая аэрогазодинамическую изоляцию очистного забоя от выработанного пространства путем управляемого отвода части свежего воздуха, поступающего в очистной забой, через выработанное пространство, тем самым, предотвращая вынос метана из выработанного пространства в очистной забой.

То есть сущность способа комбинированного проветривания выемочного участка заключается в раздельном удалении метана из различных источников газовыделения, составляющих газовый баланс выемочного участка.

Метан поступающий в очистную выработку, удаляется вентиляционной струей с допустимым содержанием по системе горных выработок.

Метан выделяющийся из под - надрабатываемого газонасыщенного углепородного массива отводится по выработанному пространству газоотсасывающей установкой. На выемочный участок подают расход воздуха. включающий расход, необходимый для проветривания очистной выработки, который определяют по газовыделению из краевой зоны, кровли и почвы разрабатываемого пласта и отбитого угля, и расход, требуемый для аэрогазодинамической изоляции атмосферы очистной и действующих выработок добычного участка от поступления метана из аэрогазодинамически активной зоны выработанного пространства, примыкающей к механизированной крепи добычного комплекса, путем отвода метановоздушной смеси через выработанное пространство.

При комбинированных схемах проветривания выемочных участков изолированный отвод метана из выработанного пространства осуществляется по проектам выполненным, в соответствии с рекомендациями руководств разработанных для различных угольных объединений и шахт.

Первым вышло «Временное руководство по снижению газообильности выемочных участков шахт Кузбасса поверхностными газоотсасывающими вентиляторами, установленными на устьях вентиляционных скважин». ВостНИИ Кемерово, 1986 г.

Расширило границы использования комбинированных схем проветривания с ис-

пользованием подземных газоотсасывающих вентиляторов п.7.4.3. «Руководства по проектированию вентиляции в угольных шахтах». Макеевка-Донбасс, 1989 г. Здесь был изложен расчет расхода воздуха при изолированном отводе МВС из выработанного пространства по трубопроводу с помощью подземной газоотсасывающей установки, и рекомендации по определению параметров изолированного отвода метана.

Но особенности горнотехнических условий и технологий подготовки и выемки угля в различных регионах вынудили к более глубокому подходу по использованию газоотсасывающих вентиляторов, развитие модельного ряда, которых тоже не стояло на месте. И вот уже наша промышленность предлагает широкий ряд установок на базе высоконапорных центробежных вентиляторов способных работать по газоотсосу: ВМЦГ-7, УВЦГ-7М, УВЦГ-9, УВЦГ-15 и др.

На сегодняшний день угольные предприятия в Кузбассе для проектирования комбинированных схем проветривания используют:

- ОАО "Шахта Распадская" – «Временное руководство по проектированию выемочных участков с применением газоотсасывающих вентиляторов при отработке угольных пластов в условиях шахты «Распадская» г. Междуреченск-1998 г. КузГТУ , д.т.н. Г.Г. Стекольщиков и др.

- Шахты, ранее входящие в состав ОАО «Компания «Кузбассуголь», - «Руководство по проектированию комбинированного проветривания выемочных участков и полей с применением газоотсасывающих вентиляторных установок для шахт ОАО «Компания «Кузбассуголь». Кемерово 2000, д.т.н. Г.Г. Стекольщиков и др.

- ОАО УК "Южкузбассуголь" – «Временное Руководство по применению эффективных способов изолированного отвода метана из выработанных пространств за пределы выемочных участков и на поверхность на пологих и наклонных пластах угольных шахт ЗАО УК «Южкузбассуголь» (второе издание, исправленное и дополненное). Кемерово-Новокузнецк 2002. ВостНИИ, к.т.н. Тимошенко А.М и др.

- Остальные шахты проекты выполняют в соответствии с требованиями раздела 5 «Руководства по проектированию вентиляции в угольных шахтах».

В чем же сходство и различие этих нормативных документов. Анализ начнем с более раннего «Временного руководства по проектированию выемочных участков с применением газоотсасывающих вентиляторов при отработке угольных пластов в условиях шахты «Распадская» г. Междуреченск -1998 г.

Во-первых, данное «Временное руководство …» согласованное с Госгортехнадзором России, узаконило комбинированную схему проветривания выемочного участка при отработке лавы с одновременной выемкой межлавного целика (МЛЦ) без оконтуривания выработками необходимыми для вентиляции и в качестве 2-го запасного выхода из очистного забоя межлавного целика и без сохранения для этой цели выработки (конвейерного штрека) выше отработанной лавы.

Тем самым впервые в отечественной и зарубежной практике разработки угольных месторождений на основе промышленных испытаний на шахте «Распадская» был накоплен опыт по использованию бесцеликовой технологии отработки выемочных столбов с использованием подземных газоотсасывающих вентиляторов для проветривания забоя межлавного целика.

Во-вторых, для снижения газообильности выработанного пространства была рекомендована схема проветривания с установкой дополнительного газоотсасывающего вентилятора на поверхности, для отсоса метановоздушной смеси из выработанного пространства по газодренажной выработке и далее через вертикальную скважину на поверхность.

Основным требованием для применения описанных схем проветривания является оборудование очистного забоя лавы механизированным комплексом, который соответствует конкретным горно-геологическим условиям его применения по несущей способности.

Требования к подземным газоотсасывающим вентиляционным установкам:

- В качестве вентиляционных установок специального назначения разрешается применять газоотсасывающие вентиляторы, техническая характеристика которых позволяет осуществлять отсос метановоздушных смесей с концентрацией до 100%;
- Выпуск метановоздушной смеси из нагнетательного трубопровода газоотсасывающего вентилятора в выработку с исходящей струёй производится через смесительную камеру;
- если концентрация метана на выходе из смесительной камеры достигает 2%, а в трубопроводе у вентилятора 3%, то машинистом установки должны быть приняты меры для увеличения расхода воздуха в камере и в трубопроводе, путем подачи воздуха в трубопровод при помощи регулировочного окна на всасывающем трубопроводе.

В требованиях к поверхностным газоотсасывающим вентиляторам, установленных на устьях вентиляционных скважин, допустимая концентрация метана в газодренажных выработках и в подходящих струях к вентилятору не ограничена.

Следующим нормативным документом по упорядочиванию применения газоотсасывающих вентиляторов для отсоса метановоздушной смеси из выработанного пространства было «Руководство по проектированию комбинированного проветривания выемочных участков и полей с применением газоотсасывающих вентиляторных установок для шахт ОАО «Компания «Кузбассуголь». Кемерово 2000.

Данное «Руководство …» было разработано на основе научных исследований и обобщения практического опыта применения новой технологии комбинированного проветривания выемочных участков и полей при отработке пологих и наклонных пластов на шахтах Кузбасса, Воркуты. Установлена область применения, приведены технологические схемы подготовки и проветривания, методика определения вентиляционных параметров и повышенные требования к безопасной эксплуатации газоотсасывающих вентиляторных установок с учетом причин аварии происшедшей на ОАО «Шахта Комсомолец» в марте 2000 года, когда в результате ведения огневых (сварочных) работ на поверхностной газоотсасывающей вентиляторной установке произошёл взрыв в выработанном пространстве лавы. Определен режим работы и обслуживания поверхностных и подземных ГОУ. Введено требование, предусматривать самостоятельные позиции плана ликвидации аварий (ПЛА) для аварийных ситуаций на газоотсасывающих установках.

Для подземных ГОУ установлена предельно допустимая концентрация метана в трубопроводе – 3%, то есть, снижена с концентрации 3,5% установленной в разделе 5 «Руководства по проектированию вентиляции в угольных шахтах».

В руководство вошли компоновочные схемы вентиляционных газоотсасывающих установок, а так же аэродинамические характеристики газоотсасывающих вентиляторов. Предложен широкий ряд технологических схем комбинированного проветривания выемочных участков и полей по уклонной схеме для действующих шахт, технологические схемы подготовки и проветривания выемочных полей по бремсберговой схеме для действующих шахт и технологические схемы подготовки и проветривания выемочных участков и полей для строящихся и реконструируемых шахт.

И последнее, из числа действующих региональных нормативных документов по комбинированным схемам проветривания выемочных участков это «Временное Руководство по применению эффективных способов изолированного отвода метана из выработанных пространств за пределы выемочных участков и на поверхность на пологих и наклонных пластах угольных шахт ЗАО УК «Южкузбассуголь» (второе издание, исправленное и дополненное). Кемерово-Новокузнецк 2002. ВостНИИ.

В нем изложены условия применения комбинированных схем проветривания на склонных и не склонных к самовозгоранию пологих и наклонных пластах угольных шахт с применением поверхностных или подземных газоотсасывающих вентиляторов, разработана методика определения параметров проветривания выемочных участков, предложены принципиальные схемы проветривания.

Данное «Временное Руководство …» регламентирует расчет вентиляции выемочных участков при использовании комбинированных схем проветривания, а так же реализацию комбинированных схем проветривания как за счет общешахтной депрессии, так и с помощью специальных газоотсасывающих вентиляторных установок, с использованием для отвода метановоздушной смеси систему изолированных газодренажных выработок выходящих на поверхность при технических условиях не позволяющих осуществить бурение вентиляционных скважин.

Введено требование, что расчеты параметров проветривания выемочных участков должны производиться на основе фактических значений метановыделений, полученных по лавам-аналогам за весь период их отработки после посадки основной кровли, и только при их отсутствии – по прогнозным значениям.

«Временное Руководство …» регламентирует предельно допустимую концентрацию метана в дренажных выработках (газоотсасывающих скважинах) не более 2% при наличии связи газодренажных выработок с действующими горными выработками через не взрывоустойчивые изоляционные перемычки не более 3% при условии изоляции газодренажных выработок от действующих горных выработок взрывоустойчивыми перемычками.

При отработке выемочных участков без газодренажных штреков с отводом метановоздушной струи через выработанные пространства действующих и ранее отработанных выемочных участков непосредственно на фланговые газоотсасывающие скважины и газодренажные выработки, не имеющие связи с действующими выработками, концентрация метана при их подземной установке на газоотсасывающих вентилято-

рах ограничивается 3%, а при поверхностной – не ограничивается.

На сегодняшний день, при поддержке «Фонда содействия координационному совету по развитию угольной промышленности, охране труда, промышленной и экологической безопасности в Кемеровской области» создана единая «Инструкция по применению комбинированных схем проветривания выемочных участков шахт Кузбасса» находящаяся на утверждении в Ростехнадзоре.

Список литературы:

1. Временное руководство по проектированию выемочных участков с применением газоотсасывающих вентиляторов при отработке угольных пластов в условиях шахты «Распадская» г. Междуреченск-1998.-С.48. КузГТУ.

2. Руководство по проектированию комбинированного проветривания выемочных участков и полей с применением газоотсасывающих вентиляторных установок для шахт ОАО «Компания «Кузбассуголь». Кемерово 2000.-С.122.

3. Временное Руководство по применению эффективных способов изолированного отвода метана из выработанных пространств за пределы выемочных участков и на поверхность на пологих и наклонных пластах угольных шахт ЗАО УК «Южкузбассуголь» (второе издание, исправленное и дополненное). Кемерово-Новокузнецк 2002.-С.59. ВостНИИ.

4. Руководства по проектированию вентиляции в угольных шахтах, Макеевка-Донбасс, 1989.-С.320.

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СХЕМ ПРОВЕТРИВАНИЯ

П. А. Дмитриенко
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

С 2000 года в Кузбассе произошло 13 взрывов метановоздушной смеси на выемочных участках, на которых было организовано управление газовыделением с помощью ГОВУ. В результате этих взрывов пострадало 129 человек, в том числе погибло 82 человека. При этом около 450 человек находилось на угрожаемых участках поражающих факторов взрыва.

При расследовании причин возникновения аварии в филиале «Шахта «Есаульская» ОАО УК «Южкузбассуголь» происшедшей 8 февраля 2005 года экспертная комиссия установила, что непосредственным образом на выбор схемы проветривания выемочного участка, где произошла авария, повлияли требования Кузнецкого управления Ростехнадзора, которыми предусматривались условия обязательного поддержания концентрации метана в подземных газодренажных выработках 2 % при их изоляции от действующих выработок не взрывоустойчивыми перемычками и 3 % при изоляции взрывоустойчивыми перемычками (Протокол № 23 Технического

совета КУГГТН РФ от 18.10.2000) и требованиям п.1.7. «Временного Руководства по применению эффективных способов изолированного отвода метана…», предусмотренного в данном документе на основании вышеуказанного Протокола, а так же в экспертном заключении говорится, что особенности данной схемы проветривания, заключающиеся в разбавлении метановоздушной смеси, движущейся изолированно от сети действующих горных выработок, до взрывобезопасной концентрации не противоречат указанным выше документам.

Так, «Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт» (п. 5.2.4.1) и «Временным Руководством по применению эффективных способов изолированного отвода метана…» (п. 9.7.1.7) предусматривается разбавление метановоздушной смеси в трубопроводе до 3% при ее изолированном отводе подземными газоотсасывающими вентиляторами. «Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт» (п.5.2.4.3) так же предусматривается необходимость расчета воздуха в дренажных выработках для обеспечения требуемого содержания метана (1 % или 2 %, в зависимости от условий применяемых схем), что предусматривает необходимость разбавления метановоздушной смеси.

После происшедшей аварии в филиале «Шахта «Есаульская», в г. Кемерово в НЦ ВостНИИ, с участием Ростехнадзора, 10.03.2005 г., состоялось совещание по применению комбинированных схем проветривания выемочных участков, где было отмечено, что комбинированные схемы проветривания выемочных участков с подсвежением вентиляционной струи в газодренажных выработках позволяют обеспечить снижение концентрации метана в этих выработках до не взрывоопасной, но в то же время концентрация метана в выработанном пространстве остается взрывоопасной. Применение таких схем проветривания выемочных участков не допускает изоляцию выработанного пространства выемочных участков и газодренажных выработок взрывоустойчивыми перемычками. В таких условиях возможен свободный доступ в выработанное пространство и газодренажные выработки. При обеспечении снижения концентрации метана в газодренажных выработках падает эффективность применения комбинированных схем проветривания, возрастает вероятность загазирования сопряжения очистной выработки с вентиляционным штреком. Регулирование подсвежающей вентиляционной струи производится периодически, тем самым не обеспечивается постоянная не взрывоопасная концентрация метана в газодренажных выработках.

Для защиты горных выработок и газоотсасывающих вентиляторов от воздействия взрыва на ряде шахт используются необслуживаемые взрывогасящие водяные заслоны из водяных мешков, которые могут обеспечить безопасность газодренажной сети при транспортировании по ней газовоздушной смеси взрывоопасной концентрации.

Принято решение:

1. Комбинированные схемы проветривания выемочных участков с удалением метана из выработанного пространства поверхностными газоотсасывающими вентиляторами по газодренажным выработкам применять без ограничений концентрации метана в газодренажных выработках и на газоотсасывающих вентиляторах.

2. Для вновь вводимых выемочных участков запретить применение комбиниро-

ванных схем проветривания с разбавлением отводимой метановоздушной смеси в газодренажных выработках и непосредственно на поверхностных газоотсасывающих вентиляторах.

3. При ожидаемой концентрации метана в отводимой смеси более 3% и при проектной длине выемочного столба по простиранию более 500 м предусматривать дополнительно дегазацию выработанного пространства.

4. Газодренажные выработки и выработанные пространства выемочных участков изолировать от действующих выработок только взрывоустойчивыми перемычками.

5. Для защиты газодренажных выработок и газоотсасывающих вентиляторов предусматривать установку, как минимум двух необслуживаемых взрывогасящих водяных заслонов из водяных мешков в газодренажных выработках за монтажной камерой и в выработках перед газоотсасывающим вентилятором. В случаях установки газоотсасывающих вентиляторов на групповых газодренажных скважинах – в газодренажной выработке за монтажной камерой и в выработке под газодренажной скважиной.

6. Для предотвращения проникновения ударных волн и пламени в шахту при ожидаемой концентрации метана в отводимой смеси 3% и более, газоотсасывающие установки должны быть оборудованы системами взрывозащиты и пламягашения.

7. Для предупреждения самовозгорания угольной пыли в выработанном пространстве предусматривать увлажнение угольной пыли в выработанном пространстве и в поддерживаемых аэродинамических каналах водой с применением форсунок, ПГР или других водоразбрызгивающих устройств. На пластах угля склонных к самовозгоранию при увлажнении угольной пыли выработанном пространстве обязательно применение антипирогенов.

8. Внести изменения в действующее «Временное руководство по применению эффективных способов изолированного отвода метана за пределы выемочных участков и на поверхность на пологих и наклонных пластах угольных шахт…».

В 2007 году решение совещания пересмотрено и в используемых газодренажных выработках установлена недопустимая концентрация метана от 3,5 до 25%, в соответствии с требованиями правил безопасности к дегазационным трубопроводам. То есть, запрещена взрывоопасная концентрация.

В настоящее время подготовлена новая редакция «Инструкции по применению комбинированных схем проветривания выемочных участков шахт Кузбасса» предусматривающая ряд дополнительных мер для обеспечения безопасной эксплуатации выемочных участков с использованием комбинированных схем проветривания.

Список литературы:

1. Руководства по проектированию вентиляции в угольных шахтах, Макеевка-Донбасс, 1989.-С.320.

2. Протокол совещания по применению комбинированных схем проветривания выемочных участков, г. Кемерово 10.03.05.

3. Временное Руководство по применению эффективных способов изолированного отвода метана из выработанных пространств за пределы выемочных участков и

на поверхность на пологих и наклонных пластах угольных шахт ЗАО УК «Южкузбассуголь» (второе издание, исправленное и дополненное). Кемерово-Новокузнецк 2002.-С.59. ВостНИИ.

4. Акт расследования аварии с групповым несчастным случаем со смертельным исходом, происшедшим 09.02.2005 г. в 07 часов 57 минут на филиале "Шахта "Есаульская" ОАО "ОУК "Южкузбассуголь", Новокузнецк 2005.-С.42.

5. Заключение экспертной комиссии по расследованию аварии и группового несчастного случая, происшедших 08 февраля 2005 года в 11 часов 42 минут (время местное) в филиале «Шахта «Есаульская» ОАО ОУК «Южкузбассуголь», Новокузнецк 2005.-С.94.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ШАХТЫ.

А.А. Абрамова
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

При добыче полезных ископаемых земля нарушается не только за счет создания на них породных отвалов, шламохранилищ и хвостохранилищ, но и образования вследствие подземной разработки месторождения отрицательных форм рельефа земной поверхности в виде провалов, прогибов, воронок, углубления рельефа и т. д.

При разработке крутопадающих (свыше 45°) штокообразных залежей с обрушением кровли образуются кольцевые провалы, пластовых залежей средней и большой мощности (более 1,5 м) крутого падения — каньонообразные провалы, а при разработке пластовых залежей при горизонтальном и пологом (до 27°) залегании пластов — котловинные провалы.

Размеры зоны сдвижения и максимальная величина просадок существенно зависит от формы и размера месторождений, их угла падения и мощности, строения толщи покрывающих пород и их крепости, а также от глубины разработки.

При разработке угольных пластов углы сдвижения горных "пород изменяются от 40 - 50° по наносам (для месторождений типа Александрийского, Подмосковного, Ангренского, Анадырского и Приморского) до 65 - 75° по сланцам, песчаникам и алевролитам (Львовско-Волынский, Челябинский, Кузбасский, Карагандинский,Западный и Центральный районы Донецкого бассейна).

Кольцевые и *каньонообразные* провалы достигают 5...15 м глубины, котловинные — 1,5...5 м.

При разработке пластовых залежей малой и средней мощности горизонтального и волнистого залегания пологого падения с обрушением кровли образуются западинные прогибы глубиной до 1,5 м.

Восстанавливают отрицательные формы рельефа засыпкой образовавшихся понижений с проведением комплекса планировочных работ.

Для засыпки понижений могут быть использованы рыхлые отложения, коренные

породы, добытые в специальных карьерах или полученные при вскрышных работах, а также выдаваемая из шахт порода.

Технологию засыпки понижений земной поверхности и оформление рельефа выполняют для каждого, конкретного случая отдельно в зависимости от используемого материала. При засыпке провалов породами в качестве средств механизации используют бульдозеры, которые разрабатывают породы и транспортируют их на расстояние до 80...100м. При больших расстояниях применяют прицепные или самоходные скреперы.

При засыпке провалов привозными материалами для погрузки пород используют экскаваторы, а для их доставки к месту укладки — автомобильный транспорт. Засыпают провалы послойно, а доставляемый материал на картах отсыпки разравнивают бульдозерами.

При заполнении провалов выдаваемой из шахт горной породой и другими материалами, склонными к самовозгоранию, необходимо укладывать их, соблюдая правила противопожарной безопасности, принятые в горнодобывающей промышленности.

При заполнении образовавшихся вследствие подземной разработки отрицательных форм рельефа земной поверхности горными породами следует также учитывать их химические свойства. Породы, обладающие фитотоксичными свойствами, укладывают в нижнюю часть провалов с последующим перекрытием их потенциально плодородными породами мощностью не менее 2…2,5 м. При глубине провалов (прогибов) менее 2 м засыпка их непригодными для биологической рекультивации по химическому составу (токсичными) породами допускается только с проведением работ по коренной химической мелиорации засыпаемых пород и обязательным их перекрытием потенциально плодородными породами мощностью не менее 0,5 м.

Для предотвращения заболачивания рекультивируемых поверхностей при выполнении планировочных работ необходимо придавать им уклон в сторону логов, речек или ручьев с целью равномерного распределения поверхностных вод по площади и отвода их в пониженные места. При опускании земной поверхности за счет подработки земель в процессе производства горных работ возможны случаи их затопления, вызываемые подъемом уровня грунтовых вод.

Институтом Днепрогипрошахт предусмотрена рекультивация нарушенных земель в следующих направлениях: дренаж - 998 га, сооружение прудов для продуктивного рыборазведения - 1551 га и водоемов для орошения - 1451 га, гидропарк - 100 га, подсыпка зоны просадок - 1662 га. Реализация такого комплекса мер по технике и приемам выполнения подразделяется на три части, охватывающие три зоны подрабатываемой поймы.

Первая зона — территория незначительных просадок. Возможно кратковременное затопление в период весеннего половодья. В остальное время она подтапливается грунтовыми водами (заболачивание). Здесь предусматривается устройство вертикального дренажа, позволяющего регулировать глубину уровня грунтовых вод, достигать режима подпочвенного орошения. Повышение продуктивности земель в этой зоне может быть достигнуто вследствие рассоления засоленных почв путем

промывов и подпочвенного орошения.

Вторая зона — территория значительных просадок. Возможно постоянное затопление и вследствие этого необратимая потеря таких земель. Здесь предусмотрено обвалование особо ценных участков защитными дамбами. На обвалованных участках устраивается вертикальный дренаж, позволяющий регулировать уровень грунтовых вод. На менее ценных участках применяется рекультивация с отсыпкой пустых пород и отходов обогатительной фабрики с нанесением на поверхности отвалов предварительно снятого плодородного почвенного слоя. Высота подсыпки принята из расчета заполнения зоны обрушения и превышения насыпного грунта на 1 м над уровнем грунтовых вод с последующим формированием почвенного и подпочвенного слоев мощностью 1 м, в среднем она составляет 4—7,4 м.

Третья зона - территория наиболее значительных просадок поверхности поймы, вследствие чего образуются котловины. Предусматривается сооружение на таких участках трех аккумуляционных водоемов.

В зависимости от гидрогеологического и гидрохимического режимов грунтовых вод, а также с учетом физико-химических, минералогических, агрохимических и агрофизических показателей горных пород, используемых для засыпки понижений рельефа, возможно предварительное осушение рекультивируемого участка или использование его в качестве водоема, предназначенного для аккумуляции паводковых вод и последующего использования их для орошения или технических нужд самого горнодобывающего предприятия.

Устройство вертикального дренажа для понижения уровня грунтовых вод как одного из возможных вариантов показано на рисунке 1.

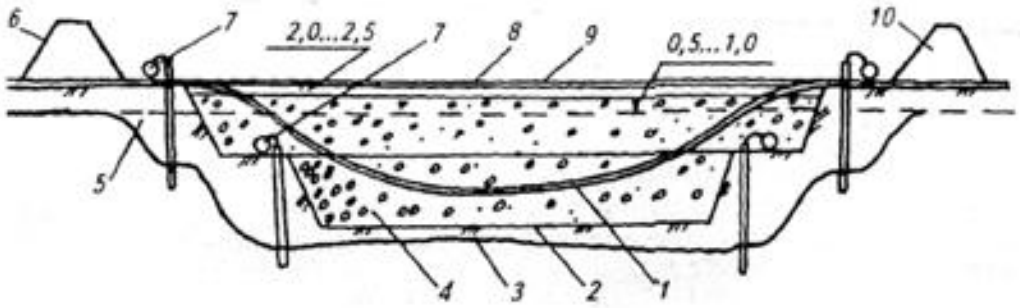


Рис. 1 - Схема рекультивации глубокого провала засыпкой горной породой (размеры в м): 1, 2 - формы провала до рекультивации и после его доработки с целью изъятия плодородного слоя почвы и потенциально плодородного грунта; 3 - положение депрессионной кривой в процессе поддержания провала в осушительном состоянии; 4 - засыпка горной породой; 5 - уровень грунтовых вод до откачки; 6 - временный отвал потенциально плодородного грунта; 7 - легкие иглофильтровые установки; 5 - потенциально плодородный слой грунта; 9 - плодородный слой почвы; 10 - временный отвал плодородного грунта.

При незначительных глубинах затопляемых участков их осушают подсыпкой слоем шахтной породы или другими материалами, превышающими слой воды на 0,5…1 м, с

последующим покрытием слоем потенциально плодородных пород и плодородным почвенным слоем для последующего биологического освоения территории.

Рекультивация незатопленных, незаболоченных и неглубоких (до 5...6м), но значительных по площади провалов, прогибов или мульд оседания включает следующий состав строительных работ. В начале производства планировочных работ рекультивируемой поверхности снимают плодородный слой почвы и складируют его во временный отвал, располагаемый на ненарушенном участке поверхности. В необходимых случаях устраивают съезды (выезды) в провал, обеспечивающие движение транспортных средств. Завозимую транспортными средствами (в основном самосвалами) горную массу укладывают в провал послойно (толщиной до 1 м), уплотняя каждый слой катками.

При использовании для заполнения провала непригодных для биологической рекультивации пород после завершения планировочных работ уложенную горную массу перекрывают вначале слоем потенциально плодородных пород, а затем плодородным слоем почвы.

В случае использования для планировочных работ перегоревшей шахтной породы ее покрывают глинистыми породами слоем 0,25...0,3м с уплотнением катками или попутными проходами бульдозером в целях профилактики самовозгорания и создания искусственного водоупора. Затем наносят плодородный слой почвы.

Рекультивация нарушенных земель, обводненных или заболоченных в результате оседания земной поверхности, включает работы по предварительному их осушению. Для этого вначале строят осушительную систему открытого или закрытого дренажа с целью отвода избыточных вод с рекультивируемой территории. В качестве водоприемников в таких случаях могут служить естественные или искусственные водоемы и водотоки. Далее с поверхности осушенной территории снимают вначале плодородный слой почвы и перемещают его во временный отвал, а затем слой потенциально плодородной почвы и также перемещают его во временный отвал. После этого проводят капитальную планировку нарушенной территории с послойной засыпкой отрицательных форм рельефа шахтной породой, доставляемой из породных отвалов. По верху спланированной поверхности шахтной породой отсыпают слой потенциально плодородного грунта, а затем наносят слой плодородной почвы с равномерным распределением ее по всей площади.

Достаточно часто в местах добычи полезных ископаемых подземным способом на поверхности шахтного поля остаются небольшие (по размерам) породные отвалы после проходки разведочных шурфов, фланговых сбоек и т. п. Восстанавливают нарушенную поверхность в таких случаях в следующей последовательности. Вначале выбирают участок ненарушенной поверхности под резерв вблизи породного отвала. При этом место под резерв предпочтительно отводить в понижениях рельефа местности (рис. 2).

Далее с отведенной под резерв поверхности снимают плодородный слой почвы и складируют во временный отвал, затем выбирают слой потенциально плодородных пород и также перемещают во временный отвал. В образовавшуюся выемку из породного отвала перемещают горную массу и разравнивают ее бульдозером. После

этого на выровненную поверхность заполненного резерва наносят слой потенциально плодородной породы, забираемой из временного отвала, а затем плодородный слой почвы с последующей планировкой.

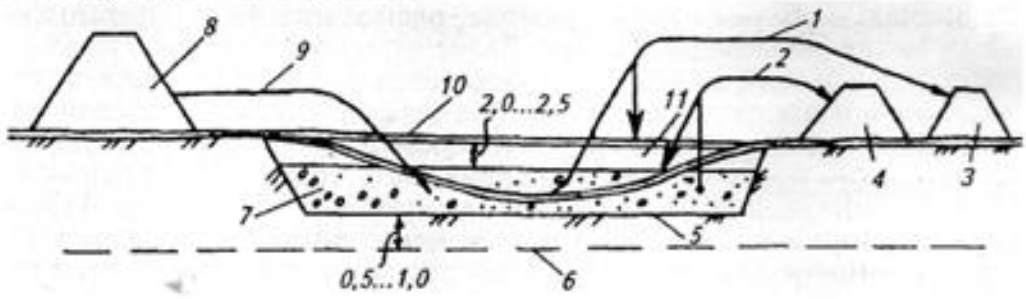


Рис. 2 - Схема рекультивации нарушенных земель небольшими породными отвалами: 1, 2, 9 - направления перемещений соответственно плодородного слоя почвы, потенциально плодородного слоя грунта, породы; 3,4 - временные отвалы соответственно плодородного и потенциально плодородного грунтов; 5- проектное сечение резерва; 6 - граница потенциально плодородного грунта; 7 - засыпка резерва горной массой из плодородного отвала; 8 - породный отвал; 10 - слой плодородного грунта; 11 - слой потенциально плодородного грунта.

Для ликвидации незначительных нарушений поверхности вследствие устройства котлованов для приготовления заиловочного материала, используемого для пожаротушения, и других незначительных по размерам выемок при отсутствии в непосредственной близости источников горной массы для их заполнения используют грунт, забираемый из резервов, с выполнением работ в такой последовательности (рис. 3).

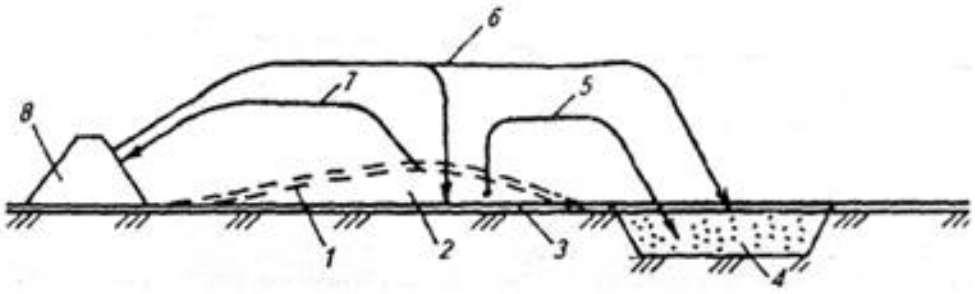


Рис. 3 - Схема рекультивации нарушенных земель при устройстве котлованов, карьеров и других незначительных по размерам выемок: 1 - плодородный слой почвы; 2 - потенциально плодородный грунт; 3 - положение плодородного слоя почвы после выполнения планировочных работ; 4 - заиловочный карьер; 5 - направление перемещения потенциально плодородного грунта; 6, 7 - направления перемещения плодородного грунта; 8 - временный отвал плодородного грунта.

Вначале выбирают место резерва, располагаемое на возвышенном участке рельефа местности. Далее с площади резерва снимают плодородный слой почвы и перемещают во временный отвал, находящийся вне площади резерва. Затем из

резерва выбирают слой потенциально плодородного грунта и перемещают его для заполнения нарушенного пространства. При дальности транспортирования до 80...100 м применяют бульдозеры, свыше 100 м — скреперы. После перемещения и заполнения грунтом нарушенного пространства и его разравнивания наносят слой плодородной почвы, частично забираемой из временного отвала. Оставшимся почвенным грунтом покрывают место резерва.

После завершения работ по рекультивации земель, нарушенных при подземных горных работах, появляется возможность их использования под сенокосы, пашни, многолетние насаждения, лесонасаждения с задерновкой участков природоохранного назначения.

Список литературы:

1. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. М.: «КолосС», 2003.

2. Дриженко А.Ю. Восстановление земель при горных разработках. М.: «Недра», 1985.

3. Лапидус Л.С. Перемещение земной поверхности, вызванные подземными работами. Автореферат … Днепропетровск, 1962.

4. Миронов П.Ф. Исследование сдвижений земной поверхности под влиянием подземных работ. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Д. П. Миллер
Рук. Л. С. Недосекина – ст. преподаватель

Из природных ресурсов Земли, реально вовлекаемых обществом в хозяйственную деятельность, важнейшее значение для жизнедеятельности людей имеют минеральные ресурсы, используемые в производстве как минеральное сырье или источники энергии. В Кузбасском регионе осуществляется интенсивная добыча угля, руд черных и цветных металлов, нерудных материалов для строительства и другого потребления, заготовка древесины. В народном хозяйстве области преобладают горнодобывающая промышленность, металлургия, энергетика, и др. Во всех отраслях народного хозяйства относительно велики материалоемкость выпускаемой продукции, потери материально-сырьевых ресурсов и большое количество образующихся отходов.

Отходы производства и потребления в малой степени используются в качестве вторичных материальных ресурсов и преимущественно размещаются в отвалах, свалках и т. д. Твердые бытовые отходы не перерабатываются в полном объеме. При транспортировании отходов в места накопления и при их складировании допускается сов-

местное размещение разнородных, утилизируемых и неутилизируемых, токсичных и нетоксичных отходов. В местах размещения отходов не выполняются надлежащим образом природоохранные мероприятия.

В настоящее время ежегодно в России образуется более 100 млн. т. золошлаковых отходов от сжигания твердого топлива, свыше 70 млн. т. доменных, конверторных и электроплавильных шлаков. В Сибирском регионе накопилось большое количество отходов, которые можно использовать в качестве минерального сырья. В настоящее время определены возможности комплексного использования существующих месторождений силикатного, а также вторичного и техногенного сырья Восточной Сибири в производстве строительной керамики, стекломатериалов и пористых наполнителей. При производстве строительных материалов используются отходы лесной, деревообрабатывающей, угледобывающей промышленности, тепловой энергетики, отходы химической и биохимической промышленности. Отходы промышленности строительных материалов, отходы городского хозяйства и т.д.

В современных условиях особое значение для эффективного развития народного хозяйства имеет проблема более широкого вовлечения в производство образующихся отходов, что позволяет расширить сырьевую базу и снизить загрязнение окружающей среды.

Техногенное сырье часто бывает сильно обводнено (например, золы гидро-удаления), что требует дополнительной обработки перед их непосредственным использованием.

Для того чтобы широко использовать отходы производства, необходимо:

- дать оценку возможности промышленного использования;
- должна быть проведена детальная разведка или исследование промышленных отвалов;
- должно быть произведено усреднение состава;
- необходимо провести специальные технологические разработки с целью освоения этих отвалов.

Для промышленных целей используются пока верхние слои земной коры, что существенно изменяет соотношение окислов и минералов за счет повышения доли осадочных горных пород. Тем не менее, можно отметить, что полевые шпаты и другие алюмосиликаты, а также магнийсодержащие минералы еще не достаточно освоены, особенно по сравнению с главнейшими минералами осадочных пород.

Рассмотрим в качестве примера комплексное использование перлитовых пород Мухор-Талинского месторождения Республики Бурятия, где обнаружено около 1 млн. 200 тыс. кубометров перлитов.

Перлит – это разновидность вулканического водосодержащего стекла, изверженная горная порода темно зеленого, темно серого, иногда темно красного цвета с режущим изломом. В лаборатории Иркутскалюминстроя уточнен химический состав забайкальских перлитов. В него входят: 68% окиси кремния, 16% окиси алюминия, 8,7% щелочей, 6% химически связанной воды, около 1% окиси железа и доли процентов окислов магния и кальция. Перлиты содержат до 8% химически связанной воды, благодаря этому перлитовые породы способны вспучиваться. Исследованиями уста-

новлена возможность получения на базе вспученных перлитов следующих бетонов: конструкционного и теплоизоляционноконструкционного. Кроме того, получены сверхлегкие перлитовые растворы для акустических огнезащитных и теплоизоляционных штукатурок.

Использование известняковых пород, добываемых со сланцем.

Горючие сланцы – это ценное сырье, содержащее органические вещества, поэтому их можно использовать не только как топливо и материал для химической промышленности, но и как комплексное сырье, минеральная часть которого, может быть использована в строительстве. Одним из потребителей известняка является строительная промышленность, которая успешно использует известняковый щебень, пригодный в качестве сырья для тяжелых бетонов М400. При производстве щебня образуется большое количество высевок карбонатных пород, которые могут стать заменителем цемента при укреплении основания дорог. Обожженные высевки могут быть использованы в конструктивных слоях в качестве самостоятельного материала или в составе смесей с инертными каменными материалами. Материал получается водостойкий, морозоустойчивый и может быть применен в дорожных основаниях.

Комплексное использование нефелинового шлама.

Проблема использования шлама возникла в связи с переработкой на глинозем нефелинового концентрата, получаемого из апатитовых «хвостов» Кольского полуострова. При этом образуется огромное количество отходов, прошедших соответствующую термическую и химическую обработку. Установлено, что нефелиновый шлам по химическому составу близок к портландцементу. Это позволило предположить, что шлам может быть использован в качестве сырья для портланд-цемента. С 1953 года на Волховском алюминиевом заводе стали применять нефелиновый шлам. Опыт работы завода подтвердил, что нефелиновый шлам является наиболее эффективным сырьевым компонентом для производства цемента. Для более полной характеристики нефелинового шлама как сырья для цемента ниже приведены результаты расчетов цементной сырьевой смеси.

Таблица 1.

Окислы	Химический состав нефелинового шлама %
SiO2	2 6-3 0
Al2O3	2,2-6,2
Fe2O3	2,1-5,5
CaO	5 2-5 9
MgO	0,2-1,8
R2O	1,0-2,5
П. п. п.	1,0-5,5

Основным направлением утилизации стекольного боя является возврат его в технический процесс производства стекла. Из порошка стекольного боя с газообразователями спеканием при 800-900 град. Цельсия получают один из наиболее эффективных теплоизоляционных материалов – пеностекло. Этот материал используют в холодильных конструкциях судов, в химических фильтрах. На основе боя тарного и строительного стекла разработан новый вид пористого заполнителя – гранулированное пеностекло. Также, битое стекло применяют как декоративный материал в цветных штукатурках, молотые стекольные отходы можно использовать, как присыпку по масляной краске, абразив – для изготовления наждачной бумаги и как компонент глазурей. Битые глиняные кирпичи используют, после дробления, используют как щебень в общестроительных работах и при изготовлении облегченного бетона. Применение кирпичного щебня эффективно для изготовления крупнопористых бетонных блоков средней плотностью до 1400кг/м^3.

В производстве фасадной керамики, облицовочных фасадных плиток, санитарно-строительных изделий кирпичный бой применяют в составе керамических шихт, как шамот для обогащения масс и улучшения свойств готовой продукции.

К числу особенно распространенных полимерных отходов относятся отработанные резиновые изделия, такие, как резиновые ленты, шланги, изношенные автомобильные, авиационные и др. шины. При комплексном использовании полимерных отходов и металла, содержащегося в изношенных шинах, из 1тонны этих отходов можно выделить для повторного использования около 750 кг резины, приблизительно 140 кг химических волокон и 30-40 кг стали. Изношенные шины частично применяют для ограждения на дорогах, защиты побережья рек и морей от разрушения, предохранения от ударов судов.

Основным способом переработки амортизированных шин и других отходов резины является регенерация. Применение 1т регенерата экономит около 500 кг синтетического каучука. Отработанную резину используют в производстве гидроизоляционных строительных материалов, материалов для клеев, мастик и герметиков. Гидроизоляционные материалы типа «Изола» изготавливают на битумно-резиновых вяжущих материалах, регенерацией и девулканизацией изношенной резины, в основном старых автопокрышек, совместно с битумом и последующей пластификацией. На производство изола ежегодно расходуется примерно 40 тыс. т изношенных автопокрышек. Битумно-резиновые вяжущие отличаются от исходных битумов повышенной эластичностью, температурой размягчения, прочностью и долговечностью. Изменяя состав битумно-резинового вяжущего, вид наполнителей и способ обработки можно изготавливать в виде рулонного материала, кровельных плиток или гидроизоляционной мастики.

Рулонный изол – безосновный материал, обладающий высокой водо - и гнилостойкостью, а также деформативной способностью. Из листа изола вырубают кровельные плитки.

Использование отходов ультраосновных пород.

Известно, что в большинстве случаев в качестве заполнителя при изготовлении панелей и других строительных конструкций, используется щебень из гранитных по-

род. В условиях Баженовского месторождения хризотил-асбеста при разработке открытым способом образуется большое количество каменных отходов из вмещающих пород – периодитов и серпентинитов. С целью реализации отходов разработана технология производства щебня. Оказывается, что такой щебень, будучи использован в строительных конструкциях для жилых зданий, создает комфортные условия вследствие незначительного содержания в щебне естественных радионуклидов.

Безобжиговые стеновые материалы.

Саман – это искусственный стеновой материал, полученный путем формирования из смеси глины, суглинков с органическими наполнителями (солома, торф) и высушенные до влажности 4-6%. Для производства грунтоблоков пригодны глины, суглинки, супеси, чернозем при естественной влажности. Прочность грунтоблоков зависит от влажности грунта, от наличия глинистых частиц, степени уплотнения, количества воды и вида заполнителя.

Грунтоблоки с утеплителями. К ним относят саманные блоки, получаемые из грунтовой массы с добавлением к ней резаной соломы, древесных опилок, торфяной крошки, которые являются утепляющими добавками, снижающими плотность и делающими их более стойкими.

Грунтоблоки со стабилизаторами. Для предохранения глиносырцовых и саманных блоков от потери прочности при увлажнении в состав шихты вводят стабилизаторы (известь). Стабилизаторы препятствуют проникновению воды в поры грунта, из которого изготовлен блок и предотвращают возможность набухания блока. Известково-глиняные блоки прочны, водостойки и морозостойки, чем грунтоблоки со стабилизаторами. Грунтоблоки используют для строительства зданий до трех этажей.

Таким образом, использование минерального сырья и отходов промышлен-ности при производстве строительных материалов, является в настоящее время ак-туальным и экономически выгодным.

Список литературы:

1. Баженов, П. И. Комплексное использовании минерального сырья при производстве строительных материалов / П. И. Баженов. – М. : 1983.

2. Гладких, К. В. Шлаки – не отходы, а ценное сырье / К. В. Гладких. – М. : Стройиздат, 1986.

3. Гольдштейн, Л. Я. Использование топливных зол и шлаков при производстве цемента / Л. Я. Гольдштейн, Н. П. Штейерт. – Л. : Стройиздат, 1982.

4. Чистяков, Б. З. Использование отходов промышленности в строительстве / Б. З. Чистяков. – Л. : 1987.

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕТИКИ ГИДРАТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЫБРОСООПАСНЫХ СИТУАЦИЙ В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

С.А. Ананьев, В.Ю. Седаков
Рук. В.В. Дырдин – д.т.н., профессор

Подземная разработка угольных пластов сопровождается в ряде случаев внезапными выбросами угля и газа. Выбросы значительно осложняют ведение горных работ. В качестве рабочей гипотезы нами принято, что значительная часть выбросоопасных ситуаций связана с присутствием в пластах газовых гидратов. Эта проблема находится в стадии становления и изучена слабо. Одним из важнейших неизученных вопросов является влияние разложения газовых гидратов на формирование выбросоопасных ситуаций.

В настоящей работе представлены результаты разработки установки для исследования разложения газовых гидратов. Мы предполагаем, что в зоне пликативной нарушенности угля происходит уменьшение прочностных свойств угольной пачки. При высоком пластовом давлении газа и температуре выше нуля по Цельсию здесь могут существовать газогидраты метана. Это следует из работ [1, 2]. При резком снижения давления и переходе через кривую фазовых состояний кристаллогидраты метана начинают диссоциировать.

Для комплексного изучения этого процесса мы спроектировали лабораторную установку, технические характеристики которой приведены ниже.

Размеры – 100×100×200 мм, материал – сталь ст. 3 толщиной 8 мм. Для измерения давления использован манометр со шкалой на 6 МПа, игольчатый кран высокого давления (дополнительная функция возможного использования – вместо редуктора). Для измерения температуры внутрь установки помещено термосопротивление. Крышка установки 140×140 мм имеет окно из оргстекла для наблюдения за кристаллогидратами. Использована шланга высокого давления (до 20 МПа).

Методика экспериментальных исследований заключается в следующем. За образец берется мелко раскрошенный угль определенной фракции, которую получают методом ситового анализа, проба взвешивается и помещается в термошкаф на определенное время при температуре 105 °С. После чего образец остужается в эксикаторе и производится повторное взвешивание. По разности весов находят исходную влажность угля. Далее вычисляется количество воды, которое нужно добавить в образец, чтобы влажность составила 1% или больше. Образец помещают в установку и насыщают метаном в течении нескольких часов. Затем отсоединяют установку от баллона и помещают в морозильную камеру с температурой –15 °С на 48 часов. После извлечения из морозильной камеры проводят наблюдение за процессом диссоциации, параллельно фиксируя показания давления и температуры. На основе полученных данных строят график зависимости $P = f(T)$. Данный опыт повторяют с последующим увеличением влажности до 3–4%.



Рис. 1 - Общий вид экспериментальной установки (без газового баллона)
1 – манометр; 2 – крышка; 3 – корпус; 4 – кран; 5 – шланг

После проведения серии опытов можно выявить два качественно различных режима разложения газового гидрата. Первый режим реализуется, когда величина гидратонасыщенности не превосходит критического значения. Тогда зона перед фронтом является проницаемой для газа, выделившегося в результате диссоциации. Второй режим реализуется, когда величина гидратонасыщеннсти пласта превосходит критическое значение, и гидратосодержащий пласт оказывается непроницаемым для газа. Если при этом не происходит оттока выделившегося газа, то в зоне разложившегося гидрата растет давление газа и возникает опасность возникновения выбросоопасных ситуаций.

Нетрудно получить оценку значений температуры и давления при образовании добавочной пористости относительно исходного значения.

Можно предположить, что скорость разложения гидрата и нарастания давления оказывается тем выше, чем больше начальное содержание газогидратов. Этот аспект теории будет более подробно изучен в дальнейших научных исследованиях.

Таким образом, моделирование процесса разложения газовых гидратов в пористых средах при нагревании или сбросе давления в случае разрушения части массива впереди забоя позволяет более точно описать механизм протекания внезапного выброса угля и газа и на этой основе разработать противовыбросные мероприятия.

Список литературы:

1. Максимов, А. М. Инженерно-физический журнал. – 1992. – Т. 62. – №1. – С. 76–81.

2. Истомин, В. А. Газовые гидраты в природных условиях / В.А. Истомин, В.С. Якушев. – М. : Недра, 1992.

3. Намиот, А. Ю. Растворимость газов в воде. – М. : Недра, 1991.

ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ И ИХ РОЛЬ ПРИ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСАХ УГЛЯ И ГАЗА*

О.Н. Солодкая, А.А. Алексеевич
Рук. В.В. Дырдин – д.т.н., профессор
А.Н. Нестеров – д.х.н., профессор, зам. директора института Криосферы Земли СО РАН РФ

Угольные пласты, склонные к внезапным выбросам угля и газа, характеризуются высокой метанообильностью. Выбросы, как правило, происходят в предварительно нарушенной ослабленной среде. Наблюдается зональность в проявлении внезапных выбросов в пределах шахтного поля. До сих пор не существует этому теоретического объяснения. Большинство авторов сходятся на том, что причинами выбросов являются напряженное состояние массива горных пород, тектонические движения, тесно с ним связные, а также газовое давление в угольных пластах. При этом принимается как аксиома предпосылка, что газ в угле присутствует только в двух состояниях: свободном и сорбированном, причем объем сорбированного составляет свыше 70 % от содержащегося в угле.

Вместе с тем известно, что газ в природных условиях может существовать и в виде гидратных соединений. Кристаллогидраты метана характеризуются исключительно высокой метаноёмкостью. По данным проф., д.х.н. А.Н. Нестерова один объем воды при определенных условиях может связать свыше 172 объемов газа.

Гидраты метана представляют собой неустойчивые соединения, причем для равновесного устойчивого состояния разных структур присущи определенные значения давления и температуры, величина которых определяется кривой фазового перехода.

Они могут существовать при положительных температурах и высоких давлениях, сопоставимых с наблюдаемыми в шахтах на достигнутых глубинах.

Имеется ряд признаков, свидетельствующих о том, что газ в угольных пластах может содержаться в виде кристаллогидратов, образовавшихся в процессе эволюции пласта и сохранившихся в угле в силу особенностей его пористой структуры и свойств самих кристаллогидратов.

В этой связи нами были проведены исследования в институте Криосферы Земли процессов гидратообразования метана в угольной матрице и их диссоциация.

Эксперимент по образование гидратов проводили следующим образом. Вначале осуществлялась сушка образцов при температуре 105 °С. Затем производилось увлажнение образца до определенной влажности.

После чего образец погружался в реактор, где происходило насыщениение его газом, и выдерживался при температуре –8 °С в течении 3 дней. За это время внутри образца образовывались кристаллогидраты метана. По визуальным наблюдениям размер их составлял порядка 1 мм. Диссоциацию кристаллогидратов наблюдали при температуре +2 °С. На рис. 1 представлены результаты исследовании.

***Исследования проведены при поддержке гранта им. Н.В. Наседкиной**

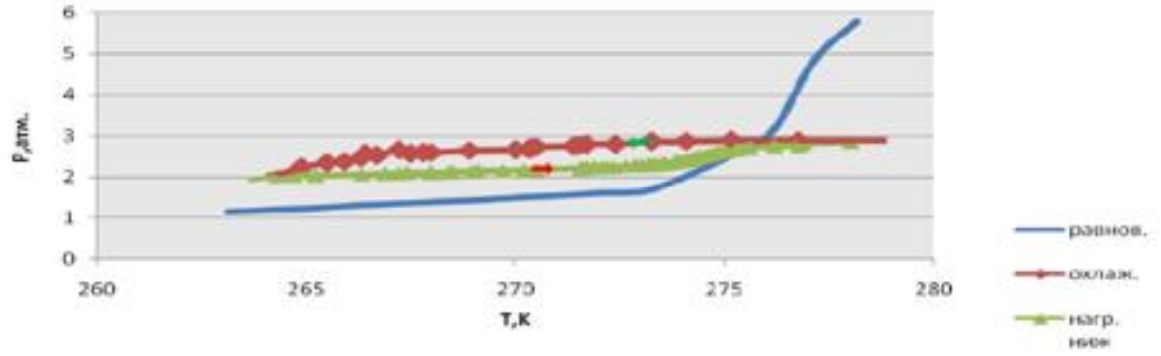


Рис. 1 - Зависимость давления от температуры при образовании кристаллогидратов (2) и при диссоциации (3) при естественной влажности угля

Кривая 1 соответствует равновесному состоянию, то есть фазовому переходу. Область, лежащая выше кривой 1,соответствует кристаллогидратному состоянию метана, а ниже её – существования воды и метана в отдельных фазах. На рис. 2 представлены результаты подобных экспериментов с кристаллогидратами метана в угольной матрице, но при влажности 5 %.

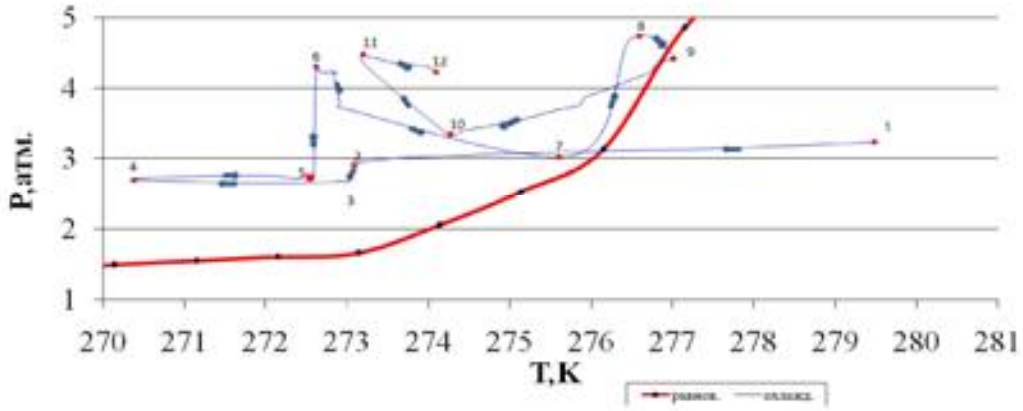


Рис. 2 - Исследование зависимости давления в реакторе от температуры при гидратообразовании и дополнительном насыщении газом

На рис. 2 отдельные участки соответствуют следующим процессам: 1–2 – охлаждение образца в реакторе; 2–3 – гидратообразование; 3–4 – замедление гид-ратообразования; 4–5 – нагревание образца в реакторе; 5–6 – дозаправка газа; 6–7 – нагревание, гидратообразование; 7–8 – дозаправка газа; 8–9 – гидратообразование; 9–10 – охлаждение образца; 10–11 – дозаправка газа; 11–12 – гидратообразование.

Таким образом, существование гидратов метана можно считать реальным. Оценим возможную роль кристаллогидратов в формировании внезапных выбросов угля и газа: при внезапном выбросе 1 тонны угля при влажности 3 % выделившийся при разложении гидратов газ составляет 34,4 % от общего объема выделившегося газа.

Рассматривая выброс горной массы и газа с точки зрения разложения кристаллогидрата метана при нарушении его равновесного состояния, можно объяснить ряд особенностей, присущих этим явлениям. Гидраты в угле содержатся в макро- и пере

ходных порах в твердом состоянии, заполняя отдельные участки пластов. Поскольку гидраты способны существовать в различных модификациях, можно предположить, что по периферии заполненного гидратом участка располагаются гидраты, стабильно существующие при давлениях газа, характерных для глубин залегания, и являющиеся своеобразным запором для гидратов с более высокими параметрами существования. По нашему мнению, внезапные выбросы происходят при нарушении статически равновесного состояния в гидратной системе. При этом должен быть разрушен участок пласта с гидратами, играющими роль оболочки, на площади, достаточной для начала реакции одновременного разложения большого объема кристаллогидратов с высоким (предельным) давлением и значительным запасом упругой энергии.

Выводы:

1. Газ в угольных пластах может находиться не только в двух состояниях свободном и сорбированном, а также в кристаллогидратном.

2. В результате воздействия горно-технических факторов происходит нарушение статически равновесного состояния гидратной системы, вызывающее фазовый переход из состояния кристаллогидратов в свободный газ, который создает добавочное давление, приводящее к развязыванию внезапных выбросов угля и газа.

Список литературы:

1. Зенин, А. Г. Гидраты и внезапные выбросы // – Уголь. – №11. – 1973 г. –С. 12–13.

2. Гидраты природного газа / Перевод с английского Джон Кэрролл. – 2006.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ВЗРЫВАХ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ И (ИЛИ) МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

А.А. Малахов, И.Л. Кашель
Рук. А.М. Ермолаев - д.т.н., профессор

По самым скромных оценкам 80 % горной техники кузбасские угольщики приобретают за рубежом. За границу ежегодно уходят заказы на 9-10 миллиардов рублей. В то же время местные заводы угольщики вниманием не балуют. Доля кузбасских машзаводов в заказах остается мизерной – 12-15 %. Недавно одна из угольных компаний приобрела добычной комплекс британской фирмы, который обошелся без малого в 21 миллион евро. Он включает очистной комбайн, забойный конвейер, механизированную крепь, перегружатель, дробилку, комплекты электрооборудования и гидравлику. Все это производят машиностроители Кузбасса.

Предполагается, что в ближайшие 10-15 лет в Кузбассе будет построено более 20 шахт и несколько разрезов. Это значит, что со дня своего рождения они прочно сядут на импортную иглу, ведь запасные части для этих машин можно купить только у производителей. Без разрешения зарубежных производителей, обладающих патентом на многие техноло-

гии, в Кузбассе нельзя будут без оплаты и разрешения болт выточить [1](так обеспокоен делами Александр Сусоев)[1, стр.38]

Президент Р.Ф. заявил недавно, что для облегчения конкурентно способности, нашей экономике необходимо увеличить производительность труда к 2020 году в четыре раза. Эта задача может быть выполнена только при опережающем обновлении основных фондов и внедрении новых технологий и производство новых машин.

Создание Кузбасского технопарка направлена на то, чтобы Россия не превратилась в страну, где будут изготовлять очень простые изделия и ремонтировать чужую технику.

Целью настоящей работы коллектива студентов 3 курса горного факультета (Малахов, Кашель) состоит в том, чтобы развивать патриотизм и противодействовать засилию в горном производстве зарубежной техники. В связи с этим нами поставлены следующие задачи:

1) Проинформировать научно-студенческую аудиторию о новейших разработках нашего университета;

2) Довести до научно-технической общественности производственников о новейших разработках выпускающей кафедры КузГТУ – кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом».

3) Привлечь инвесторов о выделении финансов на изготовление, опробование опытной партии.

4) Организовать опытно-конструкторские группы среди студентов КузГТУ.

Взрывы метана в угольных шахтах, к великому сожалению, не редкость. Так, за 2007 год только в Кузбассе эти явления произошли на 7 шахтах:(25.02.07 на шахте им.Дзержинского - вспышка метана, 19.03.0 на шахте «Ульяновская» - взрыв, 28.05 на шахте «Егозовская» - возгорание метана, 15.05.07 на шахте «Комсомолец» - взрыв, 24.05.07 на шахте «Юбилейная» - взрыв, 17.07.07 на шахте «Тырганская» - взрыв, 10.07.07 на шахте «Кисилевская» - вспышка.[1]

Для гашения ударных волн, возникающих в шахтах при взрыве газа и угольной пыли, правилами безопасности предусмотрено устраивать сланцевые заслоны, а также взрывозащитные водные заслонки. Их задачей является локализация взрыва в пределах выработки аварийного участка за счет гашения пламени. Однако анализ, проведенный профессором В.Г.Шишевым совместно с генеральным директором ОАО «РосНИГД» А.П.Федоровичем [2, стр.38] происшедших в последние годы взрывов, свидетельствуют о том, что существующие заслоны не обеспечивают решения поставленной перед нами задачи, они не исключают смертельного травматизма людей за пределами аварийных участков. Указанные специалисты сообщают, в частности, при взрыве на шахте «Ульяновской» 19.03.07 из 110 смертельно травмированных шахтеров в аварийной лаве и в штреках, ее оконтуривающих, погибло 40 человек. Остальные 70 погибших шахтеров находились вне аварийной лавы.

Для охлаждения продуктов взрыва метана и (или) угольной пыли через 300м в выработках устанавливаются сланцевые или через 250м водяные заслоны, которые, опрокидываясь и распыляя сланцевую и водяную пыль, снижают температуру взрывной волны.[3]

Недостатки: сланцевый (водяной) заслон, срабатывая, охлаждает взрывную волну, но взрывная волна распространяется по горным выработкам, разрушает их, ударяет, обжигает, отравляет людей, находящихся на ее пути, разрушает перемычки, искажает и нарушает нормальное проветривание шахты. Ни сланцевый, ни водяной заслон не предотвращают появления обратной ударной волны, которая не менее разрушительна по воздействию на

шахтеров.

Научно-техническая общественность, озабоченная этой проблемой, ищет и, в свою очередь, предлагает новые способы и устройства для уменьшения вредных воздействий взрывов.

Устройства эти защищены авторскими свидетельствами СССР и патентами РФ. Так, а.с.SU № 1511432 кл. E21F 5/00 и патент RU №2323342 C2 E21F 17/13 «противопожарная перемычка» при взрыве метана и (или) угольной пыли, срабатывает мгновенно, автоматически, предотвращает распространение ударной волны, изолирует очаг взрыва метана и (или) угольной пыли от остальной части горных выработок и шахты в целом, локализует очаг взрыва. Это достигается тем, что противопожарная перемычка, подвешенная в нише верхней части горной выработки на гибкой тяге, пропущенной через шкив с неподвижной осью, при взрыве, опускаясь, перекрывает сечение горной выработки. Ударная волна взрыва, воздействуя на «курковый-спусковой кручок», тем самым, опуская подвешенную перемычку, ударяется о прочную металлическую (железобетонную) перемычку, гасится. Опущенная перемычка отсекает очаг взрыва или пожара от остальной шахты. [4]

К дополнительным мерам по уменьшению вредного воздействия при взрывах и пожарах в горных выработках относится патент РИ № 2307939 Cl E21F 5/00. Устройство для автоматического открывания противопожарного трубопровода, предусматривает мгновенное автоматическое воздействие на кран (вентиль) на противопожарном трубопроводе (открывая на слив). Вода из противопожарного трубопровода поступает на очаг взрыва или пожара. [5]

В тех случаях, когда вблизи работающих выемочных участков устанавливаются резервуары с антипирогенами, устройство для автоматического регулирования работы вентилей на противопожарном трубопроводе по патенту RU №231484 Cl A62C 37/00 производит подключение резервуара с антипирогеном (CO_2, N_2) к открытому противопожарному трубопроводу, антипироген поступает к очагу пожара или взрыва. [6]

Следует отметить, что все индикаторы взрыва, пожара основаны на элементах, использующих гравитацию, надежны, безотказны, заимствованы из устройств, которые наши прадеды использовали в ловушках для ловли зверей. Просты, надежны, безотказны. Для внедрения в производство необходима спонсорская инновация и разрешение органов Госгортехнадзора. Мы проинформировали вас о средствах, снижающих вредное воздействие взрывов CH4 и угольной пыли в шахтах. Для изготовления опытной партии и внедрения нам необходимы небольшие суммы в пределах 200-800 тысяч рублей.

Список литературы:

1. Аварийность и травматизм на угольных предприятиях Кузбасса в 2007 году./Государственная инспекция труда в Кемеровской области: информационный бюллетень 2008 №1 (40)

2. А.П.Федорович, В.Г.Игишев «Шахтам Кузбасса - надежную защиту»./ж. ТЭК и ресурсы Кузбасса- 2008, №2

3. Правила безопасности

4. Патент RU №2323342 C2 E21F 17/103. Заяв.31.05.06; опубл. 27.04.08 Бюл.№12

5. Патент RU №2307939 Cl E21F 5/00. Заяв. 27.12.05; опубл. 10.10.07 Бюл.№28

6. Патент RU №2314848 C1A62C 37/00.

ПРОБЛЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ

А.М. Мирошниченко, С.С. Цибаев
Рук. А.В. Мягких - преподаватель

В настоящее время потребительский кредит это одна из наиболее удобных для физических лиц форм кредитования. В последние годы потребительское кредитование в России развивалось поистине стремительными темпами. Разнообразие форм, широта распространения и нынешняя ситуация в экономике страны обуславливают актуальность рассмотрения этого вопроса.

Потребительский кредит - это продажа торговыми предприятиями потребительских товаров с отсрочкой платежа или предоставление банками ссуд на покупку потребительских товаров, а также на оплату различного рода расходов личного характера. В отличие от других кредитов, объектом потребительского кредита могут быть и товары, и деньги.

По виду выплат, кредиты подразделяются на:

- Кредит с разовым погашением. Сюда относятся текущие счета, открываемые покупателем на срок 1-1,5 месяца в универмагах и других предприятиях розничной торговли;
- Кредит с рассрочкой платежа, основная часть потребительского кредита (в США – 3/4 всей его суммы) составляют кредиты с рассрочкой платежа.

Особое развитие потребительский кредит получил в условиях общего кризиса капитализма (главным образом после 2-ой мировой войны 1939-1945) в связи с резким усилением несоответствия между ростом производства и ограниченностью платёжеспособного спроса трудящихся.

Кредит в экономике страны, выполняет определённые функции:

1. стимулирует эффективность труда;
2. расширяет рынок сбыта товаров;
3. ускоряет процесс реализации товаров и получения прибыли;
4. ускоряет процесс накопления и концентрации капитала;
5. обеспечивает сокращение издержек обращения;

Но также следует учесть, что потребительский кредит, временно форсируя рост производства, и создавая видимость высокой коньюктуры, в конечном счёте, может способствовать выходу производства за рамки платёжеспособного спроса населения, нарастания перепроизводства и обострению экономических кризисов.

Рассмотрим основные формы потребительского кредита:

I. Покупка в рассрочку.

Потребительский кредит в товарной форме предоставляется преимущественно при продаже предметов длительного пользования – автомашин, холодильников, мебели. В последнее время появилась новая форма покупки в рассрочку – это соглашения банков с торговыми фирмами, по которым последние продают товары в кредит клиентам банков, причём банки сразу выплачивают фирмам наличные деньги на сумму проданных товаров, а покупатели постепенно погашают кредит банкам.

II. Кредитные карточки

Сущность такого кредитования сводится к тому, что выданная банком кредитная карточка дёт право её владельцу в пределах разрешённой суммы, т.е. персонального кредит-

ного лимита, покупать товары в тех магазинах, с которыми банк имеет соглашения на их продажу в кредит на основе кредитных карточек. Владельцы кредитных карточек в свою очередь в установленные сроки погашают долг перед банком.

III. Автоматически возобновляемые ссуды

Сущность этого способа сводится к тому, что банки на основе изучения платёжеспособности заёмщика определяют максимальную сумму возможной ему задолженности. Например, если заёмщик из своего дохода может ежемесячно погашать долг банку в сумме 100 долларов, то банк устанавливает максимальную сумму задолженности в размере от 1200 до 2400 долларов с учётом возможного погашения её в течение 12-24 месяцев.

IV. Персональные ссуды

Персональная ссуда банка может быть более дешёвой по сравнению с кредитом финансового дома и процентными ставками кредитных карточек. Банк может быть готов кредитовать до 1 млн. рублей с выплатой в течение 5 лет по письменному заявлению клиента.

Специфические особенности обычной заявки на предоставление персональной ссуды:

• Цель получения ссуды
• Размер ссуды
• Капитал и доля клиента.
• Источники оплаты и способность к выплате
• Срок предоставления ссуды.

V. Овердрафт

Овердрафт – форма краткосрочного кредита, предоставление которого осуществляется списанием средств по счёту клиента (сверх остатка на счету), в результате чего образуется дебетовое сальдо. Право пользования овердрафтом предоставляется наиболее надёжным клиентам.

VI. Скоринг кредитование

Из-за высокого объёма персонального кредитования и сравнительно небольшой суммы каждой ссуды, большинство банков не могут себе позволить провести оценку заявлений на предоставление ссуды, рассматривая каждый запрос в индивидуальном порядке. Поэтому вместо заявлений было введено “скоринг” - кредитование. Некоторые банки в установленном порядке запрашивают информацию о заявителе в кредитных справочных агентствах, другие делают это только в крайних случаях. “Скоринг” - кредитование является обезличенной, но более простой и быстрой формой, чем деловая беседа. Потенциальный клиент заполняет заявление по установленной форме, содержащее информацию о возрасте, семейном положении и стаже.

Основными проблемами развития рынка потребительского кредитования являются:

• насыщение рынка предоставления кредитов

• недобросовестность многих банков при раскрытии эффективной процентной ставки по кредитам, что подрывает доверие к конкретному банку и системе потребительского кредитования в целом.

• проблема «безнадежных кредитов». Поскольку в России нет эффективной системы взыскания долгов, рост объема невозвратных кредитов может стать общей проблемой банковской системы.

• проблема низкой капитализации остается основным препятствием на пути развития отечественного потребительского кредитования (впрочем, это общая проблема для банков России). Большое количество средних и мелких банков рады были бы выйти на рынок, но

им не хватает средств.

• неготовность банка пойти навстречу заемщикам, т.е. упростить процедуру получения кредитов

• ставка рефинансирования, установленная ЦБ, составляет 13%. Именно от этого числа и образуются ставки по потребительским кредитам.

Одним из наиболее актуальных вопросов являются меры, принимаемые кредитными учреждениями и банками в условиях мирового экономического кризиса. По мнению финансовых аналитиков, основными тенденциями будут: повышение процентных ставок по кредитам и ужесточение требований, предъявляемых к получателю кредита. Это обусловлено возможными рисками, связанными с потерей работы или снижением темпов роста заработной платы лиц, получающих кредит.

Проводя анализ развития потребительского кредитования в России можно выделить положительные и отрицательные черты:

К положительным можно отнести:

• получение банками стабильно высокой прибыли;

• увеличение объема продаж торговыми организациями и автосалонами;

• увеличение покупательской платежеспособности;

• увеличение клиентской базы, как для банков, так и для торговых организаций;

К отрицательным:

• повышенные риски невозвратности денежных средств, для банков;

• значительные переплаты за товар, который покупает клиент;

Однако, уже в ближайшем будущем, следуя мировым тенденциям развития потребительского кредитования, в нашей стране банковское розничное направление трансформируется в три основных направления:

- кредитование на пластиковые карты;

- автокредитование

Данный банковский сегмент характерен меньшими процентными ставками, меньшими рисками, что наряду с оперативностью оформления и быстротой выдачи кредита делает его привлекательным и для банка, и для заемщика, и для автосалона. Особенностью автокредитования являются валютные кредиты. А соответственно и процентные ставки ниже на 20-30%, чем рублевые.

- ипотечное кредитование.

Для развития данных программ, по нашему мнению, банкам необходимо:

1. снижение процентных ставок, как фактор повышения спроса;
2. страхование финансовых рисков под возможные потери;
3. создание кредитных бюро на всей территории России;
4. развитие технологий банковской инфраструктуры.

Список литературы:

1. Гарбузов, А.К. Финансово-кредитный словарь, том II. Москва, Финансы и статистика, 1986 г.

2. Липсиц, И.В. Экономика без тайн. Москва, Дело ЛТД, 1993 г.

3. Лукьянов, А. Предпринимательство. Финансовая и ценовая политика. Таллинн, 1996 г.

4. Чацкис, Е.Д. Толковый словарь финансово – бухгалтерских терминов и понятий.

Д:"Сталкер",1996 г.
5. Материалы web-сайта http://www.directorinfo.ru

ЗАДАЧИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

А.А. Дрыгин
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н., профессор

Под дегазацией угольных шахт подразумевается каптаж и вывод метана из метано-воздушной смеси по трубопроводам изолированно от рудничной атмосферы на земную поверхность или в вентиляционные выработки с исходящей струей воздуха, способной разбавить газ до содержаний, допустимых Правилами безопасности.

При правильном осуществлении способов дегазации поступление метана в шахтный воздух может быть снижено в зависимости от природных и горно-геологических условий на 30 – 40% по шахте в целом и на 70 – 80% в пределах выработок выемочных полей. Это позволяет не только повысить безопасность ведения горных работ, но и внедрять при разработке газоносных угольных пластов новую высокопроизводительную технику: при осуществлении дегазации нагрузки на лаву могут быть увеличены в 4 – 5 раз.

При проектировании строительства или реконструкции шахт газообильность выработок и газовый баланс их или шахт в целом рассчитывается согласно существующим инструкциям, а для действующих шахт они определяются газовыми съемками. Необходимость проведения дегазации устанавливают сопоставлением максимально возможной метанообильности выработок по условиям вентиляции с ожидаемой или фактической их метанообильностью. Если последний показатель больше первого, то требуется проведение дегазационных работ.

В зависимости от природных и горнотехнических условий основные источники метана могут изменяться.

В условиях одиночных угольных пластов основным источником метана обычно является сам разрабатываемый пласт, газ из которого поступает в призабойное пространство лав. В таких случаях снижение метановыделения достигается дегазацией разрабатываемого пласта путем бурения дегазационных скважин или проведения подготовительных (дренажных) выработок как рассмотрено на рис. 1; иногда применяют мероприятия по увеличению газопроницаемости угольных пластов (гидроразрыв).

При наличии во вмещающей толще пород коллекторов метана они могут явиться основным источником газа, который обычно поступает главным образом в выработанное пространство и из последнего в лавы и вентиляционные выработки. Дегазация осуществляется путем бурения скважин в коллекторы газа и вывода метановоздушной смеси из выработанного пространства по трубопроводам или скважинам. Реже наблюдается значительное выделение метана в подготовительные выработки

при проведении их по газоносным породам. В этих случаях дегазация достигается также бурением скважин как показано на рис. 2.

Следует указать, что с углублением горных работ газоносность пород возрастает в большей мере, чем газоносность угольных пластов. Вследствие этого увеличивается и доля выделения метана из пород в общем его дебите и возрастает значение дегазации пород.

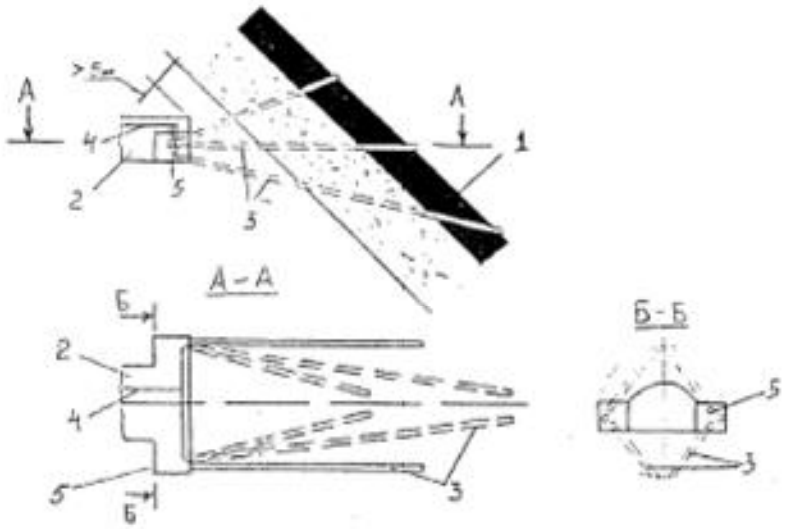


Рис. 1 - Схема дегазации газоносного массива при вскрытии квершлагом: 1 – угольный пласт; 2 – квершлаг; 3 – скважина; 4 – дегазационный трубопровод; 5 – ниша.

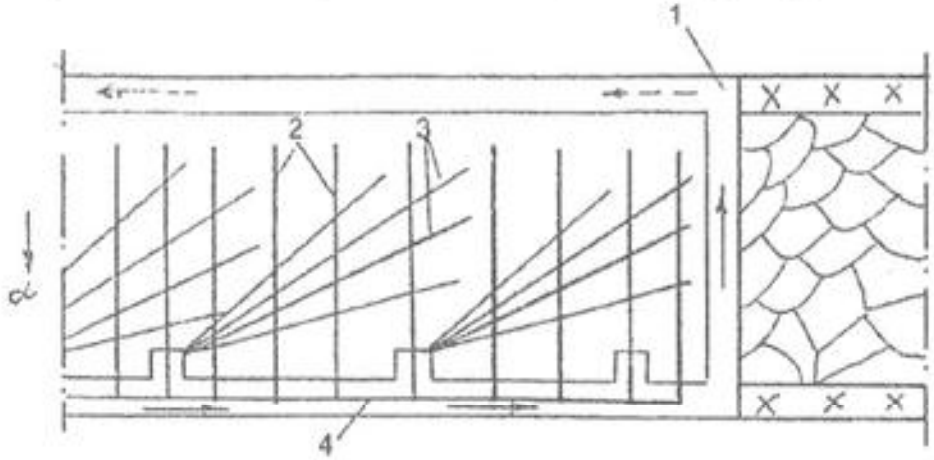


Рис. 2 - Схема дегазации пласта параллельными и веерными, ориентированными на очистной забой скважинами: 1 – очистной забой; 2 – параллельные очистному забою скважины; 3 – веерные скважины, ориентированные на очистной забой; 4 – дегазационный трубопровод; α - угол падения пласта.

При разработке свиты угольных пластов и пропластков основными источниками метана обычно являются пласты и пропластки, смежные с разрабатываемым пластом, вынимаемым с опережением по отношению к другим. В таких случаях метан преимущественно выделяется в выработанные пространства выемочных полей, находящихся в разработке или отработанных. Дегазация осуществляется главным образом

путем бурения скважин в смежные пласты, проведения специальных газосбросных выработок и изолированного вывода метано-воздушных смесей из выработанных пространств. В отдельных случаях применяются меры по повышению газопроницаемости смежных угольных пластов.

Эффективность способов дегазации зависит как от природных и горнотехнических условий, так и от правильности проекта дегазационных работ, тщательности их выполнения, действенности контроля работы системы и своевременного проведения мероприятий по повышению эффективности. Но одни из главных это герметизация устья скважины и расчете газапровода.

Список литературы:

1. Ф. А. Абрамов, В.А. Бойко и др. Справочник по дегазации. – М., «Недра», 1977. – 328 с.
2. Рубанов А.Д. Положение по дегазации угольных шахт. – М. 2006. – 214 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИНЫ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ 43 ПЛ. XXVI ШАХТЫ «БЕРЁЗОВСКАЯ» (АВГУСТ 2006 Г. - МАЙ 2007 Г.)

А.А Терентьев
Рук. А.В. Ремезов - д.т.н, профессор

1. Характеристика очистного забоя (необходимые для анализа).

1.1. Система отработки	*длинные столбы по простиранию*
1.2. Длина лавы, м.	*290*
1.3. Длина столба, м.	*980*
1.4. Глубина залегания пласта, м	*до 325*
1.5. Запасы угля выемки, тыс.т	*425*
1.6. Мощность пласта, м	*0,91*
1.7. Угол падения пласта, град	
- вдоль столба	*1-5*
- вдоль лавы	*7-14*
1.8. Газоносность пласта, $м^3$/мин	*До 7*
1.9. Характеристика непосредственной кровли	
- порода	*алевролит*
- устойчивость у забоя	*устойчивая*
- мощность, м	*3-6*

- шаг посадки, м	*3-5*
- характер кливажа	*перпендикулярно наслоению*
- мощность ложной кровли (углистый аргиллит)	*0.0-0.03*

1.10.Состав механизации комплекса

- струговая установка GH 5.7/9-38V фирмы DBT со стругом скользящего типа.
- крепь механизированная GLINIK 07/15 POzS, шаг установки 1,5м.
- система управления (PMC-R фирмы DBT) – свободно программируемая электрогидравлическая с обеспечением двухстороннего автоматического, пооперационного, одиночного автоматизированного и группового автоматизированного управления.
- перегружатель ПСП-308 с дробилкой ДУ-910 фирмы Анжеромаш.

2. Хронология добычи в 2006 году

2.1. Июль.

Таблица 1.



17.07.06 г. началась обкатка механизмов под нагрузкой. В течении июля месяца при плане 10000т. было добыто 2172т., подвигание забоя составило 5,1м.

Причины невыполнения плана.

а. Сложный выезд из монтажной камеры, ввиду того что при выезде производился большой объём работ по монтажу полков и выкладки клеток под секциями. Передвижка секций крепи велась в ручном режиме.

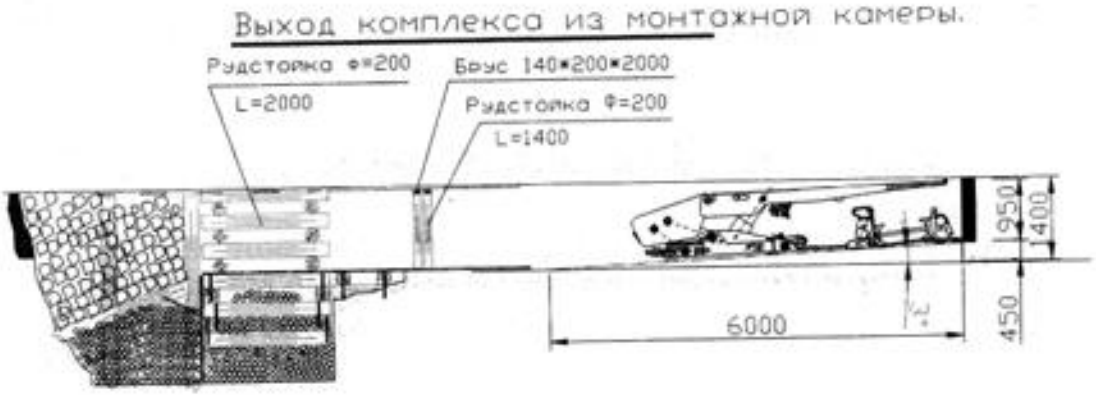


Рис. 1

б. Столь значительные простои характерны для вводимой лавы. Это связано с испытанием всех механизмов под нагрузкой, их взаимной адаптацией и выявлением заводского брака.

в. Требуется значительные временные затраты для обучения и приобретения навыков рабочими и ИТР. Выполняется большое число ошибок в процессе работы на первоначальном этапе.

Линия тренда в таблице 1 показывает небольшую тенденцию роста суточной добычи.

2.2. Август.

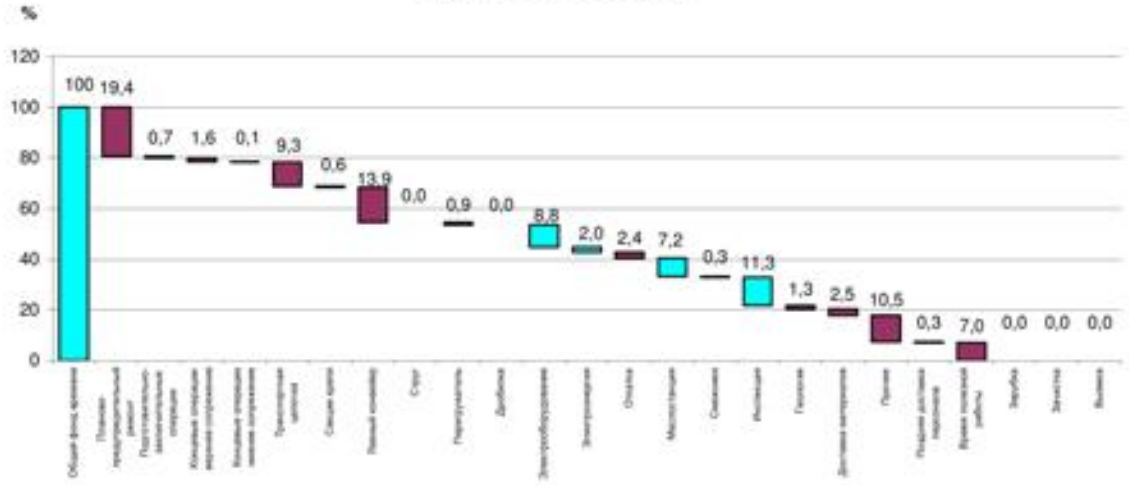
В течение августа месяца при плане 25000т. добыто 9235т. среднесуточная добыча за месяц составила 298т. подвигание забоя составило 21,6м.

Линия тренда в таблице 2 показывает увеличение суточной добычи за август месяц.

Таблица 2.



Распределение фонда рабочего времени за август 2006 г
л.43 ш. Берёзовская.



Причины невыполнения плана

а. В начали месяца лава ещё выезжала из монтажной камеры. Передвижка секций мех. крепи велась в ручном режиме.

б. Продолжалось опробование механизмов под нагрузкой, их взаимная адаптация и выявление заводского брака.

в. Работа лавы в 3-х сменном режиме: 1-ремонтная, 2-добычных.

г. 13,9% всего рабочего времени 103 часа 20минут простои из-за неполадок в ра-

боте лавного конвейера (в основном устранение порыва цепи), 9.3% рабочего времени простои из-за транспортной цепочки (без порожняка, поломка толкателя, забур вагона), 8.8% рабочего времени простои из-за сбоев в работе электрооборудования, остановка инспекцией 11.3% (устранение замечаний).

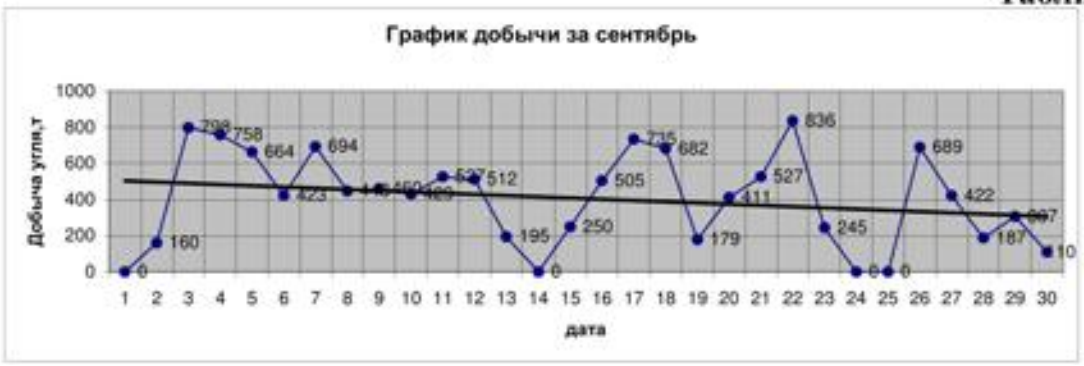
д. Требуется значительные временные затраты для обучения и приобретения навыков рабочими и ИТР.

2.3 Сентябрь.

В течение сентября месяца при плане 24000т. добыто 12006т. среднесуточная добыча за месяц составила 400т. подвигание забоя составило 28,2м.

Линия тренда в таблице 3 показывает тенденцию к уменьшению среднесуточной добычи, что обусловлено увеличением неравномерной работы во второй половине месяца. Но среднесуточная добыча за месяц увеличилась на 34% по сравнению с предыдущим месяцем.

Таблица 3.





Причины невыполнения плана - 13.6% проблемы работы электрооборудования (перегрузка системы), 11.6% (83часа 25минуи) простой без порожняка, 6.5% сбой компьютера, 6.0% проблемы в работе погрузочного пункта, 6.2% проблемы в работе

лавного конвейера (порыв цепи)

2.4 Октябрь

В течение октября месяца при плане 20000 т. добыто 21495т. среднесуточная добыча за месяц составила 693т., подвигание забоя составило 50.5м.

Линия тренда в таблице 4 показывает тенденцию к устойчивому увеличению среднесуточной добычи. Но среднесуточная добыча увеличилась на 73% по сравнению с предыдущим месяцем.

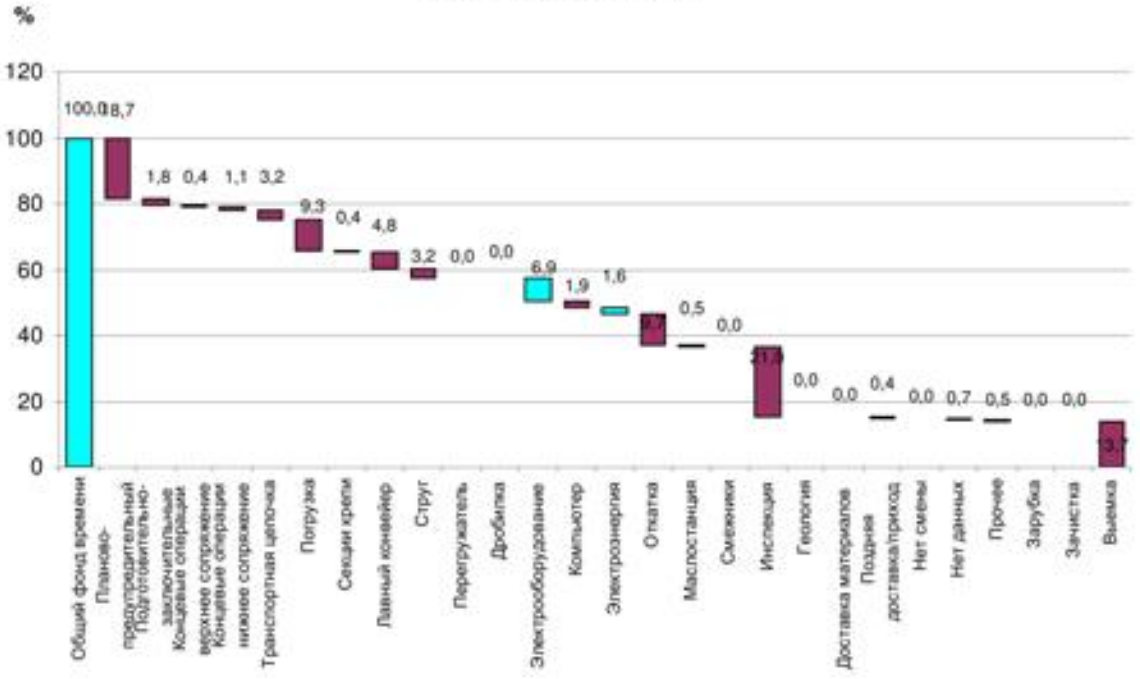
Работа струга по выемке угля всего 13.7% (101 час 55минут) от всего времени.

Влияние сдерживающих факторов:

1. 21% от всего времени (156 часов) устранение замечаний инспекции.
2. 9.7% (72 часа 11минут) простой лавы без порожняка.
3. 6.9% (51час 30 минут) перегрузка системы.
4. 9.3% (69 часов 23 минуты) заштыбовка шибера, зачистка погрузки.

Таблица 4





2.5 Ноябрь.

В течение ноября месяца при плане 25000 т. добыто 34585 т. среднесуточная добы-

ча за месяц составила 1153 т. подвигание забоя составило 81.2 м.

Линия тренда в таблице 5 выполаживается, что указывает на стабилизацию добычи.Среднесуточная добыча за месяц увеличилась на 66,4 % по сравнению с прошедшим месяцем.

Работа струга по выемке угля 29.1 % (209 часов 52 минуты) от всего времени, что на 86.9 % больше, чем в предыдущем месяце.

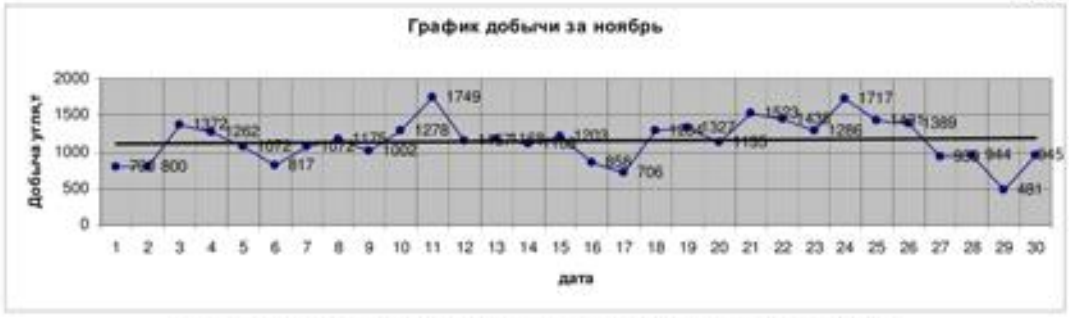
Влияние основных сдерживающих факторов:

1. 15.6 % (112 часов 32 минуты) от всего рабочего времени простой лавы без порожняка.

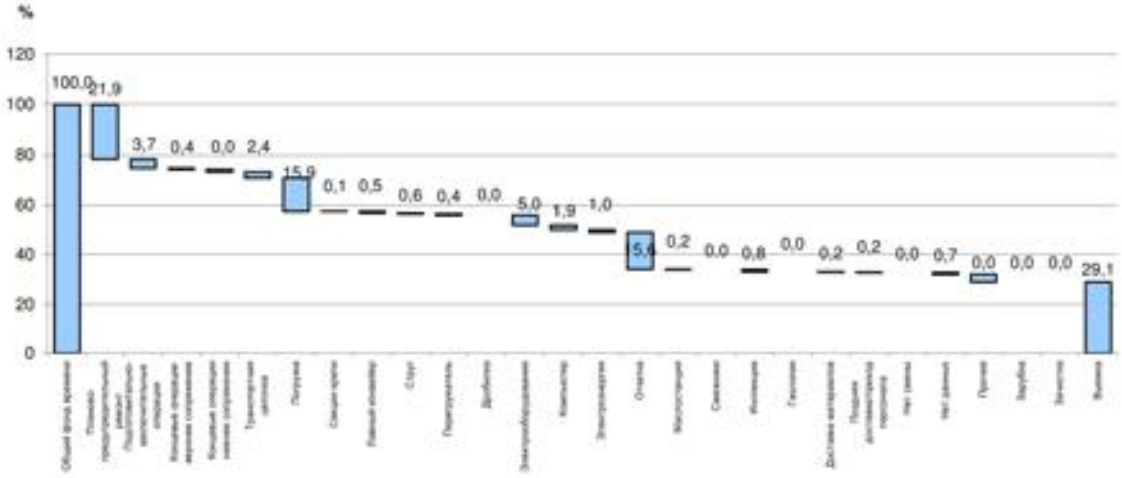
2. 15.9 % (118 часов 30 минут) (ремонт толкателя, заштыбовка шибера, засыпание погрузочного пункта).

3. 5 % (36 часов) электрооборудование (выбивало подстанцию, перегрузка системы).

Таблица 5



Распределение фонда рабочего времени за ноябрь 2006 г
л.43 ш. Берёзовская.



2.6 Декабрь.

В течение декабря месяца при плане 30000 т. добыто 41035 т. среднесуточная добыча за месяц составила 1368 т., подвигание забоя составило 81,2 м.

Линия тренда в таблице 6 выполаживается, что указывает на стабилизацию добычи.Среднесуточная добыча за месяц увеличилась на 18.6 % по сравнению с предыдущим месяцем.

Работа струга по выемке угля 31,2 % (232 часа 25 минут) от всего времени, что на 11 % больше, чем в предыдущем месяце.

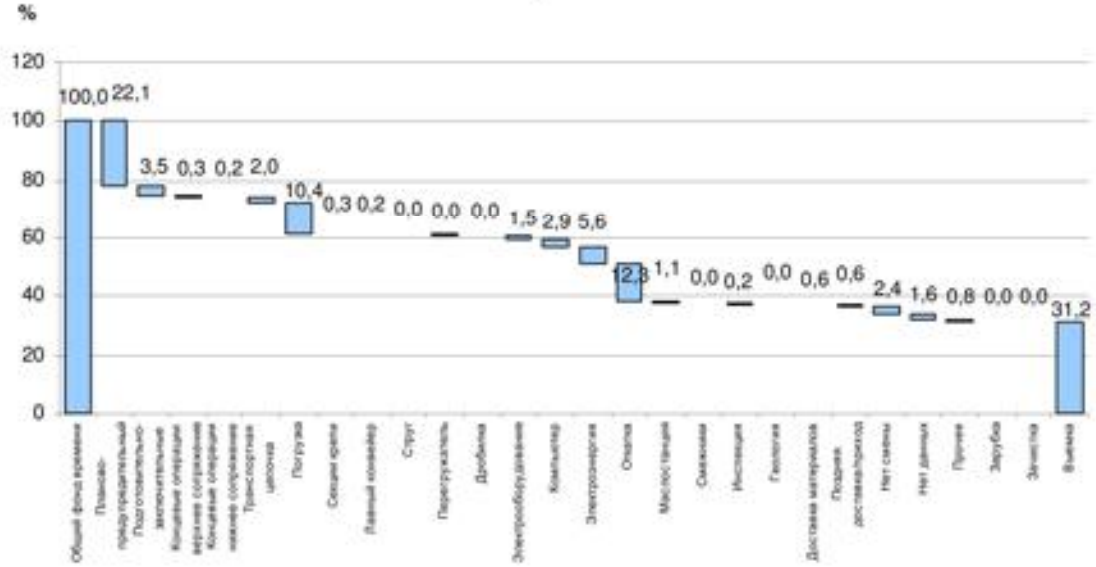
Влияние сдерживающих факторов:

1. 12,3 % (91 час 50 минут) от всего рабочего времени простой лавы без порожняка.

2. 10,4 % (77 часов 37 минут) погрузочный пункт (ремонт толкателя, заштыбовка шибера, засыпание погрузочного пункта).

3. 5,6 % (42 часа 6минут) электроэнергия (не было с высокой).

Распределение фонда рабочего времени за декабрь 2006 г л.43 ш. Берёзовская.



Работа очистного забоя 43 пласта 44 в 2007 году

2.7 Январь.

В течение января месяца при плане 35000 т. добыто 39450 т. среднесуточная добыча за месяц составила 1360 т., подвигание забоя составило 92,6 м. Линия тренда в таблице 7 уменьшается, что обусловлено поломкой в середине месяца скребкового перегружателя ПСП-308. Среднесуточная добыча за месяц остаётся на уровне декабря месяца.

Таблица 7



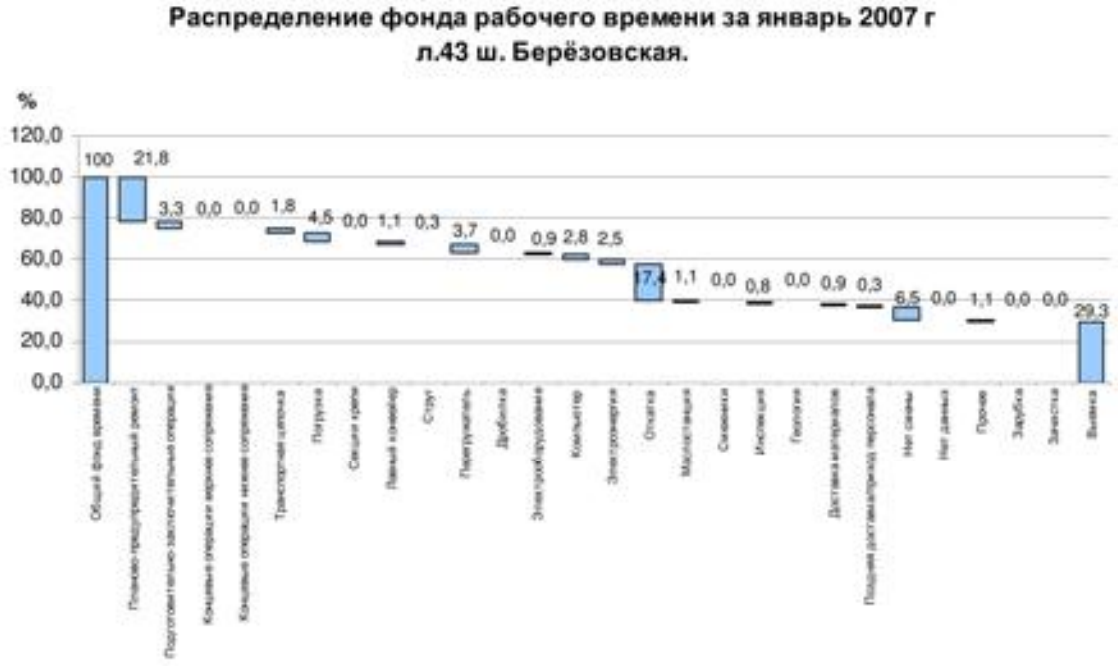
Влияние сдерживающих факторов:

1. 17.4 % (129 часов 46 минут) от всего рабочего времени простой лавы без порожняка.

2. 4,5% (33 часа 48 минут) (ремонт толкателя, заштыбовка шибера, засыпание пог-

рузочного пункта).

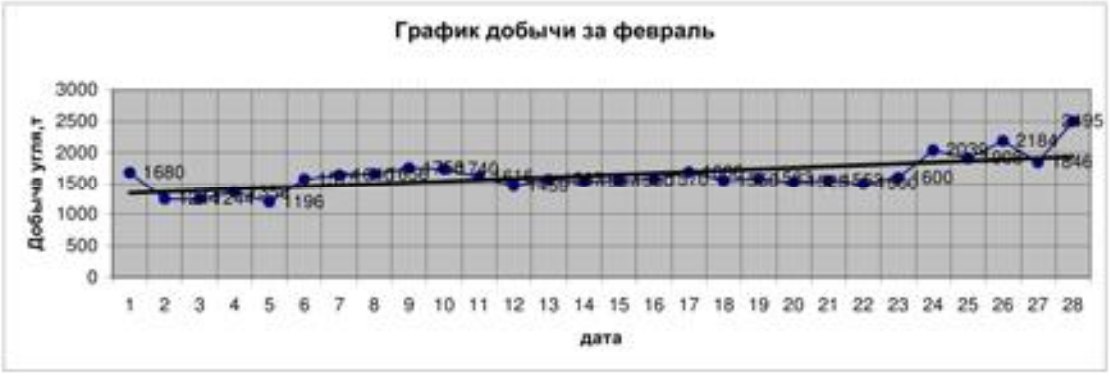
3. 3,7 % (27 часов 56 минут) ремонт перегружателя ПСП-308.



2.8 Февраль.

В феврале месяце при плане 40000 т. добыто 49617 т., среднесуточная добыча за месяц составила 1772 т. подвигание забоя составило 98,2 м. Линия тренда в таблице 8 выполаживается, что указывает на стабилизацию добычи. Среднесуточная добыча за месяц увеличилась на 29,5 % по сравнению с предыдущим месяцем. Работа струга по выемке угля 45,5 % (338 часов 52 минуты) от всего времени за февраль месяц.

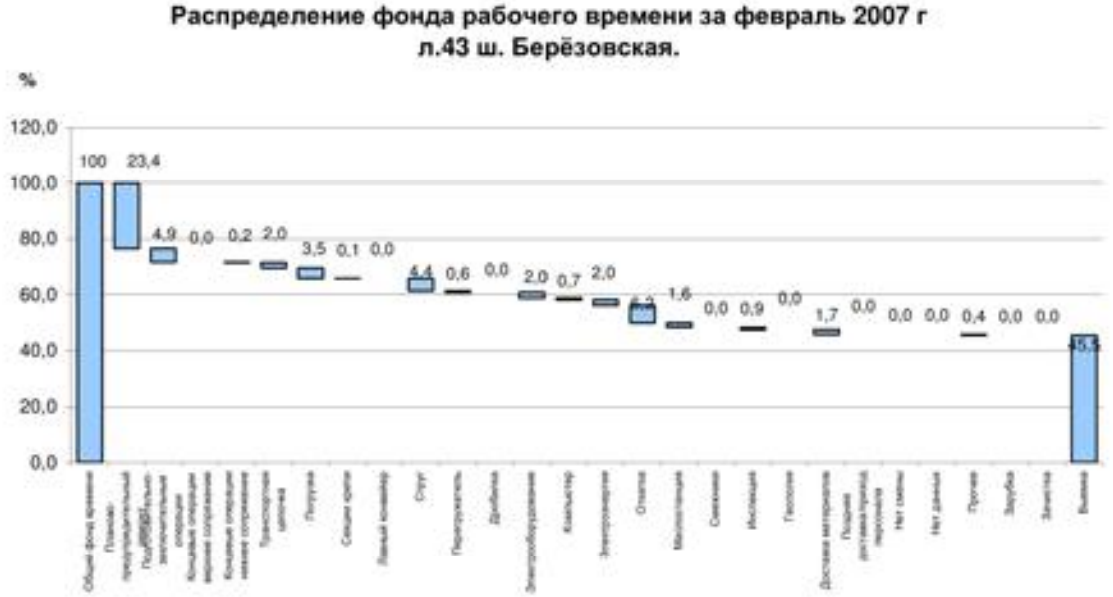
Таблица 8



Влияние сдерживающих факторов:

1. 6,2 % (46 часов 13 минут) от всего рабочего времени простой лавы без порожняка. 12.02.07 г. произошёл перемонтаж конвейерной линии лавы 75 с выдачей г/массы из лавы на поверхность через бремсберг 36. В результате уч. ВШТ стал перевозить уголь с 2 лав (лава 43 и лава 180), что позволило резко сократить простой по порожняку в лаве 43 с 12.02.07г. до конца месяца.

2. 4,4 % (33 часа 34 минуты) Порыв струговой цепи по замку.



2.9 Март.

В марте месяце при плане 45000 т. добыто 51288 т. среднесуточная добыча составила за март месяц 1709 т., подвигание забоя составило 115 м.

За счёт большёго количества дней в марте месяце, среднесуточная нагрузка снизилась на 3,5 % по сравнению с февралём месяцем. Линия тренда в таблице 9 выполаживается, что указывает на стабилизацию добычи.

Таблица 9

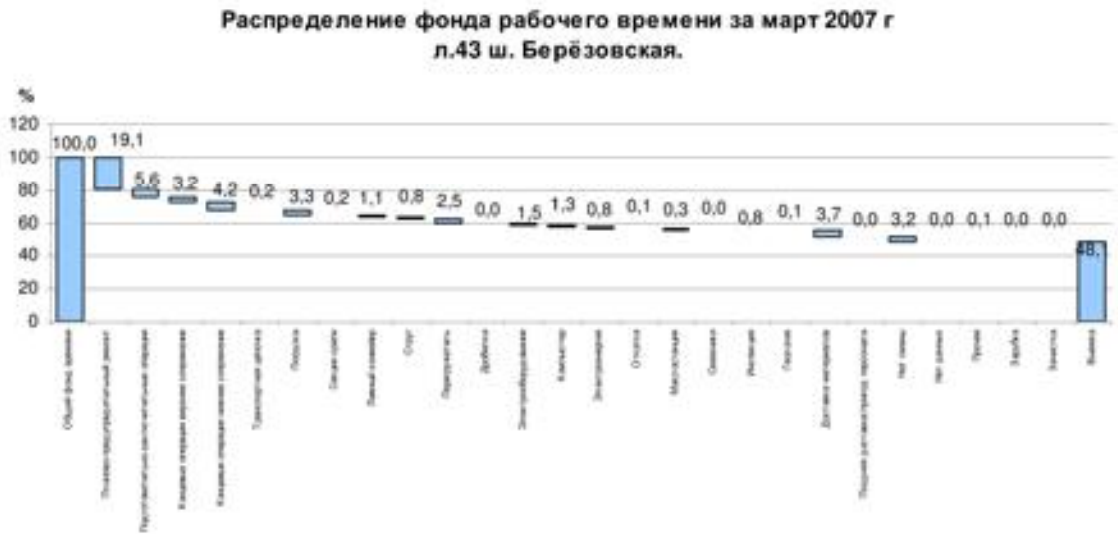


Влияние сдерживающих факторов:

1. Увеличение времени на концевых операциях н/сопряжения 4,2 % (31 час 25 минут), чем в феврале месяце 0,2 % (1 час 49 минут), 3,2 % (23 часа 9 минут), чем в феврале 0 % в/сопряжения в следствии более большёго отхода лавы.

В апреле месяце, исходя из этого анализа, увеличили штат участка на 8 человек горнорабочих подземных по ремонту горных выработок для поддержания сохраняемой части кш 43 за лавой.

2. Увеличение времени 3,7 % (27 часов 53 минуты), чем в феврале месяце 1,7 % (13 часов 5 минут) на доставку материалов крепления сопряжения и поддерживаемой части.

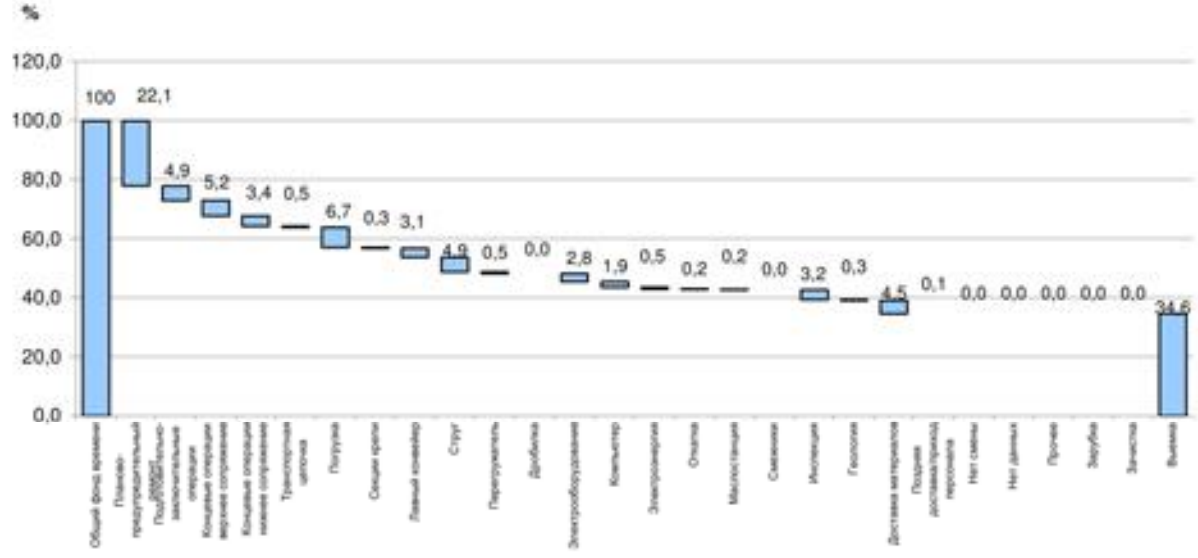


2.10 Апрель.

В апреле месяце при плане 50000 т. добыто 38625 т., среднесуточная добыча за месяц составила 1288 т. подвигание забоя составило 86,4 м. Линия тренда в таблице 10 показывает тенденцию к уменьшению среднесуточной добычи на 23 % по сравнению с предыдущим месяцем.

Таблица 10





Влияние сдерживающих факторов:

1. Вентиляционный штрек лавы 43 находится в зоне повышенного горного давления. Берма по вш 43 впереди стала более по тресканной, вследствие чего струг начал выталкивать на вш 43 негабариты породы, которые приходилось дробить и убирать с пути движки верхнего лавного привода. Соответственно это дало увеличение затрат времени на крепление верхнего сопряжения на 2 % (13 часов 28 минут) больше, чем в марте месяце.

2. Увеличение времени на доставку материалов до 4,5 % (33 часа 48 минут). 10.04.07 г. произошла усадка кровли в поддерживаемой части кш 43 пк 94 на протяжение 40 м. Основной причиной оседания кровли явилось то, что в этом месте произошло массовое отделение консоли основной кровли, нависающей со стороны нижерасположенного выемочного столба. На это повлияло:

2.1 Смена литотипа пород основной кровли (песчаник крупнозернистый на мелкозернистый с примесью алевролитового материала и включением фрагментов растительного детрита), обусловленное материнским генезисом.

Данное замещение на стадии прогнозирования определить невозможно.

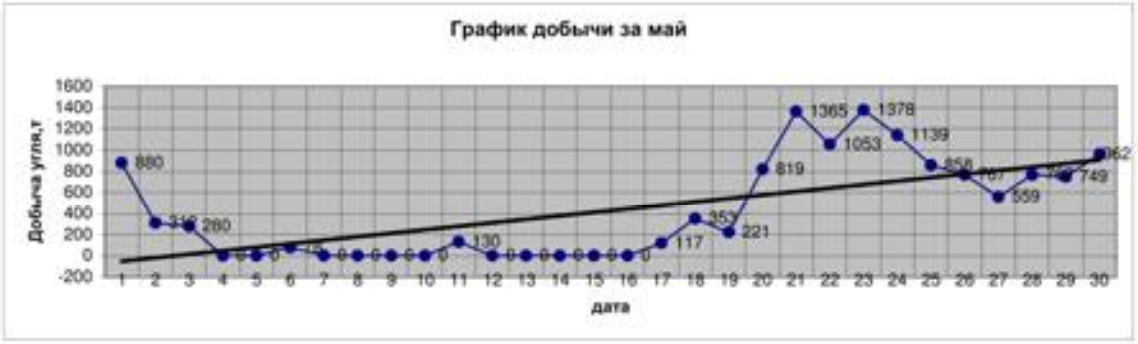
Повышенная трещиловатость непосредственной кровли, что дало пониженную жёсткость консоли непосредственной кровли со стороны нижележащего выемочного столба.

Благодаря принятым мерам выработку удалось сохранить, запасной выход для лавы и для проветривания потребовали отвлечения части коллектива участка №6 по доставке лесоматериалов в сохраняемую часть.

2.11 Май.

В мае месяце при плане 50000 т. добыто 10000 т., подвигание забоя составило 22,4м.

Таблица 11



Также в мае произошло изменение горно-геологических условий отработки участка 33,3% (248 часов 15 минут):

- смена литотипов вмещающих пород почвы-кровли (в средней части лавы произошло замещение переслаивания алевролита с песчаником на песчаник средне-крупнозернистый с одновременным уменьшением мощности пласта до 0,77 м. со стороны почвы, таким образом, произошло изменение гипсометрии пласта, что повлекло за собой технологические проблемы).

В мае 2007 г. имели место следующие инциденты:

1. С 1 мая 2007 г. на отдельных участках лавы в результате уменьшения вынимаемой мощности стали возникать трудности лавного конвейера, часть секций крепи оказалась зажата «насухо».

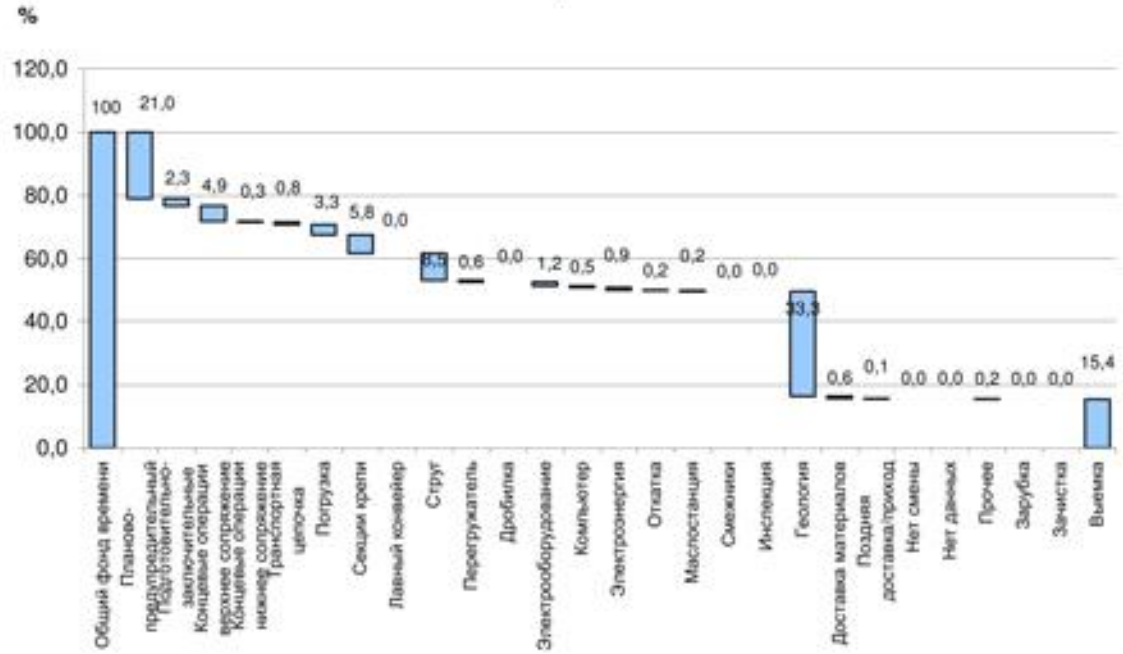
Для увеличения раздвижки секций крепи потребовалось с 1.05.07 по 20.05.07г. производить присечку пород почвы с помощью отбойных молотков и буровзрывным способом. Нагрузки на забой были снижены до 100-200 т. в сутки.

2. 3 мая 2007 г. в 1-ю смену была произведена замена регулирующего редуктора резцовой колонки струга.

3. В 4-ю смену 6 мая 2007г. вышли из строя 6шт. 250 А, 3 шт. 450 А предохранителей и 4 шт. контактора магнитных станций H&R, вкл. Лавный конвейер DBT PF4/832. Простой превысил 18 часов. Акт расследования имеется.

4. 14 мая 2007г. вышел из строя подшипниковый узел привода струга НК 30-2. Простой составил 36 часов. Акт расследования имеется.

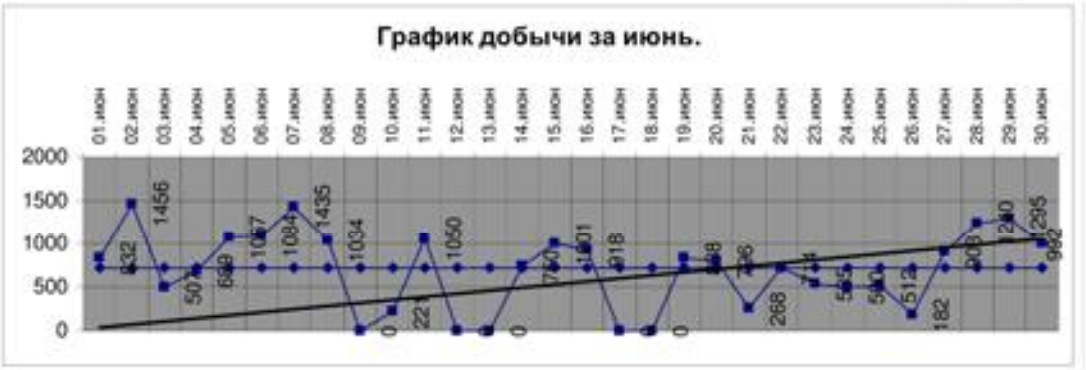
Распределение фонда рабочего времени за май 2007 г
л.43 ш. Берёзовская.



2.12 Июнь.

В июне месяце при плане 45000 т. было добыто 21000 т., подвигание забоя составило 40,4 м. **Таблица 12**

График добычи за июнь.



Линия тренда в таблице 12 показывает тенденцию к увеличению среднесуточной добычи.

Влияние сдерживающих факторов:

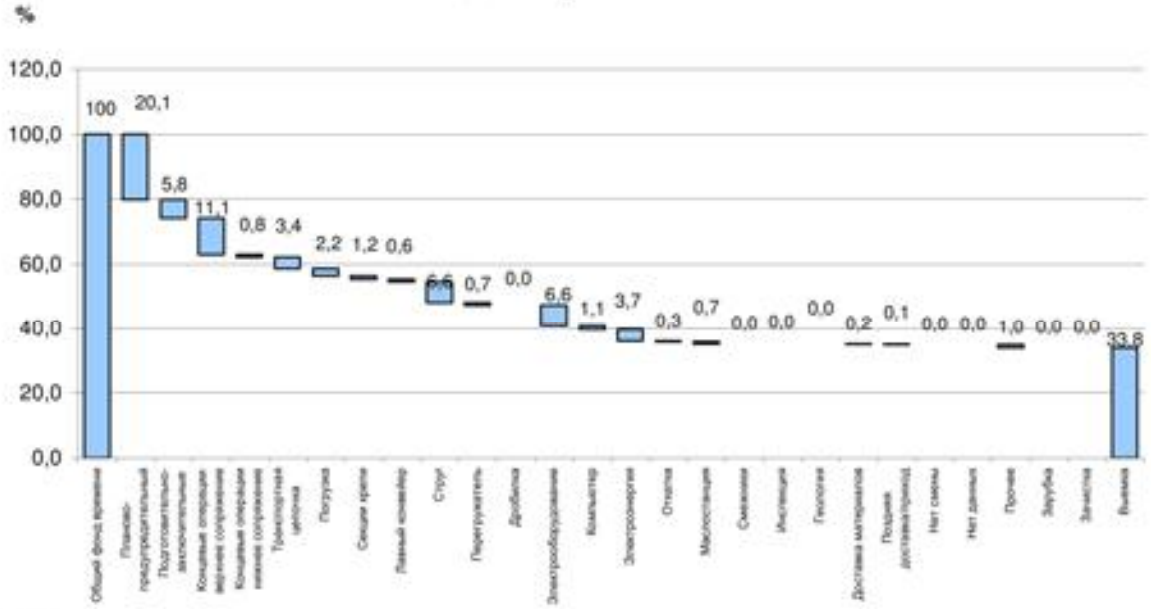
1. Вентиляционный штрек лавы 43 находится в зоне повышенного горного давления, берма по вш 43 впереди стала более потресканной, вследствие чего струг начал выталкивать на вш 43 негабариты породы, которые приходилось дробить и убирать с пути движки верхнего лавного привода.

Соответственно это дало увеличение затрат времени на крепление верхнего сопряжения на 6,2% больше, чем в мае месяце.

2. Порывы цепи струга 6,6% от всего рабочего времени, было заменено 15 замков струговой цепи.

3. Выход из строя электрооборудования составило 6,6% от всего рабочего времени.

Распределение фонда рабочего времени за июнь 2007 г л.43 ш. Берёзовская.



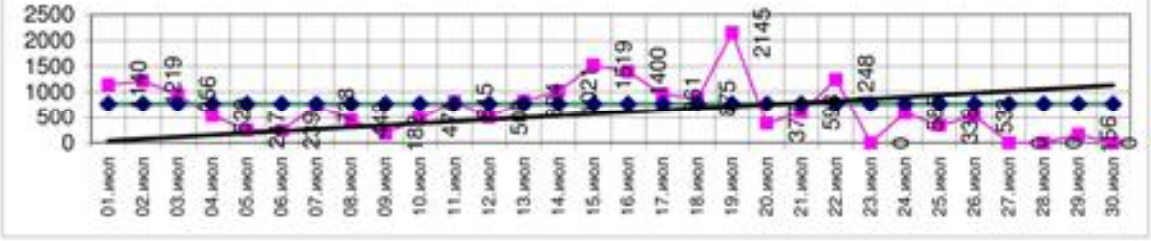
2.13 Июль.

В июле месяце при плане 30000 т. было добыто 21000 т., подвигание забоя составило 40,4 м.

Линия тренда в таблице 13 показывает тенденцию к увеличению среднесуточной добычи.

Таблица 13

График добычи за июль

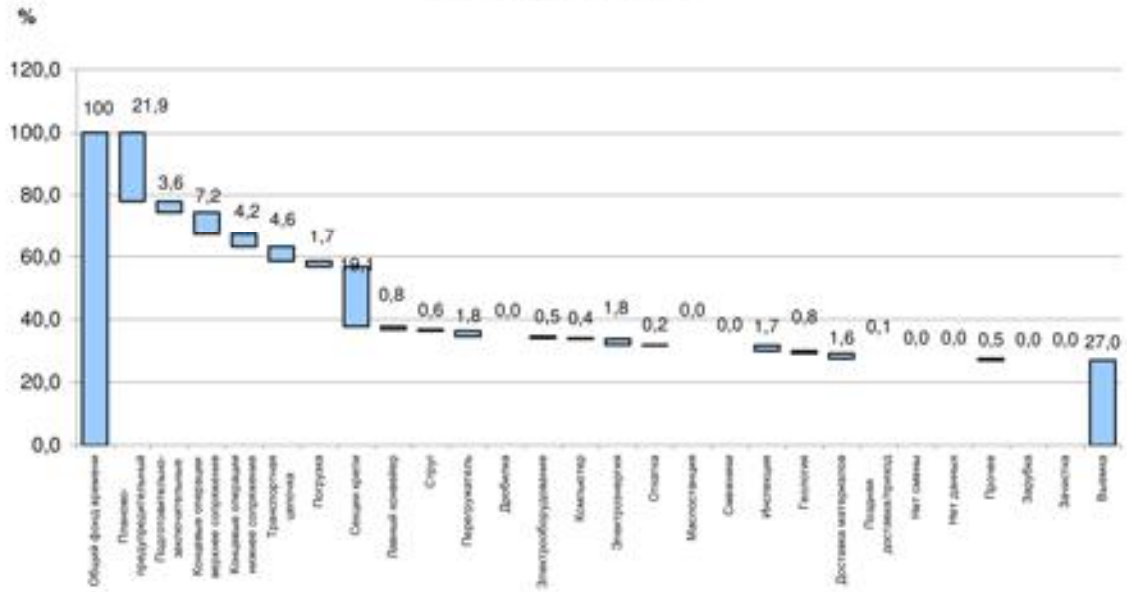


Влияние сдерживающих факторов:

1. Вентиляционный штрек лавы 43 находится в зоне повышенного горного давления, разбор почвы на отбойный молоток, простой от всего рабочего времени составил 7,2% от всего рабочего времени.

2. Простой связанный с ремонтом гидравлики и автоматики секций крепи составил 19,1 % от всего рабочего времени.

Распределение фонда рабочего времени за июль 2007 г
л.43 ш. Берёзовская.

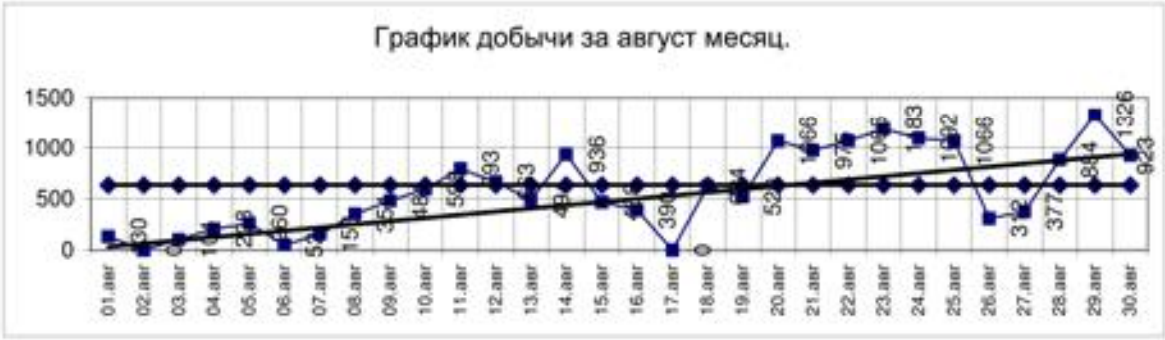


2.14 Август.

В августе месяце при плане 27000 т. было добыто 14000 т., подвигание забоя составило 26,9 м..

Линия тренда в таблице 14 показывает тенденцию к увеличению среднесуточной добычи.

Таблица 14



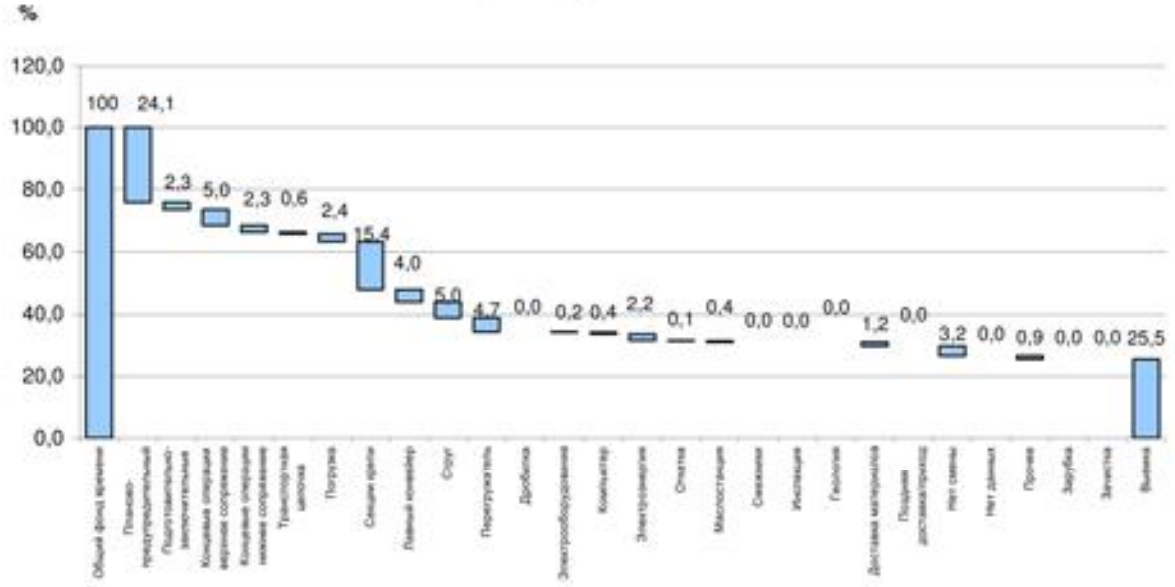
Влияние сдерживающих факторов:

1. С 1.08.07 по 12.08.07 производилась присечка пород почвы с помощью отбойного молотка и БВР, на отрезке секций с 130 по 140., а также замена 6 неработающих гидростоек, 3 домкратов коррекции, простой составил 15,4 % от общего времени.

2. Замена 3 замков струговой цепи, простой составил 5,0 % от общего времени.

3. Поднятие комплекса в верх, простой составил 4,0% от общего времени.

Распределение фонда рабочего времени за август 2007 г л.43 ш. Берёзовская.



Исследование работы лавы №43.

1. Исследование работы очистного забоя 43 пласта 44 позволяют сделать следующие рекомендации (заключения)по улучшению работы подобных механизированных комплексов.

Оборудование на струге желательно должно быть от одной фирмы изготовителя.

2. График обучения работников участка должен быть составлен таким образом, чтоб в первый год работы струга, каждый работник участка прошёл обучение 2 раза в течении год по своей специальности. Обучение должны проводить представители фирм изготовителей оборудования

При изменение горно-геологических условий необходимо разрабатывать дополнительные мероприятия по улучшению работы очистного забоя.

3. Серьёзным недостатком является то, что в г. Берёзовском нет расходного склада по запчастям фирм-изготовителей.

Необходимо бы было также наличие в г. Берёзовском сервисного инженера фирмы, который по аварии в течение часа прибывал на шахту.

Учитывая выше приведённые предложения, струговая установка может достигнуть нужной нагрузки, повысит производительность труда и снизит себестоимость.

Список литературы:

1. Инжиниринг системы для стругового забоя № 43 в пласте 44 на шахте «Берёзовская»

2. Анализ работы очистного забоя № 43 в пласте 44.

РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА

Ю.В. Дроздов, И.М. Евгенов, А.М. Мирошниченко, С.С. Цибаев
Рук. В.В. Дырдин - д.т.н., профессор

Внезапный выброс угля и газа – сложный физический процесс, происходящий при подземной разработке месторождений. Он обусловлен совокупным действием горного давления и давлением газа. Их проявления, в немалой мере, определяются физическими свойствами каменного угля.

Проблема внезапных выбросов угля и газа является одной из важнейших проблем горного производства. Как известно, с переходом горных работ на более глубинные горизонты возрастает горное давление, увеличивается газоносность угольных пластов, следовательно, возрастает опасность внезапных выбросов угля и газа. Выбросы угля и газа имеют место в шахтах, начиная с глубин 250-300 метров и ниже. Количество выброшенного угля может составлять 14 – 20 тыс. тонн и более, а объем выделяющегося метана - порядка 150 – 200 тыс. кубических метров [1]. Раскрытие механизма возникновения этого явления является задачей первостепенной важности и представляет большой научный и практический интерес. Однако известные методы моделирования внезапных выбросов, по нашему мнению, являются недостаточно изученными для построения комплексной картины о происходящих в массиве пород газодинамических явлений.

Выбросы угля и газа, в большинстве случаев, наблюдаются при проведении подготовительных выработок. Краевая часть массива, примыкающая к забою выработки, находится в неоднородном поле механических напряжений, при этом $\sigma_1 > \sigma_2$ (σ_2 – напряжение бокового отпора в направлении, параллельном забою выработки), а σ_3 – наименьшее главное напряжение совпадает с осью выработки. Причем, σ_1 может скачкообразно увеличиваться под влиянием горнотехнических факторов. Это неравновесное напряженное состояние и является одним из важнейших факторов формирования выбросоопасных ситуаций. Волна выброса связывается в основном с расширением сжатого газа, накопленного в трещинах и порох угольного пласта, и газа, выделяющегося при десорбции. Однако, свободный газ в трещинах и порах и газ, сорбированный на их стенках, а также на частицах раздробленного угля, составляет порядка 30-50% от общего содержания газа в выбросоопасных угольных пластах, и этого количества газа недостаточно, чтобы спровоцировать выброс угля и газа в таких масштабах, которые бывают в шахтах. Основную роль в процессах внезапных выбросах играет газ, находящийся в угле в растворенном виде [4].

Структура угля определяется распределением пор, наполненных газом. Давление газа в порах составляет (2,0 – 4,0) МПа. и более. Угли выбросо-опасных пластов имеют четко выраженную землисто-зернистую структуру с порами диаметром порядка 10^{-5} см. Однако, концентрация пор и давление газа в них, как будет показано ниже, играют решающую роль в возникновении внезапных выбросов угля и газа в шахтах.

Для моделирования процессов внезапных выбросов, предположим, что угольный

пласт имеет однородную структуру и простирается вглубь до бесконечности. Стенками "трубы", в которой заключен этот пласт, служат породы, природная газопроницаемость которых значительно ниже газопроницаемости угольного пласта. С момента времени t=0 правая заслонка "трубы" мгновенно убирается, чему соответствует начало вхождения забоя в потенциально выбросоопасную зону. При этом передний фронт волны разгрузки устремляется в сторону забоя, а возмущение распространяется по угольному пласту со скоростью, равной скорости распространения упругих волн в сжатой угольной массе. Это хорошо показано в работах [2,3].

Суть предложенного нами метода моделирования внезапных выбросов заключается в создании трехосного напряженного состояния угольного образца размером 60x60x100 мм. Методики исследования заключаются во всестороннем сжатии образца при отсутствии метана в порах угля. В первой серии опытов при напряжениях меньших 10 МПа никаких изменений в образце происходить не должно, но достигнув этого значения, уголь начинает выдавливаться из отверстия. Вторая серия опытов производится с насыщенными метаном образцами. Насыщение производится метаном в течении 6-8 часов под давлением 1,0 МПа. В процессе проведения опыта для провоцирования выброса необходимо резко разгрузить одну из осей образца. Во второй серии опытов при всестороннем напряжении в 10 МПа и открытии окна, всегда должен происходить выброс угля и газа и образовываться кратер в образце. При этом, образец становится расслоенным в плоскостях, параллельных плоскости окна. В процессе нагружения и непосредственно после выброса, через наблюдательное окно ведется наблюдение за распространением трещин в образце и фиксация картины трещин на фотокамеру. Также в процессе опыта необходимо измерить продольные и поперечные деформации по каждой из осей при помощи индикаторов. Для моделирования полной картины также будет произведен мониторинг температурных и барометрических показателей внутри установки. Схема установки представлена на рис. 1.

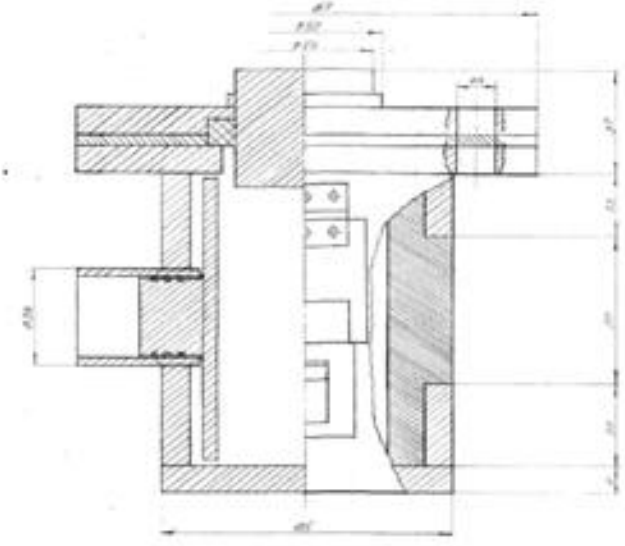


Рис. 1 - Схема экспериментальной установки

Каркас установки 1 представляет собой сварной прямоугольный параллелепипед из листовой стали толщиной 10 мм Для помещения исследуемого угольного образца предназначена съемная верхняя крышка 2, фиксируемая болтовым соединением. Для создания нагрузок используются металлические цилиндры 3, 4 диаметром 50 и 30 мм. Вертикальное нагружение осуществляется при помощи гидравлического или механического пресса на цилиндр, герметично закрепленный в верхней крышке. Боковое нагружение осуществляется давлением гидродомкрата на поршень, непосредственно сообщающийся со стальной пли-

той, находящейся внутри корпуса установки. Для визуального наблюдения за распространением трещин в образце используется смотровое окно из органического стекла 5 толщиной 24 мм. Для обеспечения внезапной разгрузки, на одной из осей образца применяется окно сброса 6, закрепленное шарниром и плотно подпираемое силовой щеколдой оригинального дизайна. Одной из ключевых особенностей установки является ее герметичность (что необходимо для насыщения образца газом). Герметичность обеспечивается различными уплотнительными элементами: манжетом 7 для цилиндра диаметром 50 мм, тремя уплотнительными кольцами для цилиндра диаметром 30 мм, клеевым соединением органического стекла и стальной пластины (эпоксидный клей), плотной резиновой прокладкой между крышкой и верхней плитой, прорезиненными поверхностями в местах контакта окна сброса и каркаса.

В ходе проведения наших опытов мы должны будем удостовериться в теории распространения направленных трещин, либо выяснить причины, по которым их распространение отличается от распространения трещин в опытах Алексеева А.Д. [1].

Полученные данные об условиях возникновения, причинах и направлениях распространения внезапных выбросов, могут быть использованы для управления за состоянием потенциально выбросоопасных зон.

Список литературы:

1. Докунин А.В. Борьба с внезапными выбросами газа и угля в шахтах/ Айруни А.Т., Эттингер И.И., Большинский М.И., Зверев А.В., Долгова М.О.// Вестник АН СССР.- М.:1984. №12. С. 44-55

2. Христианович С. А. О волне выброса. Изв. АН СССР. ОТН, 1953.- № 12.-С. 1679 – 1688.

3. Христианович С. А. О волне дробления. Изв. АН СССР. ОТН, 1953.- № 12.- С. 1689 – 1699.

4. Жекамухов М. К. К проблеме внезапных выбросов угля и газа в шах-тах/ Жекамухова И. М. // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО в РОССИИ» №1.-С. 526-538.

ПОДГОТОВКА ВЫЕМОЧНЫХ ПОЛЕЙ ПАРНЫМИ ШТРЕКАМИ С ЗАКЛАДКОЙ

С.С. Цибаев, А.М. Мирошниченко
Рук. Ю.А. Рыжков – к.т.н., профессор

В настоящее время основные показатели в горной промышленности характеризуются повышением роста производительности труда, понижением себестоимости добываемого угля, высоким уровнем потерь (10-30%) угля в недрах из-за несовершенства традиционной технологии подготовки и отработки выемочных полей, при этом возможности современных технологических средств используются только на 30-50%. Таким образом, в отрасли угольной промышленности возникла

комплексная проблема увеличения темпов подготовки выемочных полей и повышения полноты извлечения запасов угля.

При подготовке выемочных полей парными штреками с оставлением целиков, можно выделить 5 основных технологических схем:

1. Подготовка парными штреками по направлению от фланговых наклонных стволов. Данная схема получила успешное применение на высокопроизводительных шахтах, что обусловлено ее основными преимуществами:

- Независимость подготовительных и выемочных работ друг от друга
- Возможность опережающей подготовки выемочных столбов
- Простота доставки и монтажа оборудования с поверхности в забой
- Наличие дополнительного выхода на поверхность в случае аварийной ситуации

2. Подготовка парными штреками по направлению к фланговым наклонным стволам (зеркальное отражение пункта 1)

3. Подготовка парными штреками от конвейерных и путевых стволов (фланговые стволы отсутствуют)

4. Подготовка парными штреками от фланговых к наклонным путевым и конвейерным стволам и от наклонных и путевых наклонных стволов к фланговым, навстречу друг другу двумя забоями.

5. Подготовка парными штреками по двум скважинам с использованием их для дегазации.

Скважины бурятся в породы кровли над охранным целиком. Нагнетание свежей струи в выработки производится 2 ВМП, а отвод исходящей струи происходит через скважины на поверхность. Применение данной схемы значительно понижает риск проявления газодинамических явлений, но и имеет ряд существенных недостатков.

При классической разработке парными штреками для сохранения вентиляционного штрека после погашения конвейерного, используют охранные целики. Экономически проанализировав эффективность выемки целиков и заполнения выработанного пространства закладочным материалом, профессор польского горного университета Лама Рипу Даман предложил схему разработки пласта короткой лавой с последующим разделением выработанного пространства полосой из твердеющей закладки с образованием двух параллельных выемочных штреков. Одним из основных достоинств предложенной схемы является значительное уменьшение потерь полезного ископаемого без снижения скорости проведения штреков и использованием закладки. Сущность предлагаемого нами метода заключается в адаптации способа проведения подготовительных выработок короткими очистными забоями к технологической схеме 1 и горно-шахтному оборудованию, представленному на мировом рынке (рис. 1).

Основной проблемой технического оснащения короткого забоя при данной технологии подготовки, является проблема выбора высокопроизводительного механизированного комплекса, который мог бы обеспечить подвигание около 30-40 м/сут. Исходя из горно-геологических условий шахт Кузбасса, для данной технологической схемы возможным будет применение очистного механизированного комплекса 1КМКЛ.

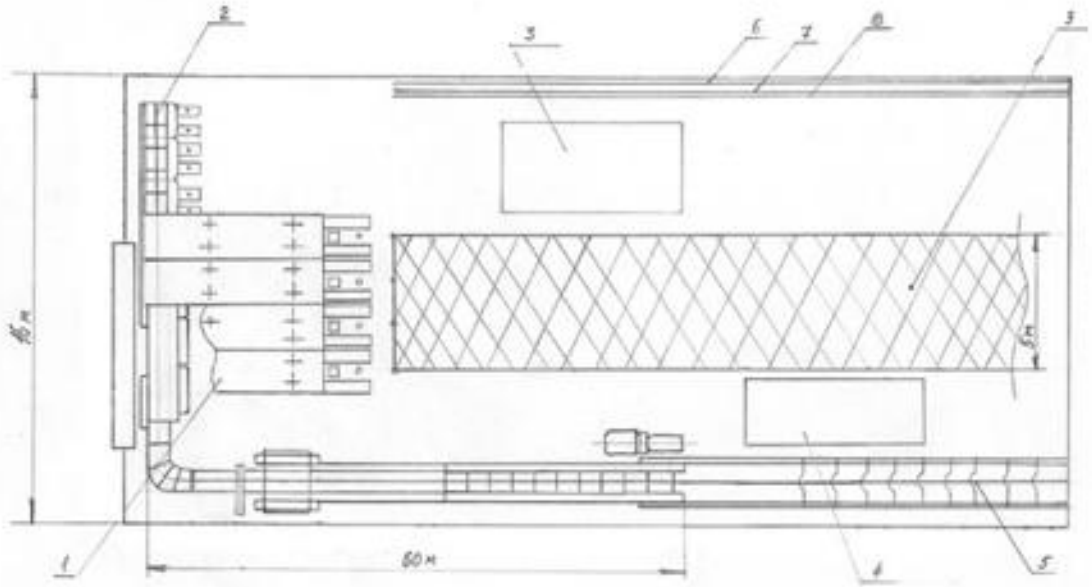


Рис. 1

1. *Очистной механизированный комплекс 1КМКЛ*
2. *Конвейер скребковый лавно-штрековый угловой*
3. *Анкероустановщик Bucyrus RB-2*
4. *Погрузочно-транспортная машина*
5. *Конвейер ленточный*
6. *Трубопровод подачи закладочной смеси*
7. *Трубопровод подачи воды для очистки трубопровода 3*
8. *Трубопровод пневматический для питания пневмоэжекторов*
9. *Закладочная полоса*

Исходя из теоретической производительности очистного комбайна в 3,5 т/мин. и коэффициента технической производительности k=0,5, техническая производительность комбайна составляет 1890 т/сут (105 т/ч.). При этом, при длине лавы в 16 м. (ширина закладочной полосы составляет 5 м., ширина выработок – 5,5 м.) и мощности вынимаемого пласта 3,3 м., суточное подвигание очистного забоя определяется оставляет 36 м/сут. При ожидаемом подвигании месячная добыча с подготовительного забоя составит около 55 тыс. т. В качестве механизированной крепи используется крепь поддерживающе-оградительного типа. Для транспортировки полезного ископаемого из очистного забоя используется скребковый лавно-штрековый угловой конвейер, максимальная производительность которого составляет 370 т/ч. Крепление подготовительных выработок осуществляется анкерным креплением. При суточном подвигании забоя в 36 метров в сутки необходимо обеспечить подачу 594 м^3 быстротвердеющего закладочного материала. Для сокращения затрат, связанных с транспортировкой литой твердеющей смеси в забой, целесообразна подача с поверхности нагнетанием через скважины. Смесь добавляются в забой по трубам, где с течением времени образует монолитный закладочный массив. От вертикальной скважины глубиной 300 м. смесь передается самотеком на длину 900 м, а дальше

с помощью пневмоэжекторов. Параллельно закладочному трубопроводу проложены трубопроводы со сжатым воздухом для питания пневмоэжекторов и водой для промывки закладочного трубопровода.

Применение предложенной технологии подготовки выемочных полей позволяет значительно увеличить полноту извлечения полезного ископаемого из недр и поднять темпы проведения подготовительных выработок. За счет применения высокопроизводительного механизированного комплекса, снизить показа-тели энергопотребления на 40%, металлоемкости на 45%, трудоемкости монтажно-демонтажных работ на 20%, повысить эксплуатационную надежность очистного забоя на 50% . Тем самым, достигается повышение экономической эффективности и безопасности труда на горном предприятии.

Список литературы:

1. Лама Рипу Даман «Вклад в геомеханику, выбросы, газовый и пылевой контроль и оптимизация горного планирования подземных угольных шахт» в форме научного доклада. – Кемерово, 1994.

2. Лукин К.Д., Коряга М.Г. К вопросу об использовании технологии бурения наклонно-горизонтальных скважин в технологической схеме угольной шахты современного технического уровня // Горный информационно-аналитический бюллетень, - 2008, - №9, С. 64-67.

3. Рыжков Ю.А. Расчет процессов и систем подземной разработки рудных месторождений / Ю.А. Рыжков, И.А. Ермакова. – Кемерово, 2008. – 152 с.

4. Серов В.А. Автореферат. Разработка средств и способов интенсификации добычи и использования угля в подземных условиях / В.А. Серов. – М., 2000. – 40 с.

ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЕЙ

Д. Н. Неприятелева
Рук. А.М. Ермолаев - д.т.н., профессор

За последний 21 год в Кузбассе добыто 2806,3 млн.т. угля, при этом смертельный травматизм составил 1883 человека, то есть на каждые 3 миллиона тонн добытого угля на шахтах гибнет 2 человека [1].

По прогнозам в ближайшем будущем в Кузбассе намечено добывать по 270 млн. т. угля. В недрах Кузбасса геологические запасы угля достигают 700 млрд.т. Из них могут быть извлечены 48 млрд. т. [2]. Таким образом, если оставить современную технологию и современное состояние в вопросах безопасности мы угробим 32 тыс. человек. 32 тыс. человек – это две Афганские войны. Есть ли альтернатива? На наш взгляд это подземная газификация углей.

Подземная газификация углей – физико–химический процесс превращения угля в горючие газы с помощью свободного или связанного кислорода непосредственно в

недрах земли.

Технология подземной газификации угля – нетрадиционный способ разработки угольных месторождений – открывает новые возможности в отработке угольных пластов со сложными горно-геологическими условиями залегания. Он совмещает добычу, обогащение и переработку угля.

Сущность технологии подземной газификации угля заключается в бурении с поверхности земли скважин до угольного пласта, со сбойкой (соединением) их в пласте одним из известных способов, в последующем розжиге (создании управляемого очага горения) угольного пласта и обеспечении условий для превращения угля непосредственно в недрах в горючий газ и в выдаче произведенного газа по скважинам на земную поверхность. Таким образом, все технологические операции по газификации угольного пласта осуществляются с земной поверхности, а разработка угольного пласта происходит экологически приемлемым способом [3].

Сегодня практически во всех крупных угледобывающих странах мира резко возрос интерес к подземной газификации угля.

Срок окупаемости средств, затраченных на строительство предприятия данного профиля, составляет 2-2,5 года.

При газификации угля в канале газообразование происходит по тем же химическим реакциям, что и в обычном наземном слоевом генераторе.

- реакции горения углерода, водорода, окиси углерода и метана:

$C + O_2 = CO_2 + 394$ кДж/моль; (1)

$2C + O_2 = 2CO + 221$ кДж/моль; (2)

$H_2 + 1/2O_2 = H_2O + 224$ кДж/моль; (3)

$CO + 1/2O_2 = CO_2 + 286$ кДж/моль; (4)

$CH_4 + 2\ O_2 = CO_2 + 2H_2O + 801$ кДж/моль; (5)

- реакция восстановления двуокиси углерода и водяного пара:

$CO_2 + C = 2CO - 173$ кДж/моль; (6)

$H_2O + C = CO + H_2$ кДж/моль; (7)

$2H_2O + C = CO_2 + H_2 - 80{,}3$ кДж/моль; (8)

- другие реакции:

$CO + H_2O = CO_2 + H_2 + 41{,}8$ кДж/моль; (9)

$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O + 205$ кДж/моль; (10)

$C + 2H_2 = CH_4 + 75{,}3$ кДж/моль; (11)

Основным источником энергии, необходимой для превращения угля в газ, является газифицируемый уголь. Тепло для газификации выделяется по реакциям (1-3) и дополнительно по реакциям (4,5,9 и 10).Выделившееся тепло обеспечивает протекание реакций газификации (6-8) и дальнейшее термическое разложение угля. Таким образом, при полном сгорании топлива, то есть при его газификации, выделяется лишь часть тепла, так называемое физическое тепло. Это тепло расходуется на нагрев продуктов газификации и на потери в окружающую среду.

Другая часть тепла является потенциальным теплом, заключенным в горючих компонентах продуктов газификации. Эта часть тепла топлив называется химическим теплом газов.

Состав и теплота сгорания полученного газа зависит как от состава подаваемого на газификацию дутья и качества угля, так и от геологических условий залегания угольного пласта.

Теоретически теплота сгорания газа при газификации углерода на воздушном дутье не может быть более 4,4 МДж/м^3. Однако благодаря тому, что в процессе участвует определенное количество водяных паров и разлагается органическая масса угля, теплота сгорания газа подземной газификации на воздушном дутье может достигать 4,6-5,0 МДж/м^3. При применении дутья, обогащенного кислородом теплота сгорания газа достигает 6,3-6,7 МДж/м^3.

Отношение CO_2/CO в первичных продуктах зависит от кинетических и гидродинамических условий горения углерода и имеет существенное значение не только для газообразования, но и для интенсивности расходования кислорода, и, следовательно, протяженности кислородной зоны. Отношение CO_2/CO существенно изменяет интенсивность выгорания углерода, так как в случае реакций (2) углерода выгорает в два раза больше, чем в случае реакции (1). Из-за различия экзотермических эффектов реакции (1) и (2) изменяется тепловой баланс процесса или температурный режим горения углерода со всеми вытекающими отсюда последствиями.

В результате взаимодействия углерода с кислородом образуется как окись, так и двуокись углерода. Соотношение CO/CO_2 влияет и определяет коэффициент полезного действия. Процесс сложный и требует тщательного изучения, чем мы будем в дальнейшем заниматься.

Список литературы:

1. «Сведения по добыче угля угольными компаниями и самостоятельными организациями Кузбасса за 2008 г.»/ Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень, 2009, №1.

2. «Кузбасс – крупнейший в России регион по добыче угля»/ ТЭК и ресурсы Кузбасса, 2007, №6.

3. «Идеальный состав»/ Уголь Кузбасса, 2008, №1.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ОБОРУДОВАННОГО СТРУГОВОЙ УСТАНОВКОЙ НА ШАХТЕ «БЕРЁЗОВСКАЯ».

А.А. Терентьев
Рук. А.В. Ремезов — д.т.н., профессор

Концерн Северстальресурс / Кузбассуголь в 2004 году принял решение впервые использовать современный и эффективный струговый механический комплекс на шахте «Берёзовская» в Кемеровской области. Это решение и соответствующие инвестиции связаны с ожиданием надёжной высокопрозводительность добычи запасов угля из маломощных угольных пластов с минимальным затратами.

Сведения были соответственно оценены фирмой ДБТ Майнинг Инжинирс Гмбх и

дополнены её собственными исследованиями, анализами и расчётами.

Существенные аспекты сообщения можно резюмировать следующим образом:

- Геологические и горнотехнические условия можно обозначать как благоприятные.

- Лава имеет мощность пласта 0,85 м, также имеются присечки породы, что отрицательно отразится на производительности.

- Выбранная схема отработки лавы с удержанием конвейерного штрека для использования в качестве вентиляционного штрека для следующего забоя вполне понятно, однако необходимы значительные затраты для поддержания конвейерного штрека.

- По расчётам ДБТ Майнинг Инжинирис, необходимо принять меры вентиляции и дегазации, чтобы избежать скопления газа, который отрицательного влияет на добычу угля.

- Выбранное оборудование соответствуют современной техники, и доказывает свою пригодность при сходных использованиях во многих шахтах.

- Фирмой ДБТ Майнинг Инжинирис для повышения производительности коэффициента струга были предложены меры по увеличению нагрузки на очистной забой.

Механизация ЛАВЫ № 43

- струговая установка GH 5.7/9-38V фирмы DBT со стругом скользящего типа. (Страна изготовитель-Германия).

- крепь механизированная GLINIK 07/15 POzS, шаг установки 1 ,5м. (Страна изготовитель — Польша).

- система управления (PMC-R фирмы DBT) — свободно программируемая электрогидравлическая с обеспечением двухстороннего автоматического, пооперационного, одиночного автоматизированного и группового автоматизированного управления. (Страна изготовитель — Германия).

- перегружатель ПСП-308 с дробилкой дУ-910 фирмы Анжеромаш. (Страна изготовитель — Россия)

Струг. Общая информация.

Для отработки и выемки угля из маломощных и среднемощных горных пластов используют полностью автоматизированный струг.

Скользящий струг состоит из оснащённого резцами исполнительного органа струга, который укреплен на цепи, вращающейся с забойной стороны, и движется по направляющей струга между угольным забоем и конвейером.

Конвейер, а вместе с ним и исполнительный орган струга с помощью домкрата передвижки нажимают на угольный забой так, чтобы резцы могли входить в угольный пласт.

Преимущества струговой техники:

- Высокая производительность по отделению угля от массива и по погрузке
в пластах мощностью от 0,6 до 1,8 метрах,

- Возможность полной автоматизации и дистанционного управления системы,

- Струговые установки не требуют присечки пород почвы и кровли для достижения определённой минимальной высоты лавы. Результатом является минимальная запылённость в лаве, незначительный износ техники и сокращение издержек по обо-

гащению.

2. ПАРАМЕТРЫ ЛАВЫ № 43(Предоставленные разработчиками фирмы ДБТ Майнинг Инжинирс)

- Длина лавы 293 м
- Длина выемочного участка по простиранию: 1000 м
- Мощность горного пласта: 1,0 м
- Среднечасовая производительность: 300 т. / час
- Период эксплуатации в день: 18 часов
- Временной коэффициент машинного времени:50 %
- Средняя скорость продвигания фронта очистных работ: 6,5 / день
- Рабочие дни: 250 / год

По расчётам зарубежных инженеров время отработки лавы составит 153 дня.

3. ПАРАМЕТРЫ ЛАВЫ № 43 (предоставленные разработчиками ш. «Берёзовская»)

-Длина лавы 290 м

-Длина выемочного участка по простиранию 980 м

-Глубина залегания 325 м

-Запасы угля выемки 425 тыс. Тонн

-Мощность пласта 0, 91 м

-Угол падения вдоль столба 1-5, вдоль лавы 7 - 14.

17.07.2006 года началась отработка лавы № 43, закончили отработку в августе 2007 года, что фактически больше расчётов предложенными инженерами фирмы ДБТ МАЙНИНГ ИНЖИНИРС.

Причины, повлиявшие на неудовлетворительную работу струга:

1. Повышенное горное давление. Берма по Вентиляционному штреку 43 стала более потресканной, вследствие чего струг начал выталкивать на вентиляционному штреку 43 негабариты породы, которые приходилось дробить и убирать с пути движки верхнего лавного привода. Соответственно это дало увеличение затрат времени на крепление верхнего сопряжения.

2. Простой, связанный с ремонтом оборудования, обусловлен поломкой в середине месяца скребкового перегружателя ПСП-308. Порывы цепи струга. Выход из строя электрооборудования. Простой связанный с ремонтом гидравлики и автоматики секций крепи.

3. Изменение гипсометрии пласта. В середине отработки лавы произошло уменьшение мощности пласта до 0,77м., с присечкой, со стороны почвы, таким образом, произошло изменение гипсометрии пласта, что повлекло за собой технологические проблемы. Для устранения производилась присечка пород ПОЧВЫ с помощью отбойного молотка и БВР

По ряду этих и многих других причин время отработка лавы увеличилась, почти в 1,5 раза. В течение отработки всей лавы, работники не смогли добиться плановой нагрузки на очистной забой. Я считаю, что одной из главных причин является неправильное решение по комплектации очистного забоя. Оборудование должно быть одной фирмой изготовителем. Перед спуском в шахту должна быть контрольная

сборка. В обязательном порядке должен производиться обучающий процесс работников шахты инженерами фирмы ДБТ МАЙНИНГ ИНЖИНИРС по эксплуатации оборудования.

Учитывая выше приведённые предложения, струговая установка может достигнуть нужной нагрузки, повысит производительность труда и снизит себестоимость.

Список литературы:

1 .Инжиниринг системы для стругового забоя № 43 в пласте 44 на шахте «Берёзовская».

2.Анализ работы лавы № 43 в пласте 44.

МОЛОДЕЖЬ НА РЫНКЕ ТРУДА

Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин
Рук. А.В. Мягких – ст. преподаватель

Феномен работающего студента в современной России очень распространен, однако студенческая занятость сейчас существенно иная, чем в советские времена. Рассмотрим кратко эти отличия.

Масштаб занятости. В настоящее время подрабатывают 77% студентов технических факультетов, 72% — экономических, 83% — гуманитарных. На I курсе работают 40% студентов, на II — 54%, на III — 81%, на IV — 74%, на V — 77%, две трети из них работают постоянно.

Вынужденность занятости. Если в прежние времена для подавляющего большинства студентов вузов постоянная оплачиваемая работа не была жизненной необходимостью, то сейчас она стала таковой, так как покупательная способность стипендии за последние 8 лет упала более чем в 4 раза.

Цели занятости. Для студента-старшекурсника 70-80-х гг. основными целями работы были дополнительный (именно дополнительный, а не насущно необходимый) приработок, отработка обязательной практики, приближение к объекту исследования и забота о будущем месте постоянной работы. У их сегодняшнего сверстника структура целей существенно иная. Вот как она выглядит, по мнению В. И. Гречикова.

На первом месте (с большим отрывом от других целей) — необходимость заработать себе на жизнь и на получе¯ние образования. На втором — забота о послевузовском трудоустройстве, желание поработать, чтобы получить опыт в определенной области с намерением и дальше там работать, чтобы было, что написать в «резюме» и тем самым повысить свои шансы на получение желаемой работы, познакомиться за время учебы в вузе с несколькими видами работ и выбрать подходящую. Далее следуют стремление не отстать от друзей; желание чем-то занять свое время и голову, недогруженность в процессе учебы; стремление заняться чем-то новым; потребность полнее ощутить связь приложенных усилий с результатом, что далеко не всегда удается в вузе.

Обязательная практика на предприятиях во многих вузах технического и экономического профиля теперь не требуется и заменяется практикой в НИИ или там, где удастся договориться. Трудоустройство с целью выполнения курсовых и дипломных работ почти не встречается, скорее, наоборот — тематика этих работ выбирается так, чтобы студенту легче было ее выполнить.

Сферы занятости. Сократилась занятость студентов в науке и научно-исследовательских секторах вузов, в промышленности. Но зато в десятки раз больше студентов, по сравнению с советскими временами, работают в торговле, в ресторанах быстрого питания, заняты маркетинговой деятельностью и услугами, особенно рекламными, компьютерными и финансовыми.

Связь профиля работы с вузовской специальностью. Данные обнаруживают все больший разрыв между характером регулярной занятости студентов гуманитарных, технических, а тем более естественнонаучных и физических факультетов вузов и той специальностью, которую они получат в процессе обучения. В то же время экономическое, менеджментное, социологическое и психологическое образование находит все больший спрос и позволяет гораздо большей части студентов находить работу по специальности.

Интенсивность работы и возможность совмещать ее с учебой. По мнению сотрудников рекрутерских агентств, лишь 1 - 2 % студентов работают полный рабочий день, остальные — либо несколько дней в неделю, либо часть дня, либо имеют свободный график. Но эти цифры не отражают реальности, поскольку рекрутерские фирмы в основном занимаются набором персонала с высшим образованием, и туда обращается лишь незначительная часть студентов.

Опросы экспертов показали, что общая трудовая нагрузка у более-менее регулярно работающего студента растет, а возможность получить свободный график работы для совмещения ее с регулярной учебой — уменьшается. В результате работающие студенты постоянно пропускают учебные занятия.

«...Главное, что изменилось в студенческой занятости, — эпизодическая работа во внеучебное время сменилась систематической работой вне зависимости от профиля учебы и расписания занятий».

«...Студентов, которые заняты на постоянной работе, легко отличить: они появляются на первых двух лекциях, а потом — только на экзамене».

Особенности трудоустройства. В прежние времена трудоустройство студентов-старшекурсников осуществлялось на основе многолетних связей между вузами и профильными для них предприятиями и организациями. Теперь во многих случаях эти связи разорваны; акционировавшиеся или перешедшие в частные руки предприятия сокращают работников и не берут студентов; научные организации не могут обеспечить достойный заработок своим постоянным сотрудникам и могут привлекать на работу лишь единичных студентов, государственные бюро занятости либо не занимаются студентами совсем, либо работают с ними в последнюю очередь, те фирмы и предприятия, где можно неплохо заработать, набирают работников либо по рекомендациям, либо на конкурсной основе.

В последние годы создаются фирмы и организации, занимающиеся трудоустройс-

твом студентов и выпускников вузов, сбором и распространением среди них информации возможных местах и предлагаемых условиях работы. Проводятся «дни карьеры» и другие формы контактов между студентами и работодателями. Тем не менее, современное трудоустройство студентов следует охарактеризовать как преимущественно индивидуальное, слабо регулируемое и свободное.

Развитие студенческой занятости. Прежде всего, отметим те значительные изменения в российском обществе за последнее десятилетие, которые оказали наибольшее влияние на состояние высшего образования и рынка труда.

Масштабность и глубина структурной перестройки в экономике, в том числе и на рынке труда: принципиальная и быстрая смена секторов и отраслей, выступающих в роли основных потребителей труда, столь же быстрые и глубокие изменения в спросе на отдельные профессии, иные требования к квалификации, которая действительно, а не формально требуется от претендентов на те или иные рабочие места.

Быстрые изменения всех аспектов экономической практики: продукции, потребителей, технологий, схем работы, правил, требований, законодательных и нормативных документов, связей и т. д. В результате высшая школа не успевает давать своим выпускникам профиль и уровень профессиональной подготовки, соответствующие меняющимся требованиям и росту разнообразия экономической жизни.

Список литературы:

1. Т.Четвернина, Л.Лакунина “Напряженность на российском рынке труда и механизмы ее преодоления”

2. Основные социально-экономические показатели развития Российской Федерации в 2008 г. М.: Госкомстат России

3. Социально-экономическое положение России. Январь-октябрь 2007 г. М.: Госкомстат России, 2007.

4. Федеральная служба занятости. “Отчет о молодежной безработице в России”. М., 2007

ВСТУПЛЕНИЕ В ВТО: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ДЛЯ РОССИИ

А.А. Черкашин, Д.О. Дарбинян
Рук. А.В. Мягких – ст. преподаватель

Всемирная торговая организация (“world trade organization”) – это международная экономическая организация, учрежденная в январе 1995 года и ставшая преемником действовавшего с 1947 года секретариата генерального соглашения о торговле товарами (или просто ГАТТ). На сегодняшний день в ВТО входит 152 страны. Почти 30 стран ведут переговоры об условиях присоединения к ВТО. На долю членов ВТО приходится более 95% мировой торговли товарами и услугами.

Россия начала активно добиваться вступления в ВТО в середине 1995 года и, как многим из вас известно, до сих пор ведет переговоры об условиях присоединения к

этой организации, однако конца этому процессу не видно. По самым последним данным, Министерство экономического развития РФ надеется, что Россия вступит в ВТО с 1 января 2010 г. Суть переговоров состоит в договоренности о характере допуска на наш рынок товаров и услуг конкурентов из-за рубежа, и на каких условиях наши предприятия получат доступ на рынки государств-членов ВТО.

Российскими учеными и экспертами уже подготовлено большое количество работ, представляющих анализ последствий присоединения России к ВТО, причем мнения расходятся кардинально. Давайте подробнее рассмотрим все «за и против».

Когда речь заходит о выгодах присоединения к ВТО, в первую очередь отмечают следующее:

1. Россия получает выход в международное правовое пространство, при этом появляется возможность защиты от дискриминации нашего экспорта другими странами. Сегодня Россия имеет статус страны с переходной рыночной экономикой. В нынешних условиях предприятия в ходе внешнеэкономической деятельности сталкиваются с рядом дискриминационных мер со стороны иностранных партнеров. В результате присоединения к ВТО наши компании получат возможность защищаться в международных судебных органах от неправомерных санкций в отношении своего экспорта. Пока мы не являемся членом ВТО, нас не допускают ни к каким переговорам, мы не имеем права голоса при решении важных вопросов. Постоянно проводят нечестную практику борьбы с нашими товарами на рынках. Мы не можем апеллировать к антидемпинговому кодексу, антидемпинговому трибуналу, нас постоянно ограничивают или нарушают наши права. Вступление в ВТО может служить инструментом, который позволит нам защитить российские товары при продвижении на внешний рынок.

2. Россия сможет влиять на формирование правил международной торговли. Условия международной торговли не раз и навсегда данные. Они постепенно либерализуются в ходе регулярных раундов торговых переговоров в ВТО. В нынешних условиях Россия изолирована от участия в разработке новых правил международной торговли. Ее интересы в этой работе не учитываются. В результате могут быть приняты решения, ставящие под угрозу стратегические интересы страны. Например, это касается таких новых для ВТО вопросов, как торговля и окружающая среда (экологический демпинг), особые правила торговли энергоносителями и так далее.

3. Произойдет адаптация нашего законодательства к международным нормам и в результате повысится инвестиционная привлекательность России. Законодательство России противоречиво и непоследовательно, подвержено непредсказуемым изменениям. Это существенно препятствует нормальному развитию экономической деятельности, привлечению иностранных инвестиций. Всего же в случае присоединения к ВТО потребуется принять или внести соответствующие изменения более чем в 100 законов и несколько сотен подзаконных актов.

Однако существуют и издержки от вступления России в ВТО. Здесь следует сказать, что:

1. Защит многих производств от иностранной конкуренции будет существенно затруднена. Транснациональные корпорации имеют богатейший опыт вытеснения конкурентов с рынка и этим, безусловно, воспользуются. Здесь мы можем потерять очень

многое. Например, если сейчас полностью открыть рынок услуг мобильной связи, то через некоторое время никаких национальных компаний в этой сфере не будет. То же самое касается банковских услуг, многих товаров, особенно продовольствия, потому что страны ЕС тратят колоссальные деньги на поддержание низких цен на продовольственные товары. Следует учесть и тот факт, что в торговом балансе РФ удельный вес конкурентной продукции на сегодня составляет всего 7%.

Резко возражает против открытия российского рынка для зарубежной продукции представители машиностроения, гражданского авиастроения. Сейчас пошлина на ввоз самолетов составляет двадцать пять процентов. Если мы войдем в ВТО, то пошлина будет всего пять процентов. Это создаст очень удобные условия для прихода иностранцев и нанесет огромный ущерб нашим производителям, поскольку мы не сможем выдержать такой конкуренции.

Отметим, что сокращение производства в таких отраслях, как автомобилестроение или авиастроение неизбежно ударит по всем поставщикам комплектующих для этих производств, а это тысячи предприятий, включая такие благополучные сегодня отрасли, как черная металлургия и производство алюминия.

2. Снизятся поступления в бюджет от импортных пошлин, и нет гарантий, что не произойдет "компенсации" сокращения таможенных доходов за счет дополнительных внутренних налогов на бизнес.

3. Либерализация тарифов сделает более привлекательным ввоз товаров из-за рубежа.

4. Вступление в ВТО само по себе вряд ли приведет к какому-то взрывному росту отечественного экспорта или даже его заметному немедленному увеличению.

Во-первых, ВТО стимулирует в основном торговлю готовыми изделиями и наукоемкой продукцией, тогда как основу российского экспорта составляют пока сырье и топливо (которые и так допускаются на внешние рынки почти без ограничений).

Во-вторых, структура российского экспорта крайне инерционна и не может быть быстро изменена в сторону перерабатывающих мощностей отечественной промышленности (и транспорта), ее недогрузки и заторможенности технического прогресса в стране.

В-третьих, по мере преодоления кризиса, растущий спрос на отечественную продукцию предъявляет внутренний рынок, что уже привело к ряду ограничений на экспорт.

Итак, изучив все «за и против», мы все же убеждены, что альтернативы вступления в ВТО у России нет. Вопрос не в том, вступать или не вступать, а в том, когда и на каких условиях. И главное, как получить максимальный выигрыш от вступления. Поэтому торопиться не стоит. Необходимо иметь четкое представление о всех плюсах и минусах, подробно оговорить сроки и условия вступления. Позаботиться о поддержке наиболее уязвимых отраслей экономики.

Список литературы:

1. Чиркин А. Предстоящее вступление России в ВТО и потенциальные экономические риски // Вопросы экономики. - 2005. - № 5. - С. 132-139.

2. Оболенский В.П. Присоединение России к ВТО и ее участие в интеграции // Мировая экономика и международные отношения. - 2004.- № 3.- С. 17-26.

3. Кузнецова И. П. ВТО: история, основы функционирования, проблемы // ЭКО. - 2005.- № 5.- С. 2-18.

4. Гусева Т. Вступление России в ВТО // Право и экономика. – 2004. - № 9. - С. 22-26.

5. Галаган А. И. Проблемы присоединения к Генеральному соглашению ВТО по торговле услугами (ГАТС) в сфере образования: анализ мировых тенденций // Социально-гуманитарные знания. - 2004.- № 2. - С. 235-260.

6. Вахания В.В. Возможные жалобы России и стран-членов ВТО при эвентуальном вступлении России в ВТО // Право и экономика. – 2006. - № 1. – С. 67-69.

ПРОБЛЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ВЛАСТЕЙ ВО ВЗГЛЯДАХ Ш.Л МОНМЕСКЬЕ

А.Д. Васютинская
Рук. И.А. Кулемзина - ст. преподаватель

Биография. МОНТЕСКЬЁ, ШАРЛЬ ЛУИ (1689—1755), французский философ и литератор эпохи Просвещения, известный своей защитой принципа разделения исполнительной, законодательной и судебной власти. О духе законов (1748) — труд всей жизни Монтескьё. Благодаря этой книге политическая и социальная наука получила художественную форму и стала доступной широкой публике. О духе законов также стал фундаментальным трудом в области политической мысли. К нему с уважением относились умеренные лидеры начального периода Французской революции. В США книга Монтескьё пользовалась популярностью, ее читали на французском и в английских переводах.

Теория о разделении властей. Главный вклад Монтескье в политическую теорию связан с обоснованием теории разделения властей. Теория разделения властей—одна из ведущих политических доктрин и принцип европейского конституционализма. Ее генезис связан с возникновением буржуазных политико-правовых теорий в Англии в XVII в. и прежде всего с именем д. Локка. Классическую формулировку данная теория получила, как известно, в трудах Монтескье.

Ее цель - гарантировать безопасность граждан от произвола и злоупотреблений властей, обеспечить политическую свободу. В одиннадцатой и двенадцатой книгах трактата «О духе законов» мыслитель специально рассматривает вопрос о политической свободе и формулирует свой конституционный проект переустройства французского абсолютизма.

Политическую свободу Монтескье определяет как «право делать все, что дозволено законами. Если бы гражданин мог делать то, что этими законами запрещается, то у него не было бы свободы, так как то же самое могли бы делать и прочие граждане».

Верховенство права, в концепции Монтескье, может быть обеспечено лишь разделением властей таким образом, чтобы они «могли бы взаимно сдерживать друг дру-

га». Он протестует против отождествления свободы с формами правления, и прежде всего с демократией: «...Ввиду того, что в демократиях народ, по-видимому, может делать все, что хочет, свободу приурочили к этому строю, смешав, таким образом, власть народа со свободой народа». Свобода возможна при любой форме правления, если в государстве господствует право, гарантированное от нарушений законности посредством разделения верховной власти на законодательную, исполнительную и судебную, которые взаимно сдерживают друг друга. Разделение властей в учении Монтескье наряду с правом становится критерием различения форм правления. В конституциях всех государств умеренного правления в той или иной мере закреплено разделение властей. В деспотиях же его нет. В большинстве европейских государств установлен умеренный образ правления, поскольку «их государи, обладая двумя первыми властями, предоставляют своим подданным отправление третьей. У турок, где эти три власти соединены в лице султана, царствует ужасающий деспотизм».

Монтескье исходит из принципа разделения полномочий в процессе осуществления власти в государстве, которому придается политический смысл. «В каждом государстве, — пишет он, — есть три рода власти: власть законодательная, власть исполнительная, ведающая вопросами международного права, и власть исполнительная, ведающая вопросами права гражданского».

Подобное деление власти в политической практике современных Монтескье государств было очевидным фактом. Однако, осознавая это, мыслитель в первую очередь связывал ее с целями конституции государства.

Вместе с тем разделение властей в рассматриваемой теории — не только политическое разделение труда, закрепленное в конституциях, но и распределение власти между различными социальными слоями, отражающее сложившееся их соотношение.

Итак, свободное государство, по Монтескье, теоретически должно основываться на принципах разделения властей, взаимного сдерживания властей от произвола, распределения верховной власти между различными социальными слоями общества.

В соответствии с конституционным проектом Монтескье законодательная власть «является лишь выражением общей воли государства...». Ее основное назначение — выявить право и сформулировать его в виде положительных законов государства, обязательных для всех граждан. Лучше всего, считает Монтескье, когда законодательная власть принадлежит всему народу. Однако в таких государствах, как Франция, это невозможно из-за больших размеров территории и наличия различных социальных сил, в том числе и знати. Поэтому законодательную власть целесообразно вручить собранию представителей народа и собранию знатных.

Исполнительная власть в свободном государстве предназначена для исполнения законов, устанавливаемых законодательной властью. Именно в связи с этим Монтескье утверждает, что «исполнительная власть ограничена по самой своей природе...». Ею наделяется, прежде всего, монарх, поскольку данная «сторона правления, почти всегда требующая действия быстрого, лучше выполняется одним, чем многими». Исполнительную власть могут осуществлять и другие лица, но только не члены законодательного собрания, так как это привело бы к утрате свободы.

Судебная власть «карает преступления и разрешает столкновения частных лиц», тогда как обе другие регулируют общие дела государства. В силу этого свобода и безопасность граждан зависят, прежде всего, от четкого функционирования судебной власти. Монтескье предлагает передать судебную власть лицам из народа, которые созывались бы по мере необходимости для осуществления судебных полномочий. Последние не должны быть связаны с профессией, богатством, знатностью. Задача судей в том, чтобы решения и приговоры «всегда были лишь точным применением закона». Именно учитывая специфику данного рода деятельности, Монтескье утверждает, что судебная власть в известном смысле не является властью. Поэтому в его проекте она не сдерживается никакой другой властью.

Взаимовлияние законодательной и исполнительной властей гарантирует реальность права, которое, в конечном счете, отражает компромисс сталкивающихся воль и интересов различных социальных слоев и сил. Палаты законодательной власти (представительное собрание и законодательный корпус) заседают раздельно, а законы принимаются лишь при взаимном согласии. Законодательное собрание не только издает законы, но и контролирует их исполнение государем и его министрами. За нарушение законов министры могут быть привлечены законодательным собранием к ответственности.

В свою очередь исполнительная власть в лице государя сдерживает от произвола законодательную власть, будучи наделена правом налагать вето на решения законодательного собрания, устанавливает регламент его работы и распускает собрание. Личность монарха объявляется священной. Конечно, взаимные сдерживающие полномочия властей, подчеркивает Монтескье, могли бы привести к их бездействию. Но так как необходимое течение вещей заставит их действовать, то они будут вынуждены действовать согласованно. При этом, как представляется, гармоничность их взаимодействия, по Монтескье, обеспечивается верховенством законов: само государство, в котором осуществлено разделение властей, реализует свои функции в правовой форме. В этом смысле Монтескье можно назвать одним из предшественников теории правового государства.

Вместе с тем принцип верховенства права, закрепленный в конституционном проекте Монтескье, не означает, что речь у него идет о равновесии властей. Законодательная власть играет доминирующую роль: она создает законы, являющиеся выражением общей воли, права в государстве, а обе другие власти лишь реализуют и исполняют законы, их деятельность носит подзаконный характер. Однако если Монтескье не проводит идею равновесия властей, то равновесие социальных сил — реально выявленный им политический факт в условиях Франции XVIII в. Подобные установки мыслителя отражают компромиссность и умеренность его политико-правовой концепции в целом

Список литературы:

1. Монтескье Ш. Избранные произведения. М.1955.
2. Азаркин Н.М. Монтескье. М.1988.
3. Баскин М.П. Монтескье. М. 1965 г.

4. Азаркин Н.М. Учение Монтескье о разделении властей // Правоведение, 1982 г.

ОПЫТ МОНТАЖА ОЧИСТНОГО МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОЙ КРОВЛИ

И.В.Золотухин
Рук. В.Н. Хомченко - доцент

На шахте «Салек» в условиях неустойчивой кровли был произведен монтаж комплекса DBT с одновременным расширением монтажной камеры до необходимой ширины 8,2 м. Проведение монтажной камеры на полную ширину не позволяла неустойчивая кровля, т.к. ожидаемая предельная площадь обнажения пород составляла 5 м2, а время устойчивого состояния — до 30 минут. Присутствовала ложная кровля из мелкозернистого алевролита, слоистого, трещиноватого, мощностью от 0,2 до 1,2 м с коэффициентом крепости f=2,0. Непосредственная кровля — мелкозернистый алевролит, слоистый, трещиноватый, мощностью от 2 до 8 м, с коэффициентом крепости f=2-3. При этом были сложные гидро-геологические условия участка. Приток воды в разрезную печь ожидался до 10 $м^3$/час.

Было решено предварительно провести монтажную камеру на ширину 5 м, сечением 14,5 $м^2$ в свету с комбинированным креплением: металлической полуаркой, изготовленной по спецзаказу из СВП-22, и сталиполимерной анкерной крепью. Шаг установки крепи составлял 0,8 м, анкерная крепь устанавливалась между рамами спецкрепи. Кровля и борта камеры перетягивались решетчатой затяжкой. Для усиления крепи, перед расширением монтажной камеры до необходимой ширины, вдоль левого борта по всей длине устанавливались металлические подхваты из швеллера № 30 на деревянные стойки.

Ширины монтажной камеры 5 м недостаточно для монтажа комплекса, поэтому для расширения монтажной камеры применялся проходческий комбайн ГПКС. Комбайн перегонялся с поверхности по ходку и конвейерному штреку до разрезной печи. На сопряжении печи с конвейерным штреком осуществлялся поворот комбайна в сторону монтажной камеры.

Первоначально производилась засечка комбайна на расширение левого борта до сечения монтажной камеры. Засечка производилась на длину 13,5 м от сопряжения, под защитой металлических проколот.

Величина расширения разрезной печи по ширине составляла 3,26 м, по высоте 3,1 м. Сечение расширенной части монтажной камеры в проходке составляло 10,1 $м^2$. Крепление кровли расширенной части производилось анкерной крепью с перетяжкой решетчатой затяжкой. Шаг крепления 0,5 м, по три анкера в ряду на расстоянии 1,35 м друг от друга. Расчет анкерного крепления производился в соответствии с «Инструкцией по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России» [1] (см. рис.).

Отгрузка отбиваемого угля производилась на скребковый конвейер СР- 70, уста-

новленный и наращиваемый по мере подвигания у левого борта расширяемой части Монтажной камеры и далее по конвейерному штреку.

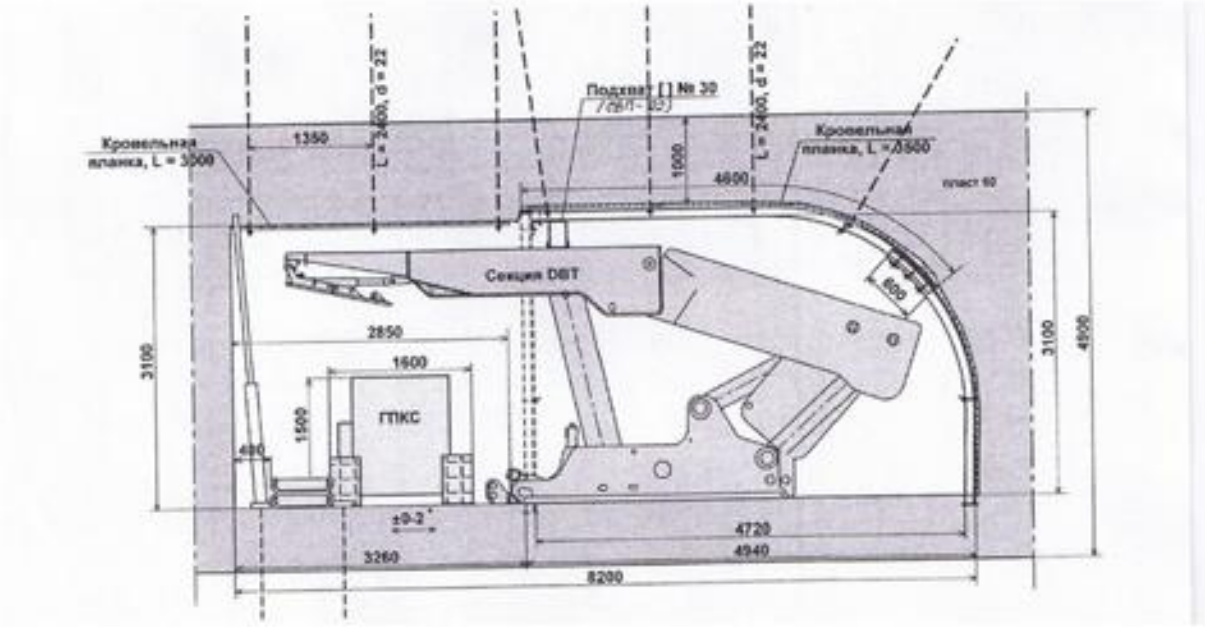


Рис. 1 - Сечение монтажной камеры.

После засечки и расширения разрезной печи на полную длину - 8,2 м, начиналась доставка секций механизированной крепи в полной сборке по одной дизелевозом на транспортной платформе по напочвенной доставочной дороге, оборудованной на бремсберге, вентиляционном штреке и разрезной печи. От транспортной платформы до проектного места установки секции должно быть не менее 8 м. Сокращение рельсового полотна осуществлялось на длину секции доставочной дороги. После установки монтируемой секции на проектное положение она подключалась к маслостанции и распиралась в кровлю.

После монтажа первых девяти секций механизированной крепи начинается цикл расширения разрезной печи с одновременной установкой линейных секций. Цикл включает в себя работы по проведению, на длину 2,0 м заходками по 0,5 м, анкерному креплению расширяемой части монтажной камеры и установке каждой последующей секции мехкрепи. Расстояние от проходческого забоя до последней смонтируемой секции должно быть не менее 3,3 м. Для установки секции мехкрепи комбайн отгоняется вниз под смонтируемые секции. В месте разворота секции убираются подхваты усиления крепи разрезной печи. Время на выемку угля комбайном составляло 20 мин, крепление - 20 мин, монтаж одной секции крепи - 150 мин. Наращивание конвейера совмещалось с монтажом секций. Во время доставки секции, и её монтажа проходчики должны находиться под ранее смонтированными секциями. После установки и распора секции цикл повторялся. В соответствии с графиком организации работ за сутки монтировалось 6 секций механизированной крепи, а весь комплекс был смонтирован за 30 дней.

Расширение и монтаж секций приостанавливался на расстоянии 12 м от верхнего сопряжения и начинался монтаж забойного конвейера, а затем очистного комбайна.

После монтажа части конвейера и полностью комбайна, продолжалось расширение и монтаж оставшихся 12 м до верхнего сопряжения.

Технология монтажа механизированного комплекса с одновременным расширением монтажной камеры для условий неустойчивых кровель позволяет повысить эффективность монтажных работ, так как снижаются затраты на крепление и поддержание монтажной камеры и позволяет своевременно подготовить очистной забой.

Список литературы:

1. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России.-СП6.: ВНИМИ, 2000.-70с.

2. Правила безопасности в угольных шахтах. (ПБ 05-618-03) Серия 05./Колл. авт.- М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003 .- Вып.11.-296с.

ГАСПАР МОНЖ - первый воздухоплаватель Франции

Н.С.Серёгина
Рук. А.М. Ермолаев - д.т.н., профессор

Монж, Гаспар — французский математик, геометр и первый воздухоплаватель Франции. Первоначальное образование получил в городском училище города Бона. В возрасте 16 лет Монж составил замечательный по точности план родного города Бона. Необходимые при его составлении способы и приборы для измерения углов и черчения линий были изобретены самим составителем.

Поступив в Мезьерскую школу военных инженеров, Монж начинает учёную деятельность первым результатом которой было создание «Начертательной геометрии» - этого важнейшего из его учёных трудов. Другим крупным трудом Монжа были исследования по теории поверхностей, изложенные в ряде мемуаров, В 1768 году Монж назначен был профессором математики; чуть позже кафедра физики была также передана ему. В том же году Монж избран в члены Академии.

Избранный в академики, Монж, кроме исследований по высшему анализу занимался вместе с Бертолле изучением различных состояний железа, производил опыты над капиллярностью, делал наблюдения над оптическими явлениями, и в значительной степени усовершенствовал практическую механику. В этой последней он показал, что все сложные машины, как бы сложны они ни были, приводятся к очень небольшому числу составных элементов; дал таблицы, объясняющие смену одних движений другими, вызываемую связью между частями машины.

Важно было то, что Монж указал и популярно изложил способы добывания из земли в хлевах, погребах и кладбищах необходимой для выделки пороха селитры и что он устроил множество литейных пушечных заводов. В учрежденной после 9 термидора Нормальной школе он впервые ввёл в программу обучения курс начертательной геометрии, записки которого, составленные слушателями, получили быстрое

распространение. Перлом педагогической деятельности Монжа были труды по устройству преподавания и осуществлению его на деле в основанной в конце 1794 года знаменитой Политехнической школе.

Стране требовались инженеры, поэтому точные науки, начертательная геометрия, математический анализ заняли в разработанном им курсе главенствующую роль ни слова богословам! Только практически значимые сведенья физика, химия, механика, фортификация, архитектура, гидравлические устройства, элементы теории машин - таков был принцип Монжа.

А поскольку конечной целью обучения и воспитания являются не знания и умение, а практическая деятельность, Монж предусмотрел большое количество расчетных, графических, лабораторных работ, всякого рода опытов и практических заданий, максимально сократив число часов пассивной учебы - сидения на лекциях. Что же касается самих лекций, то их должны читать самые лучшие профессора.

Особенность замысла Монжа заключалась в том, чтобы покончить с сословными различиями при подборе и обучении специалистов. Приемные экзамены были проведены в 22 городах страны, Экзаменующиеся должны проявить свои знания по арифметике, алгебре и геометрии.

К началу занятий удалось набрать 349 учащихся. Поскольку курс обучения в школе предусматривался трехгодичным, первых результатов следовало ждать нескоро. Но Монж и эту проблему решил блестяще. Им были приняты «чрезвычайные меры»: в течение трех месяцев под его руководством учащиеся прошли специальные «революционные курсы»- сжатый обзор трехгодичной программы. По результатам этого обзора учащиеся были разделены на три группы. Она из них занималась по нормальной программе, две другие - по ускоренной. Не ждать трех лет! Каждый год давать по выпуску инженеров - решил Монж и добился того, что и первые выпуски по сокращенной программе были полноценными. Время показало, что это были превосходные выпуски, едва ли не лучшие из всех.

Посланный в 1796 г. в Италию подружился с Наполеоном Бонапартом. Наполеон, собираясь к походу на Египет, предложил ему и Бертолле собрать учёную экспедицию, которая должна была сопровождать отправляющуюся в поход армию и имела целью изучение завоевываемых стран и распространение в них просвещения. Значительную часть этой экспедиции составили лица, принадлежавшие к Политехнической школе. 29 августа 1798 году в Каире из членов этой экспедиции и некоторых военных, к числу которых принадлежал и сам Наполеон, был образован Египетский институт, устроенный по образцу Французского и избравший своим президентом Монжа.

Члены нового института ломали головы, над тем как же можно изучить территории, предназначенные для завоевывания. Они нашли способ, но для этого им нужны были аэростаты. Монж - человек не робкого десятка, он предпринял даже мероприятие небезопасное: поднялся на воздушном шаре вместе с своей дочерью. Цель, конечно, была ясна: воодушевить сомневающихся, как можно скорее двинуть дело вперед. По докладу Монжа Конвент издал первую в истории военную воздухоплавательную часть. В знаменитой битве при Флерюсе воздухоплаватели уже участвовали: вели воздушную разведку.

Революционная армия не раз применяла привязанные аэростаты при осаде городов. Впоследствии аппараты легче воздуха получили очень широкое применение и в научных и в военный целях. Монж занимался воздухоплаванием в двух планах. Во-первых, нужно было изыскать наиболее эффективный способ добывания легких газов для заполнения аэростатов, а во-вторых, его интересовали оригинальные способы применения аэростатов на поле боя в целях разведки и фиксации на карте объектов противника, чтобы точно наносить по ним удары. Во времена Империи он был назначен сенатором и получил титул графа Пелузского и высшую степень ордена Почетного легиона. Мало-помалу у Монжа переделались его убеждения, обратившиеся из республиканских в империалистские.

После падения Империи и восстановления Бурбонов Монж потерял всё полученное при Империи и даже занятое им ещё до революции кресло академика. Распоряжением правительства он был исключен из института. От всех этих бедствий Монж психически заболел и вскоре скончался.

Теперь подведем краткий итог научной деятельности геометра. Гаспар Монж - создатель начертательной геометрии, давший мощный толчок развитию дифференциальной геометрии, человек, открывший новые пути развития геометрической науки и наметивший новые ветви, организатор первой в мире высшей технической школы, воспитатель плеяды всемирно известных ученых, член французской Академии наук, создатель и президент Каирского института, один из тех ученных, которые дали миру метрическую систему мер! Все это заслуги господина Монжа за его труды и можно смело сказать, что он внес значительную лепту в изучение науки.

Кафедра обогащения полезных ископаемых

БРИКЕТИРОВАНИЕ БУРОУГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЯЗУЮЩИХ И ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА БРИКЕТИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО БРИКЕТОВ

А.В. Воробьёв, И.Ю. Черданцев, Е.В. Шубина
Рук. Г.Л. Евменова – к.т.н., доцент, М.С. Клейн – д.т.н., доцент

Бурые угли традиционно рассматриваются, как важнейшая составляющая топливной базы тепло- и электроэнергетики России. Из общего количества разведанных запасов угля России на долю бурых углей приходится более половины - 51,4 % [1]. Огромные запасы и благоприятные горно-геологические условия залегания бурых углей позволяют обеспечить низкую себестоимость их добычи. Потребителю отгружается в основном уголь крупных классов, а отсев складируется. Для эффективного использования его в энергетических целях при слоевом сжигании применяют различные методы, в частности, брикетирование.

Брикетирование - физико-химический процесс переработки полезных ископаемых, позволяющий получить механически и термически прочный сортовой продукт

- брикет, имеющий определенную геометрическую форму, размеры и массу.

Брикеты, в зависимости от назначения, должны удовлетворять следующим требованиям: быть экологически чистым при сгорании, иметь высокую теплотворную способность, обладать «атмосфероустойчивостью», обладать механической прочностью, содержать минимальное количество влаги.

Известно два основных способа брикетирования топливной мелочи: с добавкой связующих веществ обычно при малых давлениях прессования (15 - 25 МПа) для каменных и старых бурых углей, антрацита, коксовой мелочи. Без связующих брикетируются молодые бурые угли, имеющие большое содержание свободных гуминовых кислот. Процесс протекает при повышенных давлениях (более 75 МПа) и с применением термообработки, но этот метод энергозатратен, что экономически не выгодно [2].

В случае реализации первого способа, главные факторы, влияющие на процесс брикетирования, являются: расход, способ подачи связующего и его равномерное распределение по объему брикетируемой смеси; усилие и время изготовления брикетов, а также время их хранения. Связующие это вещества, способные соединять разобщенные твердые частицы и сохранять их прочный контакт в условиях значительных внешних воздействий. В настоящее время наибольшее распространение в качестве связующих получили каменноугольный пек и нефтебитумы, но их дефицит, технологические и экологические ограничения требуют поиска новых связующих, и прежде всего нетоксичных.

В Кузбассе разрабатывается Итатское месторождение бурого угля. Товарная крупность этого угля составляет более 25 мм, а значительное количество мелочи бесхозно отгружается в отвалы. В этой связи были проведены научно-исследовательские работы на кафедре обогащения полезных ископаемых для превращения буроугольной мелочи в товарную продукцию. Поэтому объектом наших исследований явился бурый уголь марки 2Б Итатского месторождения со следующими качественными характеристиками: влажность полная - 38,4 %; зольность – 8,9 %; выход летучих 48 %; крупность 0 - 25 мм; низшая теплота сгорания 3350 ккал/кг.

На первом этапе исследований была определена крупность угля, при которой брикетирование возможно (0–6 мм), но удовлетворительно процесс происходил при крупности частиц 0–3 мм. Брикетирование исследуемого материала традиционным способом (без связующего), не дало желаемых результатов, т. к. брикеты получались не прочными.

В нашей работе на основании литературного поиска были выбраны органиче-ские связующие, такие как крахмал (относительно дешевый продукт) и лигносульфонат (является отходом производства), а также были использованы полимерные связующие на основе полиакриламида швейцарской фирмы «Ciba». Последние успешно применяются при окускование влажной угольной мелочи (3).

Цель этого этапа исследований заключалась в выборе вида и расхода связующего, а также оптимальной формы внесения его в брикетируемый материал. Подача связующих в наших опытах осуществлялась.

– в сухом виде, связующие добавляются в порошкообразном виде. При такой

подаче связующие равномерно распределяется по всему объему перемешиваемого материала.

– с добавлением воды, в навеску угля при перемешивании сначала добавляем связующее, а затем постепенно воду. Этот способ позволяет связующим равномерно распределятся по поверхности угля.

– в виде раствора.

Следует отметить, что избыток влаги не позволяет связующим прочно прилипнуть к частицам угля. Постепенно вода переходит из глубины слоя к границе раздела фаз. Достигнув твердой поверхности, она вытесняет пленку связующего и склеенная система разрушается. Смачивающая способность уменьшается, адгезия падает и как следствие снижается механическая прочность брикетов. Еще один недостаток этого способа заключается в неравномерном распределении связующего по объему смеси для брикетирования.

Методика проведения эксперимента по брикетированию заключалась в следующем. Навеску исходного угля крупностью менее 3 мм засыпали в смеситель и перемешивали с постоянной окружной скоростью перемешивающего устройства 910 об/мин. в течение 5 мин. Во время перемешивания к исходному материалу добавляли необходимое количество связующего небольшими порциями для лучшего распределения его по объему. Из полученной смеси готовили навески по 4 г., и брикетировали их на гидравлическом прессе с заданным давлением (25, 50, 100, 150 МПа). (Всего было изготовлено 1000 брикетов.)

У каждого образца измеряли массу и высоту сразу после приготовления и после естественной сушки, которая составляла 1 сутки. Все изготовленные брикеты проходили испытания на механическую прочность и влагоустойчивость по стандартным методикам. Качество полученных брикетов оценивали при изменении типа связующего, способа его подачи и расхода.

Все брикеты были подвержены испытанию на механическую прочность: подвергались сжатию, изгибу, раскалыванию и сбрасыванию. Стандартные методики испытаний брикетов [4] используются для промышленных партий и наличия спецоборудования, а нами они были адаптированны для лабораторных условий.

Для оценки воспроизводимости результатов измерений качества брикетов на сжатие, изгиб, ударную прочность и т.д. было проведено по 10 параллельных опытов в постоянных условиях. При приготовлении брикетов погрешность измерений по массе и влажности не превышала 3 %, а при оценке качества ошибка выше и составляла 15 - 20 %.

Результаты исследований показали, что при увеличении давления прессования от 50 до 100 МПа, повышаются прочностные свойства брикетов, при увеличении давления до 150 МПа изменения прочности не наблюдалось. При использовании полимерных связующих получали механически прочные и водоустойчивые брикеты, но расход их был весьма значителен. Самые высокие прочностные свойства у брикетов, приготовленных с добавлением крахмала и лигносульфоната, именно поэтому свои дальнейшие исследования мы продолжили с применением этих двух связующих. В наших исследованиях мы стремились получить качественные брикеты при минималь-

ном расходе связующего и его рациональной подаче и оптимальном давлении прессования.

Из полученных экспериментальных данных следует, что максимальная прочность брикетов достигается при подаче крахмала в сухом виде и в сухом виде с добав-лением воды. Расход крахмала при этом 6÷10 %, давление прессования порядка 50÷100 МПа. Таким образом, по полученным экспериментальным данным, можно сделать вывод, что основными факторами, которые влияют на прочность брикетов, являются: вид, расход, способ подачи связующего, наличие воды, давление прессования.

Завершающим этапом наших исследований, было нахождение оптимального режима брикетирования. С этой целью был проведён факторный эксперимент с тремя факторами (расход связующего, расход воды, давление прессования). В качестве параметров оптимизации были приняты прочностные характеристики брикетов (на сжатие, сбрасывание, раскалывание). В каждой точке проводились по 4 параллельных опыта, после статистической обработки результатов было составлено уравнение регрессии и проверена его адекватность. Величина коэффициентов уравнения регрессии свидетельствуют, что увеличение всех факторов приводит к повышению качества брикетов, при этом наибольшее положительное влияние оказывают расход связующего и воды. Для отыскания оптимальной области параметров брикетирования, было проведено движение по градиенту, при количестве шагов равным 4. Оптимальный режим брикетирования соответствовал выходу в стационарную область и равнялся: расход связующего в пределах 8 - 8,5 %, расход воды 2 - 2,5 %, давление 50 - 60 МПа.

Было оценено влияние времени прессования на качество брикетов. Установлено, что в диапазоне от 3 до 30 секунд, изменения прочности брикетов не наблюдалось, поэтому время прессования можно свести к минимуму, т. е. к 3 секундам.

Также были проведены исследования по изменению прочностных свойств в зависимости от времени хранения брикетов от 1 до 8 суток. Установлено, что прочность брикетов в зависимости от времени хранения не изменялась.

Следует отметить, что при испытании приготовленных брикетов на влагоустойчивость, они имели низкие показатели по этой характеристике. На практике этот недостаток устраняется покрытием брикетов влагоустойчивой плёнкой (5). И, если в дальнейшем использовать наши брикеты в качестве топлива для местных котельных, то их изготовление и хранение предполагается в закрытом помещении, а также быстрое сжигание после изготовления.

Таким образом, экспериментально показана возможность получения брикетов из буроугольной мелочи Итатского месторождения при использовании в качестве связующих крахмала и лигносульфоната. Полученные брикеты имеют:

– теплоту сгорания: с крахмалом 4917 ккал/кг, с лигнином 4674 ккал/кг;

– зольность: с крахмалом 12 %, с лигнином 14 %.

Список литературы:

1. Романов, С. М. Стратегия развития добычи, переработки и использования бурых углей в России / Горно-информационный аналитический бюллетень, 2008. - № 11. - С. 160 - 166.

2. Елишевич, А. Т. Брикетирование полезных ископаемых. - М.: Недра, - 1989. - 300 с.

3. Евменова, Г. Л. К вопросу окускования каменноугольной мелочи / Г. Л. Евменова, А. А. Байченко // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Тр. междунар. науч.-практ. конф. 16 -19 сентября 2003, Кемерово: ННЦ ГП-ИГД им. А.А. Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2003. - С. 130-132.

4.Тайц, Е. М. Методы анализа и испытания углей: учебник / Е. М Тайц, И. А. Андреева.– М.: Недра, 1983. 301 с.

5. Саранчук, В. И. Влияние состава буроугольно-лигниновых брикетов на их водопоглощение / В. И. Саранчук, Л. В. Пащенко (и др.) // Химия твердого топлива, 1995. - № 1. - С. 39 - 44.

Кафедра открытых горных работ

ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЯ

Д. В. Илющенко
Рук. Г.И. Ибрагимовна – ст. преподаватель

Проблема рационального использования угля в настоящее время актуальна. Как же сейчас используется уголь? Действующие в России технологии добычи угля, основанные на механическом разрушении угля и выдаче его из шахт и карьеров для последующего использования, ориентированы на поставку потребителю энергетического продукта, кокса, иногда химического сырья.

Существующие экономические реалии заставляют искать способы, кардинальным образом повышающие использование угля в энергетике и промышленности в целом. То есть способы и технологии, позволяющие сократить вредное воздействие на окружающую среду и достичь большего экономического эффекта от использования органической массы угля. В настоящее время этот вопрос остаётся открытым и его решение возможно только при глубокой переработки угля и отходов горнодобывающей промышленности. Предлагаются следующие возможные направления использования углей:

1. Газ из угля

Давно известен способ получения синтетического топлива из каменного и бурого угля – Газификация. Под газификацией углей понимают процесс их превращения в газообразные продукты неполного окисления в условиях высоких температур (до 1000°С и - более) и различных давлений (от атмосферного и более). При газификации углей можно получать энергетические газы для металлургических процессов и синтез-газы, на основе которых производятся жидкие и газообразные синтетические топлива (бензин, метан, водород и др.) и разнообразные химические продукты.

Для газификации пригоден любой уголь при условии разработки специальной

технологии его рентабельной переработки. Перспективной является освоенная промышленностью подземная газификация углей. Это способ получения горючего газа из углей на месте их залегания, то есть использование энергии топлива без выемки на поверхность.

Эпоха природного газа не бесконечна, может продлиться ещё 60-70 лет. Поэтому получение газа из угля становится актуальным направлением угольной промышленности.

2. Угольная нефть

В двадцать первом веке угольная нефть может придти на смену природной, так как, по мнению многих учёных запасов нефти на планете хватит ещё на 40-50 лет. По исчезновении нефти (исчерпании её ресурсов от эксплуатации) уголь (а также сланцы) могут её заменить. Например, в США уже сейчас действуют 44 завода по переработки угля в синтетическое топливо «Sunfuel». Но наиболее яркий пример – ЮАР, где в год производится более 2,5 млн. т. бензина из угля и сотни тысяч сопутствующей продукции. Однако этот продукт, в зависимости от колеба-ний цен на нефть, не всегда конкурентоспособен. Сейчас он пока выходит дороже, чем бензин из нефти, но в будущем это может быть устранено более совершенными технологиями.

Производство из угля жидкого топлива основано также на процессе газификации угля с получением последовательно синтез-газа и жидкого топлива. Именно по этой технологии на комплексе Сасол (ЮАР) производится бензин, дизельное и авиационное топливо.

3. Ценные металлы из угля и отходов угледобычи

Уголь не является моносырьём. Запасы Кузнецкого угля рассматриваются учёными как комплексное сырьё, в котором кроме теплотворной способности, есть ещё немало компонентов, которые мы должны использовать во благо обще-ства. По минеральному содержанию: в разведанных запасах кузнецких углей содержится свыше 55 элементов таблицы Менделеева – от лития до урана.

Кроме того, использование угля традиционным способом угрожает экологи-ческой безопасности нашего региона – территория Кемеровской области перегружена различными свалками, отходами от сжигания угля, в которых также содержится много редких и драгоценных металлов. Например, титан, содержание которого доходит до 1-14%, на тонну, ниобий, содержание его в золошлаках кузбасских углей доходит до одного и более килограммов на тонну.

4. Водоугольное топливо

Водоугольное топливо – это топливо будущего, представляющее собой суспензию из мелкоизмельчённого угля и воды, доставляемое по трубопроводам к потребителю, которая может быть применена взамен дорогостоящей железнодорожной доставки угля.

Была проведена эксплуатация гидротранспортного топлино-энергитического комплекса опытно-промышленного углепровода «Белово-Новосибирск» (ГТТЭК ОПУ «Белово-Новосибирск»), исследования в данном направлении продолжаются.

5. **Другие направления** использования углей и отходов угледобычи

Широкие перспективы для утилизации отходов угледобычи и угольной энергети-

ки открываются в области строительной индустрии. Большая часть твердых отходов углеобогатительных фабрик пригодна для использования в шихте при производстве цемента. В Ворошиловградской, Донецкой и Львовской областях, на основе угольных отходов, ряд заводов выпускает керамические кирпичи.

Ископаемые угли – уникальное сырьё для получения углеродных адсорбентов, которые используются для очистки дымовых газов от SO_2, воды, а также в медицине (для очистки крови).

Малозольные сапропелитовые угли, благодаря своей вязкости, хорошо обрабатываются резцом, шлифуются, полируются и поэтому являются интересным поделочным материалом.

Также угли используются для получения горного воска, смол, серы, гуминовых препаратов и углещелочных реагентов; в производстве углепластиков, пленочных покрытий, сажи, электродов, графита, карбида, карбида-кремния и др.

Таким образом, создание новых технологий переработки углей и получение различных видов углепродукции, а также переработки отходов угледобычи и угольной энергетики открывает огромные возможности для адаптации угольной промышленности к рыночным условиям и , тем самым, к её росту на новой научно-технической основе, что будет сопутствовать улучшением экономической ситуации в Кузбассе и России в целом.

Список литературы:

1. Скурский, М. Д. «Золото-Редкоземельно-Редкометально-Нефтегазоугольные месторождения и их прогноз в Кузбассе» / М. Д Скурский. – Кузбассвузиздат, 2005.

2. Мазаев, В. М. «Природные ресурсы» / В. М. Мазаев.

3. журнал «ТЭК и ресурсы Кузбасса» № 2. – 2008.

4. журнал «Уголь» № 11. – 2007.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ЗАПАСОВ УЧАСТКА «ЧЕРЕМШАНСКИЙ» РАЗРЕЗА «ВИНОГРАДОВСКИЙ»

А.В. Власов

Рук. А.И. Корякин – д.т.н., профессор

Участок «Черемшанский» разреза «Виноградовский» расположен на юго-западном склоне Караканского хребта в 12 км восточнее поселка Евтино. В плане участок имеет вытянутую форму с северо-запада на юго-восток: длина – 9,0 км, ширина – около 1,2 км.

Тектоническое строение участка относительно сложное и характеризуется крутым падением угольных пластов (75°-90°) и незначительным развитием разрывной тектоники. Продуктивные отложения участка представлены 26 пластами угля общей мощностью более 136 м, причем из них 13 пластов относятся к мощным (мощность более 3,5 м). Мощность междупластий небольшая – до 100 м.

Высокая угленосность района, а также наличие вокруг участка большого количества рек и ручьев ограничивает площадь под размещение внешних отвалов. Таким образом, емкость внешних отвалов будет являться ограничивающим фактором при разработке месторождения.

В настоящей работе были рассмотрены 3 наиболее характерные системы разработки, так или иначе встречающиеся при проектировании, исследовании и отработке месторождений Кузбасса:

• углубочная продольная (по Ржевскому А.А.);

• блоковая (по Рутковскому Б.Т.);

• сплошная поперечная (по Ржевскому А.А.).

Другие системы разработки, как правило, являются комбинациями или частными случаями вышеперечисленных систем.

В настоящее время отработка большинства месторождений осуществляется по углубочной продольной системе разработки с размещением вскрышных пород во внешние отвалы. Ее широкое распространение обусловлено следующими факторами:

• относительно простая организация работ. Это проявляется в возможности создания продолжительного по протяженности фронта работ, т.е. создания достаточного запаса по готовой к выемке горной массе, и в относительно малой концентрации оборудования;

• возможность регулирования в довольно широких пределах текущего коэффициента вскрыши. Это возможно за счет изменения углов рабочих бортов карьера, а также наличия продолжительного фронта работ. Данный фактор повышает конкурентоспособность предприятия в современных рыночных условиях;

• сравнительно небольшой объем горно-строительных работ. Это позволяет отнести большую часть затрат на более поздний период эксплуатации предприятия и тем самым повысить его эффективность и повысить живучесть в условиях современной рыночной экономики.

Данная система разработки в настоящее время широко применяется на разрезах «Бачатский», «Киселевский», «Вахрушевский», «Бунгурский» и т.д. Основными проблемами здесь являются:

• невозможность внутреннего отвалообразования;

• высокая землеемкость, и как следствие большие затраты на рекультивацию нарушенных земель.

В настоящее время государством производится ужесточение требований к охране окружающей среды и к охране недр. Этот фактор, а также сказанные выше, явились катализаторами для поиска и внедрения новых систем разработки, которые обеспечат максимальное размещение вскрышных пород в выработанное пространство и сократят потери угля до минимума.

В последнее время при проектировании угледобывающих предприятий стали широко использовать блоковую систему разработки [1]. Основным ее достоинством, по сравнению с классической углубочной продольной, является размещение части вскрышных пород во внутренний отвал. Недостатком блоковой системы разработки является неравномерность режима горных работ, обусловленная порядком отработки

блоков.

В научных исследованиях Кузнецкого филиала НИИОГР, КузГТУ, МГГУ была доказана высокая эффективность применения сплошной поперечной системы разработки [1]. Сущность ее заключается в следующем. В одном из торцов залежи сооружают карьер ограниченных размеров на проектную глубину отработки – карьер первой очереди. Основное его назначение – создание первоначальной емкости для размещения вскрышных пород при отработке оставшейся части залежи. Далее горные работы развиваются по простиранию пластов с размещением вскрышных пород в выработанное пространство. Данная система разработки по сравнению с вышерассмотренными обладает следующими преимуществами:

• максимальное использование выработанного пространства под размещение вскрышных пород во внутренний отвал;

• минимальное практически постоянное расстояние транспортирования вскрыши, т.к. продвижение фронта отвальных работ производится сразу за продвижением фронта горных работ;

• возможность отработки всех пластов свиты со стороны висячего бока, что обеспечивает минимальные потери угля;

• минимальная землеемкость, и как следствие, относительно небольшие затраты на рекультивацию нарушенных земель.

В настоящее время сплошная поперечная система разработки применяется на южном участке разреза «Бачатский». Основным недостатком данной системы разработки является усложненная организация ведения горных работ, что связано с малой длиной фронта работ.

В идеальном случае решение о применении той или иной системы разработки должно приниматься на основании сравнения комплекса экономических показателей. Для этого должны быть детально рассмотрены все случаи применения разных систем разработки. Этот процесс трудоемкий и занимает большое количество времени. Как говорилось выше, емкость внешних отвалов будет являться ограничивающим фактором при разработке месторождения. Поэтому в настоящей работе принимаем, что отработку запасов участка «Черемшанский» эффективно осуществлять по сплошной поперечной системе разработки, т.к. она обеспечивает наиболее полное размещение вскрышных пород в выработанном пространстве и минимальное расстояние транспортирования пород до него.

Данный подход к выбору системы разработки возможно применять и для других месторождений Кузбасса, имеющих наклонное и крутое падение пластов.

Использование «классической» сплошной поперечной системы разработки при разработке участка «Черемшанский» связанно со следующими трудностями:

• неравномерность графика режима горных работ, обусловленная переходом от углубочной продольной системы разработки к сплошной поперечной после окончания строительства карьера первой очереди;

• при вскрытии участка сложно «поймать» выходы угольных пластов и определить качество углей для всех пластов свиты.

Для исключения данных недостатков, настоящей работой предусматривается стро-

ительство карьера первой очереди по углубочной поперечно-продольной системе разработки. Смысл ее заключается в следующем.

Первоначально производится строительство разрезной траншеи вкрест простирания угольных пластов. Это позволяет «поймать» выходы пластов под наносы и уточнить качественные характеристики угля. Таким образом, с самого начала эксплуатации участка появляется возможность добывать угли всего марочного состава свиты и тем самым «широко» управлять качеством продукции.

В дальнейшем фронт горных работ в угольной зоне подвигается по простиранию угольных пластов. Для выравнивания текущего коэффициента вскрыши безугольная зона отрабатывается с некоторой задержкой с подвиганием фронта работ вкрест простирания угольных пластов. Вскрышные породы складируются во внешний отвал.

При достижении дна карьера дальнейшая отработка осуществляется уже по сплошной поперечной системе разработки со складированием пород вскрыши во внутренний отвал. Данный переход осуществляется без больших колебаний графика режима горных работ, так как рабочий борт в южном торце карьера уже сформирован. Колебания будут связаны только с изменением расстояния транспортирования вскрыши, но это может быть компенсировано изменением производительности разреза.

Список литературы:

1. Цепилов, И.И., Корякин, А.И., Колесников, В.Ф., Протасов, С.И. Перспек-тивные технологии открытой разработки сложноструктурных угольных месторождений/ Цепилов, И.И., Корякин, А.И., Колесников, В.Ф., Протасов, С.И. // - Кемерово, 2000.

АНОМАЛЬНЫЙ РОСТ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА УГЛЕНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Е.И. Кропачев, И.Х. Шеяхметов, КузГТУ
А.С. Вдовина, Т.Ф. Мельникова, КемГУ БФ
Рук. Ю.В. Лесин – д.т.н., профессор

Кемеровская область - один из главных промышленных регионов нашей страны, который обеспечивает 56% общероссийской добычи угля и 80 % производства в стране коксующихся углей. Уголь Кузбасса экспортируется в 25 стран мира, благодаря чему Россия прочно занимает пятое место в мире по экспорту угля. В условиях исчерпаемости ресурсов важным становится поиск новых перспективных месторождений черного золота.

При планировании, проектировании, выполнении поисковых работ анализируются и обобщаются все материалы по геологии района для выявления признаков, указывающих на наличие в районе углей соответствующих марок. Все признаки принято делить на прямые и косвенные. Прямыми признаками угленосности являются: выход на поверхность угля и «сажи»; обломки угля в делювии, аллювии небольших рек и

ручьёв, в вывороченных корнях деревьев; выбросы угля из звериных нор; «горельники». К косвенным признакам традиционно относятся: геофизические аномалии (гравитационные, магнитные, аномалии искусственно созданного электрического поля)[3].

Мы хотим представить Вашему вниманию еще один косвенный признак, указывающий, по нашему мнению, на наличие в данной местности угленосных толщ. Проезжая по трассам Кемеровской области, можно заметить интересную черту во внешнем облике лесопосадок некоторых районов - колебание высот деревьев через определенные промежутки. Для более подробного исследования этого явления мы выехали из Кемерово по трассе в направлении Прокопьевска.



Фотография 1



Фотография 2

Интересно, что в северной части области (Мариинский, Анжеро-судженский, Кемеровский, Топкинский районы) деревья в полосах лесопосадок вдоль дорог имеют примерно одинаковую высоту. Фотография 1 была сделана на выезде из Кемерово. В центральной же части (Ленинск-Кузнецкий, Прокопьевский, Беловский и др. районы) высота деревьев значительно колеблется даже на соседних участках (фотография 2). Вторая фотография была сделана в районе Киселевска (близ шахт Тайбинская, Красногорская, Зиминка, Тырганская, Ноградская и др.).

Подойдя к дереву на расстояние тридцати метров, с помощью геологического компаса мы измерили угол между земной поверхностью и лучом, направленным к верхушке дерева. Затем через тангенс угла подсчитали высоту деревьев на каждом из участков (участки с высокими и низкими деревьями) и получили, что амплитуда колебания высот достигает шести метров. Столь значительные колебания не могут быть объяснены различиями климатических условий или неодинаковой степенью воздействия биотических факторов. Мы предполагаем, что это явление может быть связано с геологическим строением подстилающей поверхности, а именно с наличием либо отсутствием угленосных горизонтов непосредственно под лесопосадками.

Как известно, угленосные толщи являются одним из природных источников поступления метана в атмосферу. В угольных пластах метан содержится в свободном и сорбированном состоянии. Сорбированный метан, какого большинство, выделяется в атмосферу при снятии нагрузки с пласта, трещинообразовании и разрушении угля.

Среди палеозойских угленосных отложений Кузбасса выделяются две продуктивные серии: балахонская (нижняя) и кольчугинская (верхняя). Наиболее метаморфизованными и газоносными являются угли балахонской серии. Самой высокой газонасыщенностью угольных пластов и вмещающих пород и самыми большими ресурсами свободного газа в скоплениях обладают шахтные поля в южной и центральной частях балахонской серии в Томь-Усинском, Мрасском, Кондомском, Бунгуро-Чумышском, Араличевском и Прокопьевско-Киселевском районах.

Такие скопления приурочены к трещиноватым песчаникам в кровле угольных пластов и связаны главным образом с зонами закрытых тектонических нарушений надвигового типа и относительно пологих складок. Крупные тектонические нарушения надвигового и взбросового типа на участках с крутым падением пластов являются в основном открытыми, по которым осуществляется миграция газа из глубины в земную атмосферу[2].

Метан разрушает протоплазму растений, приводит к отмиранию устьиц листьев, некрозу тканей, и в результате всего этого нарушается процесс фотосинтеза. Наблюдениями установлено, что в зонах выхода метана на дневную поверхность почва теряет свою структуру, сильно уплотняется, приобретает серый цвет, а вся растительность на ней погибает[1]. Видимо, выделяемого из угольных пластов метана недостаточно для того, чтобы полностью погубить растения, но хватает, чтоб заметно повлиять их рост и развитие. Что мы и наблюдаем в случае с лесопосадками.

Список литературы:

1. Меркулов В.А. Охрана природы на угольных шахтах. — М.: Недра,1981. — 183 с., ил.

2. Рудаков В.А., Данисенко С.И.. Сидорчук В.В. Научные основы прогноза опасных газопроявлений на шахтах Кузбасса. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2000. —67с.

3. Сендзерон Э.М., Янкелевич А.И. Методика разведки угольных месторождений Кузнецкого бассейна. — Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 1978.

ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТКАХ

Е.И. Кропачев
Рук. И.Б. Катанов - к.т.н., доцент

Для глубоких и нагорных карьеров наиболее острыми являются проблемы транспорта горной массы, охраны окружающей среды и безопасности труда. Для их решения ведется поиск новых технологий и технических средств, так как существующие характеризуются большими энерго - и трудозатратами. Аэростатные комплексы, разработанные в Сибирском федеральном университете (СФУ), относятся к числу перспективных технологий, основанных на использовании аэростатических аппаратов. В

последние годы предложено значительное количество карьерных аэростатных систем для транспортных работ, и искусственного проветривания карьеров [1-3].

Аэростатно - канатные подъемники (АКП), (рис.1), позволяют транспортировать груженую горной массой емкость (уравновешенную подъемной силой аэростата) с глубоких горизонтов карьера на поверхность, по кратчайшему расстоянию с помощью тяговых канатов [1]. АКП целесообразно применять в карьерах с обширным выработанным пространством, где горные работы осуществляются современными экскавационными машинами (от экскаваторов - мехлопат, драглайнов до горных комбайнов типа Wirtgen, KSM, Vermeer и т.п.). Основное преимущество АКП заключается в высоком коэффициенте полезного использования энергии, превышающем 70%, против 14% при автомобильном и 45% при конвейерном видах транспорта.

Огромные объемы по транспортированию вскрышных пород связаны с внешним и внутренним отвалообразованием, с перемещением горной массы на концентрационные горизонты, с засыпкой и рекультивацией выработанного пространства отработанных карьеров и т.д. Транспортная магистраль образована одним или несколькими направляющими канатами 1, натянутыми с определенным усилием с помощью контргрузов 2 между двумя опорами 3 и 4, расположенными на нижнем и верхнем горизонтах. По канатной магистрали свободно перемещается грузовая емкость 5, соединенная с аэростатом 6, который является источником тяги для подъема порожней емкости на верхний горизонт и частично облегчает груз при спуске, обеспечивая заданную высокую грузоподъемность, не достижимую обычными грузовыми подвесными канатными дорогами.

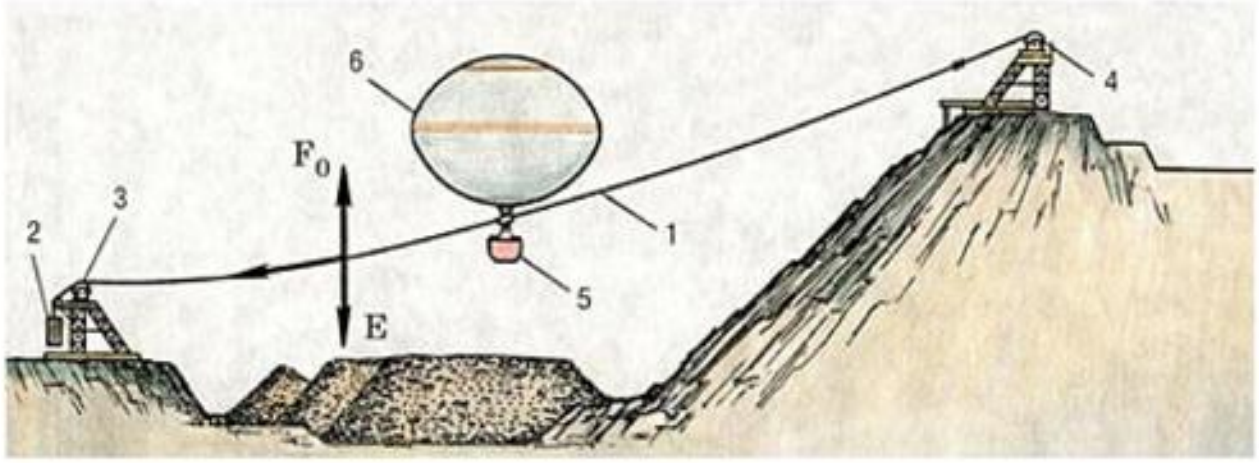


Рис. 1 - Схема аэростатно-канатного спуска: 1 – несущие канаты; 2 – контргруз; 3 – нижняя опорная конструкция; 4 – верхняя опорная конструкция; 5 – грузовая емкость; 6 – аэростат

Спуск груженой емкости осуществляется под действием силы $E - F_0$, а возврат емкости – под действием силы F_0, т.е. в обоих случаях используется гравитационная энергия.

Вопрос о целесообразности искусственной вентиляции глубоких карьеров до настоящего времени остается дискуссионным, что в основном связано с отсутствием

аргументированного обоснования необходимости соблюдения санитарно-гигиенических норм во всем объеме карьерного пространства при известных экономических и энергетических ограничениях. Вместе с тем, существуют менее затратные способы нормализации атмосферы глубоких карьеров, основанные на интенсификации естественных воздухообменных процессов. Активизация естественного воздухообмена может быть инициирована выполнением особых технологических мероприятий или с помощью специальных сооружений и устройств, включая теплообменные системы, воздухопроводные каналы с естественной тягой, механические и электромагнитные комплексы и другого.

Одним из наиболее действенных методов улучшения естественного проветривания карьеров является возведение заграждений, деформирующих ветровой поток с повышением его скорости во внутрикарьерном пространстве или увеличением (на 20–40%) угла раскрытия воздушной струи. Заграждения могут выполняться в виде отвалов горных пород, воздушных, водяных и водовоздушных завес, а также крупных пластин (щитов) или эластичных крыльев [2,3]. Экспериментально доказано, что наличие ветронаправляющего заграждения над карьером ведет к полной ликвидации зоны рециркуляции в его глубокой части, где в обычных условиях нарушения состава воздуха имеют тяжелый, хронический характер.

Применение аэростатных систем в определенных условиях может привести к глубоким преобразованиям технологии открытого способа разработки месторождений, способным повысить его экологическую безопасность и резко снизить ресурсо- и энергоемкость горного производства. Актуальность создания безопасных атмосферных условий на рабочих местах в карьерах по мере их углубления и увеличения угла откоса бортов постоянно возрастает. Аэростатные крылья можно использовать для интенсификации проветривания глубоких карьеров.

С целью расширения возможностей эффективного использования природных сил при управлении пылегазовым режимом глубоких карьеров сотрудниками СФУ было предложено аэростатное заграждение, схема и принцип работы которого представлены на рис. 2. Заграждение выполнено в виде плавучего эластичного крыла 1, заполненного аэростатным газом (гелий, горячий воздух и др.) и удерживаемого со стороны подветренного борта карьера тросами 2, наматываемыми на лебедки. Изменение угла наклона и высоты установки ветронаправляющего заграждения 1 осуществляют регулированием длины тросов 2 посредством передвижных лебедок 3

Данное устройство позволяет управлять не только ветровыми, но и тепловыми схемами естественного проветривания карьеров. Например, с целью создания или интенсификации конвективных воздушных потоков аэростатное крыло 1 может быть размещено над рабочим бортом (рис. 2), при этом внутрь его оболочки с помощью воздуходувки 4 через трубопровод 5 подают горячий воздух. Избыточные объемы стравливаются из оболочки через предохранительный клапан. В результате, в зоне дислокации теплового аэростата создается положительный температурный градиент, образующий мощные восходящие потоки воздуха.

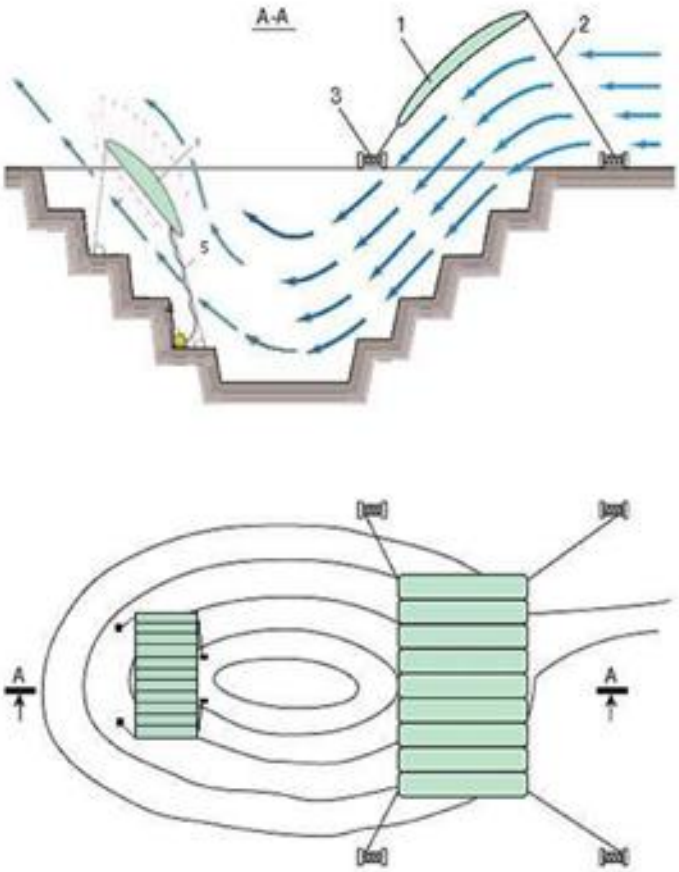


Рис. 2 - Схема устройства и действия аэростатного ветронаправляющего заграждения и организация конвективных воздушных потоков во внутрикарьерном пространстве с помощью теплового аэростата

При дальнейшем понижении глубины разработки разрезов Центрального Кузбасса, возможно, подобные решения позволят повысить эффективность отработки угольных месторождений.

Список литературы:

1. Буткин В.Д., Морин А.С. Изыскание эффективных аэростатно - канатных систем для технологических комплексов открытых горных работ / В сб.: Вопросы теории открытых горных работ. М.: МГГУ, 1994. С. 193–208. 3. Морин А.С. Технология проветривания глубоких и сверхглубоких карьеров. М.: МАКС Пресс, 2006. 160 с.

2. Косарев Н.П., Тимухин С.А., Попов Ю.В., Потапова А.С., Камышева Н.Е. Аэродинамика струйно- всасывающей схемы вентиляции застойных зон глубоких карьеров / Известия вузов. Горный журнал. 2005. №6. С. 16–18.

3. Битколов Н.З., Медведев И.И. Аэрология карьеров. М.: Недра, 1992. 264 с.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ

А. А. Тихонский
Рук. А. А. Сысоев – д.т.н., профессор

Буровзрывные работы являются одним из основных производственных процессов при добыче полезных ископаемых открытым способом. От качества подготовки пород взрывом, проработки подошвы уступа, выбора схемы взрывания зависят основные показатели предприятия, такие как производительность и срок службы горнотранспортного оборудования, годовые объемы вскрыши и добычи.

Проектирование взрывных работ является неотъемлемой частью БВР. От правильности расположении скважин, конструкции заряда, а так же схемы взрывания зависят безопасность производства промышленных взрывов, производительность выемочно-погрузочного оборудования и, в конечном итоге, технико-экономические показатели разреза.

Использование информационных технологий на разрезах является в настоящее время необходимым условием эффективности производства: разработаны и внедрены технологии слежения за транспортирующим оборудованием на горных предприятиях, передающих информацию в реальном времени о загрузке самосвала, текущем месте его положения. Внедряются технологии по определению массы породы в ковше экскаватора и многое другое. Использование соответствующих технологий при проектировании и ведении буровзрывных работ является одним из приоритетных направлений деятельности инженерно-технического персонала горных предприятий.

В зависимости от горно-геологических условий разработки и достигнутой мощности на разрезах производится от 1 – 2 до 10 – 15 массовых взрывов в месяц. При этом фактические условия ведения взрывных работ практически никогда не соответствуют типовым проектам. Типовые проекты являются только нормативно-методическими документами для разработки конкретного проекта массового взрыва.

Проект массового взрыва включает в себя расчеты:

– параметров буровзрывных работ при заданном горнотранспортном обору-довании (размеры сетки скважин, конструкции заряда и т. д.);

– радиусов зон опасных по воздействию сейсмических и воздушных волн, а также разлету отдельных кусков породы;

– геометрических параметров развала взорванной горной массы.

Укрупненная блок-схема комплекса программ выполнения технологических расчетов в среде MS Excel представлена на рисунке.

Каждая часть программы представляет собой две таблицы, одна с вводимыми величинами (исходными данными), вторая с расчетными величинами. В первую и третью части включены также графики конструкции скважинного заряда и параметров развала, соответственно.

Методы расчета параметров сетки скважин и конструкции скважинных зарядов (блок 1) приняты в соответствии с [1] и [2]. Эти методы используются как в учебном

процессе, так и внедрены в производство такими крупными компаниями как «Кузбассразрезуголь» и «СДС-Уголь». Расчеты по блоку 2 регламентированы правилами безопасности при ведении взрывных работ на разрезах [3].

Что касается геометрических параметров развала, то они первоначально определялись по рекомендациям, представленным в [4]. Имитационные расчеты показали, что эти рекомендации не всегда показывают истинные контуры будущего развала. Поэтому были выполнены самостоятельные исследования высотных характеристик развала и разработка соответствующих расчетных формул. Обоснование адекватности принятого нами подхода является отдельным вопросом.

Блок 4 содержит расчеты затрат на буровзрывные работы, с дифференциацией затрат на бурение, взрывчатые материалы, зарядку и забойку скважин. Метод расчета принят по рекомендациям, представленным в учебном пособии [5].



Рис. Укрупненная блок-схема выполнения расчетов

Разработанный программный продукт соответствует методическим положениям, излагаемым в дисциплинах «Процессы открытых горных работ» и «Технология и безопасность взрывных работ». Поэтому он может быть использован в учебном процессе. С практической точки зрения он позволяет определять полный перечень технологических параметров, включаемых в проект массового взрыва. В дальнейшем предполагается расширить комплекс программ путем введения дополнительного блока, связанного с расчетом экологических показателей взрывных работ.

Список литературы:

1. Ташкинов А. С. Управление качеством взрывной подготовки пород на разрезах: Учеб. пособие / А.С. Ташкинов, В.И. Кузнецов; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 1995. — 150 с

2. Отчет о НИР по договору № 111-2008 «Разработка предложений по повыше-

нию эффективности обратных гидравлических лопат при производстве вскрышных работ». Кафедра открытых горных работ КузГТУ. Кемерово. 2008.

3. Безопасность при взрывных работах: Сб. документов. Серия 13. Выпуск 1/Колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности промышленности Госгортехнадзора России», 2001. – 248 с.

4. Ташкинов, А. С. Статистические модели в процессах горного производства / А. С. Ташкинов, А. В. Бирюков, В. И. Кузнецов // – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1996. – 228 с.

5. Сысоев А. А. Инженерно-экономические расчеты для открытых горных работ. – Кемерово, КузГТУ, 2006.

Кафедра аэрологии, охраны труда и природы

ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ СВАРКЕ И СРЕДСТВА ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Д.С. Кардашев
Рук. А.И. Фомин - д.т.н., профессор

В процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы: излучение электрической, сварочный аэрозоль, искры и брызги расплавленного металла и шлака.

Именно эти факторы вызывают профессиональные заболевания и травматические повреждения. Другие вредности: газы, шум, электромагнитные поля, образование аэроионов имеют меньшее значение и обычно не служат причиной профессиональных заболеваний.

Спектр излучения сварочной дуги включает в себя участок инфракрасных волн (3430 - 760 нм), видимый участок (760 - 400 нм) и ультрафиолетовый участок (400 -180 нм). При этом доля инфракрасных лучей составляет от 30 до 70% всей энергии излучения дуги. Именно инфракрасные лучи способны вызвать профессиональную катаракту. Видимый свет электрической дуги нестерпимо ярок. Смотреть на него сколько-нибудь долго невозможно, поэтому ни у кого из сварщиков не вызывает сомнения необходимость использования светофильтров. Наибольшее значение с точки зрения охраны труда имеет ультрафиолетовая часть спектра. Даже кратковременное воздействие ультрафиолетовых лучей на незащищенный глаз способно вызвать ожог роговой оболочки - электроофтальмию. Неопытные сварщики чаще других страдают этим заболеванием из-за трудности своевременно устанавливать в нужное положение щиток со светофильтром в момент возбуждения сварочной дуги. Ультрафиолетовое же излучение, воздействуя на открытые участки кожи, вызывает ожоги, подобные тем, которыми страдают люди, злоупотребившие солнечными лучами при загорании. Ожоги от сварочной дуги могут быть, однако, гораздо сильнее и опаснее, чем от сол-

нца. Чем выше сила тока при сварке, тем сильнее излучение сварочной дуги.

Сварочный аэрозоль представляет собой совокупность мельчайших частиц, образовавшихся в результате конденсации паров расплавленного металла, шлака и покрытия электродов. Состав сварочного аэрозоля зависит от состава сварочных и свариваемых материалов. В силу своих мельчайших размеров (иногда меньше 1 микрометра) сварочный аэрозоль беспрепятственно проникает в глубинные отделы легких (легочные альвеолы) и частично остается в их стенках, вызывая профессиональное заболевание, называемое - пневмокониоз сварщика - частично всасывается в кровь. Если сварочный аэрозоль содержит значительное количество марганца, а так бывает при сварке легированных и нержавеющих сталей качественными электродами, то, распространяясь с кровью по организму, этот чрезвычайно токсичный элемент вызывает тяжелое заболевание: марганцевую интоксикацию. При этом страдает, главным образом, центральная нервная система. Изменения в организме при марганцевой интоксикации необратимы.

Другие элементы сварочного аэрозоля, а также так называемые сварочные газы, обладая сильным раздражающим действием, способны вызвать хронический бронхит.

В последние годы установлено, что многие компоненты сварочного аэрозоля, не вызывая специфических профессиональных болезней, при длительном воздействии увеличивают риск возникновения сердечнососудистых и онкологических заболеваний, а также уменьшают продолжительность жизни.

Чтобы избежать описанного неблагоприятного воздействия производственных факторов, характерных для электросварки, необходимо не допускать облучения сварочной дугой глаз и открытых участков кожи, защищать их от попадания искр и брызг металла и шлака и, наконец, препятствовать попаданию в органы дыхания сварочного аэрозоля. При всех способах дуговой, электрошлаковой, контактной и газовой сварки, плазменных технологиях это легче всего сделать с помощью комплексного средства индивидуальной защиты - сварочных щитков с блоками фильтрации и подачи воздуха.

В данной работе применение и использование обычных светофильтров не рассматривается. Внимание уделено более технологичным средствам защиты марки Speedglas (Швейцария).

Комплексное средство принципиально состоит из двух основных частей. Для защиты лица и глаз применяется сварочный щиток с автоматически затемняющимся светофильтром на жидких кристаллах (АСФ), а для защиты органов вдыхания - блок фильтрации и подачи воздуха. Важно отметить, что именно комплексный характер изделия в совокупности с правильно подобранной специальной защитной одеждой, устойчивой к излучению дуги, огнестойкой и прочной, а также с перчатками или рукавицами, обладающими необходимыми защитными свойствами, позволяет гарантировать полную защиту электросварщика от описанных выше опасных и вредных производственных факторов.

Основным элементом комплексного средства защиты является автоматический светофильтр (АСФ). В выключенном состоянии светофильтр имеет степень затем-

нения 5-6 дин, при включении светофильтр осветляется до 3 дин, что позволяет, не поднимая щитка, визуально контролировать подготовительные и сборочные операции, выполняемые сварщиком. Когда деталь подготовлена, сварщик подносит электрод к месту будущего сварного шва и возбуждает дугу. Именно этот момент наиболее опасен для возникновения электроофтальмии. Применение щитка с автоматическим светофильтром исключает поражение глаз, поскольку наблюдение ведется через светофильтр еще до начала сварки. Как только возникла дуга, светофильтр мгновенно затемняется до необходимого уровня 9 - 13 дин. На это уходит ничтожное время - десятые доли миллисекунды. Заканчивается сварка - светофильтр осветляется, и сварщик, не поднимая щитка, снова может выполнять подготовительные операции.

В зависимости от назначения используются светофильтры различных моделей, от упрощенной до универсальных, в зависимости от вида сварки и свариваемых материалов.

Модель Speedglas 9000 Xi - универсальный сварочный щиток с автоматически затемняющимся светофильтром, работающим в двух режимах. Первый режим обеспечивает 5 степеней затемнения, которые применяются при MIG, MAG и сварке электродом, плазменной сварке и резке. Второй режим обеспечивает 3 степени затемнения при низкоамперной сварке вольфрамовым электродом (TIG). Новый улучшенный светофильтр обеспечивает работу даже при силе тока в 1 А. Speedglas 9000 Xi может использоваться при любом освещении, включая прямой солнечный свет. На щитке расположена солнечная батарея, которая продлевает срок службы батареек до 3000 часов.

Модель Speedglas 9000 X - универсальный сварочный щиток с автоматически затемняющимся светофильтром, с регулируемым от 9 до 13 DIN номером затемнения и увеличенным полем зрения на 45%. Используется с различным сварочным оборудованием при токах до 500 А. Имеет два способа регулировки чувствительности светофильтра: автоматический (рекомендуется для наружных работ) и ручной (для низкоамперной сварки). Щиток дополнительно оснащен солнечной батареей.

В некоторых моделях сварочных щитков, помимо автоматического режима срабатывания от пульсации сварочной дуги, имеют и ручную регулировку порога срабатывания от изменения светового потока для случая стабильной дуги. В ручном режиме предусмотрена также дополнительная защита от яркого послесвечения сварочного шва. Светофильтр высветляется с запаздыванием - "ждет" пока сварочный шов остынет и утратит яркость свечения.

Наличие предвключенного интерференционного светофильтра постоянной оптической плотности обеспечивает надежную защиту глаз сварщика от ультрафиолетового и инфракрасного излучения даже при выключенном или вышедшем из строя автоматическом светофильтре. С наружной стороны светофильтр защищен выпуклой поликарбонатной пластиной, на которую не налипают брызги металла.

Сварочные щитки Speedglas 9000 единственные в мире имеют боковые смотровые окошки из обычного светофильтра, защищающие сварщика от бликов соседних сварочных постов и расширяющие обзор более, чем на 180 градусов. Тем самым улучшается ориентировка сварщика в пространстве и снижается риск травмирования ок-

ружающими препятствиями и движущимися объектами.

При использовании сварочных щитков с автоматическим затемнением может возникнуть еще одна проблема: так как сварщик долгое время может работать, не поднимая маски, под ней начинает скапливаться содержащийся в выдыхаемом воздухе углекислый газ. В сварочном щитке Speedglas 9000 предусмотрена уникальная система отвода углекислоты из-под щитка через специальные каналы без использования какого-либо побудителя - только за счет геометрии самих каналов.

Защита органов дыхания от сварочного аэрозоля осуществляется следующим образом. Щиток снабжен матерчатыми шторками из огнестойкого материала, которые охватывают шею и нижнюю часть лица сварщика, изолируя органы дыхания. Сверху к щитку крепится воздуховод, по которому подается очищенный блоком фильтрации воздух. Этот воздух, во-первых, служит для дыхания сварщика, во-вторых, омывает его лицо, создавая ощущение свежести и предохраняя от перегрева вследствие воздействия инфракрасных лучей, в-третьих, создает некоторое избыточное давление, препятствующее проникновению под щиток вредных веществ. Блок фильтрации сварщик размещает на боку или спине. Это способствует тому, что воздух для дыхания забирается из места более удаленного от источника образования вредных веществ, где их концентрация не так велика.

Входящий в комплексное средство автономный блок фильтрации Adflo - турбоблок комбинированной противоаэрозольной и противогазовой защиты, отличающийся повышенной сорбционной емкостью по аэрозолям и газам. В зависимости от характера загрязнения воздуха он может производить как очистку только от аэрозоля, так и от аэрозольно-газовой смеси. Установка дополнительного противогазового фильтра занимает считанные секунды. В собранном виде блок Adflo компактен, не имеет острых углов и граней, удобно размещается на поясе. Уникальность системы Adflo заключается также в электронном блоке управления потоком воздуха, который автоматически поддерживает необходимый расход (160 или 200 л/мин) и своевременно дает сигнал тревоги в случае забивания фильтра или разряда аккумулятора.

Для работы в замкнутых объемах предлагается система Fresh-air C, подающая под щиток сварщика чистый сжатый воздух от баллона, магистрали или компрессора.

Сварочный щиток Speedglas Fresh-air отличаются уникальной системой воздухораспределения. Воздух подводится одновременно по нескольким каналам, что исключает узконаправленный обдув лица, характерный для продукции большинства других производителей и чреватый повышенным риском респираторных заболеваний.

Большим преимуществом системы Speedglas для российских потребителей является ее совместимость с отечественным автономным блоком фильтрации воздуха Муссон. Турбоблок Муссон не уступает по своим техническим характеристикам аналогичным западным противоаэрозольным СИЗОД, надежно защищает сварщика от сварочных аэрозолей и механических частиц.

Одежда сварщика должна быть выполнена облегченная, но из прочного материала (брезент, парусина полульняная) пропитанная огнеупорным составом. Одежда должна соответствовать температурным условиям и не доставлять сварщику дискомфорта во время работы.

Грамотный подбор и применение комплексных средств индивидуальной защиты позволит свести к минимуму риск профессиональных заболеваний и сохранить здоровье сварщика.

Список литературы:

1. Журнал "Промышленное Оборудование" - 2, 2004 г.
2. http://www.kisar.ru/

ПРИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

Ю.К. Жилка
Рук. А.И. Фомин – д.т.н., доцент

Обеспечение охраны и безопасности труда в РФ остается одной из самых проблематичных тем: в России на работе погибает до 6 тыс. человек в год — это больше чем в 16 странах ЕС. За период 1990...2005 гг. в строительном производстве пострадали от несчастных случаев 255,8 тыс. человек погибли — 12,2 тыс. человек. Всего по кемеровской области погибших в 2007 – 299 человек, в 2008 – 114 из них в строительстве 29 человек. Строительство является одним из опаснейших производств, это видно по статистическим данным об аварийности и травматизме (табл.1)

Вероятность индивидуального смертельного риска в различных сферах деятельности

Таблица 1

Вид деятельности	Риск
Автомобильные катастрофы	0,001
Преступления	0,0004
Добыча угля	0,00088
Строительство	**0,000092**
Сельское хозяйство	0,000087
Молния	0,0000001

Согласно официальной статистике, за последние 5 лет коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом на 1000 работающих в строительстве ($К_{см}$) постоянно увеличивается и превышает аналогичный показатель по другим отраслям экономики (рис.1).

В строительстве доля пострадавших без смертельного исхода находится на уровне 7,0...7,9 % от общего числа травмированных во всех отраслях экономики. Доля погибших существенно выше — 14,4...17,5 %.

Таким образом, из числа всех погибших в процессе труда работников в эко-номической сфере России 1/5... 1/6 часть — это строители. Приведенные данные наглядно

демонстрируют, насколько велик профессиональный риск в строительной отрасли.

Существенным, с точки зрения принятия управленческих решений, направленных на улучшение производственной ситуации и снижение профессионального риска, являются данные по распределению травматизма по причинам и видам происшествий. Причины позволяют установить связь явлений. Перечень причин несчастных случаев весьма внушителен, и среди них основное место принадлежит "человеческому фактору".

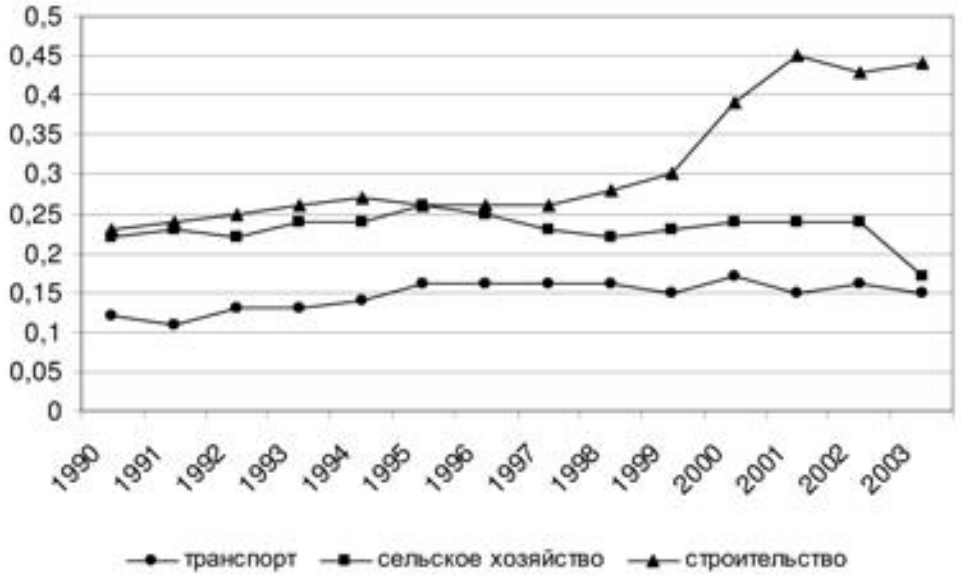


Рис.1 - Производственный травматизм со смертельным исходом по ряду отраслей экономики Российской Федерации.

Подавляющее большинство причин травматизма происходит по вине руководителей и самих работников - те и другие не в полной мере выполняют возложенные на них функции и обязанности.

Профессиональный риск гибели представлен широким спектром происшествий (% от общего количества пострадавших в отрасли за 1998 и 2001 годы соответственно)1:

— дорожно-транспортные происшествия — 14,9 и 7,9;

— падение пострадавших с высоты — 23,4 и 18,7;

— падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и т. п. — 16,4 и 19,2;

— воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей — 9,5 и 17,9;

— поражение электрическим током — 7,5 и 1,2;

— воздействие экстремальных температур — 10,4 и 2,6;

— воздействие вредных веществ — 0,5 и 0,8;

— утопление и убийство — 6,0 и 0,4;

— повреждения в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися, повреждения при стихийных бедствиях, физические перегрузки и пр. — 13,4 и 30,9.

Низкий уровень трудовой и производственной дисциплины приводит к тому, что в процессе производства допускаются нарушения технологических регламентов и инструкций, к производству работ повышенной опасности привлекаются работники без достаточного опыта и квалификации. При этом контроль над их действиями со стороны линейного персонала, как правило, либо отсутствует, либо ослаблен, что приводит к тяжелым последствиям. Несмотря на механизацию, строительная отрасль еще требует больших затрат ручного труда, и профессиональный риск, которому подвергаются работники, является одними из самых значительных рисков по сравнению с другими отраслями экономики.

Более того, велико число партнеров, принимающих участие в строительных работах - работодатели, заказчики и подрядчики, наемные работники, архитекторы, дизайнеры, клиенты, поставщики оборудования и многие другие. Строительные проекты, особенно крупные, представляют собой сложные и динамически развивающиеся предприятия. На одной строительной площадке могут одновременно работать несколько организаций, выполняющих множество контрактов на различных этапах осуществления проекта. Работа в таких условиях может представлять собой источник стресса, увеличить частоту случаев возникновения психосоциальных проблем и напряжения - психофизиологического, эмоционального, физического, ведущих к росту возможности несчастных случаев и заболеваемости. Взятые вместе, все эти факторы делают очень важным для всех заинтересованных сторон эффективное обсуждение и совместную деятельность для достижения и поддержания высоких уровней обеспечения безопасности труда и сохранения здоровья в реальной экономической обстановке.

Анализ происшествий дает основу для разработки и использования инженерных решений с целью исключения реализации риска на рабочих местах. К таковым в строительстве относится разработка проекта производства работ с назначением мероприятий и средств защиты от опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером выполняемых работ. Порядок их разработки и реализации определен пакетом нормативно-правовых актов, действующих в строительстве, также не обойтись без обучения рабочих безопасности труда на стройплощадке.

Обучение рабочих на стройплощадке безопасности труда

1. Вводный инструктаж - проводит инженер безопасности труда.

2. Первичный — ознакомление с конкретными видами безопасности труда на данном строительном объекте на данном рабочем месте, проводит руководитель работ.

3. Повторный — повторить информацию первичного инструктажа, периодичностью 1 раз в полгода, проводит руководитель работ.

4. Внеплановый — проводится руководителем работ в том случае, когда имеют место изменения в технологическом процессе при поступлении нового оборудования, после того как произошел несчастный случай и при перерывах в работе, превышающие установленные.

5. Целевой — при выполнении работ, не связанных с основной специальностью, проводит руководитель работ.

Организация безопасных условий работы на стройплощадке

Организация строительной площадки должна начинаться с ограждения земельных участков, отведённых под строительство объекта, которые за два месяца до начала строительных работ должны быть обеспечены проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР). Без технической документации строительно-монтажные работы запрещаются.

Вопросы по созданию условий безопасности и безвредности производства работ на стройплощадке, по санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих, по нормальному освещению площадки, проходов и проездов решаются в ПОС и ППР.

В первую очередь на площадке возводятся санитарно-бытовые помещения, устройства обогрева и регламентированного отдыха, для сушки, обезвреживания, обеспыливания спецодежды, гардеробные, умывальные, душевые, уборные, здравпункты, пункты питания и др., выполненные и оборудованные в соответствии с указаниями СН 276-74. Санитарно-бытовые помещения размещаются в соответствии с нормами на расстоянии не менее 50 м от объектов, выделяющих вредные производственные факторы с учётом направления ветров, на незатопляемых местах, вблизи входов на стройплощадку.

Организация стройплощадки для создания безопасных условий труда и пре-дупреждения травматизма сводятся к благоустройству и к инжинерной подготовке территории строительства. Предварительно всю территорию площадки огораживают, отводят поверхностные воды, а при необходимости - удаляют или понижают грунтовые воды.

При возникновении на стройплощадке опасных условий (оползни грунта, осадки оснований под строительными лесами, скопления снега, обрыв проводов электрических сетей и т. п) люди должны быть немедленно выведены из опасных мест, а эти места ограждены и обозначены сигнальнымы знаками.

Расположение постоянных и временных дорог, сетей энергоснабжения, общего и аварийного освещения, водоснабжения и других коммуникаций, кранов, механизированных установок, складских площадок, санитарно-бытовых помещений, производственных предприятий и других устройств должно соответствовать строительному генеральному плану.

Завозить материалы и оборудование на стройплощадку разрешается только после устройства площадок и специальных разгрузочных мест, указанных в проекте организации строительства.

На внутриплощадочных полигонах и складских площадках проводка электролиний для работающих кранов должна размещаться в каналах с устройством специальных пунктов подключения. Устройство открытых воздушных линий не допускается.

Проезды, проходы и крановые пути на стройплощадке запрещается загромождать стройматериалами, деталями и конструкциями. Их необходимо регулярно очищать от мусора и производственных отходов, а в зимнее время от снега и льда. Дороги следует посыпать песком или золой, а в летнее время- поливать водой.

Все технические средства при вводе в эксплуатацию и ежегодно в период эксплуатации проверяют на соответствие предъявляемым к ним требований, контрольно-из-

мерительная аппаратура ежегодно проверяется в специальных лабораториях. Техническое средство, не соответствующее данным технического паспора и требованиям безопасности, а также не прошедшее своевременную проверку, не допускается к эксплуатации, подлежит ремонту, модернизации или замене и обязательному контролю.

Для защиты человека в условиях строительства, а также при взаимодействии с техническими средствами вне производства применяются разнообразные средства, не допускающие или снижающие до допустимого уровня воздействие опасных и вредных факторов. Опирание материалов на заборы и элементы временных и капитальных строений не допускается.

Балки, рельсы, трубы большого диаметра, другие длинномерные материалы и изделия переносят только при помощи специальных устройств (клещей, захватов и т.п);

В настоящее время ведутся основные усилия при создании новой и новейшей техники в строительстве, направлены на локализацию источников негативного воздействия, упрощению условий труда, снижение уровня энергетического воздействия факторов на человека и окружающую среду.

ВНЕДРЕНИЕ ВИДЕОИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА

А.С. Кайсин
Рук. А.И. Фомин – д.т.н., доцент

Теория. В настоящее время качественное обучение работников безопасным приемам работы является одной из важнейших задач, полноценное решение которой позволит значительно снизить производственный травматизм.

Распространенная на практике форма устной подачи материалов по охране труда, даже с привлечением опытных работников, редко обеспечивает достижение поставленной цели – выполнения работником требований охраны труда. Действительно, очень редко лицо, ответственное за проведение инструктажа, обладает талантом преподавателя или является непререкаемым авторитетом, чье слово врезается в память «намертво».

Бурное развитие аудиовизуальных технологий подачи информации, с широким использованием компьютерного моделирования открывает широкие возможности по разработке современных подходов к обучению охране труда. К тому же компьютеры и видеосистемы на большинстве предприятий - обыденное оборудование, поэтому можно считать, что подавляющее число предприятий обладает необходимой материальной базой для внедрения современных способов обучения работников безопасным приемам работы.

Как показала практика применения видеоинструкций, простая визуализация инструкции по охране труда не приводит к желаемому результату, необходимо при подготовке видеоинструкций учитывать физиологические и психологические особенности

человека.

Восприятие информации. Человек получает информацию с помощью пяти чувств: зрения, слуха, ощущений, запахов и вкуса. Далее одноименные сенсорные системы сравнивают, сортируют, комбинируют, хранят и восстанавливают эту информацию. Когда люди сопоставляют то, что видят, слышат, чувствуют и обоняют сейчас, со своим прошлым опытом, они запускают те же самые сенсорные каналы для того, чтобы воспроизвести то, что видели, слышали, чувствовали и обоняли в прошлом.

Система, посредством которой человеком воспринимается и обрабатывается информация, поступающая из внешнего мира, называется репрезентативной системой.

Каждый человек, анализируя свой опыт, способен формировать аналоги окружающего мира трех типов или в трех репрезентативных системах:

- визуальной (при этом внешняя и внутренняя информация представляет собой комплекс зрительных образов),
- аудиальной (при этом информация представляет собой комплекс звуков),
- кинестетической (при этом информация представляет собой комплекс ощущений: вкус, осязание, обоняние и другие ощущения тела).

По ведущей репрезентативной системе людей делят на визуалов, аудиалов и кинестетиков.

Примерно три четверти людей являются визуалами. Они пользуются визуальной репрезентативной системой как для восприятия окружающего мира, так и для создания своего внутреннего опыта на основе данной системы. Около 20% людей предпочитают для этих же целей кинестетическую репрезентативную систему, и лишь незначительное число (2-3%) - аудиалы.

Люди не с самого рождения делятся на визуалов, аудиалов и кинестетиков. С 5-6-летнего возраста начинается дифференциация, которая завершается где-то к 10-12 годам, и в этот момент уже можно определить, насколько человек предпочитает ту или иную систему.

Безусловно, человек нередко использует все системы, но только одной оказывается явное предпочтение. Более того, информацию из других систем он будет тщательно перекодировать в свою.

Например, визуал, находящийся в темной комнате и на ощупь продвигающийся по ней, все, что ощущает или слышит, переносит в визуальные образы, хотя реально он ничего видеть не может. Тем не менее, комната для него будет наполнена визуальным содержимым.

Внимание. Отметим три вида внимания:

- произвольное, которое связано с волевым компонентом - внутренней мотивацией и намерением (поиск ошибки в тексте, подсчет денег …);
- непроизвольное, которое включается на внешний информационный раздражитель (выстрел, красивая реклама …);
- послепроизвольное, которое имеет цель, но реализуется автоматически, вследствие приобретенного опыта (ходьба, вождение автомобиля …).

Локальная задача - на базе произвольного внимания (работнику необходимо просмотреть видеоинструкцию) с широким использованием непроизвольного, учитывая

объем и распределение внимания (активно используя его переключение за счет эффективных аудио и видео раздражителей), добиться после произвольного внимания, которое должно усилить автоматическое выполнение работником требований охраны труда.

Память. Видов памяти множество: кратковременная, долговременная, двигательная, эмоциональная, словесно-логическая, сенсорная, образная и др.

Локальная задача - добиться перевода демонстрируемых в видеоинструкции опасностей и безопасных приемов работы в долговременную память.

Доминанта. Доминанта - это стойкий очаг возбуждения группы нейронов коры головного мозга, который служит физиологической основой психических явлений.

Примерами проявления доминант могут служить: боязнь высоты, чувство уверенности в себе и так далее.

Локальная задача - стимулировать создание у работника доминанты удовлетворения от безопасной работы.

Якорение. Якорь - это внешний раздражитель, который по своим характеристикам совпадает с компонентом содержания какой-либо доминанты. Якорем может служить все, что угодно: звук, изображение, слово, запах и т.д.

Локальная задача - активировать якорем Работа (видом цеха, станка и т.п.) доминанту удовлетворения от безопасной работы сразу же после ее начала.

Эмоции. Эмоциями называют такие психические процессы, в которых человек непосредственно и лично переживает свое отношение к тем или иным явлениям окружающей действительности или в которых получают свое субъективное отражение различные состояния организма человека.

Локальная задача - установить связи:

- положительные эмоции - правильная работа;
- отрицательные эмоции - нарушения требований охраны труда.

По отзывам рабочих и инженерно-технического персонала, восприятие и запоминаемость материала при проведении инструктажа, с учётом особенностей человека, резко возросли.

Таким образом, как на крупных, так и на средних предприятиях, используя относительно недорогую технику, можно значительно повысить качество инструктажей за счет внедрения современных технологий обучения.

АТТЕСТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЫЕМКИ УГЛЯ В МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛАВАХ ПО ДОСТАТОЧНОСТИ МЕР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ

Е.В. Артамонов, А.Л. Гончаров, Е.В. Нестеренко
Рук. А.Ф. Галанин - доцент

В последние три десятилетия в угольной промышленности страны достигнут крупный технический успех - на пластах пологого падения вся добыча угля осуществля-

ется в механизированных лавах. Это позволило решить много вопросов: повышение производительности труда в очистных забоях и по шахте, снижение себестоимости добываемого угля, снижение расхода леса, повышение механизации труда. Это все крупные достижения. Но это породило одно опасное заблуждение у части ИТР о том, что механизированные крепи положительно решили все вопросы управления кровлей в лавах. Это верно только для лав, не имеющих в обрушающейся толщи кровли мощных устойчивых слоев пород. По результатам расследования аварийности в механизированных лавах видно, что первичные обрушения устойчивых слоев кровли связаны с проявлением ряда аварий / табл. 1/.

Ниже приведена аттестация технологического процесса очистной выемки угля в лаве по виду аварии применительно к условиям шахты «Ульяновская», где в 2007 году произошел взрыв газа метана и угольной пыли. Лава оборудована крепью Юрмаш 16/32, длина выемочного столба по простиранию 1800 м, длина лавы 270 м, угол падения пласта 3 градуса, глубина горных работ 110-260 м. Шахта отнесена к 3 категории погазу. Абсолютная газообильность шахты 46,6 куб. м/мин., относительная - 9,8 куб. м/ т. Пласт угля опасен по взрывам угольной пыли, не опасен по внезапным выбросам угля и газа, угрожаемый по горным ударам с глубины 175 м, уголь склонен к самовозгоранию. Прилегающие к лаве штреки сечением 13,8 кв. м пройдены комбайном и закреплены анкерной крепью. Проветривание лавы осуществляется по нисходящей схеме. Воздух в лаву поступает по вентиляционному штреку, исходящая струя поступает на конвейерный штрек и далее по передовой сбойке на вентиляционный штрек, пройденный для нижней лавы, и далее на фланговый уклон и на поверхность. Расчетное количество воздуха на исходящей струе лавы - 1742 куб. м/ мин, фактическое количество - 1900 куб. м/мин.

Мощность пласта 2,7 м , в кровле пласта залегают: алевролит слоистый, общей мощностью 16 м, далее монолитный песчаник мощностью 15 м, далее алевролит слоистый, общей мощность 34 м. Лава работает первый месяц при отходе от монтажной камеры. При отходе лавы 70 м произошло первичное обрушение кровли, обрушился нижний слой кровли. До этого момента лава работала устойчиво и превышения концентрации газа на исходящей струе не наблюдалось.

После первичного обрушения кровли происходили обрушения вышележащих слоев кровли и через десять суток обрушился мощный слой песчаника, который является основной кровлей лавы. При этом в лаве наблюдалось повышенное содержание метана в течение десяти дней. При нарушении оболочки комбайнового кабеля произошел взрыв метана и угольной пыли. Причина загазирования лавы метаном связана с обрушением пород кровли. Схема обрушения первого слоя кровли приведена на рисунке , отход лавы от монтажной камеры и размер полости ниже обрушающегося слоя показаны в табл.2.

Объем метана в образующихся полостях порядка сотен кубических метров. Этот газ при обрушении очередного обрушающегося слоя выбрасывается в лаву. Концентрация метана на исходящей струе составляет 1.6 %.

Виды аварий, проявляющие при первичном обрушении устойчивых слоев кровли.

Таблица 1

№	Вид аварии	Условия проявления
1.	Закол кровли по забою лавы с проявлением: - динамического удара на крепь лавы - вывала угля из забоя лавы -обрушения пород из кровли	 Нагрузка на крепь лавы, возникающая при первичном обрушении устойчивого слоя кровли, больше несущей способности крепи. Податливость механизированной крепи не препятствует переносу нагрузки на забой угля. Обрушение разрушенных пород в месте закола.
2.	Воздушный удар при первичном обрушении устойчивого слоя кровли	Устойчивый слой не подбучен нижележащими породами, ниже слоя образовалась полость
3.	Массовое выдавливание метана и газирование лавы при первичном обрушении устойчивого слоя пород, который не подбучен нижележащими породами	Первичное обрушение устойчивого слоя пород, который не подбучен нижележащими породами
4.	Загазирование лавы метаном из подрабатываемого пласта при первичном обрушении верхнего устойчивого слоя пород	Первичное обрушение верхнего устойчивого слоя пород
5.	Вывалы угля и обрушения пород в месте закола кровли по целику угля вдоль сохраняемого штрека при бесцеликовой выемке угля	Нагрузка на посадочную крепь вдоль сохраняемого штрека, возникающая при первичном обрушении устойчивого слоя кровли, больше ее несущей способности

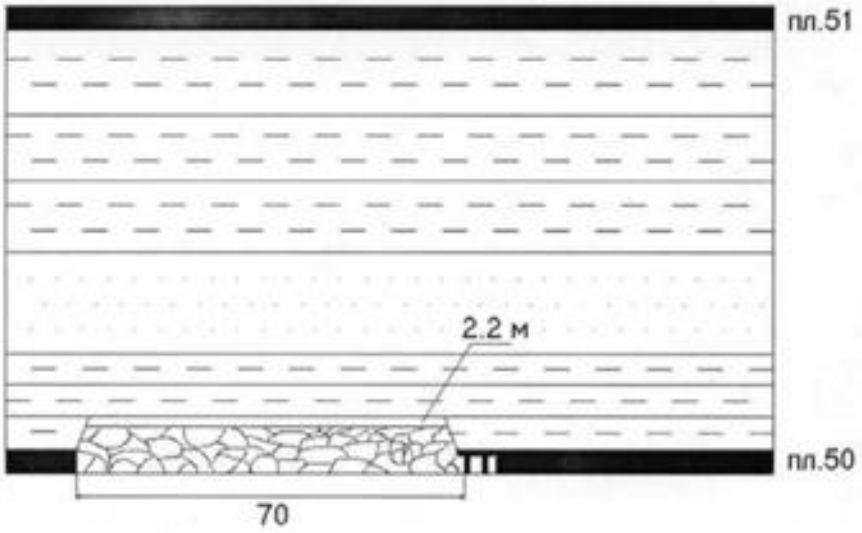


Рис.1 - Схема обрушения нижнего слоя кровли.

Отход лавы при обрушении слоев кровли и размер полости под обрушающимся слоем.

Таблица 2

Номер слоя снизу	Отход лавы от монтажной камеры, м	Размер полости под обрушающимся слоем, м
1	70	2,7
2	77	2,2
3	84	1,7
4 основная кровля	90	1,1

ОФОРМЛЕНИЕ КАРТОГРАММЫ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ДОСТАТОЧНОСТИ МЕР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИИ.

Е.С. Борилко
Рук. А.Ф. Галанин - к.т.н., доцент

Департаментом труда Администрации Кемеровской области, Управлением Ростехнадзора по Кемеровской области и кафедрой «Охраны труда и природы» ГУ КузГТУ выполнен анализ действующих на шахтах и разрезах систем управления охраной труда и промышленной безопасностью и разработаны «Методические рекомендации по совершенствованию систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на угольных шахтах и разрезах».

Аттестация технологических процессов угольных шахт и разрезов по достаточности мер предотвращения аварий – весьма актуальная проблема в настоящий период и она должна выступать завершающим этапом работ по управлению промышленной безопасностью. Действующие Правила безопасности ведения горных работ для

угольных шахт и разрезов предусматривают разработку и функционирование Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью.

Оперативное проведение мер по управлению безопасностью труда целесообразно осуществлять с оформлением картограммы безопасного ведения работ с которой знакомят ИТР и рабочих. На картограмме представлены: место возможного проявления аварии. мероприятия по безопасности труда. Картограмму составляют применительно к конкретным условиям работы. Она включает меры по их предотвращению, отметку о их выполнении.

Виды аварий на угольных разрезах

1. Разрушение сооружений:
- рабочего уступа;
- нерабочего уступа;
- рабочего борта;
- нерабочего борта;
- автомобильной дороги;
- железнодорожного рельсового пути;
- внутреннего отвала;
- внешнего отвала;
- линий электропередач;
- плотины гидроотвала;
- производственных зданий.

2. Разрушение технических устройств:
- падение экскаватора, бурового станка, бульдозера, автомобиля с рабочей площадки, с отвала, с дороги;
- столкновение транспортных средств.

3. Неконтролируемый взрыв:
- утрата взрывчатых веществ;
- массовый взрыв без вывода людей и опасной зоны, при других нарушениях ПБ;
- взрыв при нарушении правил изготовления ВВ
- взрыв баллонов.

4. Выброс опасных веществ;
- превышение ПДК углекислого газа;
- прорыв воды из естественных и искусственных водоемов;
- загазирование выхлопными газами при работе двигателей автомобилей в закрытых помещениях.

Перечень аварий определяют на основе анализа аварийности и прогнозирования их проявлений по существующим методикам. При этом учитывают результаты работы в аналогичных природных и горнотехнических условиях. В последние годы на технологических дорогах карьеров очень часто происходят ряд аварий, связанных с опрокидыванием технологического автотранспорта в кювет. Анализ причин аварий за последние несколько лет позволил выявить виды аварий, связанных с нарушением скоростного режима, правил порядка проезда на перекрестке, загруженности транспорта, соблюдений и др. правил безопасности движения на

технологических дорогах. В качестве примера приведем данные по аварии на разрезе «Бачатский» в феврале 2008 года.

При рассмотрении обстоятельств аварии комиссия пришла к выводу, что происшедшая авария классифицируется как разрушение технических устройств в результате падения с дороги и возгорания при разливе топлива.

При разъезде технологического транспорта с встречным автомобилем на трехстороннем перекрестке груженный БелАЗ - 75306 №114 после выполнения поворота (проехав 25 м после перекрестка) не справился с управлением и съехал в кювет. При движении правыми колесами по кювету (всего около 15 м) произошли удар правого переднего колеса и топливного бака о скалу борта кювета и поломка передней балки.

В результате повреждения автомобиля топливо из деформированного бака (около 1500 л) разлилось на раскаленные части выхлопного тракта. Произошло возгорание. Водитель успел покинуть транспорт до охвата пламенем всего автомобиля. Сгорели кабина, шкафы электрооборудования, кабельные линии и три автошины взорвались…

Основными причинами аварии явились:

-Нарушение водителем требований п.10.1. ПДД РФ, выразившееся в том, что было превышено установленное ограничение скорости движения на данном участке автодороги 20 км/ч. Согласно, «Акта проведения следственного эксперимента» скорость составила 28 км/ч и более

-Недостаточно эффективная работа по обеспечению перевозок с соблюдением требований безопасности дорожного движения, выразившаяся, в слабом контроле соблюдения скоростного режима водителями со стороны лиц надзора

Картограммы безопасного ведения работ на разрезах для предотвращения аварий при работе технологического транспорта

Меры предотвращения аварий

Вид аварии	Место проявления	Меры предотвращения аварий			
		наименование	срок проведения	ответственный	отметка о выполнении
1.Разрушение техн.устройств	Автодорога, кювет	Обеспечить эф.контроль за соблюдением скоростного режима (20 км/ч)		Главный спец. по БД	
1.1.Падение автотранспорта с дороги		Предусмотреть в инструкции запрещение съезда в кювет			
2. Выброс опасных веществ		Предусмотреть на транспорте с большим объемом бака увеличение объема огнетушителя			
2.1. Разлив топлива		Прораб-ть требования инстр. по БД			
3. Пожар на тран-те					

КОНСЕРВАТИЗМ

Д. Д. Дулебенец
Рук. И. А. Кулемзина – ст. преподаватель

Американский социолог и политолог Клинтон Росситер в «Международной энциклопедии общественных наук», объяснил понятие «консерватизма», называет четыре случая этого термина. Во-первых, консерватизм как определение темперамента. В качестве основных элементов этого темперамента он называет привычку, страх, инерцию. Во-вторых, ситуационный консерватизм – явление, которому свойственно противодействовать различными изменениями социальной, экономической, политической, юридической сферах. В-третьих, политический консерватизм. Под ним Росситер понимает «намерения и действия партий в основном защитного, чем наступательного характера». В-четвёртых, консерватизм мышления, выступающий в виде философии, посвященной «защите существующего народа».

Можно сказать, что консерватизм – это система воззрений на окружающий мир, тип создания и политико-идеологических ориентаций, который не всегда ассоциируется с конкретными политическими партиями.

Понятие «консерватизм» вошло в политический лексикон как обозначение аристократической реакции на идеи Просвещения и французскую буржуазную революцию конца XVIII века. Впервые термин «консерватизм» употребил политический деятель конца XVIII – начала XIX века Ф. Шатобриан (1768-1848). Шатобриан был издателем журнала консерватор и главную задачу видел в пропаганде идей реставрации династии Бурбонов. В первой четверти XIX века термин «консерватизм» стал применятся в названиях политических партий.

Характерной чертой консерватизма является его способность изменятся в связи с переменами происходящими в обществе и мире. Исследователи и социологи говорят о нём как о своеобразном хамелеоне, «поскольку его облик зависит от природы его врага». Эволюция основных положений консерватизма происходит как ответная реакция на противостоящее ему либеральное идейно-политическое течение.

Современные исследователи различают несколько типов консерватизма:

1. Реформенный консерватизм – для него характерна приверженность буржуазному реформизму, постепенному изменению общественных отношений посредством реформ в целях сохранения существующих институтов власти и привилегий.

2. Радикальный консерватизм. Его отличительная черта – тяга к крайним методам борьбы с политическим противником, а не к глубоким изменениям и сдвигам.

3. Традиционный консерватизм – это разновидность консерватизма делающая акцент на традиционных ценностях: религии, морали, культуре, семье, образовании, родине.

В истории различают четыре этапа развития консерватизма:

1. конец XVIII – первая половина XIX века;

2. вторая половина XIX – начало XX века;

3. период после второй мировой войны;

4. 70 - 90 годы XX века.

В течение первого периода господствующей была аристократическая разновидность консерватизма – идейно-политическое течение, отражающее интересы дворянства на фоне поднимающегося класса буржуазии. В её основе лежали следующие положения:

1. человек обретает смысл своего существования не в общественно-политической деятельности, а во внутреннем религиозном смирении;

2. общество – гармонично функционирующий организм, который является не договорным, а от бога данным образованием;

3. государство вторично по отношению к гражданскому обществу, имеющему морально-религиозную основу;

4. политика подчинена морали, помимо законодательства обществом управляют привычки, эмоции;

5. права человека подчинены его обязанностям;

6. демократическое правление невозможно, поскольку народные массы иррациональны и обязаны подчинятся элите.

Основателем консерватизма считается Эдмунд Бёрк – английский политический деятель и философ. Своеобразной библией консерватизма считается его памфлет «Размышления о революции во Франции».

Начиная с 50-х годов XIX века основная тенденция в эволюции консерватизма определялась синтезом буржуазии и аристократии. В этот период консерваторы действовали в основном при дворе, в армии, среди бюрократии. В этот же период появилась группа молодых деятелей которые стали ориентироваться на другие социальные слои: крестьян, ремесленников, торговцев. Молодые консерваторы надеялись использовать антикапиталистические настроения этих слоёв.

Раньше всего этот процесс начался в Англии. Большую роль в этом сыграл Р. Пиль , возглавлявший консервативный кабинет с1841 по 1846 г. Он заложил основы успешной консервативной политики на весь оставшийся XIX век. Пиль взял курс на приспособление консерватизма к новым условиям политической борьбы после парламентской реформы 1832 г. Именно он ввёл в обиход термин «консервативный».

Заметный след в истории консерватизма оставил «железный канцлер» Германии Отто фон Бисмарк (1815-1898 г.), хотя, как считают «он явно не укладывался в привычные преставления о консерватизме». Оставаясь по взглядам традиционалистом, Бисмарк олицетворял в своём лице молодых консерваторов. Которые стремились расширить социальную базу движения за счёт представителей из простого народа.

Оценивая вклад Бисмарка в историю консервативного движения Германии, его современник писал, что «под покровительством Бисмарка возник союз крупного капитала и крупной земельной собственности».

Не менее заметный след в истории консерватизма оставил Б. Дизраэли (лорд Биконсфилд). Он происходил из зажиточной мелкобуржуазной семьи. Главной идеей в политической философии Дизраэли была концепция «одной нации», под которой он понимал превращение консервативной партии в национальную, способную привлечь массовую поддержку из всех слоёв общества. Во взглядах Дизраэли много от

Бёрка. Например его трактовка аристократии напоминает Берковскую. Свою собственную карьеру он считал доказателством того, что иерархическая структура не помеха таланту.

В целом во второй период своей эволюции консерватизм перенимает некоторые положения классического либерализма. После второй мировой войны центр международного капитализма переместился с европейского континента в США. Идеологи американского консерватизма приложили массу усилий для того, чтобы американскую консервативную традицию обогатить европейской. Эту задачу взяла на себя группа молодых консерваторов - интеллектуалов.

Работам Бёрка посвящают свои книги П. Вирек, литератор, историк и публицист; Г. Киссинджер, ставший позднее руководителем внешне-политического ведомства.

Отмечая связь американского и английского консерватизма, Вирек пишет: «… берковский более гибкий консерватизм сегодня сильнее, чем когда-либо, пропитывает все партии в Англии и Америке ». В этом пассаже Вирек подмечает особенность последнего этапа в развитии консерватизма: сближение целей и приоритетов в программах европейского и американского консерватизма, формирование либерально – консервативного консенсуса.

Список литературы:

1. Желтов В.В. , Основы политологии/ серия «Высшее образование». – Ростов н/Д: «Феникс»

2. Советский энциклопедический словарь. М., 1980. С. 628.

3. Бандорина Е.В., Вллкова И. В., Введение в политологию: учеб. пособие .- М.: изд-во МГТУ, 1993.- с. 35 - 44

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОЦЕССА НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ

Е.В. Власевская
Рук. В.И. Козлов - д.т.н., профессор

Профессиональная заболеваемость (ПЗТ) связана с целым рядом отрицательных медицинских и экономических последствий. Большинство выявляемых профессиональных заболеваний (ПЗ) представлено хроническими формами, которые даже при проведении лечебно-реабилитационных мероприятий стойко держатся многие годы или даже прогрессируют, что обычно вызывает длительную инвалидизацию заболевших. Курсовое лечение больных с ПЗ, даже сопряженное с выдачей доплатных больничных листов, дает положительный эффект лишь в 7% случаев.

Цифры ущерба от профессиональной заболеваемости весьма внушительны. Так, например, только в угольной компании «Интауголь» при наличии около 7000 занятых во вредных условиях труда уровень профессиональной заболеваемости составляет

около 200 случаев в год. Ущерб от выплат больным профессиональными заболеваниями в течении года превышает 15 млрд. рублей.

Поскольку профессиональные заболевания возникают, как правило, в результате превышения вредных производственных факторов величин, являющихся гигиеническими нормативами, радикальным путем снижения ПЗТ является улучшение условий труда, исключающее воздействие на работников вредных производственных факторов (ВПФ) опасной для здоровья интенсивности.

В последние годы одним из основных подходов к обеспечению безопасности опасных техногенных объектов является подход, основанный на методологии анализа риска. Однако при попытке количественной оценки риска развития ПЗ в зависимости от факторов трудового процесса возникают затруднения, связанные со сложностью их количественной оценки. Так, например, выявляются факты, когда доля лиц, у которых за время наблюдения развились ПЗ, не коррелирует со степенью физических нагрузок, определенной в соответствие с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса Р 2.2.2006-05. Так, из группы работников, степень физических перегрузок у которых соответствовала классу 3.1, ПЗ от физических перегрузок развились за 7 лет у 25% работающих, а из группы работников со степенью физических перегрузок 3.2 - лишь у 6% [Бойко И.В., Петрук Ю.А., Иванова Ф.А. и др. Профессио¯нальная заболеваемость в Ленинграде - Санкт-Петербурге за 15 лет (1982 - 1996 гг.). Информационное письмо. СПб., 1998].

Нам представляется, что одной из причин такого рода несоответствий может являться неадекватность количественной оценки трудно форматируемых факторов трудового процесса. Для облегчения их количественной оценки может быть предложена методика, основанная на методе парных сравнений, которая была применена для выявления возможных зависимостей между факторами обучения студентов и состоянием их здоровья. Суть этого метода заключается в экспертном сравнении степени действия определенного фактора на представителей различных специалистов. При этом, если действие какого-либо фактора на данного специалиста по мнению эксперта выше, чем на сравниваемого, то в этом случае присваивается один балл (1,0). Если действие фактора на данного специалиста, наоборот, меньше, то присваивается ноль баллов (0,0). Если же, по мнению эксперта действие фактора на специалиста оказывается на одинаковом уровне, как и на специалиста, с которым осуществляется сравнение, то в этом случае присваивается половина балла (0,5).

Данные, характеризующие условия труда студентов в период их обучения на разных курсах приведены в табл. 1 и 2.

Как видно из этих данных, степень выраженности одних и тех же нагрузок на разных курсах обучения весьма различается. Эти данные позволяют сделать представление о приоритетности тех или других оздоровительных мероприятий в отношении студентов в зависимости от курса их обучения в вузе.

Со всей очевидностью можно утверждать, что подобный подход может быть применен также при изучении связи между факторами трудового процесса (особенно психической и эмоциональной природы) и состоянием общей и профессиональной заболеваемости.

Таблица 1

Степень выраженности факторов обучения студентов на 1 курсе, баллы

	Пси-хо-эмоц.	Физ. нагр узки	Учеб ные нагру зки	Сенсор ные нагрузк и	Наруш ение режима дня	Недос татки питан ия	Недос таточ ный сон	Низки й урове нь СПК	Гип один амия	Итог
Психоэмоциональные нагрузки	-	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,0	5,0
Физические нагрузки	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5
Учебные нагрузки	0,5	1,0	-	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	6,5
Сенсорные нагрузки	0,0	1,0	0,0	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,5
Нарушение режима дня	0,5	1,0	0,0	0,5	-	0,0	0,0	0,5	1,0	3,5
Недостатки питания	0,5	1,0	0,0	0,5	1,0	-	0,0	0,5	1,0	4,5
Недостаточный сон	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	-	1,0	1,0	6,5
Низкий уровень СПК	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	-	0,0	2,5
Гиподинамия	1,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0	-	3,5
Итог										36,0

Таблица 2

Степень выраженности факторов обучения студентов 5 курса, баллы

	Пси-хо-эмоц.	Физ нагр узки	Учебн ые нагрузк и	Сенсор ные нагрузк и	Наруш ение режима дня	Недос татки питан ия	Недост аточны й сон	Низкий уровен ь СПК	Гип один амия	Итог
Психоэмоциональные нагрузки	-	1,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	3,5
Физические нагрузки	0,0	-	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Учебные нагрузки	0,5	1,0	-	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Сенсорные нагрузки	0,5	0,5	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5
Нарушение режима дня	1,0	1,0	0,5	1,0	-	0,5	0,5	1,0	0,5	6,0
Недостатки питания	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	-	0,0	1,0	0,5	5,5
Недостаточный сон	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	-	1,0	0,5	7,0
Низкий уровень СПК	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	-	0,5	3,5
Гиподинам.	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	5,5
Итог										36,0

ОХРАНА ТРУДА В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

М.А. Варавина
Рук. В.И. Козлов - д.т.н., профессор

Несмотря на то, что о человеческом факторе говорится достаточно много, при определении надежности производственных систем типа «человек-машина» надежность человека, как сложное комплексное системное его качество, практически не учитывается.

Такой подход традиционно был обусловлен достаточностью трудовых ресурсов и примитивностью техники и технологий, что в случае неисправности системы из-за отказа так называемого «человеческого фактора» позволяло быстро провести замену одного работника другим. В настоящее время постепенно приходит понимание того, что лимитирующим элементом большинства систем с участием людей является, прежде всего, сам человек.

Как известно, под надежностью понимается качественная характеристика любой системы, ее свойство эффективно выполнять целевые задачи в экстремальных условиях в течение требуемого времени. Очевидно, что в основе надежности человека как элемента системы лежат биохимические, медико-биологические, психологические и морально-этические факторы. Поэтому управлять формированием надежности человека в названных системах можно, воздействуя на любую из этих связанных между собой групп факторов.

В связи с этим, очевидно, что основным путем повышения надежности человеческого фактора в системе «человек-машина», «человек-производство» будут мероприятия, направленные на поддержание работоспособности человека и сохранение его здоровья, суть которых и заключается в понятии «охрана труда».

Основной причиной отказов человека являются его заболевания. Поэтому модель биологических отказов системы типа «человек-производство» можно построить путем изучения заболеваемости работающих, например, за год.

Так, если уровень нетрудоспособности по причине заболеваний в пере-счете на тысячу человек составляет 7000 дней, то число отказов на 1 человека в месяц будет ориентировочно составлять 0,6 или 0,02 отказа в сутки (0,00008 в 1 час). Этот вид отказов назовем отказами по здоровью (ОЗ). При этом необходимо учитывать сезонные подъемы заболеваемости, например, зимой.

Нарушение трудоспособности работающих может быть обусловлено не только заболеванием, но и переутомлением работающих. И хотя при этом отказов в полном понимании этого слова не наступает, состояние переутомления приводит к резкому снижению степени работоспособности, увеличению аварийности.

В этой связи необходимо указать на появившуюся в последние годы тенденцию увеличения продолжительности смен до 10 и даже 12 часов в сутки. Несмотря на то, что общая трудовая нагрузка за неделю или месяц остается в рамках законодательства, факт увеличения продолжительности непрерывного труда в течение суток

отрицательно сказывается на состоянии здоровья работающих, увеличивает риски профессиональных заболеваний и травм.

Так, например, было установлено, что уровень аварийности при продолжительности работы до 8 часов сравнительно мало зависит от времени. При более длительной продолжительности рабочей смены, влияние временного фактора становится уже более существенным. Приращение отказов систем «человек-машина» или «человек-производство» по причине аварий, связанных с ошибками человека можно оценить по соотношению: (t-8) / 1000000. Этот вид отказов назовем отказами от переутомления (ОП).

Таким образом, вероятность отсутствия биологических отказов, по сути - надежность "человеческого фактора" в системах "человек-машина" или «человек-производство» можно оценивать по формуле:

$$B = e^{-(ОЗ+ОП)\cdot t},$$

где В – надежность человеческой составляющей в системе «человек-машина»;
е – основание натурального логарифма;
ОЗ – число отказов из-за заболевания;
ОП – число отказов из-за переутомления;
t – время работы.

Без сомнения, решение задачи сохранения здоровья работающих, как и населения в целом, может лежать лишь на путях проведения широких профилактических мер, организуемых и проводимых, администрациями предприятий, другими руководителями. При этом совершенно обязательным условием для этой работы является их мотивированность в этом направлении.

Анализ и прогноз отказов производственных систем, имеющих медико-биологическую природу, является, по нашему мнению, убедительным аргументом в пользу проведения мероприятий в рамках охраны труда. Исходными данными для такого прогнозирования могли бы стать, с одной стороны, показатели заболеваемости за предшествующий период, а с другой - показатели, характеризующие условия труда, а также не связанные с трудом факторы риска основных заболеваний работающего населения.

Кроме того, недоучет «человеческого фактора» в системе «человек-машина» делают расчеты по ее надежности неполно отражающими реальную обстановку, что может быть источником ошибочных выводов, способствующих, в том числе возникновению аварий и катастроф. Поэтому проблема надежности человека в производственной деятельности является одной из самых приоритетных в профилактике чрезвычайных ситуаций антропогенной природы.

ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ГРУЗОПОДЬЕМНЬИХ МАШИН

Е.В. Дубский
Рук. А.И. Фомин - к.т.н., доцент

Грузоподъемные и транспортирующие машины являются неотъемлемой частью современного производства, так как с их помощью осуществляется механизация основных технологических процессов и вспомогательных работ. В поточных и автоматизированных линиях роль подъёмно-транспортных машин качественно возросла, и они стали органической частью технологического оборудования, а влияние их на технико-экономические показатели предприятия стало весьма существенным.

Опасности, связанные с эксплуатацией грузоподъемных машин

Опасности при эксплуатации грузоподъёмных машин (ГМ), в основном, связаны:

- с непреднамеренным контактом человека с движущимися частями оборудования;
- с возможными ударами от падающих предметов при обрыве поднимаемого груза;
- с высыпанием части груза;
- с падением ГПМ;
- с наездом и ударами при столкновении с передвижными ГПМ.

Опасность поражения электрическим током

Производство работ грузовыми кранами вблизи линий электропередачи связано с повышенной опасностью. Анализ травматизма показывает, что большинство случаев поражения людей электрическим током происходит тогда, когда стрела крана не только касается провода линии электропередачи, но и находится на недопустимо близком расстоянии от нее - 0,5- 1,2 м. Несчастный случай может произойти также, если человек находится вблизи работающего крана и попадает под шаговое напряжение. Все это ставит работы вблизи линий электропередачи в один ряд с самыми опасными работами, выполняемыми с помощью грузоподъемных кранов.

Результаты выборочных целевых проверок организаций, проводивших работы вблизи линий электропередачи, показывают, что многие из них осуществляют данные работы с грубыми нарушениями: не проводится дополнительный инструктаж, не оформляются наряды-допуски, не ограждаются места работы и т.д. Подобное отношение может привести к самым тяжелым несчастным случаям. Работы следует проводить грузовыми кранами не ближе 30 метров от линии электропередачи, при этом обеспечивается безопасность труда. Опасность поражения током снижается на кранах, оборудованных прибором типа АСОН, сигнализирующим о приближении машины к линии электропередачи.

Опасность возникновения пожара

Пожары на кранах, в большинстве случаев возникают от самовозгорания, загорания обтирочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, часто от невыпол-

нения элементарных требований противопожарной безопасности. Одна из причин пожаров - неудовлетворительный надзор за электрооборудованием и проводами, отопительными приборами, что приводит к короткому замыканию, перегрузкам, образованию электрических искр и загоранию. При возникновении пожара в первую очередь выключается аварийный рубильник. После этого вызывается пожарная команда и принимаются меры для ликвидации пожара своими силами.

Опасность опрокидывания крана

В случае неправильного расчёта крана на опрокидывание до начала производства грузоподъёмных работ, возникает опасность потери краном равновесия, что может повлечь за собой человеческие жертвы, разрушение сооружений и технических устройств. На устойчивость крана влияет также устройство площадок выполнения грузоподъёмных работ. Строгое соблюдение всех норм, определённых в регламенте проведения погрузочно-разгрузочных работ позволяет обеспечивать безопасность опрокидывания крана.

Опасность падения груза

Опасность падения груза является одной из самых распространённых опасносте при эксплуатации грузоподъёмных машин. Чаще всего эта опасность связана с неправильной строповкой груза, разрывом канатов и неисправности грузозахватных механизмов. Для обеспечения безопасности следует проводить обследование крана и устройств для проведения работ, соблюдать правила строповки и эксплуатации кранов, соблюдать технику безопасности.

Аварии кранов чаще всего проходят без несчастных случаев. Проводя оценку аварий на предприятии технологического транспорта и специальной техники, были определены основные аварии, связанные с эксплуатацией автокранов, к ним относятся:

- опрокидывание крана;
- повреждение стрелы крана, вследствие неправильного расчёта нагрузки;
- дорожно-транспортные происшествия с участием автокранов.

Безопасность работы ГПМ обеспечивается:

- расчётом и конструкцией крановых механизмов;
- расчётом на прочность канатов крана и грузозахватных устройств;
- подбором тормозом;
- определением устойчивости кранов;
- расчётом металлоконструкции кранов при воздействии статистических и динамических нагрузок, технологических, ветровых перегрузках, обледенении;
- определением опасной зоны при работе ГПМ;
- подбором и расчётом устройств безопасности.

Основными причинами, которые приводят к авариям грузоподъемных машин и к несчастным случаям на производстве и на которые должностным лицам строительных организаций следует обращать внимание с целью недопущения аварий, являются:

. неисправность или отсутствие приборов и устройств безопасности;

. умышленное отключение приборов безопасности путем заклинивания контакторов защитных панелей кранов;

. перегрузки кранов при подъеме грузов;

. допуск кранов к работе без проведения их технического освидетельствования или с истекшим сроком освидетельствования;

. эксплуатация кранов с истекшим сроком эксплуатации;

. установка стреловых кранов на площадках с уклоном, превышающим паспортную величину для данного крана, на свеженасыпанном не утрамбованном грунте, а также вблизи котлованов или траншей на недопустимом расстоянии;

. отсутствие должного контроля со стороны должностных лиц за соблюдением обслуживающим персоналом требований производственных инструкций;

. не обеспечение обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов обученным и аттестованным персоналом, имеющим необходимые знания и навыки для выполнения возложенных на него обязанностей, а также не проведение периодической проверки знаний и инструктажей обслуживающего персонала;

. человеческий фактор, выражающийся в нарушении обслуживающим персоналом трудовой и производственной дисциплины;

. допуск работы кранов при метеоусловиях (скорость ветра), превышающих допустимые пределы.

Аварии и несчастные случаи, произошедшие при эксплуатации грузоподъёмных кранов, подлежат расследованию и учёту органами Ростехнадзора.

Исходя из вышесказанного, для обеспечения безаварийной работы необходимо, чтобы:

. руководители строительных организаций и индивидуальные предприниматели — владельцы кранов, грузозахватных приспособлений, крановых путей, а также руководители организаций и индивидуальные предприниматели, эксплуатирующие краны, обеспечили содержание их в исправном состоянии и безопасные условия работы путем организации надлежащего освидетельствования, осмотра, ремонта, надзора и обслуживания в соответствии с правилами;

. на строительных площадках осуществлялся действенный контроль со стороны должностных лиц за соблюдением обслуживающим персоналом требований инструкций по охране труда;

. была обеспечена качественная подготовка обслуживающего персонала, стажировка, обучение и своевременная проверка знаний требований охраны труда.

Эксперты считают, что от 50 до 90 % аварий случаются по вине самих работающих. Здесь и халатное отношение персонала к технике безопасности, и нарушение технологических режимов эксплуатации кранов. Так, например, весьма печально может закончиться попытка оторвать от земли примерзший груз или груз, превышающий установленную норму. Машинисты либо не обращают внимания, либо отключаю приборы безопасности, сигнализирующие о перегрузке. А нередко они работают с неисправными ограничителями грузоподъемности. Хотя выявить его неисправность и отремонтировать — не составляет труда.

Много ошибочных действий, приводящих к авариям, происходит в случае работы неквалифицированного персонала. Тем не менее, часто можно видеть, что в помощь одному специалисту-стропольщику нанимаются несколько разнорабочих, которые в

принципе не знакомы с особенностями этой работы. Зачастую крановщики работают по две смены подряд (это недопустимо!), что приводит к хроническому недосыпу и усталости, потере элементарной внимательности.

Старый края — это «усталость» металла, негодные тросы, старая автоматика. Понятно, что чем края старее, тем больше вероятность аварии в случае нарушения технологических режимов его эксплуатации. Срок службы автокранов грузоподъемностью до 10 т при полуторасменной работе составляет 10 лет, а грузоподъемностью свыше 10 т — 16 лет. Однако, в зависимости от интенсивности эксплуатации, состояние кранов сильно различается.

Если срок службы крана, указанный изготовителем, истек, то закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" позволяет его владельцу продолжать его эксплуатацию. Но! Для этого необходимо разрешение независимой экспертизы. Если техническое состояние крана будет признано удовлетворительным, срок службы продлевается Ростехнадзором, как правило, на 2 года. По истечении этого срока процедура повторяется, но не более четырех раз. Таким образом, срок службы крана может увеличиться еще на 10 лет, но не более.

Практика показывает, что большинство владельцев грузоподъёмных машин проводит проверку кранов нерегулярно. Тем более что в России нарушение закона о нормативно-правовых документах должным образом не карается. И ситуация не изменится, пока на законодательном уровне не будет решен вопрос об ответственности организаций, эксплуатирующих потенциально опасную технику.

Средства обеспечения безопасности при работе ГПМ

Для предупреждения аварий грузоподъёмные машины снабжают ограждениями, устройствами безопасности и сигнализаторами. Легкодоступные, находящиеся в движении части грузоподъёмных машин могут являться причиной несчастного случая, поэтому они должны быть прочно укреплёнными металлическими съёмными ограждениями, допускающими осмотр и смазку.

Обязательному ограждению подлежат:

- зубчатые, цепные, червячные передачи;
- валы механизмов, расположенных в доступных местах;
- соединительные муфты, расположенные в местах прохода;
- барабаны, расположенные вблизи рабочего места крановщика или прохода;
- ходовые колёса кранов и тележек;
- голые токоведущие части электрооборудования.

Устройства безопасности грузоподъёмных машин можно подразделить на устройства, отвечающие за весовые и нагрузочные характеристики, и устройства, отвечающие за передвижение груза, крана, тележки, стрелы.

К первой группе относятся тормоза и остановы, ограничители грузоподъёмности и грузового момента, противоугонные устройства. Ко второй группе относятся ограничители высоты подъёма крюка, ограничители пути, буферные устройства, ограничители подъёма стрелы.

Тормоза могут быть подразделены:

. по назначению — на стопорные (останавливающие механизм) и спускные (ограничивающие скорость подъёма — опускания в определённых пределах);

. по конструктивному исполнению рабочих элементов — на колодочные, ленточные, дисковые, конусные;

. по принципу действия — на автоматические (замыкающиеся при отключении двигателя механизма) и управляемые (замыкающиеся при воздействии на орган управления тормозом).

В механизмах подъёма кранов, используется колодочные стопорные тормоза.

Остановы используются для удержания груза на весу, простейшими из них являются храповые, роликовые, эксцентриковые. Остановы необходимо устанавливать на быстроходном валу привода, иногда их устанавливают на быстроходном валу барабана.

Ограничители грузоподъёмности и грузового момента используются для автоматического отключения механизмов подъёма и изменения вылета стрелы в случае подъёма груза свыше 1,1Q. Ограничители грузоподъёмности используют, как правило, на мостовых кранах, ограничители грузового момента — на стреловых.

В стреловых кранах при работе на малых вылетах крюка стрела может занимать положение, близкое к вертикальному. В этом случае под действием отрицательных импульсов она может откинуться назад, что вызовет поломку стрелы и опрокидывание крана в сторону противовеса. Для предотвращения этого применяют ограничители подъёма стрелы крана (упоры на стреле и гибкие тяги).

Список литературы:

1. Александров, М.П., Колобов Л.Н. и др. Грузоподъёмные машины [Текст]. — М.: Высшая школа, 1973. —471 с.

2. Александров, М.П. Подъёмно-транспортные машины [Текст]: учеб. для машиностроит. спец. вузов. — 6-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 1985. — 520 с., ил.

3.ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]: Введ. 2000-01-01 Справочно-правовая система «Консультант+»

4. ГОСТ Р 12.4.026-2001 Знаки безопасности [Текст]: Введ. 2001-19-09. — Справочно-правовая система «Консультант+» 5. Грузоподъёмные машины: Учебник для вузов по специальности «Подъёмно-транспортные машины и оборудование»! М.П. Александров, Л.Н. Колобов, Н.А. Лобов и др. [Текст]: М.: — Машиностроение, 1986 — 400с., ил.

6. Курдюмов В.И., Зотов Б.И. Проектирование и расчёт средств обеспечения безопасности: Учеб. для вузов/В.И Курдюмов [Текст]. — М.: КолосС, 2005. —216 с.

7. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъёмно-транспортных машин: Учебник для учащихся техникумов / Э.И. Галай, В.В.Каверин, И.А. Колядко [Текст]. — М.: Машиностроение, 1991. —320 с.

8. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов [Текст]: ППБ-10-382-00: утв. Госгортехнадзором России 3 1.12.99 г. — Справочно-правовая система «Консультант+»

9. Российская Федерация. Законы. О промьнпленной безопасности опасных про-

изводственных объектов [Текст]: федер. закон: [принят Гос. думой 21 июл. 1997 г.].— Справочно-правовая с-ма "Консультант +".

10. Фомочкин А.В. Производственная безопасность[Текст]: — М.: ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004 — 448 с.

11. Шишков, Н.А. Технический надзор за содержанием и безопасной эксплуатацией грузоподъёмных кранов [Текст]: — М.: «Недра», 1979— 142 с.

12. http://ohrana-bgd.narod.ru/temi .html

13. http://www.mrmz.ru/article/v22/article1.htm

Кафедра маркшейдерского дела, кадастра и геодезии

МЕТОД ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ГРАНИЦ ОПАСНЫХ ЗОН

С.А. Цыганков
Рук. Ю.М. Игнатов – к.т.н., доцент

Безопасность ведения горных работ в значительной степени зависит от своевременного и правильного построения границ опасных зон на планах горных работ. Предлагаемый метод оценки погрешности положения границ опасных зон по внезапным выбросам угля и газа позволяет вычислить поправку за погрешность границ и учет ее позволит повысить точность проектных решений. Эти границы строятся по материалам скважин и от достоверности их построения зависит своевременное применение профилактических работ по борьбе с внезапными выбросами на шахтах.

Данный метод был опробован на шахте Березовская по пласту 27 для лавы 16. В расчетах определяется погрешность в плане точки пересечения пласта 27 скважиной №2468 разведочной линии 1-ая Южная. Погрешность в плане точки пересечения вычисляется по погрешности полигонометрического хода на поверхности, погрешности ориентирования и погрешности полигонометрического хода в шахте.

Погрешность полигонометрического хода относительно скважины №2468 складывается из погрешности положения устья скважины на поверхности относительно пунктов 4596, 1979 и погрешности положения отвеса в устье ствола при ориентировке по формуле согласно [2].

$$m_{1,2.}^2 = m_s^2 \times n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \times L^2 \times \frac{n+3}{12}$$

$$m_{1,2}=0{,}067\text{м}$$

где: m_β, m_s,– средние квадратические погрешности положения конечной точки (скв.2468), обусловленные соответственно погрешностями измерения углов и длин линий.

L – длина замыкающей хода.

Погрешность ориентирования через вертикальный ствол определяется для условий использования одного отвеса и с применением гирокомпаса МВТ-2 со среднеквадратической погрешностью 30", измерение длины линии производится МСД-1м, с погрешностью 5 мм/км по формуле согласно [3].

$$m_{op}^2 = m_s^2 \times n + \frac{m_{op}^2}{\rho''^2} L^2$$

$$m_{op}^2 = \frac{30^2}{206265^2} \times 135.327^2 = \sqrt{0.00038} = 0.019м$$

Погрешность полигонометрического хода в шахте оценивается для хода проложенного от клетевого ствола по капитальным горным выработкам горизонта 100 м. Средняя квадратическая погрешность конечной точки хода в плане определяется по формуле

$$m_{\Pi Sk}^2 = m_{Sk(\alpha)}^2 + m_{Sk(\beta)}^2 + m_{Sk(\ell)}^2$$

где $m_{sk(\alpha)}$, $m_{sk(\beta)}$, $m_{sk(\ell)}$ – средние квадратические погрешности положения конечной точки, обусловленные соответственно погрешностями ориентирования стороны хода, измерения углов и длин линий.

$$m_{Sk(\alpha)}^2 = m_\alpha^2 \times \sum r_i^2 / \rho^2,$$

где r_i – длина стороны расчетного полигона.

Определяется средняя квадратическая погрешность, обусловленная погрешностями измерения горизонтальных углов согласно [3]

$$m_{SK(\beta)}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2}\left(\sum_1^g \sum_{i=1}^{i=n_g} D_i^2 + \sum_{i=1}^{i=n_N} R_i^2\right),$$

где g – число промежуточных звеньев хода;

n_g - число вершин в соответствующем промежуточном звене хода ;

n_N - число вершин в последнем (конечном) висячем звене хода;

D_i -кратчайшее расстояние от центра тяжести до вершин;

R_i - расстояние от конечной точки хода до вершин.

Определяется средняя квадратическая погрешность положения конечной точки хода, обусловленная погрешностями измерения длин сторон

$$m_{Sk(\ell)}^2 = \mu^2 \sum \ell + \lambda^2 L^2,$$

где $\sum\ell$- длина полигонометрического хода, м;

L- длина замыкающей хода

Эти значения определяются на плане и они равны $\sum\ell$ =6125.517м, L =1007.50м.

Общая средняя квадратическая погрешность положения забоя скважины 2468 в результате маркшейдерских измерений составит:

$$m_{марк.} = 0.067 + 0.019 + 0.689 = 0.775м$$

Погрешность определения местоположения скважины в пласте по данным инклинометрии определяется согласно Инструкции по производству маркшейдерских работ

$$m_{инкл} = 0{,}0227\ H.$$

где Н – глубина скважины от поверхности, м.

Таким образом, общая погрешность положения забоя скважины №2468 по пласту относительно проекции скважины на поверхности составит 7.5м. По погрешности положения забоя скважины рассчитывается поправка за погрешность границ опасной зоны Δ.

$$\Delta = 2.5 \cdot m_p = 2.5 \cdot 7.5 = 18.75м$$

Поэтому профилактику для безопасного ведения горных работ нужно начинать от рассчитанного контура опасной зоны плюс поправка за погрешность границ зоны.

Список литературы:

1. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03) / кол. авт. – М.: ФГУП Государственное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности ГГТН России, 2004. – 120 с.

3. Бузук Р.В., Трубчанинов А.Д. Проектирование и реконструкция опорных маркшейдерских сетей на горнодобывающих предприятиях: Учебное пособие /Кузбасский политехнический институт.-Кемерово,1991.-99 с.

4. Бахаева С.П., Марченко П.А. Решение комплексных квалификационных маркшейдерских задач: Учебное пособие /Кузбасский политехнический институт.-Кемерово,1993.-108 с.

КАК ВОЗНИК И РАЗВИВАЛСЯ ЗЕЛЁНЫЙ КОВЁР ЗЕМЛИ

Д.В. Гурьев
Рук. А.А. Возная – к. г.-м. н., доцент

Возникновение жизни на Земле есть часть общей эволюции материи во Вселенной. Основные её этапы:

1) Эволюция атомов в протопланетном облаке на заре зарождения Земли, как части Солнечной системы, в процессе которой образуются основные химические элементы, в том числе биогенные (C, H, O, N, S, P).

2) Химическая эволюция в условиях первичной Земли, во время которой атомы объединяются в молекулы всё возрастающей сложности.

3) Биологическая эволюция организмов, как продолжение эволюции сложных ор-

ганических макромолекул [1].

Каковы предпосылки возникновения жизни именно на нашей планете?

Планетарными причинами являются: оптимальная масса, обеспечивающая начало ядерных реакций и возможность удерживать атмосферу; круговая орбита, позволяющая получать постоянную и оптимальную радиацию от центральной звезды Солнца; наличие воды – гидросферы.

Наличие "органического" вещества во Вселенной служит подтверждением химического этапа эволюции. В 1968–1970г. с помощью радиоспектрометрии в межзвёздном пространстве астрономы обнаружили воду и формальдегид. Несколько ранее, органические молекулы аминокислот и жирных кислот были найдены в метеоритах, причем доказано их абиогенное происхождение.

Впервые гипотезу происхождения жизни в результате химической эволюции на первичной Земле высказал А.И. Опарин. Идеи Опарина вызвали всплеск исследований, имитирующих предполагаемый синтез на абиогенном этапе развития планеты. Экспериментальное воздействие электрических разрядов, α-частиц, ультрафиолета или других источников энергии на газовую смесь, предполагаемой первичной атмосферы, привело к образованию органических соединений (аминокислот, сахаров), что доказало возможность неорганического пути образования белковоподобных молекул. Переход от химической эволюции к биологической, по мнению Опарина, произошёл в появившеёся гидросфере. Океан стал колыбелью жизни, причём волноприбойная шельфовая его часть, где плёнка первичных для построения жизни компонентов-продуктов химической эволюции разбивалась, превращаясь в шаровидные, изолированные поверхностным натяжением тела (первичные биологические мембраны, прообраз клеточной оболочки).

Истинная жизнь началась с появления клетки (3,2-3,5 млрд. лет назад). Первые клетки были примитивны, они не имели ядра (прокариоты). В настоящее время такое строение характерно бактериям. Затем, около 1,3 млрд. лет назад, началось развитие клетки с ядром (эукариоты), содержащим хромосомы, которые хранят с помощью ДНК и передают наследственные черты клетки. Уже в раннем архее происходило параллельное развитие сине-зелёных водорослей и бактерий, расцвет их пришёлся на конец протерозоя. Они оставили в толщах пород особые образования продукты жизнедеятельности – строматолиты (тонкослоистые, причудливые отложения карбоната кальция) [2].

В процессе эволюции, естественного отбора клетки совершенствуются, отделяется третья категория высших многоклеточных, растений и животных – метафиты и метазоа. В толщах пород возраста 0,9–0,8 млрд. лет установлены признаки не только простого клеточного деления, но и полового размножения (водоросли, бактерии, губки). Многоклеточные растительные организмы были либо прикреплёнными ко дну формами (предположительно бурые водоросли – предки высших споровых растений или плавающим фитопланктоном).

Выход растений на сушу – один из величайших моментов эволюции. Он был подготовлен предшествующей историей живой и неживой материи:

1) в конце протерозоя и в раннем палеозое началось образование почв за счёт вы-

ветривания при участии бактерий;

2) увеличилось содержания O_2 в атмосфере, как результат жизнедеятельности древних водорослей. К середине ордовика содержание свободного кислорода достигает 10% от концентрации в современной атмосфере. Образовался озоновый слой – защитный экран от губительного для живых организмов ультрафиолетового излучения;

3) произошло переустройство структуры и физиологии растений;

4) возникли особые благоприятные условия ландшафта (горообразование, сокращение площади морских бассейнов, обширные заболоченные прибрежные и озёрные пространства).

В отложениях позднего силура выявлены остатки первых земноводных растений – нематофитов, стебельчатых растений высотой более двух метров.

Второй решающий эшелон десанта растений на сушу связан со своеобразными споровыми растениями – псилофитами, остатки которых обнаруживаются в отложениях позднего силура и девона. Они принципиально отличаются тем, что имели покровную ткань, сходную с кожей, предохраняющую растение от высыхания. Псилофиты полуводные и наземные, травянистые или древовидные растения, не имели чёткого деления на стебель, листья и корень[3].

К концу девона содержание кислорода в атмосфере достигает современного уровня (20%). На смену псилофитам появляются новые формы споровых: плауновидные, членистостебельные, папоротниковидные.

Плауновидные были древовидными и травянистыми растениями. Древовидные плауны в девоне – карбоне были представлены лепидодендронами и сигиллариями, достигающими 30–40 метров в высоту, с диаметром ствола до 1-2 метров, покрытых узорной корой с листовыми рубцами. Члени-стостебельные споровые растения – это похожие на бамбук древовидные каламиты, клинолистники, хвощи. Важной группой каменноугольной растительности были древовидные папоротники – споровые растения с красивыми листьями.

Первые голосеменные растения были представлены семенными папоротникообразными, трудно отличимыми от папоротников. Семена их располагались не в шишках, а на нижней стороне листьев. В карбоне – перми появились кордаиты. Крупные голосеменные древовидные растения с раскидистой кроной ланцетовидных листьев. В среднем карбоне возникают две большие группы пальмовидных голосеменных растений: цикадовые и бенетиттовые.

В каменноугольный период растительный мир достиг небывалого расцвета. Во влажном климате широко распространились девственные леса. Палеогеографическая обстановка того времени способствовала появлению климатических зон и трёх флористических областей, с характерными особенностями растительности:

– северная полярная (Тунгусская) – кордаитовая тайга (Кузбасс).

– средняя экваториальная (Вестфальская) – лепидодендроны, каламиты, папоротники.

– южная полярная (Гондванская) – травянистые растения, кордаиты.

В пермский период облик растительности резко меняется, вымирают лепидоден-

дроны, сигиллярии, каламиты, многие папоротники. Господствующее положение занимают голосеменные растения: хвойные, цикадовые, гинкговые. К концу перми климат становится сухим. Растительность триасового периода однообразна. Исчезают различия палеофлористических областей.

Новый решающий шаг эволюция растительного мира делает в конце юры, появляются первые покрытосеменные (цветковые) растения: магнолиевые, лавровые, кувшинковые. Большинство из них является листопадными, т.е. приспособленными к сезонным изменениям климата, наблюдаемым с конца юрского периода. Это дало покрытосеменным огромные преимущества и к середине мелового периода они составляли 90% наземных растений, известных в ископаемом состоянии.

К концу мела появляется злаковая растительность, приспособленная существовать в сезонно-засушливом климате саванн кайнозоя. Питательные, легко перевариваемые стебли-листья – идеальная пища для быстро развивающейся группы млекопитающих.

К концу кайнозоя обособляется зерновая группа злаковой растительности, сыгравшая, в последствии, решающую роль в становлении структуры первобытного общества, в связи с возникновением земледелия.

Список литературы

1. Николов, Т. Долгий путь жизни / Т. Николов. – М. : Мир, 1986. – 167с.

2. Джилл Бейли и Тони Седдон Оксфордская библиотека. Доисторический мир / Д. Бейли, Т. Седдон. – М. : Росмэн, 1995. – 160с.

3. Криштофович, А.Н. Палеоботаника / А. Н. Криштофович. – Л. : Гостоптехиздат,1957 – 650с.

БОГАТСТВО И БЕДНОСТЬ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

И.В. Ефименко
Рук. К.А. Сулименко – ст. преподаватель

О богатстве и бедности в России постоянно ведутся споры. Многие имеют искаженные понятия, навязанные СМИ. А пишут и говорят об этом разное. Я хочу подробнее разобраться в этой проблеме. В основе работы заложен доклад Института комплексных социальных исследований Российской академии наук (ИКСИ РАН), который провел общероссийское социологическое исследование на тему: «Богатые и бедные в современной России».

Основная выборка данного исследования, проходившего в 11 территориально-экономических районах страны, в том числе Восточно-сибирском, включала в себя 2118 человек. Опрос проводился по 11 социальным группам населения, в том числе пенсионеры; студенты вузов; безработные, предприниматели, преподаватели вузов. Критерием отбора богатых являлся среднемесячный душевой доход не менее $80 тыс.

А также наличие дорогостоящей недвижимости, в том числе квартиры стоимостью от $1 000.000 для регионов и от $2 000.000 для Москвы и Санкт-Петербурга, или коттеджа со всеми удобствами в черте или ближних пригородах областного центра площадью не менее 250 кв. м. Как показали данные, все жители России относятся к деньгам, бедности и богатству философски: «Не в деньгах счастье», «Богатство - вода, пришла и ушла», «Бедность не порок, а несчастье» - вот основные принципы и реальные установки жизни большинства россиян.

А теперь рассмотрим, как живут российские богатые: наибольшее значение при определении специфики жизни богатых людей в современной России имеют особенности потребления благ. Каковы же в реальной жизни основные «потребительские» характеристики жизни богатых россиян?

Прежде чем ответить на этот вопрос, надо хотя бы ориентировочно оценить разрыв в доходах между различными слоями населения. По данным Росстата, разрыв этот очень велик и достигает 20-ти раз. Конечно, на самом деле, учитывая, что в большинстве случаев представители богатых слоев населения в ходе опросов занижают свои доходы, этот разрыв еще больше, но даже имеющиеся цифры говорят о многом.

Еще более наглядно разница финансовых ресурсов, которыми располагают богатые и бедные слои, проявляется в вопросе о наличии накоплений, достаточных для того, чтобы человек и его семья могли прожить на них не менее года. Доля богатых, располагающих необходимыми для этого средствами, более чем в 11 раз превышает соответствующий показатель по населению в целом и почти в 80 раз по бедным. Разрыв в текущих доходах и располагаемых ресурсах предопределяет и различия в качестве и уровне потребления богатых людей по сравнению с основной массой населения России.

Поговорим о бедных. В своем исследовании я попыталась не только оценить распространенность бедности в России, но и посмотреть, кем в большинстве своем являются российские бедные. Как показывают полученные данные, представители группы бедных несколько старше, чем представители иных групп. Так, возраст среднестатистического бедного в России – 47 лет, в то время как среднестатистического богатого – 33 года, а среднестатистического представителя среднего слоя – 42 года. Кроме того, наблюдается тенденция смещения российской бедности в сторону малых городов и сельских поселений. Так, если в среднем по России насчитывается 23,4% живущих за чертой бедности, то на селе это 30,6%, в малых городах – 24,2%, а в крупных областных и столичных регионах – 18-19%.

Также причиной бедности многих россиян являются не столько низкие доходы, сколько высокие расходы (например, расходы на лечение). Еще одним показателем бедности является некий «набор» имущества, при отсутствии которого, российская семья считается бедной. Этот набор в обязательном порядке включает: холодильник, цветной телевизор, ковер или палас, а также стиральную машину, пылесос и любой мебельный гарнитур, кухню, мягкую мебель и т.д. Главным критерием уровня жизни «за чертой бедности» является сам факт наличия или отсутствия этого набора в семье.

Теперь рассмотрим социально-профессиональные характеристики бедных и богатых: в группе богатых ориентации на самостоятельность распространены заметно шире. Особенно распространено в группе богатых самостоятельное пополнение профессиональных знаний (51,7%). Таким образом, основные различия между бедными и богатыми в социально-профессиональном аспекте можно определить как различия между карьерно-ориентированными профессионалами, с одной стороны, и достаточно пассивными наемными работниками на должностях исполнителей, с другой.

Подводя итоги можно сказать, что для россиян действительно «не в деньгах счастье», и хотя к богатым людям отношение в российском обществе в целом скорее скептическое, резкого социального антагонизма это не вызывает. Деловая хватка, наличие связей, умение использовать все шансы, немного везения и готовность работать без оглядки на время и здоровье – вот пять основных слагаемых успеха нынешних богатых в глазах основной массы населения.

В условиях бедности сегодня в России живет почти каждый четвертый. Но если скудные ресурсы бедных будут и дальше истощаться, то рост угрозы тех или иных кризисов и социальных конфликтов в российском обществе неизбежны.

Поэтому расширение доступа к эффективной занятости, пополнению и росту материальных и социальных ресурсов, выравнивание шансов различных групп населения – центральные задачи борьбы с бедностью в России, приоритетные направления социальной политики государства.

Я пришла к выводу, что хотя и не отношусь к классу богатых россиян, тем не менее, питаю к ним уважение. Потому что эти люди смогли выделиться в большинстве своем за счет личных качеств. Разумеется, в их успехе имеется значительная доля удачи, но, тем не менее, ни один пассивный, безынициативный человек даже при самом счастливом стечении обстоятельств не смог добиться желаемого успеха.

Что касается бедности, то я считаю это понятие пережитком прошлого. Меня удручает ситуация, когда люди отказываются работать и, вследствие этого ведут нищенское существование.

Также доподлинно известно, что бедность – это не синоним добродетели, поэтому я не вижу ничего зазорного в том, чтобы стремиться к богатству. В конце концов, тот, кто приложит максимум усилий – добьется своей цели.

Список литературы:

1. Горшков, М. Богатство и бедность в представлениях россиян //Социс. – 2007. – №3.

2. Давыдова, Н. Материально- имущественные характеристики и качество жизни богатых и бедных //Социс. – 2007. – №3.

3. Исследования НИИ статистики Госкомстата России по заказу Минтруда России // Российский экономический журнал. – 2008. – №7.

4. Овчарова, Л. Бедность и экономический рост в России // Исследование социальной политики. – 2008. – № 4.

5. Радаев, В. Работающие бедные: велик ли запас бедности // Социс. – 2008. – №8.

6. Соболева, И. Социальная политика как фактор устойчивого развития // Проблемы теории и практики управления. – 2005. – №3.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ЗАДАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ГОРНЫМ ВЫРАБОТКАМ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

К.С. Булатова
Рук. Е.В. Бакланов – к.т.н., доцент

Одной из часто решаемых задач маркшейдерской службы является задание направлений горным выработкам. В целом, на задание направления участковый маркшейдер тратит 50–60% всего времени, проведенного в шахте. В тех случаях, когда выработки проводятся с проектными уклонами, направление задается и в вертикальной плоскости. В зависимости от того горизонтальная эта выработка (i=0,001–0,10) или наклонна (1°-40°) способы задания направлений существенно отличаются. Целью данной работы является разработка прибора или устройства для задания направлений независимо от угла наклона.

Наша работа относится к области маркшейдерско-геодезического приборостроения и может быть использовано при создании прибора для задания направления горным выработкам в вертикальной плоскости во всем диапазоне возможных углов падения выработки. Прибор можно применить и для придания проектных уклонов железнодорожным путям, автомобильным дорогам в процессе их ремонта и строительства, а также для придания проектных уклонов и проектной ориентации в пространстве по простиранию любым наклонным плоскостям.

Известными способами задания направления горным выработкам в вертикальной плоскости являются способ с помощью нивелира для малых уклонов и с помощью теодолита при больших уклонах [1].

В первом случае в выработке отбивается положение произвольной горизонтальной плоскости, вычисляются отклонения от нее по вертикали проектной наклонной плоскости и по полученным отклонениям закрепляют боковые реперы уже в проектной наклонной плоскости (рис. 1). Во втором случае теодолитом по направлению линии падения наклонной плоскости в вертикальном створе задаются 2-4 точки, на них вешаются отвесы, и уже на них фиксируется угол падения проектной наклонной плоскости (рис. 2).

Недостатками способов являются невысокая производительность, необходимость в выполнении вычислений в полевых условиях и низкая точность, что исключает его практическое использование. Поэтому были предложены другие способы с использованием специальных приборов.

1. Устройство для задания наклонных плоскостей, содержащее вращающуюся вокруг вертикальной оси алидаду и скрепленную с ней под ставку, на которую опирается горизонтальная ось, несущая зрительную трубку, при этом горизонтальная ось

расположена под определенным углом наклона относительно плоскости вращения алидады (А.с. № 393576 кл. G 01 C 1/00, 11.11.72).

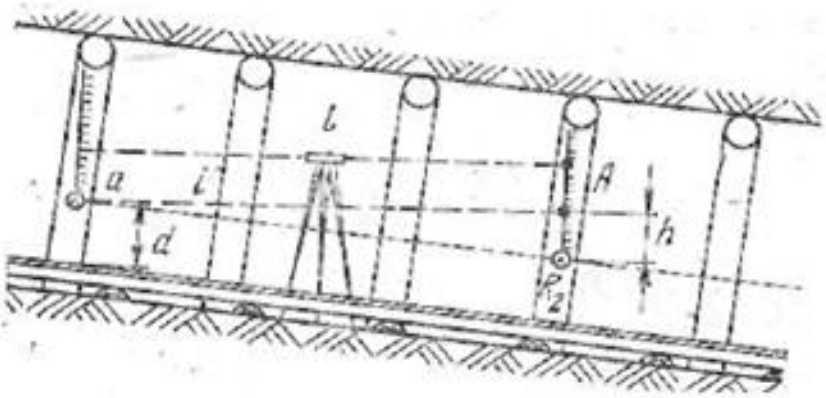


Рис. 1 - Задание направления выработке в вертикальной плоскости нивелиром боковым репером

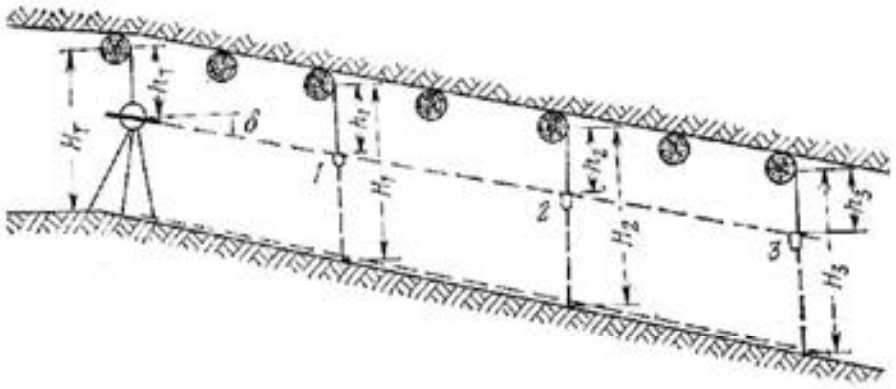


Рис. 2 - Задание направления выработке в вертикальной плоскости теодолитом

2. Устройство для задания наклонных плоскостей, содержащие вращающееся вокруг вертикальной оси горизонтальный круг с алидадой и скрепленными с ней подставками, на которые опирается горизонтальная ось, несущая зрительную трубу и вертикальный круг, при этом устройство снабжено дополнительной зрительной трубой со своей осью вращения, перпендикулярной горизонтальной оси (А.с. № 964441 кл. G 01 C 1/02, 1980);

3. Устройство для задания наклонных плоскостей, содержащее алидаду, выполненную с возможностью вращения вокруг вертикальной оси, жестко скрепленные с ней подставки, горизонтальную ось, несущую зрительную трубу, вертикальный круг, закрепленный в подставках и дополнительный вертикальный круг, жестко закрепленный на подставках алидады в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости вертикального круга, и втулкой, выполненной с возможностью вращения относительно дополнительного вертикального круга, на диаметрально противоположных сторонах которой жестко закреплена горизонтальная ось, а центр втулки геометрически совмещен с вертикальной осью вращения устройства и ви-зирной осью зрительной трубы (А.с. № 1163144 кл. G 01 C 5/02, 23.06.85, бюл. № 23).

Недостатком всех перечисленных приборов является большая в сравнении с

обычным теодолитом сложность, снижающая точность измерений и производительность. Приборы могут быть использованы только для работ по заданию направления в вертикальной плоскости.

Целью нашей работы является сделать обычный стандартный теодолит, т. е. прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов, пригодным для выполнения работы по заданию направления в вертикальной плоскости.

На рис. 3 показана насадка к теодолиту, состоящая из визирного устройства 1, закрепленного на зрительной трубе теодолита 2 механизмом крепления 3. Визирным устройством может быть визирная труба или другой более простой визир. Механизмом крепления 3 визирное устройство 1 крепится на объективном или окулярном концах зрительной трубы теодолита. В этом положении оно может вращаться вокруг оси вращения 4 насадки, совпадающей с оптической осью 5 зрительной трубы теодолита и перпендикулярной к своей визирной оси 6.

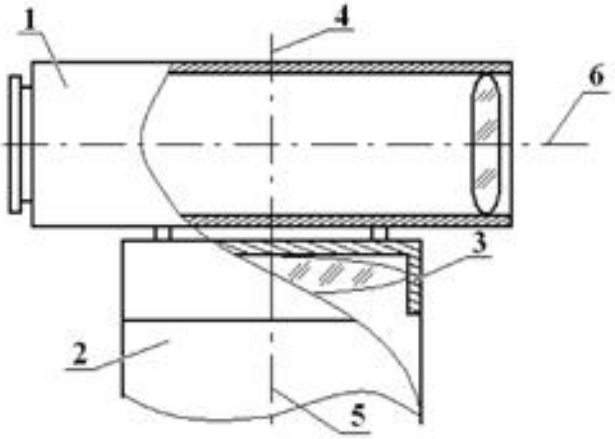


Рис. 3 - Насадка к теодолиту

На рис. 4 показано положение теодолита и насадки к теодолиту на вертикальном разрезе в момент задания направления наклонной горной выработке. В плане зрительная труба теодолита 2 ориентируется по направлению горной выработки. От вертикали она отклоняется на угол наклона выработки 8. Насадка к теодолиту 7 в этом положении при вращении визирного устройства вокруг оси 4 насадки описывает своей визирной осью 6 плоскость с заданными характеристиками. На стенках выработки закрепляются боковые реперы 8, которые однозначно определяют положение наклонной плоскости с заданными характеристиками.

Задание направления горной выработке в вертикальной плоскости осуществляют следующим образом.

Теодолит устанавливается на ближней к забою проводимой выработки точке теодолитного хода, а его зрительная труба ориентируется по оси выработки. В этом положении на вертикальном круге теодолита устанавливается отсчет, равный требуемому углу наклона горной выработки плюс-минус 90^0 , т.е. угол наклона отмеряется от отвесной линии, а не от горизонта. Затем на объективный или окулярный конец зрительной трубы теодолита одевается насадка 7. Вращением визирного устройства 1 вокруг его оси 4, по перекрестию сетки нитей визирного устройства на стенках вы-

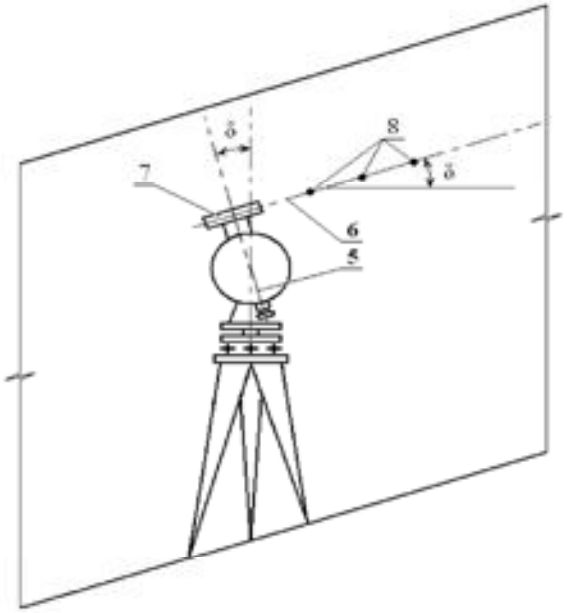


Рис. 4 - Теодолит с насадкой на вертикальном разрезе в момент задания направления наклонной горной выработке

работки отмечается необходимое количество точек для заложения боковых реперов 8, каждая из которых определяет положение наклонной плоскости с задаваемыми характеристиками.

Предложенная насадка к теодолиту имеет следующие преимущества:

- направление в вертикальной плоскости может быть задано при любых углах наклона;

- работа выполняется без дополнительных измерений и вычислений; работа выполняется с высокой производительностью и точностью.

На шахте «Чертинская-Коксовая» были выполнены испытания макета прибора для задания направления горным выработкам на углах наклона 15° и горизонтальных участков с уклонами i=±0,000-0,010. Насадка к теодолиту, состоящая из визирного устройства и механизма крепления проста в обращении, а работа выполнялась с высокой производительностью и точностью, без дополнительных измерений и вычислений.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РУЛЕТОК В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

С.М. Андреева
Рук. Е.В. Бакланов – к. т. н., доцент

Маркшейдерское обеспечение подземной добычи полезных ископаемых включает такие виды маркшейдерских работ, как теодолитная съемка, задание направлений горным выработкам и некоторые другие, которые напрямую связаны с измерениями

расстояний в интервале 10 - 200 м. В настоящее время эти измерения на шахтах выполняются 30-50-метровыми стальными рулетками, что крайне непроизводительно и часто является дополнительным источником погрешностей в измерениях.

Анализ существующих приборов для линейных измерений приводит к выводу, что приборов с характеристиками, приемлемыми для использования в подземных горных выработках, в настоящее время нет [1]. Единственный созданный ранее маркшейдерский светодальномер уже не выпус-кается и по своим характеристикам, а именно, весу, производительности, несовместимости с угловыми измерениями, использоваться не может. Гео-дезические светодальномеры имеют большой вес и размеры, предназначе-ны для измерения больших расстояний, невзрывобезопасны и при работе не совмещаются с углоизмерительными приборами. В большей степени условиям работы в шахте отвечают лазерные рулетки.

По диапазону измерений, точности, простоте работы, производительности, компактности лазерные рулетки целиком отвечают требованиям маркшейдерских инструкций и способны заменить стальные рулетки. Именно поэтому лазерные рулетки и принимаются нами в качестве прототипа при создании маркшейдерского прибора для измерения расстояний в подземных горных выработках. Однако, они без взрывобезопасного исполнения. Кроме того, функционально они предназначены для других целей, что требует внесения в их конструкцию некоторых изменений.

На наш взгляд дальномерный маркшейдерский прибор должен удовлетворять следующим условиям:

• прибор должен иметь взрывобезопасное исполнение;

• прибор в виде насадки может крепиться на корпусе теодолита или другого угломерного устройства или использоваться самостоятельно;

• при соединении прибора с углоизмерительным устройством их оптические оси автоматически должны устанавливаться параллельно;

• прибор используется только для измерения расстояний и имеет только два включаемых режима работы: наведения и измерения;

• конструктивное исполнение прибора исключает его вскрытие в полевых условиях.

Использованию лазерных рулеток без конструктивных изменений мешает отсутствие взрывобезопасного исполнения, узла жесткого крепления рулетки на корпусе углоизмерительного прибора, обилие дополнительных операций, выполняемых прибором (определение площадей, объемов и т.д.) и затрудняющих работу в подземных горных выработках. Комплексное решение поставленных задач предполагает:

•создание защитного корпуса для рулетки, с одной стороны обеспечивающего взрывобезопасность заключенной в нем рулетки, а с другой обеспечивающий безопасное включение, переключение ее на все необходимые режимы работы;

• разработку узла крепления защитного корпуса на углоизмерительном приборе;

• разработку системы безопасного включения, переключения необходимых режимов работы и блокировки других.

Малые размеры лазерных рулеток, их небольшой вес делает возможным встраивать их в теодолит. Электронная рулетка на наш взгляд должна стать частью горного

теодолита для работы в подземных условиях.

Современный горный теодолит должен:

• измерять горизонтальные и вертикальные углы с погрешностью 10 – 30 сек;

• измерять длины сторон теодолитных ходов в диапазоне от 5м до 200 – 300м с необходимой точностью;

• иметь взрывобезопасное исполнение.

За базовую основу такого прибора может быть принят обычный теодолит. Соединение рулетки с теодолитом выполняется либо стандартным устройством, либо устройством, крепящим рулетку на объективном конце зрительной трубы теодолита. Положение противоположного конца измеряемой линии может с достаточной степенью точности фиксироваться мишенью-отражателем от руки, т.е. без укрепления ее на штативе.

Конструкция электронной рулетки стандартного исполнения достаточно герметична и не имеет открытых источников и переключателей электроэнегии. Поэтому считаем, что для полного исполнения требований по искробезопасности достаточно заключить рулетку в мягкий кожух, опломбированный для исключения несанкционированного вскрытия прибора в шахте. Места возможного проявления искры необходимо перекрыть, а несанкционированное вскрытие исключить пломбой. И наличие кожуха, и опломбирование не усложняют работу прибора и легкоисполнимы.

В горных выработках измерение расстояний ведется параллельно с угловыми измерениями, возможные варианты работы представлены на схеме измерения расстояний лазерной рулеткой (рис. 1).

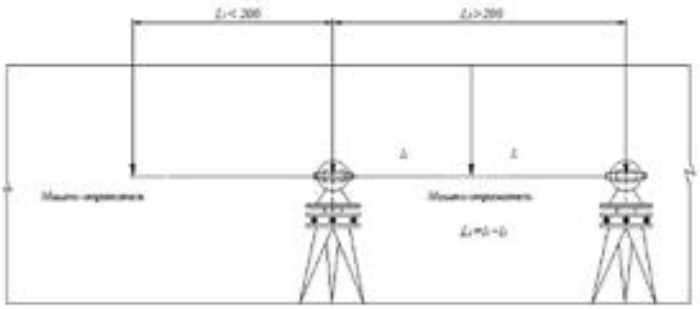


Рис. 1 - Схема измерения расстояний электронной рулеткой

В случае значительной протяженности измеряемого расстояния, что в подземных условиях бывает крайне редко, количество промежуточных отвесов может быть увеличено.

При замерах горных выработок производят следущие работы:

• составление эскиза выработки;

• измерение длины выработки и определение ее подвигания за отчетный период (рис. 2.);

• измерение длины линии забоев и мощности пласта (рис. 3);

• измерение линейных элементов поперечного сечения.

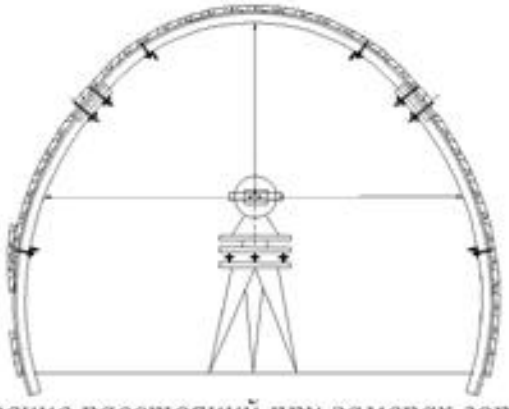


Рис. 2 - Измерение расстояний при замерах горных выработок

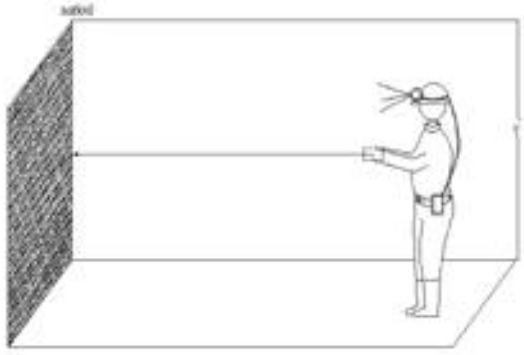


Рис. 3 - Измерение расстояний при замерах горной выработки

Линейные элементы поперечного сечения в зависимости от его формы замеряем по тем направлениям, которые даны в проекте или паспорте крепления.

При необходимости при помощи лазерной рулетки определяем искривление выработки по линии.

Лазерная рулетка требует более частой, чем рулетка, поверки. Для этого закрепляются в выработке жесткие точки, делаются измерения расстояний светодальномером и рулеткой (рис. 4). Затем это расстояние используется как компаратор. При компарировании возможно появление постоянной или переменной поправки.

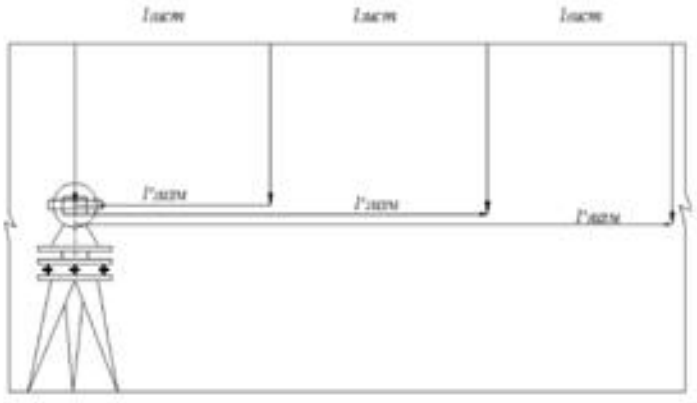


Рис. 4 - Производство поверки электронной рулетки

Рекомендации к внедрению:

1. Использование лазерной рулетки с измерениями возможно только после официального внедрения;

2. Контроль взрывобезопасности включается в обязательный перечень поверок;

3. Компарирование в условиях шахты с необходимой периодичностью.

Считаем выбранное направление совершенствования горных теодолитов весьма перспективным и заслуживающим широкого внедрения.

Список литературы:

1. Бакланов Е.В. Взрывобезопасное исполнение маркшейдерских приборов. Международная научно-практическая конференция «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах», г. Кемерово,2007.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ МЕРЫ ОХРАНЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОАО «ШАХТЫ КОМСОМОЛЕЦ» ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТА «БРЕЕВСКИЙ»

Е. О. Исаева
Рук. Г. С. Головко – к. т. н., доцент

Огромное количество запасов полезных ископаемых, в частности, угля безвозвратно оставляется в недрах, а именно в предохранительных целиках под промплощадками, железными дорогами, населёнными пунктами Кузбасса и т.д.

Задача состояла в том, чтобы осуществить безопасную подработку железной дороги Новосибирск-Новокузнецк при отработке пласта «Бреевского» с минимальными потерями полезного ископаемого.

Горным предприятием предполагалась отработка пласта одной очистной лавой 1730. Мы же поставили задачу отработать пласт «Бреевский» двумя очистными выработками 1730 и 1729 одновременно.

Участок железной дороги относится к линии железных дорог общего пользования (II категория, берма безопасности – 15 м., расчётная годовая грузонапряжённость – 35-10 млн. т км/км) [1].

Чтобы обеспечить защиту для подрабатываемого объекта, нужно рассчитать ожидаемые сдвижения и деформации на земной поверхности (рис. 1).

Так как, подработка железной дороги лавами 1730 и 1729 по пласту «Бреевскому» ведётся на глубине меньшей, чем безопасная глубина, то необходимо принимать такую меру охраны, как предохранительный целик.

Целик рассчитываем двумя способами для контроля: способом вертикальных разрезов (рис. 2) и способом перпендикуляров (рис. 3). Второй способ рассчитывается по формулам [1]:

$$q=((H-h_н)ctg\beta')/(1+ctg\beta'\times cos\theta\times tg\alpha) \qquad (1)$$

$$l=((H-h_н)ctg\gamma')/(1-ctg\gamma'\times cos\theta\times tg\alpha) \quad (2)$$

где q и l – длины перпендикуляров, откладываемые соответственно в направлении по восстанию и падению пласта от границы охраняемой площади, м., H – средняя глубина разработки пласта, м., $h_н$ – мощность наносов, м., β' *и* γ' – углы сдвижений в диагональных направлениях соответственно по восстанию и падению, град., θ – острый угол между линией простирания пласта и соответствующей границей охраняемой площади на плане, град. (рис. 3), α – угол падения пласта «Бреевского», град.

Углы сдвижений в диагональных направлениях [1]:

$$ctg\beta'=\sqrt{(ctg^2\beta\times cos^2\theta+ctg^2\delta\times sin^2\theta)} \quad (3)$$

$$ctg\gamma'=\sqrt{(ctg^2\gamma\times cos^2\theta+ctg^2\delta\times sin^2\theta)} \quad (4)$$

где β *и* γ - соответственно углы сдвижения по восстанию и падению, град.

Запасы в целике составляют около 400 тыс. т.

Так как оставление такого количества угля в целике не целесообразно, то нашей задачей является минимизировать эти потери.

Для осуществления этой идеи отстроим мульду сдвижений в изолиниях оседаний (рис. 4) и график оседаний по пикетам оси железной дороги (рис. 5).

И сегодня большой не решённой задачей является определение границ мульды здвижений на закруглениях. Для этого использовали методику П. А. Марченко при помощи эллипсов [2] (рис. 4, 6).

Определили расчётные сдвижения и деформации с учётом коэффициентов перегрузки (рис. 5). Можно сказать, что влиянию очистных работ не подвергается участок железной дороги между пикетами 10 и 5.

Запасы в этой части целика составляют 140 тыс. т.

В заключение можно сказать, что отработка предохранительного целика возможна при применении следующих горных мер охраны [1]:

- Заложение наблюдательной станции.
- Закладка выработанного пространства.
- Применение систем разработки ведения горных работ, способствующих снижению и смягчению процесса сдвижения.
- Неполная выемка угля по мощности.

Список литературы:

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на угольных месторождениях./ СПб.: ВНИМИ, 1998. – 300с.

2. Марченко П. А., Фомина Ю. Н. Задания и методические указания к практическим занятиям по курсу «Охрана сооружений при подземной разработке месторождений полезных ископаемых» для студентов специальности 090100 - «Маркшейдерское дело»/ Кузбасс. политех. ин-т –Кемерово, 2000 – 26с.

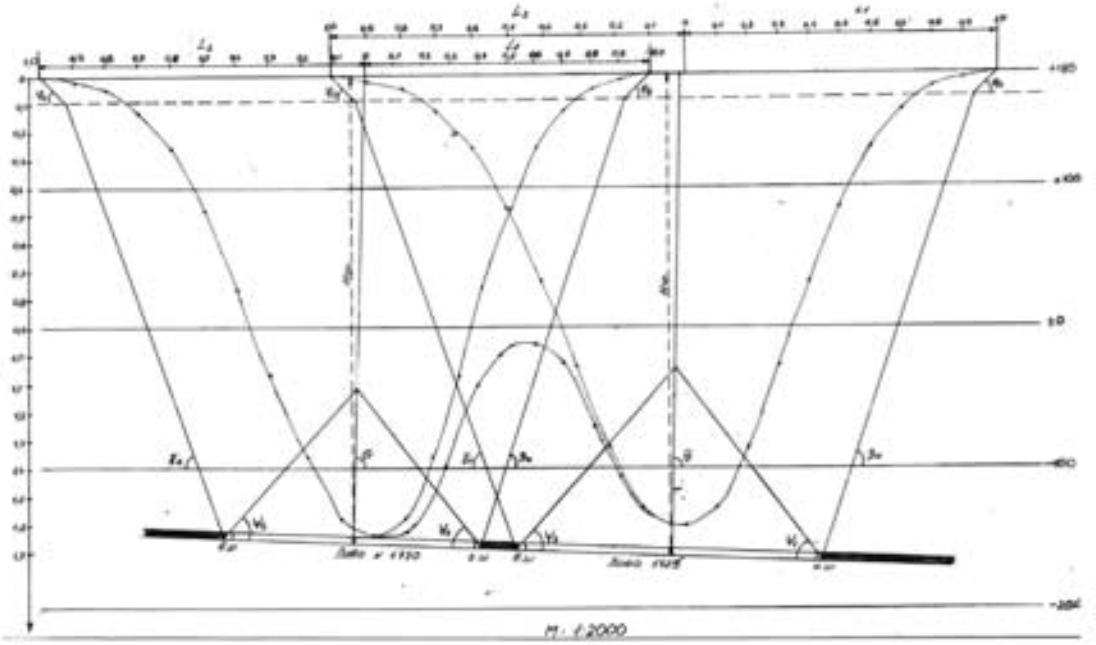


Рис. 1 - Вертикальные разрезы и графики ожидаемых сдвижений и деформаций вкрест простирания лав 1729 и 1730

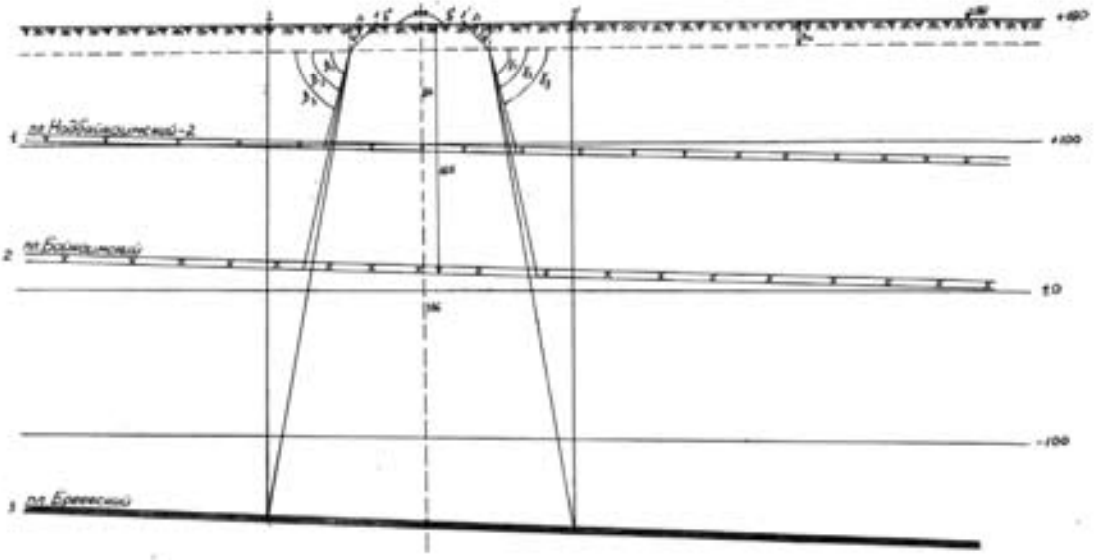


Рис. 2 - Разрез по линии 1-1

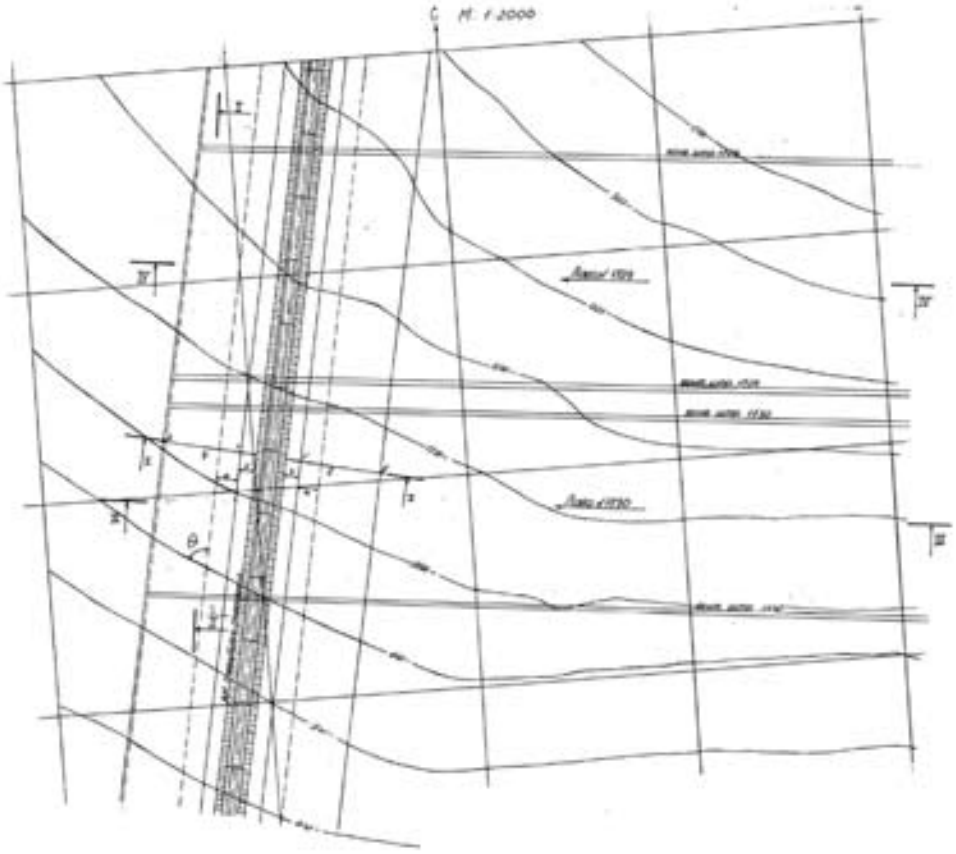


Рис. 3 - Выкопировка с плана горных работ по пласту Бреевскому

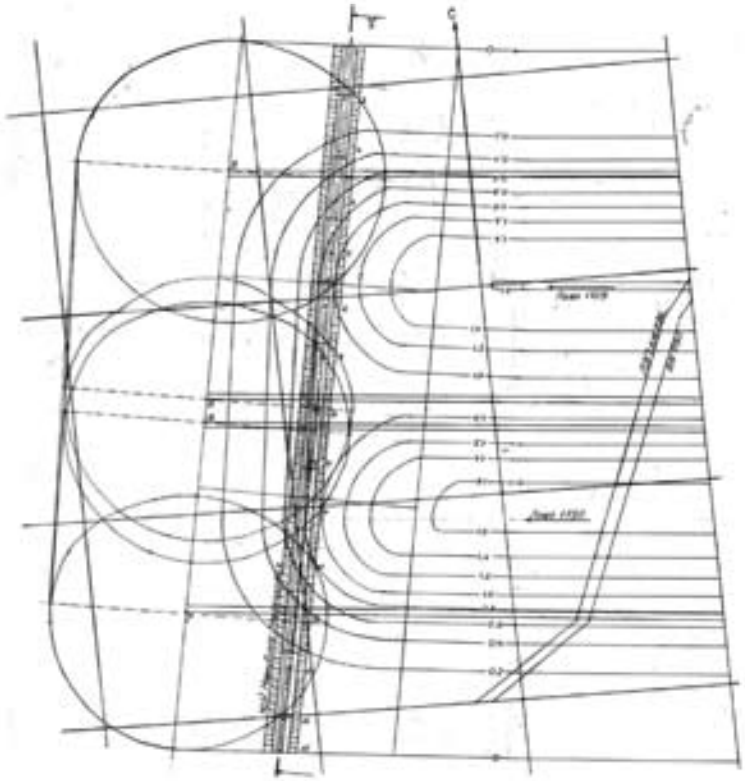


Рис. 4 - Построение мульды сдвижения в изолиниях оседаний

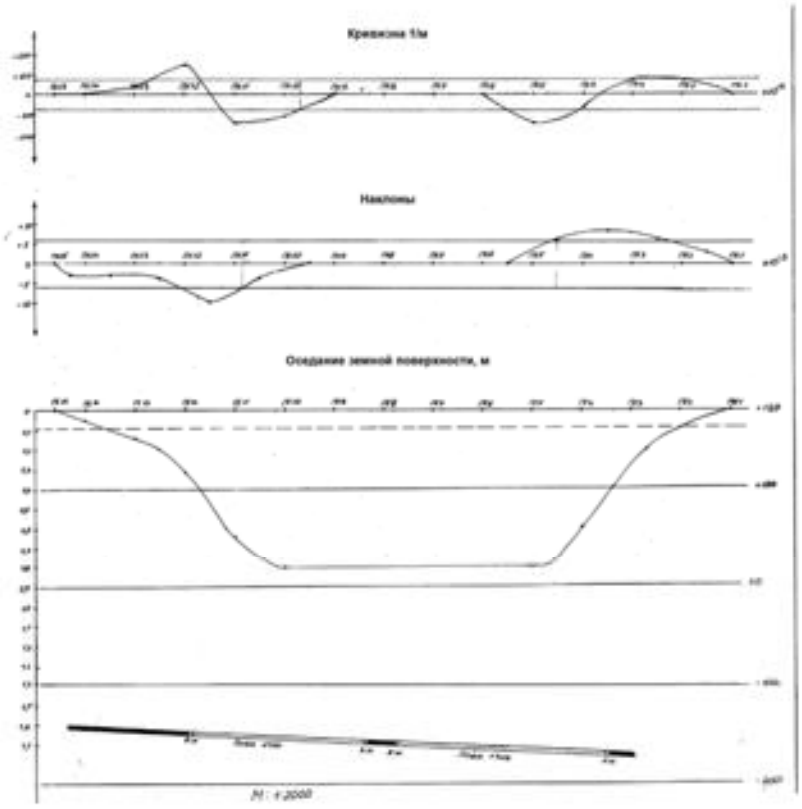


Рис. 5 - Вертикальный разрез и графики расчетных сдвижений и деформаций земной поверхности по оси железной дороги

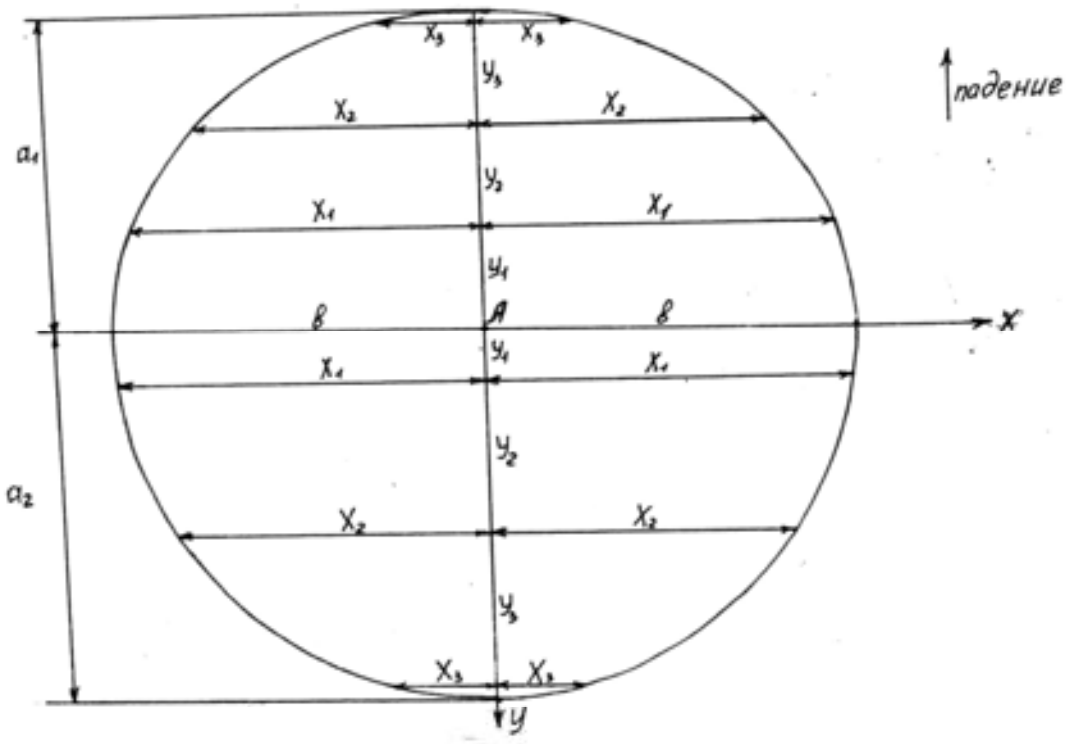
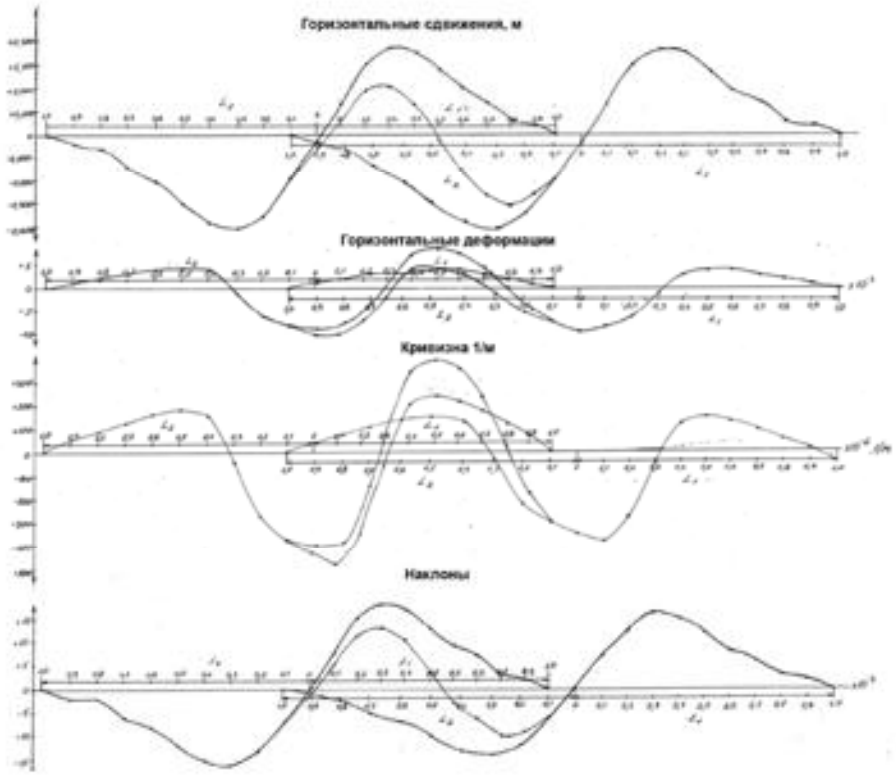


Рис. 6 - Схема определения промежуточных координат эллипса



Оседание земной поверхности

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МЕЖДУШАХТНЫХ БАРЬЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ

Н. В. Маликова
Рук. Т. Б. Рогова – к.т.н., доцент

Горным отводом называется геометризованный блок недр, предоставляемый пользователю недр для добычи полезных ископаемых. Каждое предприятие начинает вести работы на участке недр при наличии оформленного проекта горного отвода.

Для обеспечения безопасности горных работ вдоль границ горного отвода обязательно устанавливают междушахтные целики, исключающие взаимное негативное влияние соседних предприятий (рис. 1).

При расчете размеров междушахтных целиков в первую очередь исходят из опасности прорыва воды, поэтому эти целики называют барьерными, а основным нормативным документом, определяющим ширину междушахтных барьерных целиков, является Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок [1].

Ширину междушахтного барьерного целика d по верхнему разрабатываемому пласту, а также пласту, удаленному от вышележащего на расстояние более безопасной глубины рассчитывают по формуле:

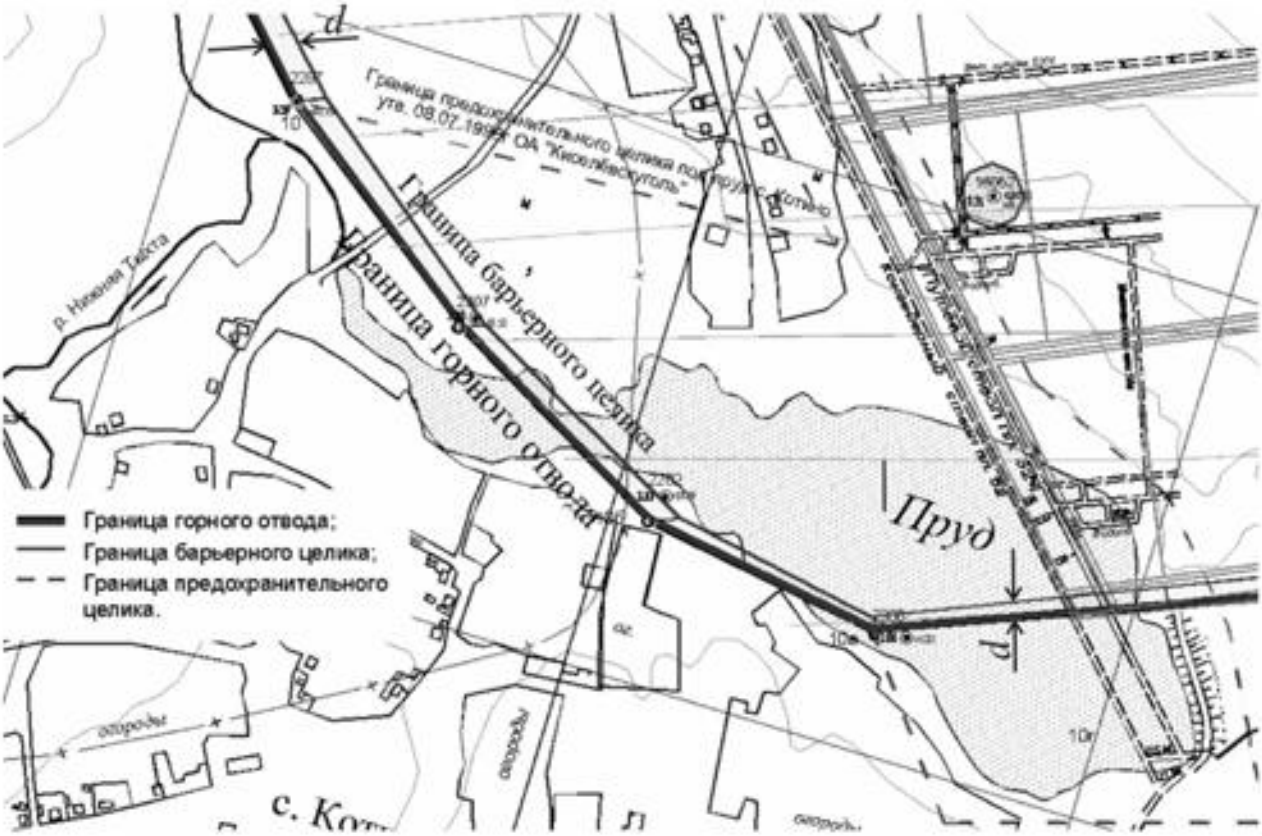


Рис. 1 - Фрагмент с плана горных работ по пласту 49 шахта «Котинская» с указанием северо-западной границы горного отвода и барьерного целика

$$d = 5m + 0{,}05H + \Delta l, \tag{1}$$

где H – глубина междушахтного целика, м; m – вынимаемая мощность пласта, м; Δl – погрешность положения целика, определяемая маркшейдером шахты.

Ширина междушахтного барьерного целика должна быть не менее 20 м, а для пластов, склонных к горным ударам и внезапным выбросам, – не менее ширины зоны опорного давления, определяемой с учетом глубины залегания и мощности пласта.

По рекомендациям Сибирского филиала ВНИМИ размер междушахтного барьерного целика с учетом давления воды со стороны затопленной шахты проверяется шириной «ядра» барьерного целика [2], определяемой по формуле:

$$d = 0{,}9H\sqrt{\left(\frac{\gamma}{\sigma_y}m\right)^2} + 2m + \Delta l \tag{2}$$

где γ – объемный вес вмещающих пород, т/м^3; σ_y – прочность угля на сжатие, т/м^2.

Если расстояние по нормали между вышележащим и нижележащим пластами менее безопасной глубины, то построение междушахтного барьерного целика в нижележащем пласте производят дополнительно по углам разрывов таким образом, чтобы выработки у барьерных целиков в нижележащих пластах не подрабатывали барьерные целики в вышележащих пластах (рис. 2).

Значение углов разрывов определяют по «Правилам охраны …» [3]. За охраняемую площадь принимают площадь барьерного целика в вышележащем пласте. При этом ширина барьерного целика по нижележащему пласту должна быть не меньше рассчитанной по формулам (1), (2).

Величину безопасной глубины $N_б$ определяют по одной из формул:

$$\begin{aligned} N_б &= 40m \text{ при m} \le 2\text{м}, \\ N_б &= 35m\text{, но не менее 80 м при m}>2\text{м и } C/20m \le 0{,}4, \\ N_б &= 25m\text{, но не менее 80 м при m}>2\text{ м и } C/20m > 0{,}4, \end{aligned} \qquad (4)$$

где С – суммарная мощность аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев в толще пород мощностью *20m*.

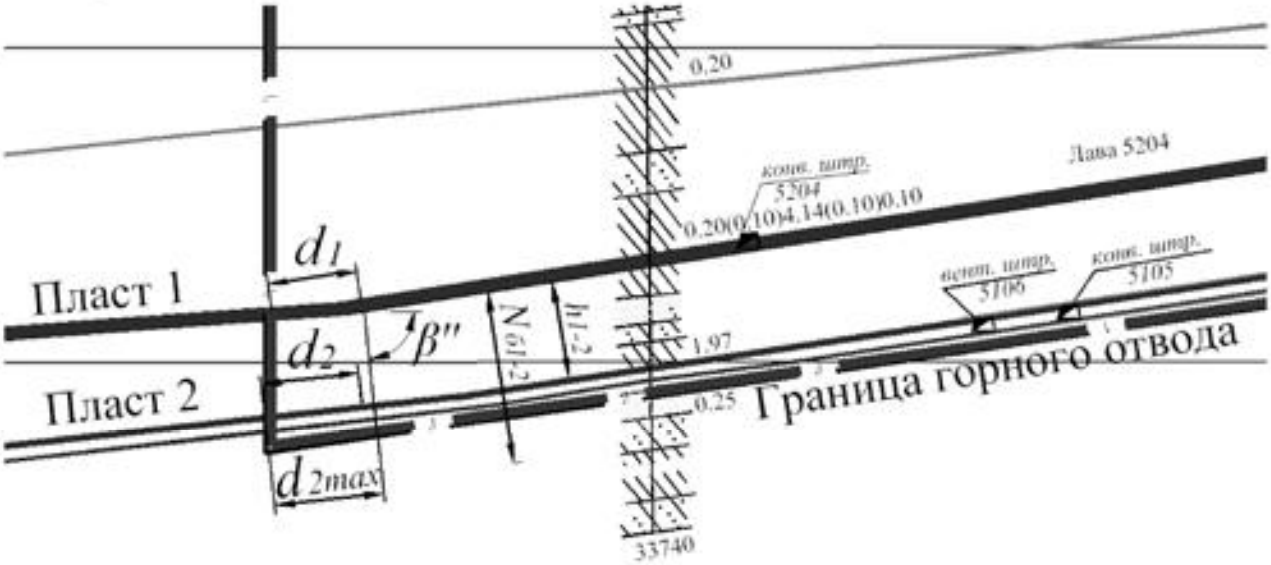


Рис. 2 - Вертикальный разрез для определения размера междушахтного барьерного целика со стороны восстания свиты пластов

В настоящее время, как никогда, проблема определения границ междушахтных барьерных целиков особенно актуальна, так как регулярно осуществляются ликвидация старых шахт, в основном путем затопления выработок, и ввод в эксплуатацию соседних с ними новых участков. Запасы угля в границах междушахтных барьерных целиков относят к общешахтным потерям.

Анализ планов горных работ по угольным пластам предприятий Кузбасса, ведущих подземную разработку месторождений пологого и наклонного залегания, показал что оставленные междушахтные барьерные целики не отвечают требованиям нормативных документов:

– размер междушахтного целика может быть как меньше (не соответствует условиям безопасности), так и больше (нарушается требования рационального использования недр), норматива;

– в отдельных случаях барьерные целики имеют размер менее 20 м, при этом минимальное его значение составляет 7,5 м;

– барьерные целики прорезаются подготовительными горными выработками без разрешения органов Ростехнадзора;

– на планах горных работ отсутствуют границы и информация об утверждении барьерных целиков.

Построение междушахтных барьерных целиков выполненное на примерах шахт (рис. 2), разрабатывающих свиту двух и более пластов, позволило сделать следующие выводы:

– междушахтные барьерные целики должны рассчитываться по формуле (1) с учетом погрешности определения границ целика со стороны смежных участков по результатам маркшейдерских съемок;

– при определении размера междушахтного барьерного целика обязательно должна быть выполнена проверка его на условие прорыва воды по водопроводящим трещинам;

– в случае если фактический размер целика меньше, чем нормативный, надежность целика должна проверяться по формуле (3);

– по простиранию свиты пластов, граница целика определяется углом разрыва, равным для пластов Кузнецкого бассейна 90°, поэтому размер междушахтного барьерного целика на нижележащем пласте должен быть не менее чем на вышележащем;

– раскройку участка в пределах горного отвода необходимо выполнять так, чтобы междушахтные барьерные целики попадали в границы предохранительных целиков под природные объекты и сооружения на поверхности или капитальные горные выработки, тем самым, уменьшая общешахтные потери;

– с увеличением глубины залегания пласта ширина междушахтного барьерного целика, как правило, увеличивается, однако изменение мощности пласта может привести к тому, что на самой большой глубине залегания пласта величина барьерного целика окажется минимальной;

– барьерные целики, расположенные выше безопасной глубины не должны подрабатываться нижележащим пластом.

Список литературы:

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок. – М. : ВНИМИ, 1995.

2. Ягунов, А. С. Закономерности сдвижения горных пород в Кузбассе: / А. С. Ягунов. – СПб. : ВНИМИ, 2000. – 304 с.

3. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб. : ВНИМИ, 1998. – 291 с.

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАСТРОЙКИ ПЛОЩАДЕЙ ЗАЛЕГАНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

А. И. Адаева
Рук. Т. Б. Рогова – к.т.н., доцент

При проектировании и строительстве на территории горнодобывающих предприятий различных объектов, в том числе и водных, необходимо получить разрешение на застройку площадей полезных ископаемых.

Под застройкой площадей залегания полезных ископаемых понимается проектирование и строительство зданий, инженерных сооружений и подземных сооружений, на территории Российской Федерации, под которой непосредственно залегают полезные ископаемые.

В соответствии со статьей 25 Закона Российской Федерации «О недрах» застройка площадей залегания полезных ископаемых допускается только при условии обеспечения возможности извлечения полезных ископаемых или доказанности экономической целесообразности застройки.

Разрешения на застройку площадей залегания полезных ископаемых выдаются в целях предупреждения самовольной и необоснованной застройки площадей залегания полезных ископаемых, охраны недр, включая сохранение условий для наиболее полного извлечения полезных ископаемых, а также обеспечения охраны объектов строительства от вредного влияния горных работ.

Разрешение выдается на основе данных горно-геологического обоснования до начала проектирования намечаемого строительства водного объекта.

Горно-геологическое обоснование разрабатывается в соответствии с «Временными рекомендациями по выдаче разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых» [1], утвержденными приказом Федерального агентства по недропользованию от 13.03.2009 № 275. Государственная функция по выдаче разрешений на застройку возложена на Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра). Ранее, разрешение на застройку рассматривалось и выдавалось органами Ростехнадзора в соответствии с «Положением о порядке выдачи разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых», утвержденных постановлением Госгортехнадзора России от 30.08.1999 № 64.

Пояснительная записка горно-геологического обоснования включает в себя следующие разделы [1]:

– сведения об организации, запрашивающей разрешение на застройку;

– сведения об объекте намечаемого строительства;

– краткую геологическую характеристику района строительства;

– обоснование экономической целесообразности застройки;

– определение условий выемки запасов каменного угля под объектами застройки;

– необходимые меры охраны объекта строительства от вредного влияния горных работ.

Рассмотрим пример горно-геологического обоснования застройки площадей зале-

гания полезных ископаемых прудом-отстойником карьерных и ливневых вод разреза ЗАО «Салек». Пруд-отстойник предусмотрен для предотвращения загрязнений р. Талда сточными и производственными водами ЗАО «Салек», проектируется в Еруна-ковском геолого-промышленном районе Кузбасса на запасах каменного угля пластов 63, 60-59, 58-57, предусмотренных к совместной разработке подземным способом в нисходящем порядке.

По условиям безопасного ведения горных работ данный водный объект относиться ко II группе [2], поскольку расположен на массиве горных пород, в котором отсутствуют геологические нарушения, и подстилается глинами, мощность которых менее полуторной суммы мощностей вынимаемых пластов.

Безопасная глубина разработки, ведение горных работ ниже которой не вызовет прорывов воды в горные выработки, при совместной разработке свиты пластов определится из условия [2]:

$$H_{б(1+2+3)} = \frac{m_1}{\frac{m_1}{H_{б1}} - \frac{m_2}{H_{б(1+2+3)} + h_{1-2}} - \frac{m_3}{H_{б(1+2+3)} + h_{1-3}}},$$

где m_1, m_2, m_3 – вынимаемые мощности соответственно первого, второго и третьего, наиболее влияющих пластов (пластов с максимальным отношением вынимаемой мощности к средней глубине залегания под водным объектом); h_{1-2}, h_{1-3}, – мощности междупластья; $H_{б1}$ – безопасная глубина раз-работки одиночного верхнего пласта.

По вышеприведенной формуле безопасная глубина разработки определяется методом итераций.

По результатам расчетов она составляет 415 м, что значительно превышает глубину ведения горных работ (50–150 м) под пластами. Поэтому под прудом-отстойником строится предохранительный целик (рис.).

При отношение большей стороны водного объекта к меньшей менее 5 [2], построение предохранительных целиков может производится способом вертикальных разрезов, в противном случае – способом перпендикуляров.

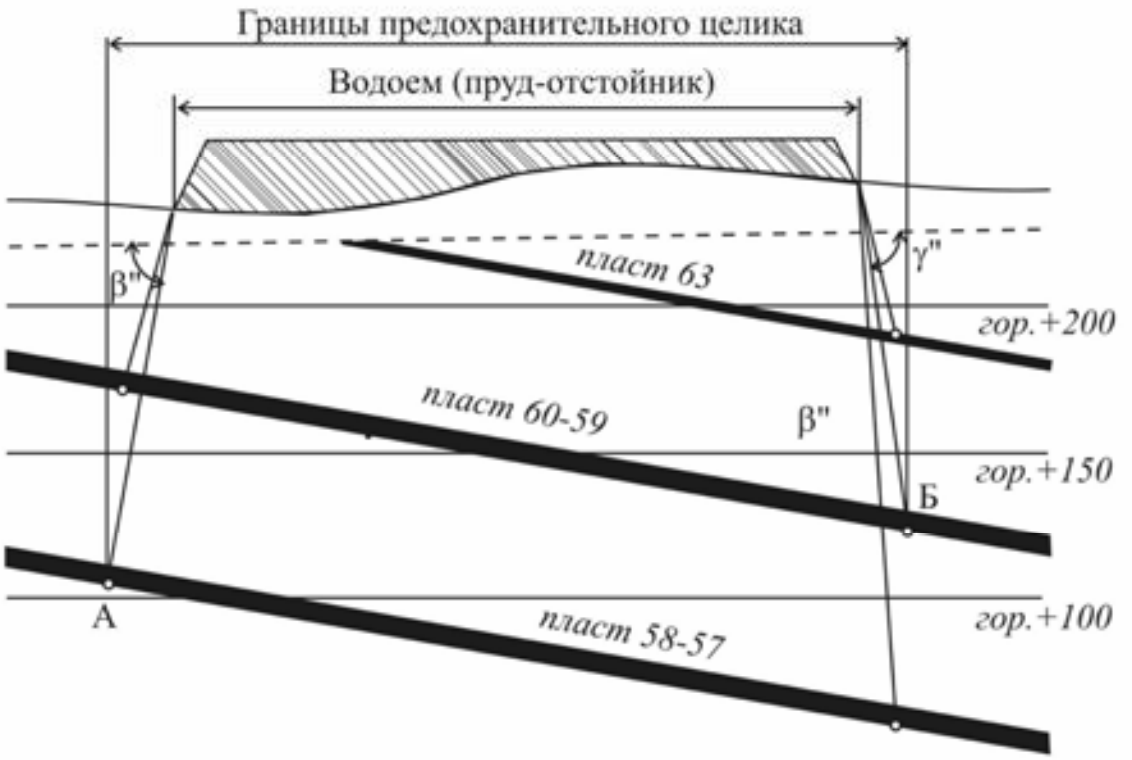
За границу наземных водных объектов в плане принимается граница максимального разлива, для пруда-отстойника такой границей является нижняя бровка ограждающей дамбы.

Зона опасного влияния водного объекта с точки зрения прорывов воды по системам водопроводящих трещин определяется углами разрывов в коренных породах от границ водного объекта: на разрезе по простиранию – δ'', а на разрезе вкрест простирания – β'' *и* γ'' с учетом поправок к углам сдвижения для всех пластов свиты [2].

Согласно полученным расчетам под прудом-отстойником необходимы оставление временного предохранительного целика и консервация запасов в его границах по пластам 63, 60-59, 58-57 на период подземной отработки свиты пластов ЗАО «Салек», так как безопасная глубина разработки пластов значительно превышает фактическую глубину залегания каменного угля под водным объектом.

В условных предохранительных целиках под площадкой застройки, согласно гор-

а



б



Рис. - Границы максимального предохранительного целика, построенного под прудом отстойником карьерных и ливневых вод: а – на вертикальном разрезе I-I по падению свиты пластов, б – в плане

но-геологическому обоснованию, сосредоточено 1 944 тыс. тонн запасов каменного угля категории разведанности C_1+C_2.

Отработка запасов под прудом-отстойником возможна после завершения ведения открытых работ разреза ЗАО «Салек», когда исчезнет необходимость в очистке карьерных вод и будет произведено осушение пруда-отстойника карьерных и ливневых вод.

Площадка застройки водным объектом носит временный характер эксплуатации и предназначена только на период отработки запасов участка открытых горных работ разреза «Салек» (7 лет), следовательно, на строительство данного объекта может быть выдано разрешение.

Список литературы:

1. Временные рекомендации по выдаче разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых [утв. приказом Федерального агентства по недропользованию от 13.03.2009 № 275]. – М. , 2009. – 15с.

2. Правила охраны сооружений от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб. : ВНИМИ, 1998. – 291 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ УВЛАЖНЕНИЕ КАК КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ

Т. А. Ткачева
Рук. В. С. Зыков – д. т. н., профессор

Применение увлажнения угольного массива считается приоритетным направлением для борьбы с различными опасностями и вредностями в угольных шахтах. Оно может использоваться для снижения газовыделения, пылеобразования, предотвращения проявлений горного давления, пучения почвы в выработках, изменения физико-механических и коллекторских свойств угольного пласта, повышения безопасности и эффективности БВР.

Низконапорное увлажнение как региональный способ воздействия на физическое состояние пласта (изменения его физико-механических и фильтрационных характеристик) считается одним из наиболее перспективных направлений разработки и совершенствования способов изменения выбросоопасных свойств угля.

В исследованиях Дон ФТИ НАН Украины предварительная обработка угольного и породного массивов водными растворами ПАВ представляется как наиболее рациональное решение проблемы отрицательного проявления зон повышенного горного давления при переходе их очистными забоями.

Установлено, что после обработки краевой части пласта водными растворами ПАВ снижается уровень концентрации напряжений и исчезает неравномерность их распределения, что приводит к однородному нагружению угольного пласта и уменьшает вероятность его разрушения [1].

При таком режиме нагнетания:

- образуется дополнительная система микротрещин и происходит частичное вытеснение газа;

- появляется возможность микрокапиллярной изоляции газа в угле (вода, подаваемая под давлением, дает возможность части свободного газа покинуть крупные трещины и поры, то есть вытесняет его, а часть газа закупоривается в субмакропорах и микропорах; в конечном счете, это приводит к снижению газопроницаемости пласта и уменьшает его способность выделять метан; газ, закупоренный в микропорах благодаря капиллярным силам, теряет возможность покинуть их даже при мельчайшем разрушении; поверхность микропор составляет свыше 97 % общей поверхности пор, закупорка микропор означает изоляцию в них основного количества газа; увлажнение приводит к снижению газовыделения в очистных и подготовительных выработках из обнаженного и разрушенного угля);

- связывается пыль, имеющаяся в пласте и пыль, образующаяся при разрушении угля – выемке и транспортировке (подавляются как крупные фракции пыли, так и респирабельные, размером менее 5 мкм, на которые приходится преобладающее количество пыли – 90-95%; весь процесс подавления пыли осуществляется путем смачивания и обволакивания пылинок жидкостью с ПАВ, что приводит к увеличению веса пылинок и склонности их к агрегации; увлажнение при разрушении угля не дает возможности образоваться «вторичной» пыли;

- изменяются механические свойства угля в сторону увеличения пластических и уменьшения прочностных характеристик (происходит перераспределение напряжений вокруг и впереди выработки, зона повышенных напряжений отодвигается в глубь массива);

- происходит адсорбционное понижение прочности между поверхностями трещин и растворение солей минеральных включений – обменная и молекулярная адсорбция. Данный процесс приводит к ослаблению угольного пласта и уменьшает энергоемкость его выемки. Появляется возможность увеличить скорость подачи комбайна и улучшить режим его работы. Если на неувлажненном участке пиковые нагрузки двигателя комбайна превышают 180 кВт и нередко происходит опрокидывание двигателя, то при работе комбайна на участке, увлажненном раствором ПАВ, пиковые нагрузки почти не превышают 12 кВт, а на участке, увлажненном раствором хлористого натрия, их почти не наблюдается.

Уменьшение энергоемкости разрушения и увеличение скорости подачи комбайна способствуют меньшему измельчению угля, что сказывается на снижении пылеобразования при разрушении и повышении его качества. Возрастает эффективность орошения за счет повышения общей влажности угля, гидрофилизации его поверхности. Это облегчает смачиваемость частиц пыли, образующихся при разрушении.

МакНИИ установлено, что объем применения предварительного увлажнения угля в массиве может быть увеличен на 30-35 % на шахтах Донбасса за счет предотвращения обрушения горного массива в зоне действия скважины (шпура) путем предварительного ее заполнения пенополиуританом. Эффективность увлажнения при этом повышается.

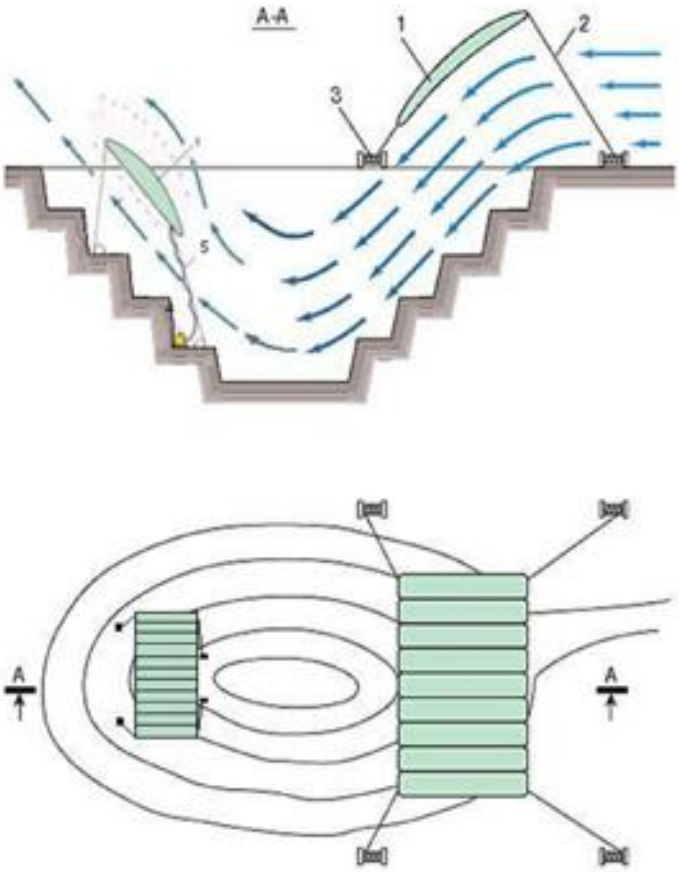


Рис. 2 - Схема устройства и действия аэростатного ветронаправляющего заграждения и организация конвективных воздушных потоков во внутрикарьерном пространстве с помощью теплового аэростата

При дальнейшем понижении глубины разработки разрезов Центрального Кузбасса, возможно, подобные решения позволят повысить эффективность отработки угольных месторождений.

Список литературы:

1. Буткин В.Д., Морин А.С. Изыскание эффективных аэростатно - канатных систем для технологических комплексов открытых горных работ / В сб.: Вопросы теории открытых горных работ. М.: МГГУ, 1994. С. 193–208. 3. Морин А.С. Технология проветривания глубоких и сверхглубоких карьеров. М.: МАКС Пресс, 2006. 160 с.

2. Косарев Н.П., Тимухин С.А., Попов Ю.В., Потапова А.С., Камышева Н.Е. Аэродинамика струйно- всасывающей схемы вентиляции застойных зон глубоких карьеров / Известия вузов. Горный журнал. 2005. №6. С. 16–18.

3. Битколов Н.З., Медведев И.И. Аэрология карьеров. М.: Недра, 1992. 264 с.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ

А. А. Тихонский
Рук. А. А. Сысоев – д.т.н., профессор

Буровзрывные работы являются одним из основных производственных процессов при добыче полезных ископаемых открытым способом. От качества подготовки пород взрывом, проработки подошвы уступа, выбора схемы взрывания зависят основные показатели предприятия, такие как производительность и срок службы горнотранспортного оборудования, годовые объемы вскрыши и добычи.

Проектирование взрывных работ является неотъемлемой частью БВР. От правильности расположении скважин, конструкции заряда, а так же схемы взрывания зависят безопасность производства промышленных взрывов, производительность выемочно-погрузочного оборудования и, в конечном итоге, технико-экономические показатели разреза.

Использование информационных технологий на разрезах является в настоящее время необходимым условием эффективности производства: разработаны и внедрены технологии слежения за транспортирующим оборудованием на горных предприятиях, передающих информацию в реальном времени о загрузке самосвала, текущем месте его положения. Внедряются технологии по определению массы породы в ковше экскаватора и многое другое. Использование соответствующих технологий при проектировании и ведении буровзрывных работ является одним из приоритетных направлений деятельности инженерно-технического персонала горных предприятий.

В зависимости от горно-геологических условий разработки и достигнутой мощности на разрезах производится от 1 – 2 до 10 – 15 массовых взрывов в месяц. При этом фактические условия ведения взрывных работ практически никогда не соответствуют типовым проектам. Типовые проекты являются только нормативно-методическими документами для разработки конкретного проекта массового взрыва.

Проект массового взрыва включает в себя расчеты:

– параметров буровзрывных работ при заданном горнотранспортном обору-довании (размеры сетки скважин, конструкции заряда и т. д.);

– радиусов зон опасных по воздействию сейсмических и воздушных волн, а также разлету отдельных кусков породы;

– геометрических параметров развала взорванной горной массы.

Укрупненная блок-схема комплекса программ выполнения технологических расчетов в среде MS Excel представлена на рисунке.

Каждая часть программы представляет собой две таблицы, одна с вводимыми величинами (исходными данными), вторая с расчетными величинами. В первую и третью части включены также графики конструкции скважинного заряда и параметров развала, соответственно.

Методы расчета параметров сетки скважин и конструкции скважинных зарядов (блок 1) приняты в соответствии с [1] и [2]. Эти методы используются как в учебном



Рис. 2 - Структурная колонка пласта Толмачевского

Автором данной статьи были проанализированы данные, полученные в ходе выполнения исследования точности определения шага обрушения непосредственной и основной кровли пласта Толмачевского на шахте «Полысаевская». Были рассмотрены условия отработки выемочных столбов 18-27, 18-29 и 18-31 (рис. 1).

Средняя глубина ведения горных работ на пласте Толмачевский 420-510 м. Угол падения пласта колеблется от 60 до 140. Средняя мощность пласта 2,0 - 2,2 м. Пласт, как по падению, так и по простиранию имеет пликативную нарушенность. Пласт угля состоит из двух пачек, разделенных прослойком алевролита. В таблице 1 показана характеристика пласта и вмещающих пород.

Согласно заключениям геологической службы шахты шаг обрушения непосредственной кровли в выемочном столбе 18-27 составляет 8-12 м, шаг обрушения основ-ной кровли составляет 30-35 м, шаг обрушения непосредственной кровли в выемочном столбе 18-29 составляет 2-6 м, шаг обрушения основной кровли составляет 30-35 м, шаг обрушения непосредственной кровли в выемочном столбе 18-31 составляет 6-8 м, шаг обрушения основной кровли составляет 35-40 м (в данном случае имеется в виду установившийся шаг обрушения).

При отработки выемочного столба 18-27 происходило обрушение пород кровли и образования куполов на сопряжении штреков с очистным забоем, пучение пород почвы. В результате чего в очистном забое присекались породы почвы на значительном протяжении. При отработки выемочного столба 18-29 происходили обрушения пород по линии очистного забоя и образования куполов. Приведенные данные свидетельствуют о неустойчивости пород кровли.

Для выявления аномальных тектонических зон и других участков геомеханических характеристик кровли пласта в выемочных столбах 18-29 и 18-31 институтом ВостНИИ были проведены комплексные геофизические исследования.

Геофизическими исследованиями, по данным значений электросопротивлений, в контуре выемочных участков 18-29 и 18-31 выделены две зоны состояния пород кровли по устойчивости, обрушаемости и управляемости (рис. 3, рис. 4).

Согласно классификации кровли по управляемости, устойчивости и обрушаемости [2] полный индекс активной кровли в 1 зоне 3.3.1:- трудноуправляемая (3 класса), неустойчивая непосредственная кровля (3 типа), легкая по нагрузочным свойствам кровля (1 типа). У переходимых лавой разрезных печей и у сопряжений лавы с подготовительными выработками, зоне ПГД от горных работ по вышележащим пластам, в 1,5-3-метровых зонах, возможны проявления непосредственной кровли как весьма неустойчивой - 4 типа. Полный индекс активной кровли здесь составит 3.4.1.



Рис.1 - Выкопировка с плана горных работ пласта Толмачевского

Таблица 1.

Характеристика вмещающих пород пласта Толмачевского

№ п/п	Описание пород	Сопр. сжат., МПа	Сопр. раст., МПа	Объемная масса, т/м3	Коэф. разрыхления	Склонность к пучению	Сопр. почвы вдавливанию	Коэф. крепости
1	Основная кровля: Песчаник среднезернистый. Обрушаемость легкая. М = 6-16 м.	60	6,9	2,5	2,2	-	-	6,0
2	Непосредственная кровля: Алевролит мелкозернистый, трещиноватый. Средней устойчивости. М =2-4 м.	35-40	3,5	2,5	1,8-2	-	-	3,5-4,0
3	Ложная кровля: Углистый аргиллит или трещиноватый алевролит. М =0,5 м.	15-20	1,0	1,8	1,8	-	-	1,5-2,0
4	Уголь каменный: Марка «Г», трещиноватый. М= 2,0 - 2,2 м.	13	0,9	1,28 по ЧУП	1,4	-	-	1,3
5	Прослоек, представлен мелкозерн. алевролитом и глинистым песчаником. М=0,25 м.	20-30	3	2,3	1,8	-	-	3
6	Ложная почва: Переслаивание угля и углистого аргиллита. М = 0,1 м.	15-25	1,0	2,0	1,7	-	-	-
7	Почва пласта: Алевролит мелко и среднезернистый. М =2-10 м.	29-37	3,7-4,3	2,5	1,8	Склонна	2-3	2,9-3,7

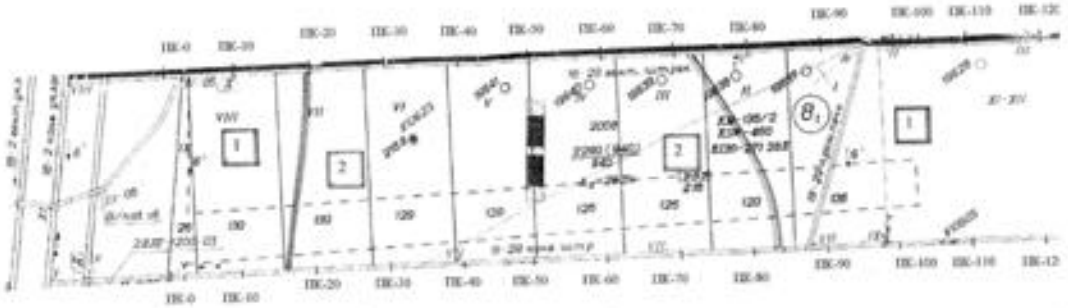


Рис. 3 - Результаты геофизических исследований выемочного столба 18-29

В пределах 2 зоны выемочного участка 18-29 непосредственная кровля характеризуется смешанным переходным типом устойчивости, - от неустойчивой (3 типа) к среднеустойчивой (2 типа). По нагрузочным свойствам основная кровля 2 типа - средняя. Класс активной кровли по управляемости, - среднеуправляемая (2 класса). Полный индекс кровли на большей площади второй зоны- 2.2.2. Проявления участков весьма неустойчивых типов непосредственной кровли следует ожидать в зоне ПГД и на сопряжении лавы с подготовительными выработками (4 типа). Полный индекс кровли здесь составит 3.4.2.

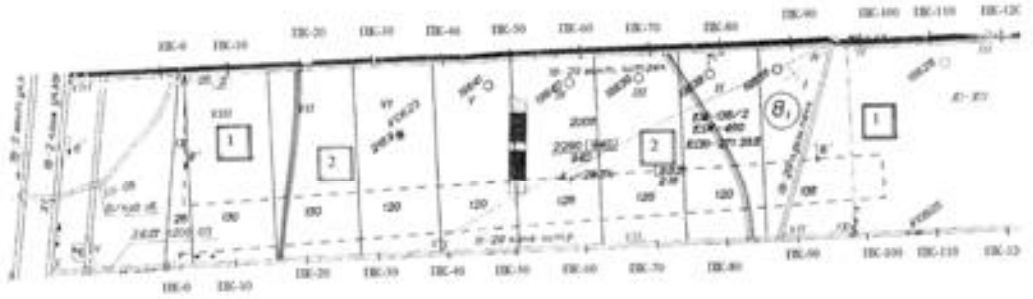


Рис. 4 - Результаты геофизических исследований выемочного столба 18-31

В пределах 2 зоны выемочного участка 18-31 непосредственная кровля характеризуется как среднеустойчивая (2 типа). По нагрузочным свойствам основная кровля 1 типа - легкая. Класс активной кровли по управляемости, - среднеуправляемая (2 класса). Полный индекс кровли на большей площади второй зоны- 2.2.1. Проявления участков весьма неустойчивых типов непосредственной кровли следует ожидать в зоне ПГД и на сопряжении лавы с подготови-тельными выработками и пром. печи (3 типа). Полный индекс кровли здесь составит 3.3.1.

Данные геофизических исследований сведены в таблицу 2 (в знаменателе указан шаг начального обрушения непосредственной и основной кровли соответственно).

Инженерно-техническими работниками шахты, сотрудниками КузГТУ совместно с инженерами ООО «ЦАКк» велись наблюдения за непрерывным изменением давления в поршневой полости гидростоек секций механизированной крепи М-138 очистных забоев 18-27 и 18-29.

Для определения рационального места остановки лавы №18-27 под демонтаж по геомеханическим критериям (уровню нагрузки на секции мехкрепи) были установле-

ны самописцы-манометры на гидростойки секций крепи №60; 89; 108 13.11.2006 г. в 1 смену. Проверка работоспособности и уровня записей самописцев производилась каждые двое - трое суток до 22.11.2006 г. За период наблюдений выявлен постоянный сбой записей на секциях №60; 89 по различным причинам, а по секции №108 получена наиболее достоверная запись, которая была оборвана 20.11.06 (рис. 5).

Таблица 2.

Результаты прогноза ВостНИИ

№ п/п	Выемочный столб	Шаг обрушения непосредственной кровли, м	Шаг обрушения основной кровли, м
1	18-29	4-6 8-10	20-25 30-35
2	18-31	6-8 10-14	22-25 32-36

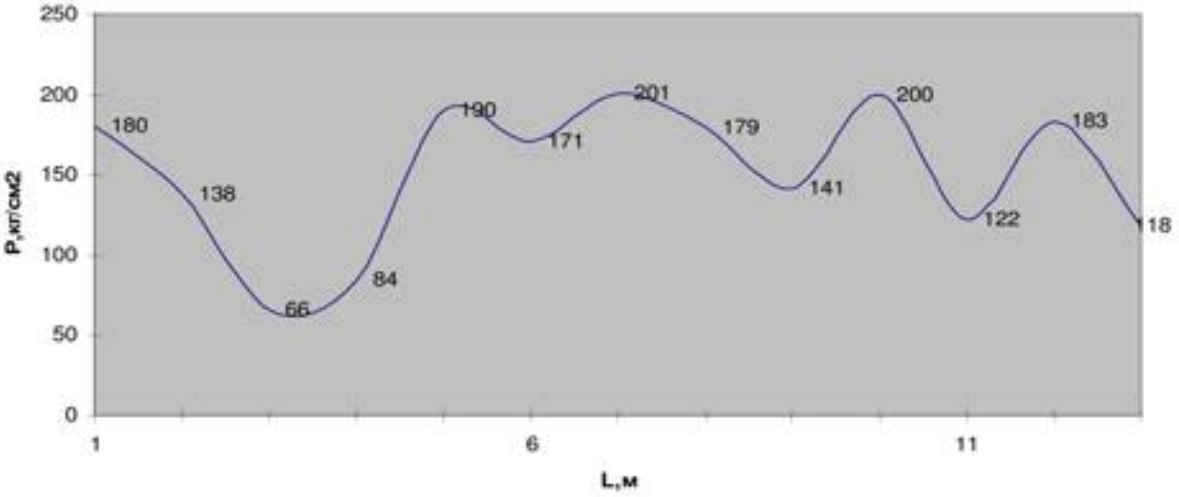


Рис. 5 - График нагружения секции №108 мехкрепи М-138 в лаве 18-27

Обработка результатов измерений изменения давления в поршневой полости гидростойки секции №108 показала следующее:

1. С момента установки самописцев-манометров до момента их снятия зафиксировано два периода минимального и максимального нагружения, а на начало измерения уровень нагружения гидростойки секции крепи находился на уровне между минимальным и максимальным значением;

2. Основную долю нагружения секций механизированной крепи вызывают слои кровли с шагом обрушения 10-12м (непосредственная кровля) и с шагом обрушения 22-23м (песчаник основной кровли).

В лаве 18-29 наблюдения проводились в верхней части лавы от секции №96 до секции №158 в связи с наибольшей деформацией и разрушением пород лавы в этой зоне. Целью наблюдений являлось выявление причин деформаций пород призабойной части кровли, а также установление периодичности повышенного нагружения секций меха-низированной крепи на данном участке.

На основании проведенных измерений и анализа полученных значений можно ут-

верждать следующее (рис. 6):

1. Причиной повышенных деформаций призабойной части кровли лавы является влияние статической составляющей опорного давления, сформированного по мере отработки лавы №1827.

2. Основную долю нагружения секций механизированной крепи вызывают слои кровли с шагом обрушения 13-15м (непосредственная кровля) и с шагом обрушения 25-27м (песчаник основной кровли).

3. Зона влияния статической составляющей опорного давления распространяется в лаву №1829 не менее чем на 60 м (40 секций).

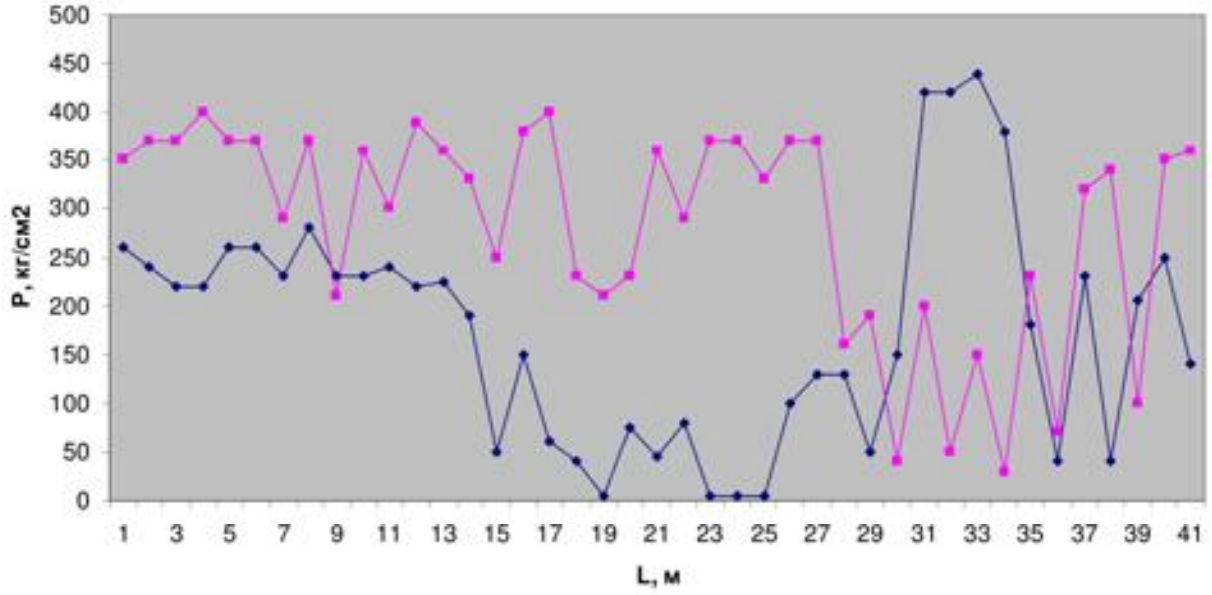


Рис. 6 - График изменения давления в гидростойках мехкрепи М-138 в лаве 18-29

Заключение:

Горно-геологические условия отработки выемочных участков 18-27, 18-29 и 18-31 по пласту Толмачевскому оцениваются как сложные. Из-за частого переслаивания разнозернистых песчаников и крупнозернистых алевролитов основной кровли, и частого переслаивания разно-зернистых алевролитов непосредственной кровли. Что в значительной мере определяет изменчивость типов непосредственной кровли по устойчивости и основной кровли по обрушаемости, класса активной кровли по управляемости.

Прогнозы, составленные геологической службой шахты «Полысаевская», в недостаточной степени отражают структурную картину вмещающих пород пласта Толмачевского. При условии, что горные работы ведутся на значительной глубине, возникла необходимость проведения детального изучения структуры пород пласта.

Геофизический метод дал наиболее точную характеристику выемочных участков и выявил две зоны состояния пород кровли по устойчивости, обрушаемости и управляемости. Шаг обрушения непосредственной и основной кровли, определенный ВостНИИ, значительно отличается от данных геологического прогноза и подтверждается фактическими значениями шага обрушения основной и непосредственной кровли.

В сравнении с данными, полученными при помощи манометров-самописцев, погрешности геологического прогноза и геофизического метода составляют 20-40%. Однако эти данные показывают геомеханическое состояние вмещающих пород после того, как уже произошло обрушение непосредственной и основной кровли. Горным инженерам необходимо прогнозировать шаг обрушения непосредственной и основной кровли до того, как произойдет обрушение пород кровли.

Зная минимальное и максимальное значение нагружения секций механизиро-ванной крепи, определенных при помощи манометров-самописцев, в дальнейшем можно определить место положения демонтажной камеры. Это в свою очередь позволит производить демонтажные работы в более безопасных условиях.

Список литератры:

1. Штумпф Г.Г., Егоров П.В., Петров А.И., Красильников Б.В. Горное давление в подготовительных выработках угольных шахт. – М.: Недра, 1996. -352 с.

2. Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н., Косьминов Е.А., Решетов С.Е., Красюк Н.Н. Основы горного дела:Учебник для вузов.– М.:Издательство МГГУ,2000.– 408 с.

3. Потапов П.В., Смышляев В.М. Заключение № 14-345 о наличии аномальных тектонических зон и других участков изменения геомеханических характеристик кровли пласта Толмачевского в пределах выемочного участка № 18-29 ОАО «Шахта Полысаевская», по данным геофизических исследований. – Кемерово: ОАО «НЦ ВостНИИ», 2008.

4. Потапов П.В., Смышляев В.М. Заключение № 14-15 о наличии аномальных тектонических зон и других участков изменения геомеханических характеристик кровли пласта Толмачевского в пределах выемочного участка № 18-31 ОАО «Шахта Полысаевская», по данным геофизических исследований. – Кемерово: ОАО «НЦ ВостНИИ», 2008.

ПОДЗЕМНАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

К.А. Бубнов
Рук. А.В. Ремезов – профессор, д.т.н.

При дальнейшем увеличении нагрузки на очистной забой и увеличения газоносности отрабатываемых угольных пластов в отдельных случаях становится невозможным обеспечить безопасность труда в очистных забоях только средствами вентиляции, в связи с этим возникает необходимость применения различных методов дегазации угольных пластов. В настоящее время большое распространение получила пластовая дегазация угольных пластов до начала ведения очистных работ.

В данной статье авторами предлагается новый способ дегагации угольных плас-

тов. Рассматриваемая схема подземной предварительной дегазации применима для всех схем вскрытия и подготовки пластовых угольных месторождений пологого и наклонного падения.

В зависимости от того, является ли шахтное поле или его часть однокрылым или двукрылым, к основным вскрывающим выработкам, если это наклонные стволы или участковые выработки (бремсберга или уклоны), проводится дополнительно по одной или две выработки, которыми будут являться выработками, предназначенными для размещения в них дегазационного оборудования и дегазационных трубопроводов. Назовем их газодренажными выработками.

После этого производят бурение дегазационных скважин методом направленного бурения на всю длину выемочных столбов, не добуривая 30-50 м до монтажной камеры. Расстояние между дегазационными скважинами определяются расчетным методом по существующей методике, а затем расстояние между дегазационными скважинами корректируется опытным путем в соответствии с горно-геологическими и горнотехническими условиями. Дегазационные скважины бурятся параллельно трассе оконтуривающих выемочный столб выработок (рис. 1), т.е. вентиляционному и конвейерному штреку на расстоянии 15-30 м от их ближних бортов для обеспечения безопасного производства работ по их проведению.

Каждая пробуренная скважина подключается к дегазационной установке, расположенной на дневной поверхности. Затем производится подготовка метановоздушной смеси для непосредственного использования для получения электрической, тепловой энергии или преобразования газа метана в другие полезные для общества продукты.

Расстояние между дегазационными скважинами определяются расчетным методом по существующей методике, а затем расстояние между дегазационными скважинами корректируется опытным путем в соответствии с горно-геологическими и горнотехническими условиями. При слабой газоотдаче пласта необходимо в скважинах через определенные промежутки производить гидроразрыв, расстояние промежутков гидроразрыва корректируется полученной эффективностью дегазации.

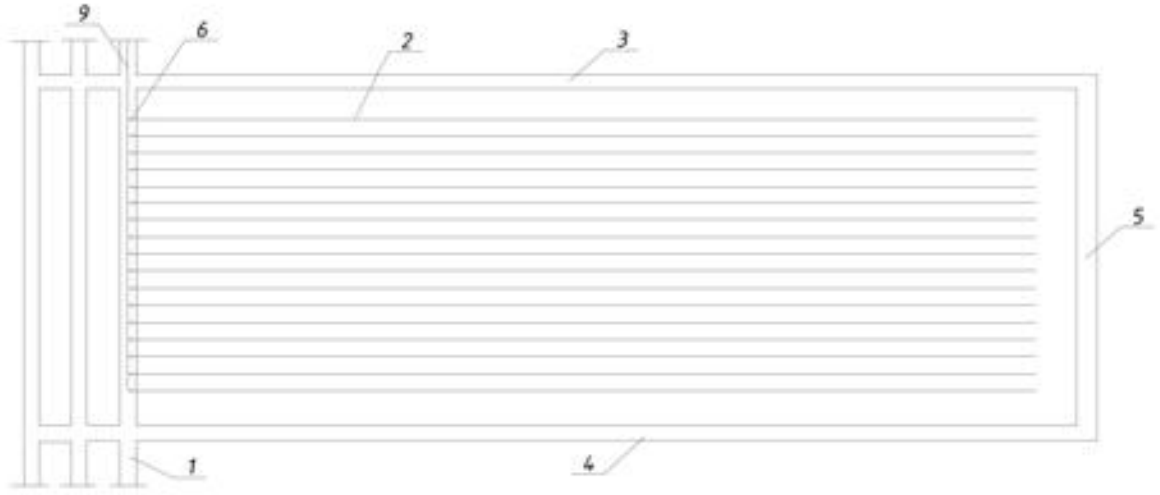


Рис. 1 - Схема подземной предварительной дегазации газоносных угольных пластов

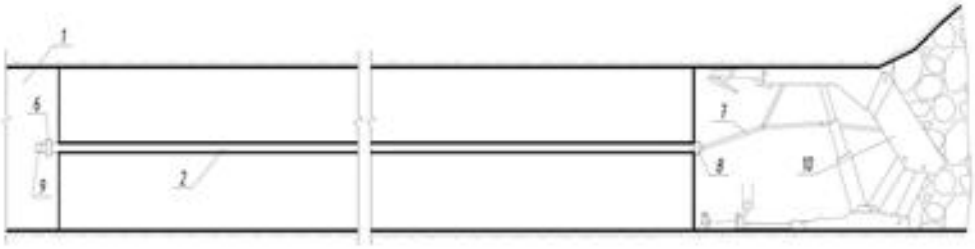


Рис. 2 - Расположение элементов управления дегазационной скважиной: 1 – газодренажная выработка; 2 – дегазационная скважина; 3 – вентиляционный штрек; 4 – конвейерный штрек; 5 – монтажная камера; 6 – электромагнитный запирающий клапан; 7 – манипулятор; 8 – клапан; 9 –дегазационный трубопровод; 10 – секция механизированной крепи

Каждая последующая дегазационная скважина так же подключается к дегазационной установке и начинается дегазация части выемочного пласта. Естественно речь идет о подготовке к отработке первого выемочного столба.

Первый выемочный столб можно будет отрабатывать, когда газообильность из выемочного столба будет снижена до необходимых размеров, т.е. до 9 т, если есть возможность, то эту цифру можно снизить до минимума.Последующие выемочные столбы дегазируются предварительно с опережением начала отработки.

При наличии сближенных подрабатываемых выработок через определенное расстояние веером в надрабатываемый и подрабатываемые пласты бурятся скважины, подключаются к газопроводу отдельной дегазационной установке, находящейся на поверхности и подключенной к данному дегазационному ставу через вертикальную специально пробуренную с поверхности скважину.

Для осуществления дегазации выемочного столба вышеописанной технологией дегазации при помощи технологии направленного бурения дегазационных скважин на всю длину выемочного столба необходимо использование автоматизированной системы управления дегазацией. Автоматизированная система управления дегазацией должна содержать определенные элементы и работать в следующей последовательности.

Первое, между дегазационной скважиной и дегазационным трубопроводом кроме задвижки должен стоять электромагнитный запирающий клапан с дистанционным управлением. После монтажа механизированной крепи в монтажной камере маркшейдерской службой должно быть определено положение (проекция) всех дегазационных скважин, пробуренных из газодренажной выработки на вертикальную плоскость очистного забоя.

Второе, на секциях механизированной крепи, находящихся напротив обозначенных на плоскости очистного забоя положений дегазационных скважин, устанавливаются манипуляторы с резиновыми клапанами, закрывающие и герметизирующие устья дегазационных скважин. Управление манипуляторами с резиновыми клапанами производится автоматически дистанционно с пульта управления очистным комбайном (рис. 2).

Третье, порядок управления дегазационной скважиной происходит в следующей последовательности. При подходе очистного комбайна к очередной скважине на расстояние равное ширине 3-4 секций механизированной крепи машинист комбайна подает сигнал в блок управления автоматизиро-ванной системы управления дегазацией путем нажатия соответствующей кнопки на пульте управления. Блок управления автоматизированной системы управления дегазацией в свою очередь подает сигнал на манипулятор. Тот открывает дегазационную скважину, клапан и манипулятор убираются в секцию механизированной крепи с задержкой в несколько миллисекунд, блок управления автоматизированной системы управления дегазацией подает сигнал на электромагнитный запирающий клапан, и тот отсекает дегазационную скважину от дегазационной установки. Благодаря разнице срабатывания электро-магнитного запирающего клапана и манипулятора с резиновым клапаном, в устье дегазационной скважины со стороны очистного забоя в скважине образуется воздушная пробка с минимальным (0,2-0,3%) содержанием метана, что не грозит опасностью и риском возникновения воспламенения или взрыва газа метана, при проходе через ее устье шнека очистного комбайна.

Совместное применение данного метода подземной предварительной дегазации и современного горношахтного оборудования как при ведении дегазации, так и при ведении подготовительных и очистных работ позволяют достичь повышения безопасности ведения горных работ в шахтах, разрабатывающих газоносные угольные пласты.

Список литературы:

1. Методические рекомендации о порядке дегазации угольных шахт (РД-15-09-2006). Серия 05. выпуск 13 / Колл. авт. – Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2007;

2. Методические рекомендации о порядке проведения аэрогазового контроля в угольных шахтах (РД-15-09-2006). Серия 05. выпуск 13 / Колл. авт. – Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2007

ПРОВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ «ДЖОЙ» НА ОАО «ШАХТА ИМ. С.М. КИРОВА» ФИЛИАЛА «СУЭК» В Г. ЛЕНИНСКЕ-КУЗНЕЦКОМ

К.А. Бубнов
Рук. А.В. Ремезов – профессор, д.т.н.

С целью своевременной подготовки очистного фронта для высокопроизводительных очистных забоев техническим советом шахты было принято решение приобрести комбайн типа “Continuous miner” 12CM15 (рис. 1) и самоходный вагон 10SC32

(рис. 2). Оборудование было передано на участок № 7 в бригаду И.И. Овдина.



Рис. 1 - Комбайн типа "Continuous miner" 12CM15

Горно-геологические условия:

Мощность пласта Поленовского, где работает проходческая бригада Овдина И.И. 1,4-4,8м. Возможны участки незначительной протяженностью 20-30 м с уменьшением мощности пласта до 1,0 м. Строение пласта простое. Крепость угля по шкале профессора Протодьяконова f= 1,5-2,0. Угол падения пласта 10-42 град. Гипсометрия пласта волнистая. Пласт отнесен к угрожаемым по горным ударам, по газовому фактору (выделение метана) шахта отнесена к сверхкатегорной. Пласт опасен по взрывчатости угольной пыли.

Непосредственная кровля пласта - аргиллиты и алевролиты мощностью 1,5-К3,0 м, средней крепостью и средней устойчивостью (f = 3-4),

В районах уменьшения мощности пласта прослеживается песчаник непосредственно над пластом (f = 7-8). Имеется слой «ложной» кровли m= 0,1-0,2м (f = 2,0).

Допустимая площадь обнажения 7м^2 в течение 40 минут.

Основная кровля – крепкий песчаник (f = 6-7) мощностью 15-25 м..

Почва аргиллиты средней крепостью (f = 3).

В гидрогеологическом отношении участок является слабообводненным. Приток воды составляет 1-2 м^3/час. Природная газоносность 16-17 м^3/т.

Проветривание:

Проветривание забоев осуществляется при помощи вентиляторов ВМЭ-8. Расчетное количество воздуха в забой $Q_{расч.}$=185 м^3/мин. К вентиляторам ВМЭ-8 подается свежий воздух в объеме 1000 м^3/мин. С вентиляционного уклона, через кроссинг на конвейерный штрек. Контроль за количеством поступающего воздуха в забой производится аппаратурой АПТВ и концентрации газа СН4 – АТ-3-1. Исходящая струя воздуха выходит из забоя через сбоечную печь на вентиляционный штрек и далее по вентиляционному уклону, вентиляционному гезенку, вентиляционному бремсбергу и на поверхность.



Рис. 2 - Самоходный вагон 10SC32

Управление и контроль за ВМП осуществляется аппаратурой «Ветер» оператором АГК. Электроснабжение ВМП от двух источников питания с разных секций шин ЦПП.

Технология работ:

Транспортировка горной массы осуществляется от комбайна самоходным вагоном 108С32 на скребковый перегружатель СР-70, далее на конвейер Гварек-1000 и через углеспускной гезенк на конвейерный уклон.

Установка анкерной крепи в забое производится анкероустановщиком «Рамбор» австралийского производства. Сжатый воздух с давлением 6 атм. подается в забой от компрессора ШПВ 6/7 производства ОАО «Казанькомпрессормаш» по трубам диаметром 50 мм.

Транспортировка материалов, оборудования и людей в забой производится дизельной монорельсовой дорогой DZ 66-2+2/95/S до последней сбоечной печи. Крепежные материалы в забой доставляются на самоходном вагоне.

Подготовка очистных забоев в блоке № 2 по пл. Поленовскому производится спаренными забоями с межштрековыми целиками 25 метров и расстоянием между люковыми печами 150 метров.

Рабочий орган комбайна имеет ширину 3,3 м и диаметр 1,1м, поэтому подрезка забоя комбайном 128М15 производится двумя заходками. Отрезав комбайном не более 1,4 метра от постоянного крепления выработки на ширину рабочего органа и проектную высоту комбайн перегоняется и присекает борт до проектной ширины выработки. Затем производится зачистка почвы выработки для установки временного крепления на стойках ВК-7.

Комбайн оттоняется от забоя, производится осмотр забоя и при необходимости производится оборка отслоившихся кусков породы и угля с кровли и бортов пикой длиной 1,5-2,0 м. После этого под защитой постоянного крепления приступают к

возведению временного крепления, состоящего из верхняка-швеллера № 8 длиной 4,0 метра и двух стоек ВК-7. На верхняк постоянного крепления укладывается решетчатая металлическая затяжка и в продольном направлении соединяется металлическими стержнями. Двумя проходчиками под решетчатую затяжку подводится верхняк длиной 4,0 метра, третий проходчик из под защиты постоянного крепления устанавливает две стойки ВК-7 и верхняк поджимается к кровле. Рама крепи проверяется по направлению и отбросу. В забой доставляется анкероустановщик «Рамбор» и проходчики приступают к бурению шпуров к установке сталеполимерных анкеров типа АСП.

Сначала устанавливаются средние анкеры, затем убирают стойки ВК-7 и устанавливают крайние анкеры под углом 70°. Анкеры затягивают ключом с рычагом 0,7 м, обеспечивая предварительное натяжение анкеров 3,0 т, и проходческий цикл повторяется.

После проходки 150 метров конвейерного штрека комбайн разворачивается на люковую печь. Перед разворотом производится оформление площадки сопряжения согласно паспорту. Технология проведения люковой печи аналогична технологии проведения конвейерного штрека. После проходки люковой печи производится расштыбовка люковой печи и конвейерного штрека. Далее комбайн начинает проходку вентиляционного штрека до сбития с люковой печью.

В целях сокращения времени простоя оборудования на участке имеется дополнительно приводная секция скребкового конвейера СР-70, смонтированная на раме с натяжным барабаном конвейера Гварек-1000. Также имеются дополнительно две ВМП, две трансформаторные подстанции, пусковая аппаратура.

Таким образом, во время проходки вентиляционного штрека, в тупиковой части конвейерного штрека производится монтаж и подключение всего оборудования, необхо¬димого для дальнейшей проходки конвейерного штрека.

После соединения вентиляционного штрека с люковой печью необходимо демонтировать перегружатель СР-70, раму с натяжным барабаном Гварек-1000, состыковать ставы ленточного конвейера, соединить конвейерную ленту и конвейерная линия готова к работе.

Далее необходимо установить вентиляционную перемычку из шлакоблоков в предыдущей люковой печи, включить ВМП на новом месте установки, перегнать комбайн через люковую печь на конвейерный штрек и продолжить проходку конвейерного штрека. После удлинения конвейера Гварек-1000 до длины 1000 метров, производится монтаж промежуточного привода, что позволяет пройти выработку длиной 2000 метров на один конвейер.

Перевозка отбитой горной массы производится следующим образом: водитель самоходного вагона подъезжает под стрелу перегружателя. Комбайнер включает рабочий орган комбайна и перегружатель и начинает обрабатывать забой. По мере продвижения комбайна в забой, машинист вагона продвигается за комбайном и периодически включает конвейер в вагоне для более полного его заполнения. Когда вагон полностью загрузится горной массой, комбайнер выключает перегружатель, а водитель самоходного вагона, подав предупредительный сигнал, начинает движение

вагона в сторону конвейерной линии. При движении вагона нахождение людей в зоне его работы запрещено.

Подъехав к скребковому конвейеру вагон, останавливается, запускается конвейерная линия и вагон разгружается. После разгрузки останавливается конвейерная линия, водитель подает звуковой сигнал и начинает движение в сторону забоя к комбайну. Цикл повторяется до тех пор, пока вся отбитая горная масса не будет вывезена из забоя.

Заключение:

Комбайн был введен в работу в июле 2002 года. За период эксплуатации комплекта оборудования на 01.12.08г. было пройдено 25874 метра. В таблице 1 показан объем проведенных выработок оборудованием фирмы «Джой» по годам.

Таблица 1

Динамика работы оборудования фирмы «Джой»

Бригада	Объем проведенных выработок, м/год						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Овдин И.И.	1942	4895	5000	3484	2810	4062	4001

Средний темп проходки составил 410 метров в месяц. Максимальное подвигание забоя было установлено в апреле 2003 года и составило 600 метров за месяц, производительность труда проходчика составила 20 м/мес. В таблице 2 показано сравнение работы оборудования фирмы «Джой», российских и украинских производителей. Данное сравнение выполнено для оборудования, работающего на ОАО «Шахта им. С.М. Кирова».

Таблица 2

Сравнительный анализ работы оборудования фирмы «Джой»

Бригада	Тип комбайна	Объем проведенных выработок, м/год		
		2006	2007	2008
Овдин И.И.	Джой 12СМ15	2810	4062	4001
Карташов В.Н.	П110	1594	1901	2969
Титаев В.И.	ГПКС	3234	3086	2043

В заключение необходимо отметить, что производительность труда при проведении горных выработок проходческими комбайнами может быть увеличена. Для этого необходимо применение комбайнов типа "Bolter-Miner" с бурильными установками, расположенными на комбайне, а также мобильных бункеров-дробилок для приема горной массы от самоходного вагона.

Список литературы:

1. Основные показатели по результатам деятельности предприятий ОАО «СУЭК-

Кузбасс» и филиала ОАО «СУЭК» в г. Ленинске-Кузнецком. – Ленинск-Кузнецкий, 2006.

2. Основные показатели по результатам деятельности предприятий ОАО «СУЭК-Кузбасс» и филиала ОАО «СУЭК» в г. Ленинске-Кузнецком. – Ленинск-Кузнецкий, 2007.

3. Основные показатели по результатам деятельности предприятий ОАО «СУЭК-Кузбасс» и филиала ОАО «СУЭК» в г. Ленинске-Кузнецком. – Ленинск-Кузнецкий, 2008.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРНОГО МОНИТОРИНГА НА ШАХТАХ КУЗБАССА КАК ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР

Д. А. Поляков - аспирант
Рук. В. С. Зыков – д. т. н., профессор

В результате многих десятилетий интенсивной эксплуатации недр техногенная нагрузка на недра достигла высокого, а по мнению ряда ученых – кризисного уровня, потребовавшего более ответственного и продуманного отношения к проблемам его безопасности. Уже с середины прошлого века на ряде Кузнецких шахт стали происходить внезапные выбросы угля и газа, горные удары, крупные массовые обрушения пород кровли, взрывы газа и угольной пыли. Многие из этих проблем были решены благодаря деятельности крупнейших отраслевых институтов – ВостНИИ и ВНИМИ и создана нормативная основа обеспечения безопасных горных работ.

Однако уже на протяжении последнего десятилетия, по мнению ученых ВостНИИ и ВНИМИ, все чаще стали происходить техногенно-геодинамические явления более сложной природы, в подготовке и проявлении которых участвуют значительные объемы нагруженной вмещающей геологической среды.

Впервые с проблемами такого рода столкнулись на зарубежных горнодобывающих предприятиях, где с семидесятых-восьмидесятых годов минувшего века были зарегистрированы мощные горно-тектонические удары. Кроме того, отмечены случаи, когда горными работами были спровоцированы техногенные землетрясения, очаги которых находились за несколько километров и даже десятков километров от объектов угледобычи. Ниже в таблице приведены сообщения только последних пяти лет их регистрации.

За последние десятилетия за рубежом сменилась стратегия и даже психология освоения недр, которая стала основываться на более серьезной оценке форм и рисков принимаемых технических и технологических решений. Собственников предприятий не нужно убеждать в целесообразности и окупаемости систем горного мониторинга, поскольку само их использование в практике горнодобывающих компаний стало стандартом грамотного и дальновидного подхода к решению проблем безопасности.

В настоящее время постоянно растущий спрос на системы горного мониторинга

в полной мере удовлетворен предложениями рынка шахтных сейсмостанций, сейсмических систем и современного программного обеспечения. Лидирующие позиции на этом рынке занимают производители систем ISS (ЮАР), которые успешно сотрудничают со многими горнодо-бывающими компаниями России, Казахстана. Большой шаг в этом вопросе сделан Академией наук РФ, выдвинувшей проблему современного горного мониторинга в ранг приоритетных проблем Российской горной науки. Ряд ведущих институтов страны объединили свои усилия и интеллектуальные ресурсы для её решения в рамках интеграционного проекта «Разработка и создание систем сейсмодеформационного мониторинга техногенных землетрясений и горных ударов», в котором организации горного мониторинга отведено ключевое значение.

Страна, шахта	**Дата землетрясения**	**Магнитуда по Рихтеру**	**Положение очага**	**Пострадавшие**
Чехия, шахта «Карвинский Дул»	23.11.08	3,7	В районе шахтного поля	Погибли 2 рабочих, травмированы 3
США, шт. Юта, шахта «Крэндалл Кэньон»	6.08.07	4	32 км от шахты	Погибли 6 рабочих и 3 спасателя
Украина, Закарпатье, Мужиевский рудник	1.08.07	До 3	В районе шахтного поля	Пострадавших нет
ЮАР	9.03.05	5	В районе шахтного поля	Травмированы 13 чел.
Китай, г. Фусинь	1.12.04	Серия толчков	В районе шахтного поля	Погибли 203 человека в результате последовавшего за толчками взрыва газа

Большой вклад в проблему построения действенной системы горного сейсмического мониторинга внесли предприятия горнорудной отрасли – Норильский горно-металлургический комбинат, Таштагольский рудник, СУБР, апатитовые рудники Кольского полуострова. Уже многие годы эти предприятия являются полигонами по решению проблем сейсмической и геодинамической безопасности в России. Среди угольных бассейнов лидирующие позиции занимают шахты Воркуты, где системы сейсмологического контроля уже активно вписаны в регламент технологического контроля безопасности недр.

Исследуя природу обострения сейсмических процессов в районах действующих

шахт и рудников, ученые приходят к неоднозначным выводам. Рассматриваются различные версии обострения сейсмической активности геосреды вследствие влияния на нее горнодобывающих процессов. Чаще называют причины достаточно очевидные: углубление горных работ, активизацию горнодобывающих процессов. Многие указывают на наличие природных ритмов активизации сейсмических процессов (солнечные и лунные циклы, магнитные бури). Отмечаются возможные «отсроченные» последствия производившихся ядерных испытаний, резко нарушивших баланс геодинамических нагрузок в геосфере.

По мнению ВНИМИ. в числе причин, повлекших либо способствующих нестабильности геодинамической обстановки последних лет в Кузбассе, следует рассматривать

- массовое закрытие и затопление угольных шахт, осуществленное в период 1997-2003 гг.;
- высокие темпы освоения новых площадей угледобычи в наиболее перспективном Ерунаковском геолого-промышленном районе;
- внедрение современных высокопроизводительных комплексов и интенсивных технологий добычи, качественно изменивших сценарий отработки пластов.

Указанный перечень причин диктует и перечень контролируемых рисков. Следуя логике построения системы горного мониторинга на основе контролируемых рисков, можно сделать вывод, что базовый сейсмический мониторинг должен быть интегрирован с подсистемами деформационного газодинамического и гидрогеологического мониторингов, обеспеченных единым модельным представлением о состоянии контролируемой геологической среды.

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ СЛУЖБ НА ШАХТАХ

И. Л. Непомнищев
Рук. В. С. Зыков – д. т. н., профессор

Штат маркшейдерской службы шахты представлен: главным маркшейдером, являющимся заместителем главного инженера шахты по вопросам маркшейдерских работ и охраны недр, участковыми маркшейдерами, техниками-картографами и горнорабочими. Количественный состав маркшейдерской службы шахты определяется в соответствии с нормативами и требованиями действующих инструкций. Маркшейдерская служба подчинена непосредственно главному инженеру шахты.

Маркшейдерскую службу шахты возглавляет главный маркшейдер. В действующей на данный момент «Инструкции по производству маркшейдерских работ» от 26.06.2003 г. не предусмотрена методика расчета маркшейдерской службы (бюро). Объясняется это сложностью определения объемов текущих маркшейдерских работ ввиду большого их разнообразия для разных условий залегания и разработки место-

рождений полезных ископаемых. Объем текущих маркшейдерских работ зависит от многих геологических и горнотехнических факторов. Главные из них: число рабочих пластов, их мощность и угол падения, система разработки, количество добываемого полезного ископаемого, виды применяемых механизмов, сечения выработок, протяженность и удаленность горных выработок, расстояние от АБК до стволов и т.п. Учитывать все эти факторы при определении объемов работ и маркшейдерских участков трудно и громоздко. Поэтому стараются упростить расчет, выделив главные, ведущие, определяющие в основном объемы маркшейдерских работ. К ним одни относят суточную добычу, другие – длину линии очистного забоя, третьи – скорость подвигания подготовительных выработок.

Большинство горных предприятий в Кузбассе по данным опроса в целях систематизации расчета пользуются устаревшей «Инструкцией по производству маркшейдерских работ» от 20.02.1985 г., в которой методика присутствует.

По данной методике число участковых маркшейдеров определятся по формуле:

• Для подземных горных работ.

$$N = 0{,}22L + 0{,}02l + 0{,}26n$$

где N – число участковых маркшейдеров; L – плановый годовой объем проведения подготовительных выработок; l – среднегодовая протяженность поддерживаемых выработок; n –среднее действующее число очистных забоев по плану.

• Для открытых горных работ.

$$N = (N_1 + N_2 + N_3)K_1K_2$$

где N_1 – число участковых маркшейдеров, необходимых для обеспечения горных работ, выполняемых экскаваторами; N_2 – число участковых маркшейдеров, необходимых для обеспечения буровзрывных работ; N_3 – число участковых маркшейдеров, необходимых для выполнения специальных работ, связанных с капитальным строительством (реконструкцией), рекультивацией земель, наблюдениями за устойчивостью бортов разрезов, оползнями и с другими маркшейдерскими работами; K_1 – коэффициент, вводимый за влияние глубины разреза на трудоемкость маркшейдерских работ; K_2 – коэффициент, вводимый за неблагоприятные климатические условия для горных предприятий, расположенных в районах Крайнего Севера и приравненных к ним районах, на которые распространяются льготы согласно действующему законодательству.

Значение N_1 определяют по формуле: $N_1 = N_{p1} + N_{p2} + N_{p3}$, где $N_{pi} = \frac{\sum_{m}^{1} tr_i}{P_i}$

t – списочное число однотипных по производительности экскаваторов в определенном технологическом процессе, r_i – коэффициенты, выбираемые из таблицы в инструкции, P_i – приведенное нормативное число экскаваторов.

N_2 – число участковых маркшейдеров устанавливают в зависимости от объема выемки горной массы с применение буровзрывных работ из расчета один участковый маркшейдер на годовой объем выемки 10 млн. м^3.

Но как можно предположить, данная инструкция не отражает современные условия производства работ на горнодобывающих предприятиях. Это обусловлено быстрым развитием маркшейдерско-геодезических приборов.

В. И. Зверевич и Н. И. Стенин предлагают свою методику расчета численности маркшейдерских служб.

Общее число маркшейдерских участков предполагается рассчитывать по формуле: $N = N_1 + N_2$, где N_1 *и* N_2 – число маркшейдерских участков соответственно текущих и основных маркшейдерских работ. Если основные маркшейдерские работы выполняются специализированными организациями, то $N = N_1$.

Рассмотрим определение маркшейдерских участков для подземного и открытого способов разработок:

• Для подземных горных работ.

$$N_1 = \frac{T_1 n_{оч} + T_2 n_{ос} + T_3 n_{вп}}{T - t_{пз}}$$

где $n_{оч}$ $n_{ос}$ $n_{вп}$ – среднее действующее число очистных, основных и вспомогательных подготовительных забоев; T_1, T_2 *и* T_3 – месячная норма времени, необходимая для обслуживания соответственно одного очистного, основного и вспомогательного подготовительного забоя, ч; T – месячный бюджет рабочего времени одного маркшейдера, ч; $t_{пз}$ – время, затрачиваемое маркшейдером в течение месяца на подготовительно-заключительные операции, ч.

Для удобства пользования выражением преобразуем его, разделив числитель и знаменатель на T_1:

обозначим , получим .

$$N_1 = \frac{n_{оч} + \dfrac{T_2}{T_1} n_{ос} + \dfrac{T_3}{T_1} n_{вп}}{\dfrac{T - t_{пз}}{T_1}}$$

где $T^n_{ос}$ *и* $\frac{T_3}{T_1} = b$, $\frac{T - t_{пз}}{T_1} = K$ $T^к_{ос}$ - сум- $N_1 = \frac{n_{оч} + an_{ос} + bn_{вп}}{K}$ марные за-

$$N_2 = \frac{T^n_{ос}}{n(T - t_{пз})} + \frac{T^к_{ос}}{nT}$$

траты труда ИТР во времени на выполнение соответствующих полевых и камеральных операций за планируемый период при производстве основных маркшейдерских работ, ч; n – продолжительность планируемого периода, мес; T – месячный период времени одного маркшейдера, ч; $t_{пз}$ – время, затрачиваемое на подготовительно-заключительные операции при полевых работах в течении месяца.

• Для открытых горных работ. Методика определения числа участков при открытых способах разработки определяется по тем же формулам, но с заменой при определении N_1 забоев на число экскаваторов,а забоев по вскрыше и отвального хозяйства

– на число отвалов. При ведении буровзрывных работ следует отдельно выделить забои с проведением буровзрывных работ и без буровзрывных работ.

Еще один метод предложил М. И. Глизер. В нем он предлагает определять число работников маркшейдерских служб на угольных шахтах, пользуясь двумя показателями: длиной линии очистного забоя и скоростью подвигания подготовительных выработок. Он определил, что на 1 м проходки подготовительной выработки затрачивается в месяц 15 минут, а на 1 м действующей линии очистного забоя затрачивается в месяц 11 минут. Для более точного определения времени Глизер предлагает отводить 25 % времени на общешахтные работы.

Зная время, затрачиваемое на обслуживание горных работ, можно определить количество участковых маркшейдеров.

ПРИЧИНЫ ОТЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

А. А. Самойлова, Г. В. Кадников
Рук. О. Ю. Тришина – к.п.н., доцент

Престижность высшего образования сегодня ни у кого не вызывает сомнения. Но далеко не каждый из поступивших абитуриентов доучивается и получает диплом. Во время встречи с первокурсниками в сентябре 2007 г. наряду с наставлениями и добрыми пожеланиями проректор (тогда декан ГФ) КузГТУ Ренёв А. А. сказал, что к 5 курсу студентов останется всего 45% из нынешних первокурсников. Такая статистика настораживает. Хотелось бы выявить причины такого «отсеивания». Прежде чем приступить к исследованию, мы предположили, что одной из причин может быть несоответствие между ценностными ориентирами, склонностями, складом ума студентов и требованиями выбранной специальности и будущей профессии.

Ценности – «это то, что нужно людям для удовлетворения потребностей и интересов, а также идеи и их побуждения в качестве нормы, цели и идеала» [1]. Для определения ценностей нами была использована методика М. Рокича «Ценностные ориентации» [2], в которой различаются 2 класса ценностей:

1. Терминальные – убеждения в том, что конечная цель индивидуального существования стоит того, чтобы к ней стремиться.

2. Инструментальные – убеждения в том, что какой-то образ действий или свойство личности является предпочтительным в любой ситуации.

Поступая в ВУЗ, каждый преследует определенную цель, которая должна соответствовать требованиям и возможностям выбранной специальности, а также студент должен обладать «средствами», необходимыми в будущей профессии.

Кроме того, каждый человек по своим личностным качествам подходит к определённому типу профессий. Был проведён опрос, основанный на соответствии типов профессии с индивидуальными особенностями человека. Принадлежность к определённому профессиональному типу была сравнена с выбранной будущей профессией.

Нами были опрошены студенты следующих специальностей: «Муниципальное управление» (МУ), «Организация дорожного движения» (ОД), «Городской кадастр» (ГК), «Физические процессы горно-строительного производства» (ФП), чьи профессиональные навыки несколько отличны друг от друга. Результаты получились следующие.

Предполагается, что специалисты ОД должны обладать следующими качествами: воспитанность, самоконтроль, эффективность в делах, рационализм. К их ценностям можно отнести: честность, воспитанность, материально обеспеченная жизнь. Определённого профессионального типа на потоке не выявлено. Однако 45% потока имеют склонность к предприимчивому типу, следовательно, быстро ориентируются в сложной обстановке, склонны к самостоятельному принятию решений, обладают достаточно развитыми коммуникативными способностями. Это говорит о правильном выборе специальности.

Т. о., фактические ценности не совсем совпадают с теоретическими, но вполне соответствуют профессии. Значит можно прогнозировать, что половина студентов потока, окончив обучение, могут стать неплохими специалистами.

Для будущих специалистов МУ, предположительно, важны следующие ценности: жизненная мудрость, красота природы и искусства, общественное признание, познание, продуктивная жизнь, счастье других, воспитанность, исполнительность, рационализм, терпимость, широта взглядов, эффективность в делах. Из этого списка наиболее значимых для себя ценностей студенты выбрали только воспитанность. В потоке 50% студентов можно отнести к социальному типу. Профессионалы данного типа гуманны, чувствительны, активны, ориентированы на социальные нормы, способны к сопереживанию, умеют поднять эмоциональное состояние другого человека. 28% потока обладают предприимчивым типом, связанным с руководством, управлением и влиянием на разных людей в разных ситуациях.

Можно предположить, что успешно закончить обучение может большая часть потока и при желании легко станет специалистами.

Для специалистов ГК должны быть важны следующие ценности и качества: красота природы и искусства, материально обеспеченная жизнь, аккуратность, исполнительность, рационализм. Аккуратность, красота природы и искусства и исполнительность оказались в большинстве случаев на последнем месте. Важным из вышеперечисленных оказалась лишь материально обеспеченная жизнь.

Четко выраженной принадлежности к одному профессиональному типу на потоке нет, приблизительно поровну в потоке присутствуют 5 из 6 профессиональных типов. Идеально подходящими для инженеров городского кадастра являются конвенциональный тип, которому свойственно практичность и конкретность. К такому профессиональному типу можно отнести 27% потока. Однако, учитывая, что аккуратность, рационализм, исполнительность – дело наживное, ≈ 1/3 потока могут стать неплохими специалистами. Остальных, по всей видимости, привлекла материальная сторона дела или выбор профессии был случайным.

Ожидается, что для студентов ФП должны быть важны следующие ценности и

качества: красота природы и искусства, материально обеспеченная жизнь, аккуратность, исполнительность, ответственность, рационализм.

Увы, ни одно из этих качеств не ценится студентами ФП за исключением аккуратности. А красота природы и искусства стоит на последнем месте. Однако выяснилось, что для юношей (а их почти вдвое больше чем в потоке) важны помимо аккуратности воспитанность и образованность, что безусловно важно для любой профессии.

59% потока можно отнести к предприимчивому типу: профессионалы данного типа находчивы, социально активны, склонны к лидерству, приключениям, но не предрасположены к занятиям требующим усидчивости, большой и длительной концентрации внимания, что идёт вразрез с требованиями профессии.

Для ФП скорее подходит реалистический тип: профессионалы данного типа склонны заниматься конкретными вещами и их использованием, отдают предпочтение занятиям, требующим физической силы, ловкости; ориентированы на практический труд; чаще люди этого типа выбирают профессии, предполагающие решение конкретных задач, связь с техникой.

К такому типу можно отнести 14% потока и только им можно прогнозировать успешное овладение профессией. Такой низкий процент заставил нас провести дополнительный опрос студентов специальности ФП о том, как они выбирали профессию. В результате выяснилось, что большинство из них поступало на другие специальности. Специальность же ФП была выбрана как запасная. Не пройдя по конкурсу на другие специальности, решение принималось по принципу «лучше учиться здесь, чем нигде». Такой подход к выбору профессии во многом объясняет полученные результаты.

Интересен также тот факт, что во всех исследованных специальностях на первом месте по значимости стоит здоровье (физическое или психологическое). Сама по себе та высокая значимость, которую имеет для юношей и девушек их здоровье, является нетипичной для этого возраста. Такой результат оказался весьма неожиданным. Для молодёжи, не обладающей физическими недостатками, всегда было свойственно относиться к своему здоровью скорее легкомысленно, чем серьёзно. Но полученная картина резко отличается от описанной выше: юноши и девушки действительно ценят своё здоровье.

Можно, конечно, предположить, что современное поколение менее здорово, чем предыдущее, и объективно имеет больше болезней. Видимо эта ситуация является следствием напряжённости и жестокости современной жизни. Наблюдая за нравами общества, в котором выжить может только сильнейшие, а слабые и больные лишены перспективного будущего, юноши и девушки начинают испытывать тревогу: «А хватит ли у меня сил? А достаточно ли я здоров для такой жизни-борьбы?» Вероятно поэтому здоровье имеет такую колоссальную значимость для юношей и девушек 18-23 лет.

В итоге можно сказать, что наше предположение оказалось верным: многие ценностные ориентиры и качества, которых требует выбранная специальность и будущая профессия, не совпадают с наиболее важными для студентов, что сказывается на неправильном выборе профессии и приводит к мысли о переводе на другую специ-

альность, вуз другой направленности, либо к физической невозможности учиться по выбранному профилю и, следовательно, отчислению.

Мы ни в коем случае не претендуем на полноту освещения вопроса и понимаем, что причин отчисления студентов существует много. Но в ряде этих причин выявленные нами несоответствия представляются нам одними из наиболее значительных.

Список литературы:

1. Лисовский, В. Т. Социология молодежи : учебник / В. Т. Лисовский. – СПб., ГУ, 1996. – 460 с.

2. Рокич, М. Ценностные ориентации. Методика. – http://vsetesti.ru/240/

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА НАЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА

Е. В. Поляков, Е. С. Мусохранов, С. В. Цыбина
Рук. А. Н. Соловицкий – к. т. н., доцент

Исполнительная съемка распределительной сети наземного газопровода (п. Металлплощадка) заключалась в пространственном определении положения трубы на каждом участке от магистрали до здания пользователя и её характеристик. Строительство данного газопровода было осуществлено в рамках реализации Президентской программы. Полевые и камеральные работы данной съемки характеризуется значительными трудозатратами, снижение которых было обеспечено на основе применения современной вычислительной и измерительной техники. Для проведения исполнительной съемки использовался безотражательный лазерный дальномер DISTO, который показал себя как высокопроизводительный, безотказный прибор. Однако при проведении измерений выявлено снижение дальности в ясную и солнечную погоду до 15-20 м. Но главным его достоинством явилось снижение времени измерений (примерно вдвое по сравнению с обычной тахеометрической съемкой). Съемка выполнена на 260 участках согласно адресам пользователей.

Для автоматизации представления результатов исполнительной съемки нами был выбран программный комплекс AUTOCAD-2007 и сначала создана библиотека условных знаков (табл. 1).

Результаты исполнительной съемки нами были представлены в графическом (рис. 1 и 2) и табличном виде.

Результаты, приведенные на рис. 1 и 2, показывают, что графические средства AUTOCAD-2007 позволяют успешно показать все особенности участков распределительной сети газопровода и её ориентировку в пространстве.

Информация, представленная в табличном виде, характеризует диаметр трубы и опор и их длину (высоту), количество отводов, фланцев, кронштейнов.

Использование программного комплекса AUTOCAD-2007 позволило:

• автоматизировать процесс чертежно-составительских работ;

• получить пространственно-ориентированное положение участка сети газопрово-

да в двух проекциях (см рис. 1 и 2);

• составить атрибутивную информацию;

• повысить качество оформительских работ результатов съемки.

Применение безотражательного лазерного дальномера и программного комплекса AUTOCAD-2007 позволило уменьшить трудозатраты при проведении полевых и камеральных работ.

Участники выполнения полевых и камеральных работ студенты групп ГК052 и ГК042 получили не только производственный опыт, но и умение поиска решения по снижению затрат и сокращению времени.

Таблица 1.

Библиотека условных знаков

Наименование	Условные обозначения
Труба 25Х2,5	
Отвод 90° 25Х2,5	
Переход	
КШФ Ду32 Ру16	
Заглушка	
Фланец Ду32 Ру16	
Кронштейн	
Опора (стойка)	

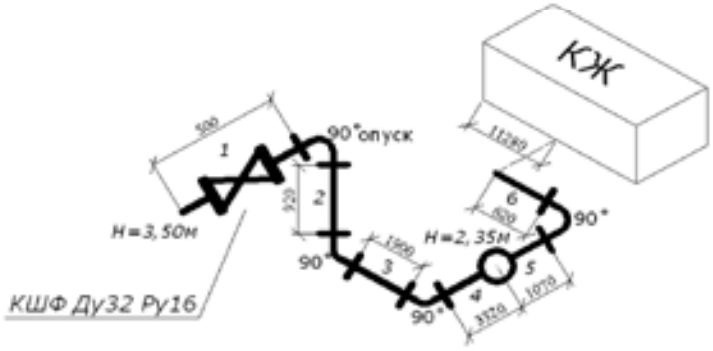


Рис.1 - Аксонометрия участка сети газопровода

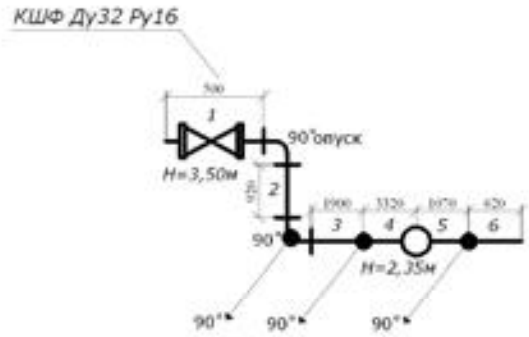


Рис. 2 - Профиль участка сети газопровода

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ ВЕРОЯТНОЙ ВСТРЕЧИ СКВАЖИНЫ В РАЗРАБАТЫВАЕМОМ ПЛАСТЕ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАМЕРОВ ЕЕ ИСКРИВЛЕНИЯ

Л. Е. Есина
Рук. Т. Б. Рогова– к.т.н., доцент

Большинство разведочных и технических скважин под влиянием ряда факторов геологического, технического и технологического характера в той или иной мере отклоняются от заданного направления, т.е. искривляются. Величина искривления нередко достигает значительных размеров. Для определения истинного положения скважины в пространстве и координат точек пластоподсечения производится инклинометрическая съемка скважин [1]. В пределах круговой зоны от точки пересечения скважины с пластом, опасной по прорывам воды из нее, горные выработки ведут с мерами предосторожности [2].

В случае если замеры искривления скважины отсутствуют, границу зоны, опасной по прорывам воды из нее, устанавливают относительно контура зоны вероятной встречи скважины в пласте, определяемого по результатам статистической обработки данных отклонений скважин от вертикали в аналогичных условиях. Данная зона определяется согласно методике определения зоны вероятной встречи скважины в разрабатываемом пласте при отсутствии замеров ее искривления [3].

Для определения радиуса окружности зоны вероятной встречи скважины были собраны сведения по скважинам пласта XXVII шахты «Первомайская». Точки пересечения скважин с угольными пластами рассчитаны по данным инклинометрии. Всего таких скважин – 47. Глубина скважин изменяется от 107,1 до 571,2 м. Средняя глубина – 388 м. Угол падения пласта изменяется от 11 до 50° при среднем 22°.

Исходные данные по скважинам включают: глубину скважины H, угол падения пласта $\boldsymbol{\delta}$, расстояние на плане горных выработок между точкой, отображающей устье скважины, с точкой пересечения скважины с пластом – r, угол на плане горных выработок в точке, отображающей устье скважины, между направлением простирания пласта и направлением на точку пересечения скважины с пластом – ω, отсчитываемый по часовой стрелке.

Обработка исходных данных начинается с приведения глубин H к единой условной глубине – H_y, определения r_y и координат x_i и y_i точки пересечения скважины с пластом по формулам:

$$r_y = r\frac{H_y}{H},\quad x_i = r_y cos\omega \quad \text{и} \quad y_i = r_y sin\omega .$$

За положительное направление оси х принимается направление линии простирания пласта, а оси у – линии падения пласта. За начала координатных осей принимается местоположение вертикальной проекции устья скважины в пласте.

По полученным значениям x_i и y_i определяют координаты центра области рассеяния рассматриваемых скважин x_0 и y_0:

Главные средние квадратические отклонения скважины от центра области рассея-

ния σ_1 и σ_2 определяются по формулам:

$$x_0 = \frac{\sum x_i}{n}; \qquad y_0 = \frac{\sum y_i}{n}.$$

Из двух вычисленных значений σ_1 и σ_2 в дальнейших расчетах принимаем большее из них. Погрешность определения местоположения скважины в пласте по данным инклинометрии $m_0 = 0{,}0227H$.

$$\sigma_1 = \sqrt{D_x \cos^2 \nu + K_{x,y} \sin 2\nu + D_y \sin^2 \nu},$$

$$\sigma_2 = \sqrt{D_x \sin^2 \nu + K_{x,y} \sin 2\nu + D_y \cos^2 \nu},$$

где $K_{x,y} = \sum_{1}^{n}(x_i - x_0)(y_i - y_0)/(n-1)$, $\nu = 0{,}5\, arctg(2K_{x,y}/(D_x - D_y))$,

$$D_x = \sum_{1}^{n}(x_i - x_0)^2/(n-1); \; D_y = \sum_{1}^{n}(y_i - y_0)^2/(n-1).$$

Радиус окружности зоны вероятной встречи искомой скважины при отсутствии замеров ее искривления с вероятностью 0,99 определяется по формуле:

Полученное значение радиуса окружности зоны вероятной встречи искомой скважины необходимо сравнить с рассчитанным по формуле

$$R = 3\sqrt{\left(\frac{\sigma H}{H_y}\right)^2 + m_0^2}$$

где H – расстояние по скважине от устья до пласта, K_r – коэффициент, принимаемый при $H \leq 500$ м равным 0,1 и при $H > 500$ м равным 0,15.

$$r = K_r H$$

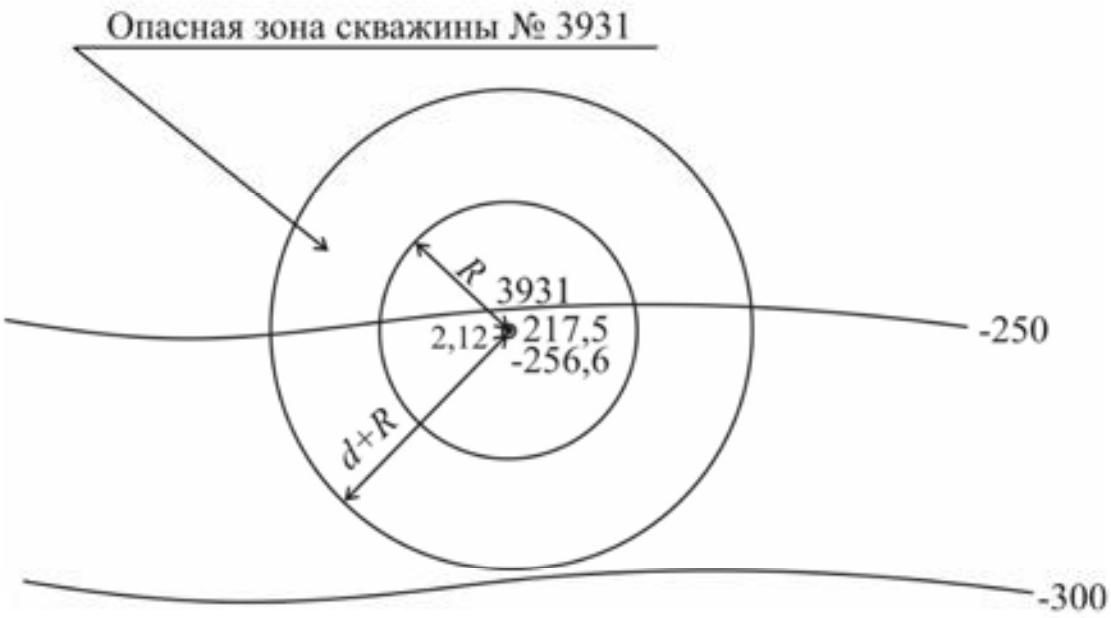
Например, для скважины № 3931 $R=12{,}8$ *м*, а $r=9{,}2$ *м*. Радиус окружности зоны вероятной встречи скважины принимаем равным 12,8 м.

Увеличиваем радиус на величину, рассчитанную по нижеприведенной формуле:

$$d = 0{,}05H + 5m + \Delta l$$

где m – мощность пласта в данной скважине, Δl – погрешность маркшейдерских съемок. Таким образом, получаем радиус окружности зоны (рис.), в пределах которой горные работы должны проводиться с мероприятиями по безопасности от прорыва воды, предусмотренными Инструкцией [3].

Проанализировав результаты определения радиусов зон для скважин с различными глубинами, можно сделать вывод о том, что использовать данную методику имеет смысл только при глубинах скважин до 500 м, поскольку при глубинах более 500 м величина r всегда больше R.



Список литературы:

1. Шаклеин, С. В. Построение гипсометрических планов угольных пластов: учеб. пособие / С. В. Шаклеин. – Кузбас. политехн. ин-т. – Кемерово, 1992. – 58 с.

2. Зыков В. С. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при подземной разработке угольных месторождений: учеб. пособие / В. С. Зыков [и др.]; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2006. – 156 с.

3. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок / Сборник нормативных материалов по маркшейдерскому и геологическому обеспечению горных работ в угольной отрасли России. – М. : ИПКОН РАН, 1998. – 783 с.

РОЛЬ РЕКЛАМЫ В ПРОДВИЖЕНИИ ТОВАРОВ НА РЫНКЕ

Я.Е. Мусихина
Рук. К.А. Сулименко – ст. преподаватель

Я хочу рассмотреть рекламу в условиях рыночной экономики, посмотреть ее развитие, типы, процесс создания и все, что касается рекламы! Так что же из себя представляет реклама?

Реклама – это диалог между продавцом и потребителем, где продавец выражает свои намерения через рекламные средства, а потребитель – заинтересованностью в данном товаре.

Из мирового опыта известна сила и роль рекламы. Прежде всего она несет в себе информацию, доводящую до сознания и внимания потенциальных покупателей наиболее важные факты и сведения о товарах и услугах.

Реклама, прежде всего, стимулирует спрос на предлагаемые товары. Механизм действия рекламы очень прост – потенциальный покупатель, услышав (увидев) о

каком-либо товаре, которого у него нет, сразу захочет его купить, разумеется, при наличии денег.

Следует отметить, что реклама – всегда информация, а информация – не всегда реклама. Реклама, с одной стороны, доводит до потребителей сведения, необходимые для покупки и использования товаров. С другой, сочетая свою информационность с убедительностью и внушением, оказывает на человека эмоционально-психологическое воздействие.

Торговая реклама должна способствовать повышению качества торгового обслуживания покупателей. При помощи рекламы покупатели быстрее находят необходимые им товары, приобретают их с наибольшими удобствами и наименьшей затраты времени. При этом ускоряется реализация товаров, повышается эффективность труда торгового персонала, снижаются расходы.

Виды рекламы:

1. Информативнная реклама
2. Увещевательная реклама
3. Эмоциональная реклама
4. Напоминающая реклама
5. Реклама в прессе
6. Реклама на радио
7. Наружная реклама
8. Реклама на телевидении
9. Прямая реклама
10. Печатная и сувенирная реклама

Информативная реклама: производителям какой-либо пищевой продукции нужно сначала проинформировать потребителей о питательных достоинствах и многочисленных способах использования продукта.

Увещевательной рекламой пользуются в таких товарных категориях, как дезодоранты, зубная паста, шины и автомобили.

В эмоциональных рекламах часто фигурируют довольные покупатели, располагающая дружеская атмосфера.

Напоминающая реклама чрезвычайно важна на этапе зрелости, для того чтобы заставить потребителя вспомнить о товаре. Например, компания Coca-Cola.

Прямая реклама. Лично вручаемые рекламные материалы – приглашения на работу, листовки, рекламные объявления об услугах или товарах.

Печатная и сувенирная реклама: каталоги, буклеты, афиши или плакаты, прайслисты, календари, ручки, брелки, майки и т.д.

Если мы рассмотрим главных участников рекламы, то можно выделить следующие типы рекламной деятельности:

1. Рекламодатели – организации и фирмы, которые рекламируют себя, свои товары и услуги

2. Рекламные агенты – независимые фирмы, выполняющие по заказу специфические рекламные функции: рекламные исследования, разработку и проведение рекламных кампаний, изготовление и размещение рекламных материалов и т.д.

3. Средство массовой информации, предоставляющие место и время для рекламных обращений с целью донесения их до целевой аудитории

4. Вспомогательные, т.е. это те люди, которые помогают рекламодателям и рекламным агентствам в подготовке рекламных материалов

5. Потребители

Какой характер будет носить реклама фирмы или предприятия, зависит от многого: от размера самой фирмы или предприятия, следовательно, от бюджета, от целей на рынке вообще, от конкретной сложившейся рекламной ситуации, от поведения конкурентов, от занимаемого на рынке положения.

За последнее время реклама прочно обосновалась в нашей жизни. Эта сфера маркетинга активно развивается в нашей стране. Открываются различные учреждения, обучающие искусству рекламы. Скорее всего, реклама прижилась на рынке нашей страны. Остается только верить, что с каждым годом уровень ее качества будет подниматься все выше и выше, и она станет настоящим проводником потребителя в мире огромного количества товаров и разнообразных услуг.

Список литературы:

1.Глазунова В. В. Торговая реклама. М.: Экономика, 1976.

2.Глазунова В. В. Торговая реклама. М.: Экономика, 1982.

3.Демидов В. Е., Кардашиди И. Б. Реклама в торговле. М.: Эко¬номика, 1983.

4.Калашников В. А. Словарь рыночной экономики. – М.: 1993

5.Картер Г. Эффективная реклама. Путеводитель для мелких предприятий: Пер. с англ./Общ. ред. Е. М. Пеньковой.— М.: Прогресс, 1991.

6.Котлер Ф. Основы маркетинга. – М.: 1995

7.Титова М.М. Реклама в бизнесе. М.: Информационно-Внедренческий Центр «Маркетинг», 1995.

8.Хромов Л.Н. Рекламная деятельность: Искусство, теория, практика. Петрозаводск: АО «Фолиум»,1994.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОГИДРАТОВ В УГОЛЬНОЙ МАТРИЦЕ

Я.Е. Мусихина, Ю.С. Орлова
Рук. В.В. Дырдин – д.т.н., профессор

При разработке угольных пластов, склонных к внезапным выбросам угля и газа, встречаются явления, объяснению которых до сих пор нет. В частности, при внезапных выбросах выбрасывается газа примерно в 10 раз больше, чем сорбционная метаноёмкость выброшенного угля. Одним из возможных объяснений этого явления является участие газовых гидратов в создании выбросоопасной ситуации.Целью данного исследования является создание устройства для получения и изучения газогидратов в угольной матрице.

Газогидраты по всей площади угольного массива шахтного поля распределены неравномерно и данные исследования могут быть положены в основу метода обнаружений мест их сосредоточения, что позволит выявить потенциально выбросоопасные участки.

Для исследования электрических свойств была разработана экспериментальная установка, изображенная на рис. 1. Установка состоит из газового баллона с природным газом, герметичной капсулы с угольной мелочью, манометра для измерения давления газа при насыщении образца и двух мультиметров для контроля за температурой с помощью термопары, которая помещена внутрь капсулы, и для измерения электрического сопротивления между двумя электродами, один из которых перемещается по капсуле.



Рис. 1 - Общий вид экспериментальной установки для образования газогидратов и изучения их электрических свойств

Методика исследований заключалась в следующем. Угольную мелочь высушили при $t = 105\ ^0C$, затем насытили дистиллированной водой 5 мл/100 г H_2O. Поместили этот уголь в капсулу, подвели газ под давлением 6 атмосфер и плотно закрыли, чтобы газ не вышел. После насыщения газом поместили установку в морозильную камеру, где она находилась в течении 6 часов. Просверлили 2 отверстия на расстоянии 15 мм друг от друга, и ввели в отверстия два медных проводника, на конце которых был закреплен ватный там-пон, смоченный медным купоросом. Далее производим измерения сопротивления между электродами, один из которых был неподвижен, а второй перемещался с шагом 0,01м, начиная с температуры *«t = -1 ^0C»*. В результате получили графики зависимости сопротивления от расстояния между электродами при различных температурах.

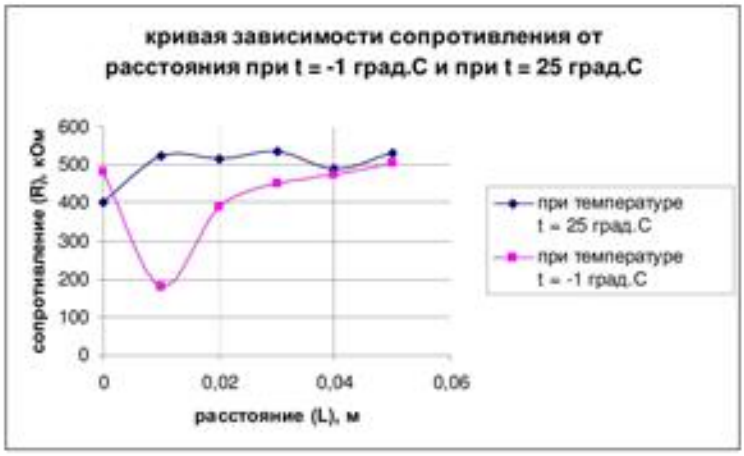


Рис. 2 - Изменение сопротивления угля внутри капсулы в зависимости от расстояния

В разработке экспериментальной установки принимал участие ведущий инженер кафедры физики А.Е. Шеин.

Из полученных результатов следует, что при температуре t = -1 °С на расстоянии 0,01м от первого электрода сопротивление участка минимально и составляет порядка 180 кОм. В тоже время на других участках сопротивление находилось в пределах 400–500 кОм. При температуре t = 25 °С сопротивление данного участка возросло до 522 кОм. При данной температуре кристаллы льда и кристаллы гидрата и газа растаяли, а влага, по-видимому, распределилась по большей площади, поэтому произошло выравнивание всех участков.

Приведенные исследования позволили заключить, что данный метод позволяет установить особенности в распределении удельного сопротивления угля в капсуле, содержащей кристаллогидраты газа, и без них, что и позволит в дальнейшем разработать методику обнаружения в угольных пластах скоплений газогидратов.

Список литературы:

1. Зенин, А.Г. Гидраты и внезапные выбросы. – «Уголь». – 1973. – № 11. – С. 12–13.

ГИС-ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

М.М. Колчина
Рук. Н.А. Кирильцева - ст. преподаватель

Данные тахеометрической съемки традиционно обрабатываются с помощью стандартных средств: калькулятора, в лучшем случае Excell. Такой подход требует особой тщательности выполнения на всех этапах обработки, в противном случае возникают ошибки вычислений, наибольший вклад в которые дает субъективный фактор. Автоматизация вычислений позволяет их исключить субъективные погрешности и избавляет исполнителя от однообразного (монотонного) труда. В данной работе показано, как это можно сделать практически.

На встроенном в геоинформационную среду MapInfo языке программирования Map Basic написана и отлажена программа «Тах», которая вычисляет координаты массива точек, полученных в результате тахеометрической съемки, и показывает их в векторном слое ГИС MapInfo вместе с исходными данными.

Исходные данные не имеют графического представления – это данные измерений, которые внесены журнал тахеометрической съемки. Они расположены таким образом, что результаты измерений на каждой точке (в данном случае теодолитного хода) представлены в виде строк, соответствующих пикетам, информации, необходимой для обработки: высота инструмента, точки стояния и наведения, а также даты измерений.

В строку для каждого пикета записывают: его номер, горизонтальный угол, отсчет по вертикальному кругу (на начальное направление при двух положениях круга), отсчет по рейке, а также примечание о характерных особенностях точки. Эти данные, а

также точка стояния, точка наведения и номер таблицы вводятся оператором в атрибутивные таблицы MapInfo (списки) до запуска программы (пример на рис.1) и считываются автоматизировано самой программой. Такие параметры, как точки стояния и наведения, их координаты и отметки, отсчеты по вертикальному кругу на начальное направление, высоты прибора и марки на точке наведения, вводятся в компьютер в начале работы программы в специальном окне (рис.2). Алгоритм программы показан на рис.3 в виде обобщенной блок-схемы.



Номер_пикета	GBград	GBмин	GBсек	VK_Lград	VK_Lмин	VK_Lсек	Обойма	Примечания	таб	стояние	наведение
1	2	42	0	5	58	45	22	дорога	1	113	т+7
2	51	28	0	358	44	45	13	дорога	1	113	т+7
3	103	7	30	351	53	15	16	дорога	1	113	т+7

Рис.1 - Основная часть исходных данных программы «Tax»



Рис.2 - Окно ввода данных о точках стояния и наведения



Рис.3 Обобщенная схема алгоритма программы «Tax»

Вычисления организованы в двух вложенных циклах. Во внешнем цикле на каждом шаге обрабатываются данные одной таблицы результатов измерения на точке.

На каждом шаге внутреннего цикла обрабатываются данные одной записи рабочей таблицы. Сначала преобразуются значения углов (из раздельного представления «градус-минута-секунда» в градусы), затем рассчитываются разности координат и отметок исходных точек ΔX и ΔY и ΔH, знак разностей для определения четверти румба r, вычисляется горизонтальное проложение между исходными точками D, румб r и дирекционный угол линии α, МО тео-долита. Затем по формуле 1 ($X_{ст}$- координата X точки стояния, ΔX – приращение по X) вычисляются координаты определяемой точки (аналогично для Y), формулы приращений 2, 3. Превышение вычисляется по формуле 5, отметка-6, где ν -угол наклона (формула 4), D - горизонтальное проложение между точкой стояния и пикетом, $H_{ст}$ – отметка точки стояния, i – высота инструмента, V – высота наведения. Автоматизировано формируются графические объекты, соответствующие результатам расчета, которые сохраняются в таблицах «Результаты_расчета» и «исходные» (рис.4)

$$X = X_{CT} + \Delta X \quad (1)$$

$$\Delta X = D\cos\alpha \quad (2)$$

$$\Delta Y = D\sin\alpha \quad (3)$$

$$\nu = КЛ - МО \quad (4)$$

$$\Delta h = 0.5D\sin 2\nu \quad (5)$$

$$H = H_{CT} + \Delta h + i - V \quad (6)$$

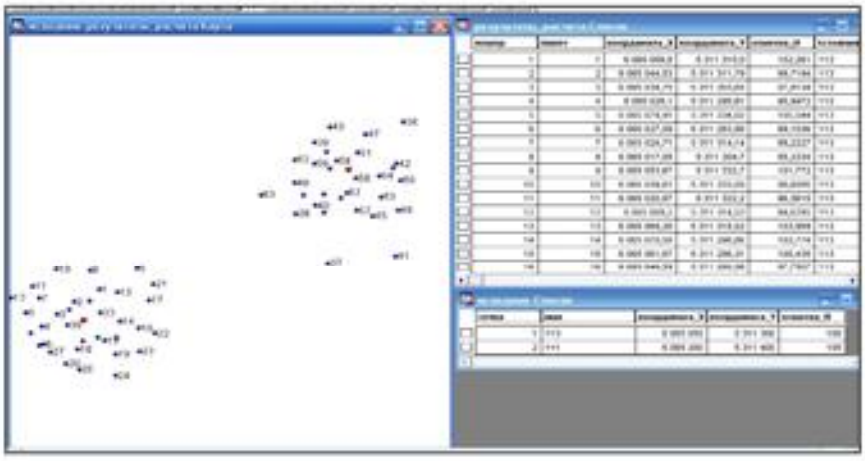


Рис.4 Результаты выполнения программы Tax в окнах ГИС MapInfo

Интерфейс программы «Tax» выполнен в традиционном для Windows и MapInfo виде с добавлением пользовательского меню.

Кафедра физвоспитания

ПИТАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

М. А. Брусенцева
Рук. О. А. Заплатина – к.п.н., доцент

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), здоровье человека складывается из следующих факторов: 8% – наследственность, 12% – экология, 30% – сон, 4% – регулярные медицинские обследования и профилактика заболеваний, 6% – нормальный психологический фон, а 40% нашего здоровья зависит от качества питания. И если факторы наследственности, экологии нам неподконтрольны, то оставшиеся 80%, половина из которых – должное качество питания, – в наших руках.

Чтобы узнать, кто, как, чем, когда, а главное – зачем питается, а также происходит ли этот процесс с полным осознаем ответственности, было проведено социологическое исследование. Чтобы получить объективную картину, к опросу привлекли более 100 человек, как заинтересованных своим здоровьем, так и, к сожалению, не очень.

Тем фактом, что женщины более трепетно относятся к системе питания и качеству потребляемых продуктов, никого не удивишь. Проблемой, чего бы сегодня покушать, озабочены 94% женщин. Безусловно, основа этого интереса заложена в женщинах самой природой. Однако, к огорчению ВОЗ и мирового сообщества диетологов, основным движущим фактором правильного питания у женщин к началу XXI века является не забота о здоровье, а нацеленность на красивую фигуру. Не то чтобы суровым мужчинам абсолютно безразлично, что они сегодня будут есть, но даже если ужин будет выращен не в экологически чистом районе и вскормлен комбикормом с соевыми добавками, из меню его не вычеркнут. 72% женщин, напротив, всегда изучают упаковку, оценивают данные о жирах, белках, углеводах. При выборе мясных продуктов 86% женщин обращают внимание на производителя, дату выработки и срок хранения. Эта же информация интересна только 38% мужчин.

Неправильное питание в целом доступным для всех языком можно объяснить как невкусная еда, фастфуд, жирное, сладкое, мучное, всухомятку, переедание, недоедание, неполезная еда и «есть на ночь».

Мужчины в возрасте от 20 до 30 лет с уровнем дохода до 35 тыс. руб. тратят на свое пропитание в среднем 6 тыс. руб. в месяц. В эту цифру входит и алкоголь, который «съедает» 1/5 заявленной суммы. В рационе почетное место занимают копченая колбаса, сосиски, картофель фри, а большой кусок жареной свинины – фаворит всех сезонов. Употребление фруктов и овощей у 72% пока что относится к желаемому, а не действительному. Такие продукты, как йогурт, салаты и паровые овощи в кастинге «нормальной еды» вообще не участвуют. Зато пиво в тандеме с орешками 12% мужчин отнесли к продуктам, «поддерживающим здоровье». При этом больше половины мужчин честно сознаются, что надо бы и фруктов побольше, и каши с маслом почаще, что колбаса – это зло, и сухомятка надоела. То есть понимание проблемы налицо, однако диетологи утверждают: если к 40 годам от такого питания не будет язвы, то к 50-ти точно будут проблемы с сердечно-сосудистой системой.

84% мужчин в возрастной категории после 40 за своим рационом не следят – этим занимается супруга. Однако баллов добавляет тот факт, что на питание ежемесячно тратится от 10 тыс. руб. Понятие «диета» сегодня не в моде, обывателям больше нравится термин «система питания». Таких систем в диетологии сегодня масса: по Монтиньяку, по Аткинсу, «кремлевская», аскетизм и т.д.

Приятно удивляет, что женщины отлично разбираются в предложенных системах питания и прекрасно знают, что с чем едят (в прямом смысле), тогда как мужчины не знают, куда правильно ударение поставить. Самая востребованная система (она же самая незамысловатая и эффективная) – раздельное питание. Ее придерживаются 42% женщин и 16% мужчин. Такая популярность обусловлена и финансовой стороной вопроса: продуктовый ряд практически не меняется, нет особых изысков.

Одна из самых дорогих систем для российского жителя – «питание по Монтиньяку». У жителей Средиземноморья, где фрукты и рыба в той же ценовой категории, что и наш картофель, она достаточно востребована. «По Монтиньяку» питается каждый третий француз и каждый восьмой итальянец. В России к этой системе обратились только 2% респондентов с уровнем дохода от 50 тыс. руб. в месяц, при этом на питание они тратят около 20 тыс. руб.

Важным фактором отклонения от нормы рациона является снижение пищевой ценности продуктов – овощей, фруктов, мяса. За последние 30 лет капуста потеряла 85% кальция, яблоки – 40% железа.

Как показал опрос, 98% респондентов устраивает качество их рациона, менять что-то кардинально никто не собирается. Тем временем РАМН бьет тревогу. Сократилось потребление мяса, рыбы и фруктов и, напротив, возрос спрос на сахар, консерванты и алкоголь. Такая расстановка позиций подтачивает наше здоровье, снижает работоспособность и ухудшает качество жизни.

Существует старинная латинская пословица: “Мы живем не для того, чтобы есть, но едим для того, чтобы жить”. Смысл этого выражения предельно ясен. Действительно, нормальный рост и развитие организма возможны лишь в том случае, когда он в достаточном количестве получает питательные вещества хорошего качества: Ни одна из сложных систем человеческого организма не может четко и бесперебойно работать без регулярного “подкрепления” в виде разнообразных питательных – веществ. Стоит лишь изменить характер питания, уменьшить или, наоборот, увеличить количество необходимых белков, жиров, витаминов, углеводов, ухудшить качество продуктов или нарушить режим питания, организм, как очень тонкий барометр, непременно даст соответствующую реакцию. Это может проявиться в виде различных болезненных отклонений в деятельности нервной или сосудистой, пищеварительной или эндокринной систем, и привести к резкому похуданию либо, наоборот, к ожирению.

Работоспособность человека находится в тесной связи с режимом и характером его питания. Разумеется, чем правильнее налажено питание, тем продуктивнее будет и выполняемая работа. Многие болезни, связанные с нарушением обмена веществ, чаще всего начинают развиваться и проявлять себя при неумело организованном питании. К таким заболеваниям относится, например, атеросклероз. Что же такое правильное, или рациональное, питание? Это, прежде всего, четко разработанный по времени режим приема пищи, а также включение в пищевой рацион всех необходимых пищевых и

биологических активных веществ в соотношениях, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность и высокую работоспособность организма.

Чтобы преодолеть сложившийся стереотип в области питания, требуется большое мужество, сознательность, организованность. И это нельзя осуществить без поддержки всей семьи, так как питание – дело семейное. Люди, которые перешли на совместимое питание, становятся очень моложавыми, подтянутыми, с хорошей кожей, малым количеством седых волос (волосы восстанавливают цвет). Они выглядят на 20 лет моложе своего возраста. Пища в определенных условиях может быть вредной для организма. Познание механизмов неблагоприятного влияния пищи позволяет предупреждать болезненные реакции. Задача, стоящая перед медициной, – использовать пищу как лечебный фактор при различных заболеваниях людей. В своей жизни каждый человек идет особым путем, но счастливым может быть только тот, кто живет просто, питается чисто, мыслит искренно и доброжелательно, уважает и ценит духовные богатства, любит и бережет природу, знает, что такое справедливость и доброта.

Список литературы:

1. Воробьев, Р.И. Питание и здоровье / Р.И. Воробьев. – М.: Медицина, 1999. – 160с.
2. Амосов, Н.М. Моя система здоровья / Н.М. Амосов. – К.: Здоровье, 2001. – 56с.
3. Амосов, Н.М. Преодоление старости / Н.М. Амосов. - М, Медицина, 1996. -190 с.
4. Борисова, О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.- метод. пособие / О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА БАСКЕТБОЛИСТОВ

А.Е. Пустовит
Рук. М.Ю. Скворцова - к.п.н., доцент, С.Д. Козлов – доцент

Тенденции развития баскетбола на современном этапе требуют от спортсменов проявления способности выполнять сложные технические приемы и тактические взаимодействия на высокой скорости, в условиях силового прессинга, удерживать высокую интенсивность игры до последних секунд матча. Изменения в правилах проведения соревнований позволили использовать более активные нападающие и защитные действия с силовым, контактным противодействием, а конкуренция со стороны профессиональных игроков из Национальной Баскетбольной Ассоциации, принимающих участие в соревнованиях европейского и мирового уровня, в клубных турнирах, привела к необходимости совершенствовать процесс физической подготовки российских игроков, в том числе и на этапе спортивного совершенствования.

Отличительной особенностью современного баскетбола являются длительный 7-8 месячный соревновательный период и чрезвычайно жесткие требования к уровню развития специальной (скоростной и скоростно-силовой) выносливости, функционального состояния организма игроков, психологической готовности и технико-тактической осна-

щенности [1].

Многие исследователи отмечают, что физическая работоспособность и функциональные возможности баскетболистов различной квалификации пока не отвечают уровню требований современного баскетбола [2,4].

Поэтому перед специалистами серьезным образом встает проблема оптимизации процесса физической и технической подготовки баскетболистов с применением различных методов и средств, в нашем случае с использованием игрового метода.

Объектом нашего исследования выступает учебно-тренировочный процесс подготовки баскетболистов на этапе спортивного совершенствования. Предметом исследования является совершенствование специальной выносливости и эффективности выполнения технических действий баскетболистов на этапе спортивного совершенствования с использованием игрового метода. В начале исследования была высказана гипотеза, что возможно повысить уровень развития скоростной выносливости и процента попадания штрафных и дистанционных бросков за счет применения игровых отрезков «без пауз».

Педагогический эксперимент проводился в соответствии с целью и задачами исследования и был направлен на определение уровня физической и технической подготовленности баскетболистов, внедрение экспериментальной методики, оценку эффективности использования игровых отрезков «без пауз» в учебно-тренировочном процессе.

В исследовании принимали участие студенты Кузбасского государственного технического университета, участники сборной мужской команды по баскетболу. Данная команда на протяжении последних лет является сильнейшей среди студенческих команд Кузбасса и Сибири, победитель и призер городской и областной Спартакиады среди вузов, Кубка Сибири среди студенческих команд, Чемпионата и Кубка Кузбасса, а также Чемпионата Ассоциации студенческого баскетбола России. Возраст испытуемых на момент исследования составлял 17-22 года.

В начале и конце педагогического эксперимента были проведены контрольные испытания, которые включали в себя челночный бег 2*40с для определения скоростной выносливости игроков и выполнения штрафных и дистанционных бросков по общепринятой методике [3]. Сравнительный анализ показателей подготовленности баскетболистов, участвующих в педагогическом эксперименте, с нормативными показателями физической и функциональной подготовленности спортсменов различной квалификации и игровой функции [4] и нормативными показателями физической подготовленности квалифицированных баскетболистов [3] и показал, что большинство игроков имеют хороший уровень подготовленности (рис.1).

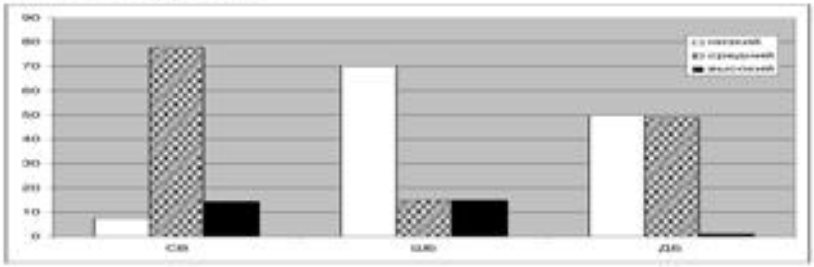


Рис.1 - Уровень специальной физической и технической подготовленности баскетболистов в начале эксперимента, где СВ – скоростная выносливость , ШБ – штрафные броски, ДБ – дистанционные броски.

В соревновательном периоде осенне-зимнего сезона подготовки команды баскетболистов в конце каждого недельного микроцикла в процессе проведения учебно-тренировочных игр мы вводили 2-4 минутные игровые отрезки без остановки на вбрасывание из-за лицевой или боковой линий после нарушения правил или забитых мячей, ставя задачу применения атакующих действий с использованием быстрого отрыва, личного и зонного прессинга в защите. В результате спортсмены были вынуждены очень быстро переходить из защиты в нападение и наоборот, не имя пауз для отдыха и восстановления. Данный методический прием способствовал развитию скоростной выносливости и повышению процента попадания штрафных и дистанционных бросков в процессе соревновательной деятельности.

По окончании эксперимента повторное тестирование показало, что в экспериментальной группе достоверно (Ро<0,05) изменились все показатели специальной физической и технической подготовленности (табл. 1).

Таблица 1

Изменение показателей специальной физической и технической подготовленности баскетболистов за время экспериментального исследования, X ± m

Контрольные упражнения	до эксперимента	после эксперимента	P	W, %
Скоростная выносливость (челночный бег 2*40 с), м	393 ± 3	413 ± 2	<0,05	5
Штрафные броски, кол-во попаданий	18 ± 1	22 ± 1	<0,05	21
Дистанционные броски, %	62 ± 3	72 ± 3	<0,05	20

Важную роль в системе спортивной тренировки играет эффективность трансформации достигнутого уровня подготовленности в соревновательную деятельность. Баскетбольная команда, принимавшая участие в педагогическом исследовании, подтвердила свое звание сильнейшей студенческой команды сибирского региона, выиграв городские, областные и зональные соревнования и получив право участвовать в финальных играх высшего дивизиона среди студенческих команд.

Список литературы:

1. Елевич, С.Н. Динамика специальной подготовки баскетболистов высокой квалификации в соревновательном периоде годичного цикла: Дис…канд. пед. наук / С.Н. Елевич. – Москва, 2004. – 137 с.

2. Корнеев, Р.А. Организация атлетической подготовки квалифицированных баскетболистов на этапах макроцикла: Дисс…канд.пед.наук / Р.А. Корнеев. – Малаховка, 2004. – 124с.

3. Саблин, А.Б. Специальная физическая подготовленность высокорослых баскетболисток высокой квалификации: Дис…канд.пед.наук / А.Б. Саблин. – Москва, 2001. – 149 с.

4. Черемисин, В.П. Тенденции и перспективы развития современного баскетбола / В.П. Черемисин // Научно-информационные основы физкульт. образ. – Вып.1. – Малаховка, 1995. – С.55-60

ГОРНО-ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА И ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ

А.С. Гуменный, И.Ю. Ложкин, Д.О. Дарбинян, А.А. Черкашин
Рук. Т.И. Янина. – к.т.н, доцент

Данная работа является продолжением работы, ведущейся на базе кафедры физики КузГТУ на протяжении нескольких последних лет. В работе проводится изучение зависимостей изменения напряженно-деформированного состояния в зависимости от структуры образца и параметров нагрузки.

Для определения различных показателей массивов горных пород принципиально применимы два подхода – дифференциальный и интегральный. В данной работе мы рассматриваем упругие величины (модуль Юнга, модуль упругости) поэтому в нашей работе применим дифференциальный подход.

Для проведения экспериментов нами были изготовлены пять модельных образцов, сериями по пять штук, с различной зернистостью. С помощью микроскопа был определен диаметр зерна для каждого образца. Так же были установлены максимальные и минимальные размеры дефектов. На рисунке 1 в качестве примера приведена фотография, сделанная с помощью микроскопа. На данной фотографии видны размеры зерен, а так же дефекты.

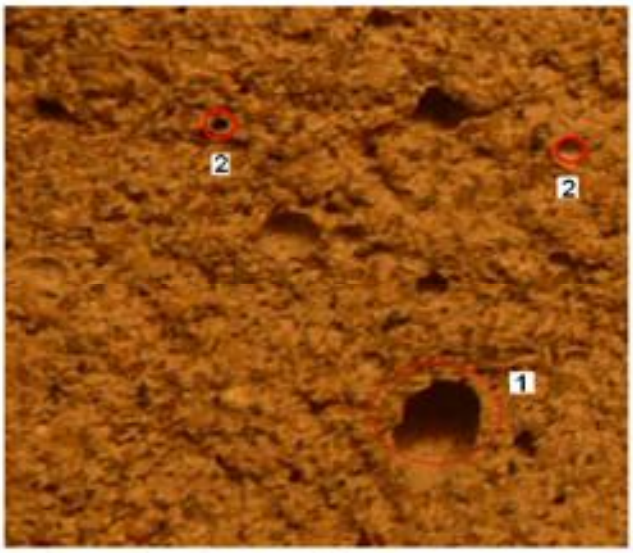


Рис. 1 - Фотография поверхности разлома модельного образца с указанием дефектов (1) и зерен (2)
1 - max дефект, 2 - диаметр зерна

Так же нами были получены в автоматическом режиме полные кривые напряженно-деформированного состояния различных образцов. Данные фиксировались как косвенным методом, с помощью оптического датчика, так и напрямую, с помощью блока управления прессом. В процессе нагружения образцов наблюдалось образование микротрещин, вектор образования, которых всегда был параллелен оси нагрузки. Процесс образования микротрещин легко наблюдать по экспериментальным кривым, рисунок 2.

На рисунке 2 приведены полные кри-

вые напряженно-деформированного состояния модельных образцов, опыты проводились при прочих равных условиях, кроме свойств самих образцов. Зернистость образца для рисунка 2(а) была меньше, чем зернистость образца с графиком 2(б). Из графиков видно, что чем меньше диаметр зерна, тем больше предел прочности образца. Для всех пяти серий модельных образцов были получены аналогичные результаты, из чего можно сделать вывод о том, что предел прочности материалов зависит от диаметра зерна обратно пропорционально.

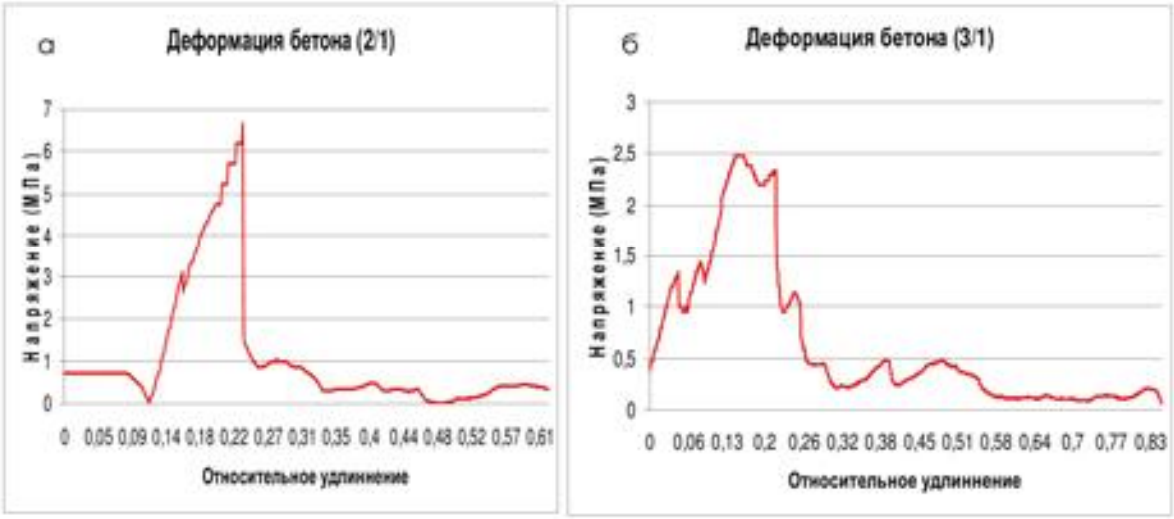


Рис. 2 - Полные кривые напряженно-деформированного состояния модельных образцов с различной зернистостью

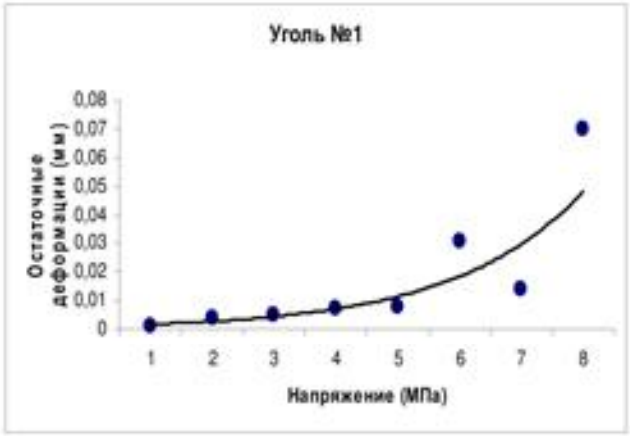


Рис. 3 - Зависимость остаточных деформаций от напряжения

Для моделирования различных процессов, которые могут происходить в подземных горных выработках, был проведен эксперимент, в котором изменялась скорость нагружения образца. Изменяя скорость нагружения образца, можно смоделировать такие процессы, как статическое изменение напряженно-деформированного состояния или динамическое обрушение кровли.

На всех исследуемых образцах изучены остаточные деформации. На рисунке 3, в качестве примера, приведена зависимость остаточной деформации от напряжения.

В работе был проведен сравнительный эксперимент. Аналогичные нагрузки прикладывались к модельным образцам, а изменение напряженного состояния оценивалось по изменению электрического сопротивления. На рисунке 4 представлены зависимости электрического сопротивления от расстояния по длине скважины при различных нагрузках. Опыт проводился на модельных образцах с 10% увлажнением. В результате эксперимента оказалось, что при увеличении напряжения в образ-

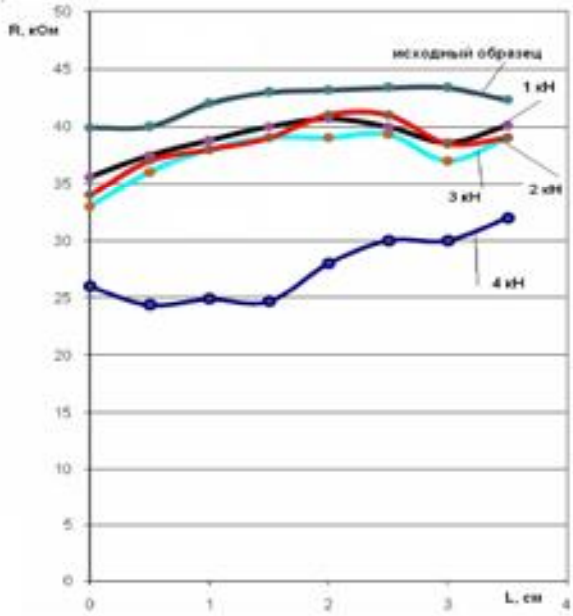


Рис. 4 - График зависимостей электрического сопротивления от расстояния по длине скважины при различных нагрузках

це электрическое сопротивление образцов уменьшалось. При проведении статистического анализа полученных кривых, получены зависимости и коэффициенты, позволяющие косвенно определять напряжение в образцах.

В результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

– Процесс разрушения начинается с образования микротрещин, которые всегда параллельны осям главных оптических напряжений и возникают в области структурных дефектов.

– Определены зависимости напряжения разрушения от размеров зерна.

– Определены значения остаточных деформаций в образцах при различных на-грузках.

– Изучены полные кривые напряжения-деформации, определены значения разру-шающих нагрузок.

– Построены зависимости изменения напряженно-деформированного состояния от нагрузки при различной скорости нагрузки.

– Проведен сравнительный эксперимент.

Список литературы:

1. А. С. Гуменный, И. Ю. Ложкин, Д. О. Дарбинян, А. А.Черкашин, Т. И. Янина. Лабораторный стенд для исследования напряженно-деформированного состояния углей и пород // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири, сб. 12 международной научно-практической конференции – 2008. – С. 161 – 164.

2. Курленя М. В. Техногенные геомеханические поля напряжений / М. В. Курленя, В. М. Серяков, А. А. Еременко. – Новосибирск: Наука, 2005. – 264 с.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ВОДОГРЕЙНОГО УГОЛЬНОГО КОТЛА

К.П. Волыков
Рук. А.Е. Медведев – к.т.н., доцент

Автоматическое управление режимными параметрами котла позволяет обеспечить требуемое значение температуры горячей воды, подаваемой потребителю, снижение затрат на электроэнергию и топливо, а так же уменьшить количество вредных выбро-

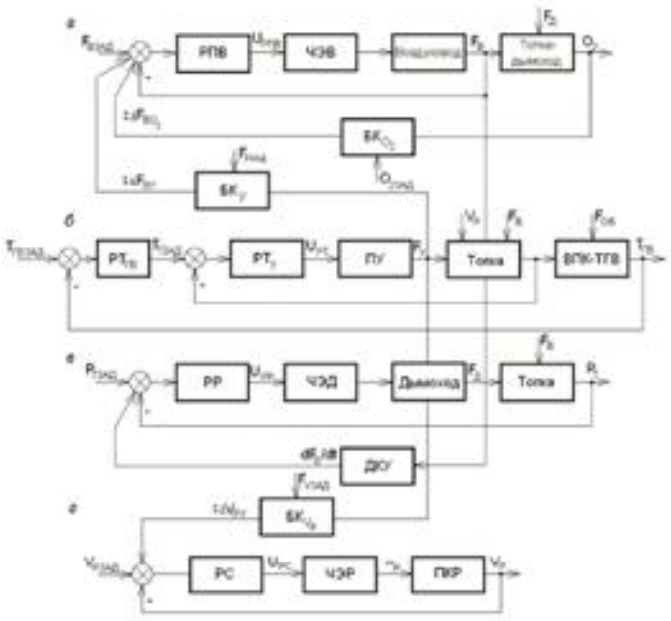


Рис. 1.

сов в окружающую среду.

Для решения вышеуказанных задач предлагается система автоматического регулирования режима работы водогрейного котла со слоевой угольной топкой (рис. 1.) содержащая четыре взаимосвязанные подсистемы автоматического регулирования: а – подачи воздуха с автоматической коррекцией задания по кислороду и расходу угля; б – температуры горячей воды на выходе котла; в – разряжения в топке котла; г –скорости подвижной колосниковой решетки.

В схеме САР режима работы котла приняты следующие обозначения:

РПВ, РР, РС – автоматические регуляторы, соответственно, производительности дутьевого вентилятора, разряжения в топке, скорости колосниковой решетки;

$БЛ_{O2}$, $БК_У$, $БК_{VP}$– блоки автоматической коррекции, соответственно, задания расхода воздуха по кислороду и расходу угля, задания скорости колосниковой решетки;

ЧЭВ, ЧЭД, ЧЕР – частотно-регулируемые электроприводы, соответственно, дутьевого вентилятора, дымососа, колосниковой решетки;

ДКУ – динамическое корректирующее устройство (дифференциальное звено), необходимое для предупреждения нарушения баланса $F_В = F_Д$ и увеличения быстродействия регулятора (РР), возникающего при изменении расхода воздуха в переходных режимах;

ПКР – подвижная колосниковая решетка;

ΔFB_{O2}, $\Delta F_{BУ}$, $\Delta V_{PУ}$ – сигналы коррекции, соответственно, задания расхода воздуха по кислороду и расходу угля, задания скорости решетки по расходу угля;

$U_{РПВ}$, $U_{РР}$, $U_{РС}$– выходные сигналы соответствующих регуляторов;

$P_{ТЗАД}$, $V_{РЗАД}$– заданные значения разряжения в топке и скорости решетки.

Важнейшей подсистемой САР режима работы водогрейного угольного котла является каскадная САР температуры горячей воды на его выходе.

Для исследования принята каскадная САР с односторонней автономностью, обладающая такими достоинствами как динамическая развязка основного и вспомогательного контуров регулирования, благодаря которой возможна независимая настройка регуляторов, а так же более высокая надежность работы, так как при отказе вспомогательного контура система продолжает работать как одноконтурная.

Для решения задачи устойчивости и качества процесса регулирования использована математическая модель объекта, представленная передаточными функциями его участков:

• Опережающий участок (топка котла):

$$W_{оп}(p) = \frac{k_{оп}}{T_{оп}p + 1} \cdot e^{-\tau_{оп}p}$$

• Инерционный участок (водонагревательная поверхность котла – трубопровод горячей воды):

$$W_{ш}(p) = \frac{k_{ш}}{T_{ш}p + 1} \cdot e^{-\tau_{ш}p}$$

При моделировании переходных процессов в САР температуры приняты следующие значения параметров объекта:

$$k_{оп} = 0{,}7\ {}^{\circ}C/_{\%};\ k_{ш} = 0{,}25;\ T_{оп} = 1{,}1 мин;\ T_{ш} = 3 мин;\ \tau_{оп} = 0{,}05 мин;\ \tau_{ш} = 1 мин.$$

Для определения параметров настройки регулятора температуры горячей воды R1 принимаем ПИД-регулятор с передаточной функцией:

$$W_p(p) = k_p(1 + {}^{1}/_{T_u p} + T_\partial p).$$

В результате моделирования САР температуры как одноконтурной и анализа ее реакции на скачкообразные изменения возмущения F_1, F_2, задания S3 и на 20% от расчетных значений параметров объекта (проверка системы на грубость), получены следующие оптимальные значения параметров настройки регулятора R1: $K_p = 13{,}99$, $T_U = 2{,}8$ *мин*, $T_\partial = 0{,}7$ *мин*.

Для определения параметров настройки регулятора R2 в каскадной САР выбираем:

• Компенсатор первого порядка с передаточной функцией:

$$W_k(p) = \frac{k_k}{T_k p + 1} \cdot e^{-\tau_k p}$$

• ПИ-регулятор температуры в топке с передаточной функцией:

$$W_p(p) = k_p(1 + {}^{1}/_{T_u p})$$

Результаты расчета программой показателей качества процесса регулирования в каскадной САР представлены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает, что значения показателей качества процессов регулирования в каскадной САР практически одинаковы для всех типовых процессов.

Полагаем, что САР температуры горячей воды должна обеспечивать следующие допустимые значения показателей качества процесса регулирования: статическая ошибка $x_{ст}^{доп} \le 2^{\circ}C$, динамическая ошибка $y_\partial^{доп} \le 10^{\circ}C$; степень затухания $\psi^{доп} \ge 0{,}75$; время регулирования $t_k^{доп} \le 15 мин$.

Таблица 1

Показатели качества процессов регулирования для каскадной САР

Типовой процесс	Параметры настройки ПИ регулятора (R2)		Параметры настройки компенсатора			Режим моделирования	Показатели качества регулирования		
	K_p,	$T_И$, мин.	K_k,	$T_И$, мин.	τ_k, мин.		$y_д$, %ош.у	Ψ	$t_р$, мин.
Апериодический	12,57	0,3	0,7	1,1	0,05	Скачок F1	0,0016	0,97	0
						Скачок F2	0,1	0,99	6,32
						Скачок по заданию	0,28	0,98	7,15
						Проверка на грубость	0,4	0,99	9,35
С умеренным затуханием	21,5	0,25	0,7	1,1	0,05	Скачок F1	0,0008	0,97	0
						Скачок F2	0,01	0,99	6,32
						Скачок по заданию	0,28	0,98	7,15
						Проверка на грубость	0,41	0,99	9,35
Колебательный	25,14	0,16	0,7	1,1	0,05	Скачок F1	0,0005	0,97	0
						Скачок F2	0,1	0,99	6,32
						Скачок по заданию	0,28	0,98	7,15
						Проверка на грубость	0,42	0,99	9,35

Для оценки динамической ошибки в ^{0}C воспользуемся коэффициентом пересчета:

$$k_n = \frac{t^{\circ}_{\max}}{100\%} \cdot k_B = \frac{150^{\circ}C}{100\%} \cdot 10 = 15\ {}^{\circ}C/_{\%},$$

где $t^0\ max$ – максимальная температура горячей воды; k_B – коэффициент, учитывающий одновременное воздействие на объект возмущений F_1, F_2 с одинаковым знаком.

Расчетное максимальное значения динамической ошибки, определяемое из выражения $y_д^{\circ C} = y_д^{\%} \cdot k_n$, будет равны 6 ^{0}C .

В результате исследования переходных процессов установлено, что каскадная САР с односторонней автономностью обеспечивает с существенным запасом устойчивость и высокие, по сравнению с допустимыми, значения показателей качества процесса регулирования температуры горячей воды на выходе водогрейного котла.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ БУРОВЫХ РАБОТ

Д.Е. Калагур, А.В.Липин, В.А. Луценко, Е.А. Перминов
Рук. А.П. Носков – ст.преподаватель

При добыче угля подземным способом бурение скважин различного назначения является одной из важнейших операций. Большой объем буровых работ влияет на производительность труда. Поэтому необходимо уменьшать время бурения. Однако сделать это за счет увеличения мощности приводов невозможно. Исследования парка буровых станков Прокопьевско-Киселевского района показали, что при увеличении мощности привода вращения в среднем на 34%, производительность возросла всего на 11,7%, а в пересчете на общую длину пробуренных скважин – на 6,5% [1].

Процесс бурения предполагает наращивание и демонтаж буровых штанг как одну из основных операций. В настоящее время затраты времени на вспомогательные операции зачастую превосходят время чистого бурения. При соотношении $t_{всп}/t_{б}$=1,4, чтобы повысить производительность на 30% необходимо увеличить машинную скорость бурения в 2,24 раза [1]. Однако при современном техническом уровне и условиях подземной выработки это нецелесообразно. Увеличение мощности ведет к увеличению массы и размеров бурового оборудования, что утяжеляет труд бурильщиков. Анализ травматизма у машинистов бурового станка показывает, что 70% травм происходит при наращивании и демонтаже става [1].

Автоматизация вспомогательных операций, а именно процесса наращивания и демонтажа позволит решить ряд актуальных задач: 1) сокращение времени бурения; 2) освобождение работника от тяжелых физических нагрузок.

На сегодняшний день уже применяются буровые установки, в которых процесс наращивания и демонтажа происходит автоматически. Однако, данные установки применяются только на поверхности, и, в настоящее время, не существует российских аналогов данного оборудования.

Перед собой мы поставили задачу – для прототипа манипулятора, представ-ленного в работе [1], разработать систему управления манипулятором бурового станка, используя автоматную модель программирования. Для отладки программы использовалась модель манипулятора с электрическим приводом.

Для разработки технического задания на систему управления необходимо определиться с требованиями к манипулятору. Вспомогательный манипулятор для шахтовой буровой установки (Рис. 1) обязан отвечать многим требованиям, таким как:

1) обеспечение наименьшего времени выполнения цикла наращивания и демонтажа буровых штанг;

2) проведение диагностики основных рабочих узлов;

3) обеспечение согласованной работы манипулятора и буровой установки;

4) реализация плавного разгона и торможения приводов.

Требования к надежности заключаются в следующем:

1) исключается работа манипулятора при отсутствии штанг в кассете при наращи-

вании;

2) исключается работа манипулятора при отсутствии места в кассете под демонтированные штанги;

3) определение неисправностей (выход из строя, заклинивание и т.п.) для каждого привода в отдельности.

Для этого на кассете и манипуляторе оборудуется датчиками положения и ускорения. Если по истечении времени, определенного программой, от соответствующего датчика нет сигнала, то происходит остановка работы манипулятора и буровой установки, после чего осуществляется сигнализация ошибки или неисправности на пульт оператора.

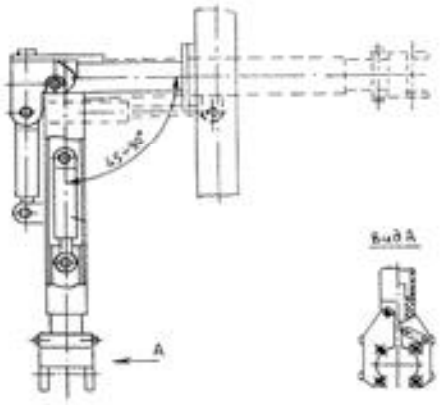


Рис. 1 - Чертеж манипулятора (вид спереди)

Для разработки программного обеспечения системы управления мы выбрали автоматную модель программирования. Автоматное программирование эффективно для задач программно-логического управления [2,3].

Процесс наращивания и демонтажа штанги требует трех степеней свободы. Каждую степень свободы создает свой привод. Каждый привод в программе представлен в виде отдельного автомата A1, A2, A3. Любой автомат A может быть представлен набором $(\Sigma, Y, y_0, E, X, Z, \delta)$, где

Σ – конечный алфавит пометок дуг переходов;

Y – конечное множество состояний автомата A;

y_0 – начальное состояние;

E – множество всех имен событий на которые реагирует автомат A;

X – множество запросов автомата A к объекту управления;

Z – множество выходных воздействий автомата A;

δ – функция переходов из одного состояния в другое.

На рис. 2 представлена диаграмма взаимодействия автоматов. Здесь A0 – автомат, предназначенный для взаимодействия с внешней средой (датчики штанг), буровым станком и оператором (клавиатура, дисплей).

На основании технического задания на систему управления разрабатывается спецификация, которая кроме диаграммы взаимодействия автоматов содержит схемы связей и графы переходов.

Нами были получены следующие результаты:

1) было разработано техническое задание на систему управления манипулятором;

2) была разработана спецификация (схема взаимодействия автоматов и графы переходов) для программы управления манипулятором;

3) для проверки работоспособности и отладки программы была разработана уменьшенная модель манипулятора с электрическим приводом;

4) на основании спецификации разработано программное обеспечение для управляющего МК.



Рис. 2 - Диаграмма взаимодействия автоматов

Список литературы:

1. Скорняков, Н.М. Теоретические основы проектирования станков вращательного бурения нового технического уровня для угольных шахт: Дис. докт. техн. наук: 05.05.06. – Кемерово, 1992. – 374 с.

2. Кузьмин, Е.В. Иерархическая модель автоматных программ / Е.В. Кузьмин // Моделирование и анализ информационных систем. – 2006. – № 1. – С. 27-34.

3. Шалыто, А.А. SWITCH-технология – автоматный подход к созданию программного обеспечения «реактивных» систем / А.А. Шалыто, Н.И. Туккель // Программирование. – 2001. – №5. – С. 45-62.

Кафедра горных машин и комплексов

ОЦЕНКА НАГРУЗОК И ОТКАЗОВ УЗЛА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЦАПФЫ ЭКСКАВАТОРОВ ТИПА ЭКГ ПРИ РАБОТЕ НА РАБОЧИХ ПЛОЩАДКАХ С УКЛОНОМ

П. В. Буянкин
Рук. И. Д. Богомолов – д. т. н., профессор

Экскаваторы типа «прямая мехлопата» (далее по тексту ЭКГ) на угольных разрезах Кузбасса являются ведущим звеном технологического процесса добычи угля, причем эксплуатируются в сложных условиях. Внеплановые или аварийные простои экскаваторов, неизбежно возникающие в процессе эксплуатации, оказывают негативное влияние на эффективность работы всего предприятия.

Результаты анализа внутрисменных простоев парка экскаваторов типа ЭКГ ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» показали, что одним из наиболее часто встречающихся отказов являются поломки элементов опорно-поворотного устройства, причем за 2007 год на экскаваторах типа ЭКГ компании их произошло около 150. Количество поломок центральной цапфы составило 35 единиц, а среднее время ее ремонта или замены около 48 часов. Ремонт и замена в этом случае требуют механизации работ с использованием мощных грузоподъемных механизмов, по причине сложности доступа к узлу, а монтаж-демонтаж гайки проводится в стесненных условиях в отсеке нижней рамы, где высока вероятность травмирования ремонтного персонала.

В этой связи авторами подробно изучен характер повреждений и причин, влияющих на поломки центральной цапфы, а именно проведены исследования нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации экскаваторов типа ЭКГ и действующих на центральную цапфу.

Согласно [1], нагрузки на элементы опорно-поворотного устройства, в том числе центральную цапфу, рассчитываются при условии уравновешенности поворотной платформы (рис. 1, а). Общим условием уравновешенности принимается устранение выхода результирующей веса платформы с механизмами и рабочим оборудованием за пределы периметра роликового круга с радиусом R_o (рис.1, б) при повороте платформы без нагрузки на ковше (положение ковша I) и с полной нагрузкой (положение ковша II).

$$M_0 = M_Y, \quad (1)$$

Таким образом, уравновешение платформы достигается соответствующим размещением механизмов на платформе и определением массы противовеса.

Первое положении ковша:

$$\sum M_A = M_y - M_o = (M_{об} + M_{пр}) - M_c = (G_{об} \cdot (X_{об} - R_o) + G_{пр} \cdot (X_{пр} - R_o)) - G_c \cdot (X_c + R_o) \quad (2)$$

где G_c, $G_{об}$, $G_{пр}$ – масса стрелы, оборудования и противовеса соответственно;

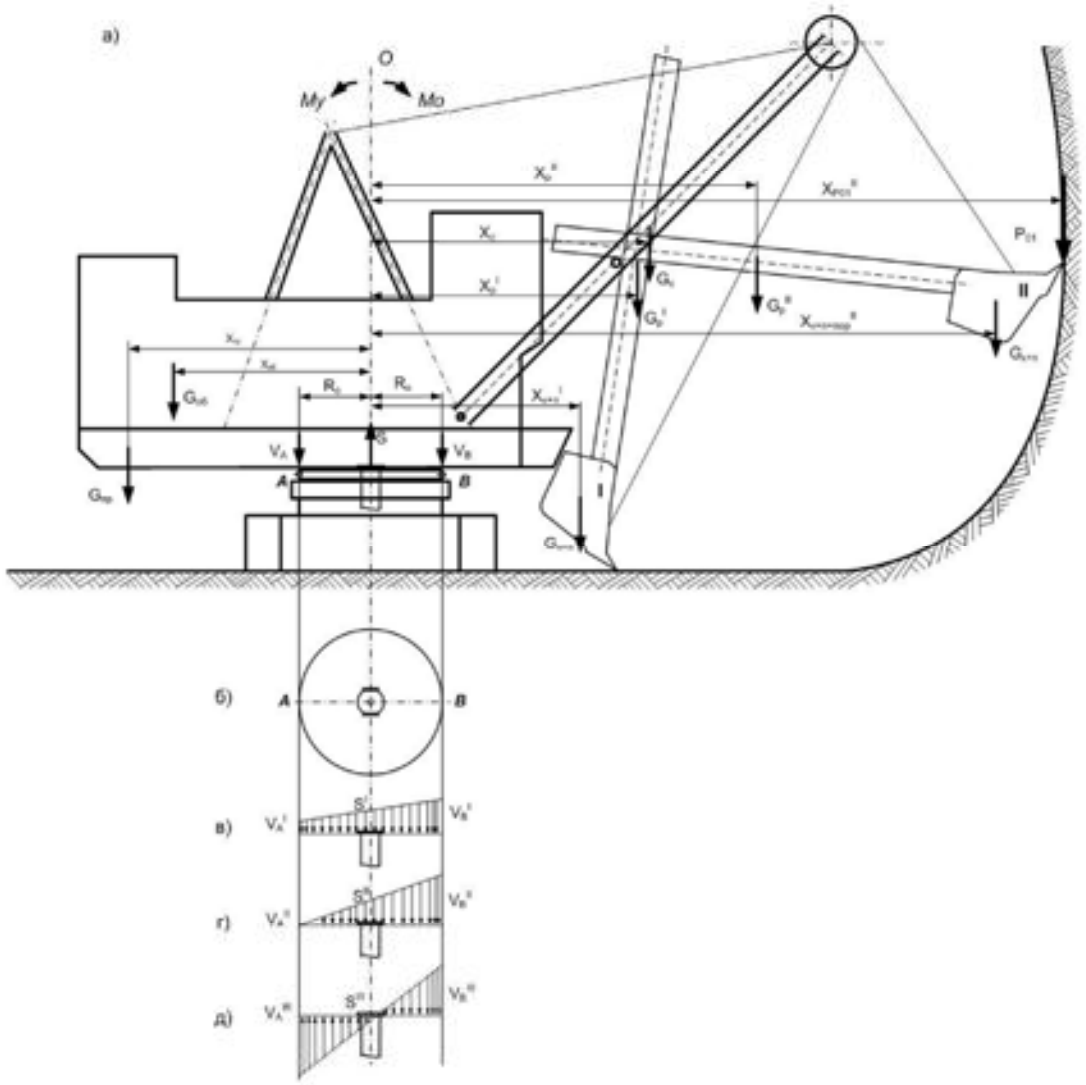


Рис.1 - Схема определения уравновешенности поворотной платформы, нагрузок на ролики роликового круга и центральную цапфу карьерного экскаватора типа ЭКГ

X_c, $X_{об}$, $X_{пр}$ - плечи действия сил; R_o - радиус роликового круга.

В данном положении ковша в контакте участвуют все ролики роликового круга, причем закон распределения нагрузок определяется трапецией (рис.1, в).

Второе положение:

$$\sum M_B = M_y - M_o = (M_{об} + M_{пр}) - (M_c + M_p + M_{к+п+пор} + M_{P01}) =$$
$$= ((G_{об} \cdot (X_{об} + R_o) + G_{пр} \cdot (X_{пр} + R_o) + S \cdot R_o)) - ((G_c \cdot (X_c - R_o) + G_p \cdot (X_c - R_o) + \quad (3)$$
$$+ G_{к+п+пор} \cdot (X_{к+п+пор} - R_o) + P_{01}(X_{01} - R_o)),$$

где P_{01} – усилие резания, G_c ,G_p, $G_{к+п+пор}$ – масса стрелы, масса рукояти, полностью наполненного ковша с его подвеской соответственно, S – удерживающая нагрузка; X_c, X_p, X_{P01}, $X_{к+п+пор}$ – плечи приложения сил.

Распределение усилий на роликах роликового круга во втором положении ковша определяется треугольником, что говорит о возможном отрыве роликов в точке *A* и

максимальных нагрузках на ролики в точке *B* (рис.1, г).

Величину нагрузки, способной привести к поломке цапфы можно представить в виде распределения (рис. 1, д) или в виде отношения опрокидывающего M_o и удерживающего моментов $\mathbf{M}_y$ с учетом дополнительных составляющих:

$$\Delta S = \frac{M_o + \Delta M_o}{M_y + \Delta M_y} \rangle 0, \quad (4)$$

где дополнительные моменты можно выразить как:

$$\Delta M_y = G_i \cdot \left(X_i + \frac{1}{\cos\alpha} \right) \text{ и } \Delta M_O = G_j \cdot \left(X_j + \frac{1}{cos\,\alpha} \right), \quad (5)$$

где α – угол установки экскаватора, свойственный при его работе на рабочей площадке с наклоном; G_i, G_j – масса удерживающих (противовес, оборудование на поворотной платформе) и опрокидывающих элементов (наполненный горной массой ковш и его подвеска, стрела и т.д.); X_i, X_j – плечи приложения сил.

В ходе дальнейших хронометражных наблюдений за работой экскаваторов ряда угольных разрезов Кузбасса, выявлено, что периодически оборудование эксплуатируется на рабочих площадках с уклоном до 9^0. Исходя из чего, проведен расчет отрывающих нагрузок центральной цапфы экскаватора ЭКГ-10 при отгрузке горной массы VI категории в автосамосвалы, в зависимости от угла его установки на рабочей площадке (рис. 2).

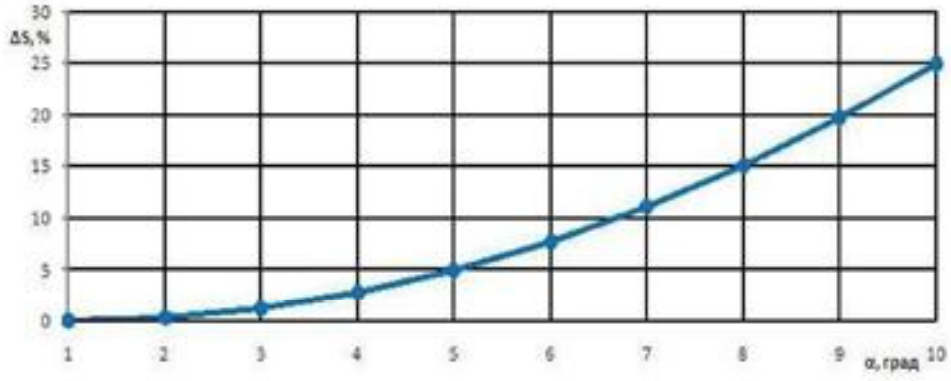


Рис. 5. Зависимость отрывающей нагрузки центральной цапфы экскаватора ЭКГ-10 от угла его установки на рабочей площадке.

Заводы-изготовители экскаваторов регламентируют установку машин на рабочих площадками с уклоном в 2^0, причем проведенный автором расчет подтвердил, что при такой величине угла нагрузки минимальны, но при увеличении уклона рабочей площадки резко возрастают.

Таким образом, в данной статье автором сделано предположение о причинах разрушения центральных цапф экскаваторов типа ЭКГ, а затем установлено, что основным фактором таковых поломок является наличие аварийных отрывающих нагрузок,

возникающих при эксплуатации экскаваторов на уклонах и проявляющихся при снижении уравновешенности поворотной платформы.

Список литературы:

1. Подерни, Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. В 2 т. Т.2. – 4-е издание. – М. : МГГУ, 1999. – 422 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАМЫ БУРОШНЕКОВОЙ МАШИНЫ

А. М. Вагайцев
Рук. Л. Е. Маметьев – д.т.н., профессор

Многолетними исследованиями проведенными кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ в лабораторных и промышленных условиях установлено, что наиболее перспективным оборудованием для бурения горизонтальных скважин при прокладке подземных инженерных коммуникаций в климатических условиях России являются машины шнекового типа.

Для машин шнекового типа разработана и доведена до уровня промышленного освоения универсальная технологическая схема двухэтапного бурения горизонтальных протяженных скважин большого диаметра, позволяющая эффективно реализовывать различные способы бурения.

Технологическая схема предполагает совмещение во времени процессов крепления и пионерного бурения с последующим расширением скважины обратным ходом до необходимого диаметра.

В настоящее время сконструировано, изготовлено и успешно работает в Кузбассе и Тюменской области оборудование для бурения горизонтальных скважин различного диаметра и протяженности, в котором использованы различные типы и компоновочные схемы приводов, различные конструктивные реализации механизмов подачи буровой машины на забой, конструктивные модификации несущих сварных равных конструкций.

Для унификации конструкции модульная сварная рама выполнена из отдельных секций разной длины, что позволяет производить комплектацию в зависимости от габаритов рабочего пространства. На наружной поверхности коробчатых продольных брусьев с определенным шагом приварены упоры, взаимодействующие с гидродомкратным механизмом подачи.

Параметры технологической схемы, оборудование и состав операции при реализации совмещенных с креплением процессах пионерного бурения и расширения обратным ходом горизонтальных скважин-переходов определяются: составом оборудования и его конструктивным исполнением; горно-геологическим и климатическими условиями работ; наличием элементов рабочего пространства, обеспечивающих

заданное функционирование всех устройств.

Технологическая схема предполагает совмещение во времени процессов крепления и пионерного бурения с последующим расширением скважины обратным ходом до необходимого диаметра.

Перспективно применение гидравлического привода вращения бурового инструмента, что позволило бы изменять режимы разрушения забоя и транспортирования продуктов разрушения за счет возможности бесступенчатого регулирования частоты вращения вала гидродвигателя. Однако в этом случае необходима маслостанция большой мощности (30 – 50 кВт), что увеличивает массу и габариты бурового оборудования.

Технологическая схема обеспечивается следующими операциями и процессами: трассировка оси и разметка габаритов котлованов; копание котлованов до проектных отметок; закрепление боковых стенок котлованов и установка защитных ограждений; монтаж оборудования в рабочем котловане для бурения пионерных скважин; бурение пионерной скважины расширителем прямого хода посекционным наращиванием бурошнекового инструмента в обсадной колонне; демонтаж расширителя прямого хода и монтаж расширителя обратного хода; забуривание расширителем обратного хода; монтаж прицепного устройства расширителя; забуривание с прицепным устройством; расширение пионерной скважины обратным ходом с посекционным наращиванием основного защитного кожуха и посекционным сокращением обсадной колонны с шнекобуровым инструментом при одновременном разрушении и удалении разрушенных и разжиженных продуктов из призабойной зоны до устья скважины и в последствии на бровку котлована; демонтаж всего комплекта бурового оборудования из приемного котлована.

В настоящем докладе сообщается о разработке конструкции упорной забойной секции рамы, которая жестко прикреплена к основному комплекту модульных рам и обеспечивает свободный выход расширителя обратного хода с якорно-прицепным устройством в зону демонтажа по окончанию процесса бурения.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ПРОСТАВОК И ПЕРЕХОДОК К БУРОШНЕКОВОМУ ИНСТРУМЕНТУ

Е.В. Гродников
Рук. Л.Е. Маметьев – д.т.н., профессор

Использование методов и средств для проходки горизонтальных скважин различного назначения и протяженности актуально в настоящее время для многих отраслей промышленности и строительства, например, для бестраншейной прокладки инженерных подземных коммуникаций. Не является исключением и Сибирский регион, где совокупность климатических, экологических, экономических, технических и социальных факторов делает эти технологии привлекательными с точки зрения потенциальных заказчиков и образовательных услуг.

Исследования, проводимые кафедрой горных машин и комплексов Кузбасского государственного технического университета на протяжении нескольких десятилетий в лабораторных и промышленных условиях, позволяют сделать вывод о том, что одним из перспективных средств для бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций являются бурошнековые комплексы оборудования и инструмента.

В процессе работы бурошнековое оборудование и инструмент находятся под воздействием широкого спектра эксплуатационных факторов. Это, в свою очередь, предопределяет широкий спектр технических условий и технологических требований, предъявляемых к составу оборудования и его конструктивному исполнению.

Типовой комплекс бурошнекового оборудования включает в себя:

- машинный агрегат, представляющий собой совокупность привода вращения бурового става и механизма подачи бурошнекового инструмента на забой;
- наращиваемый шнековый буровой став, унифицированный с размерами обсадной трубы-кожуха и снабженной инструментом для разбуривания пород;
- направляющую конструкцию рамного типа, состоящую из унифицированных секций-модулей;
- устройство механизации вспомогательных операций.

Опытно-промышленная эксплуатация бурошнековой техники выявила целый ряд недостатков, в числе которых:

- искривление оси буримой скважины приводящее к дополнительным нагрузкам на шнековый став, машинный агрегат и приводы;
- значительные радиальные биения расширителей при бурении в неоднородных породных массивах, вплоть до отрыва инструмента от става;
- возникновение «скрытых» шарниров, что приводит к избыточной подвижности элементов опорно-направляющей рамы и шнекового бурового става в колонне обсадных труб.

В докладе изложена информация по разработке в рамках дипломного проектирования комплекта проставок и переходок к бурошнековому инструменту, включающего опорно-направляющие центраторы для повышения точности бурения протяженных скважин в горном деле и подземном строительстве.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОСНОВАНИЯ КРЕПИ 2М142 С ПОРОДАМИ ПОЧВЫ

В. И. Шейкин
Рук. Г. Д. Буялич – профессор, А. В. Михайлова – ассистент

Для определения напряжений и деформаций была построена конечно-элементная модель, состоящая из основания крепи 2М142 произведён расчёт модели.

При описании поведения материалов под нагрузкой использовались билинейные модели с основным и секущим модулями деформаций. В качестве материала основания принята сталь 12Г2С1, а в качестве материала почвы – аргиллит с пределом

прочности 29 МПа.

Для создания сетки конечных элементов выбран трёхмерный восьмиузловой твёрдотельный элемент.

На сопряжении пород почвы с основанием смоделирована контактная пара, при этом контактной поверхностью является нижняя поверхность основания, а ответной – породы почвы.

В качестве внешней исходной нагрузки на основание приняты усилия от гидростоек и рычагов четырёхзвенника. Усилия от гидростоек взяты из технической характеристики, а усилия от действия рычагов четырёхзвенника определены графоаналитическим методом при нагружении секции до максимального рабочего сопротивления гидростоек только нагрузкой со стороны поддерживающего элемента.

Кроме усилий в качестве граничных условий также заданы необходимые ограничения по перемещениям.

В результате было получено распределение напряжений и деформаций основания крепи 2М142 при взаимодействии его с почвой (рис. 1).

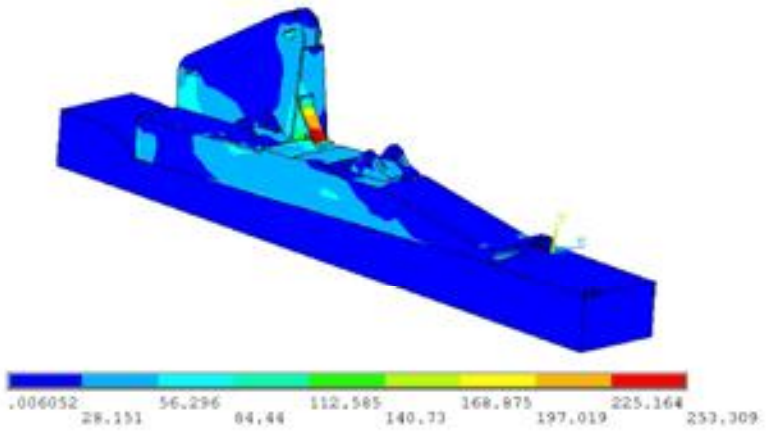


Рис. 1 - Напряжённо-деформированное состояние модели основания и почвы

Как видно из рис.1, при взаимодействии механизированной крепи 2М142 с принятой почвой происходит вдавливание основания со стороны выработанного пространства.

В результате расчётов численных значений напряжений и деформаций построен график распределения вертикальных напряжений(Y) почвы по поверхности её контактирования с основанием по его длине (L) и ширине (B) (рис. 2).

Согласно рис. 2, максимальные напряжения в почве возникают в завальной части основания и составляют порядка 7 МПа, что может привести к потере устойчивости секции крепи под нагрузкой.

Таким образом, данное исследование позволяет определить контактные давления и решить вопрос продольной устойчивости секции крепи для заданных условий эксплуатации.

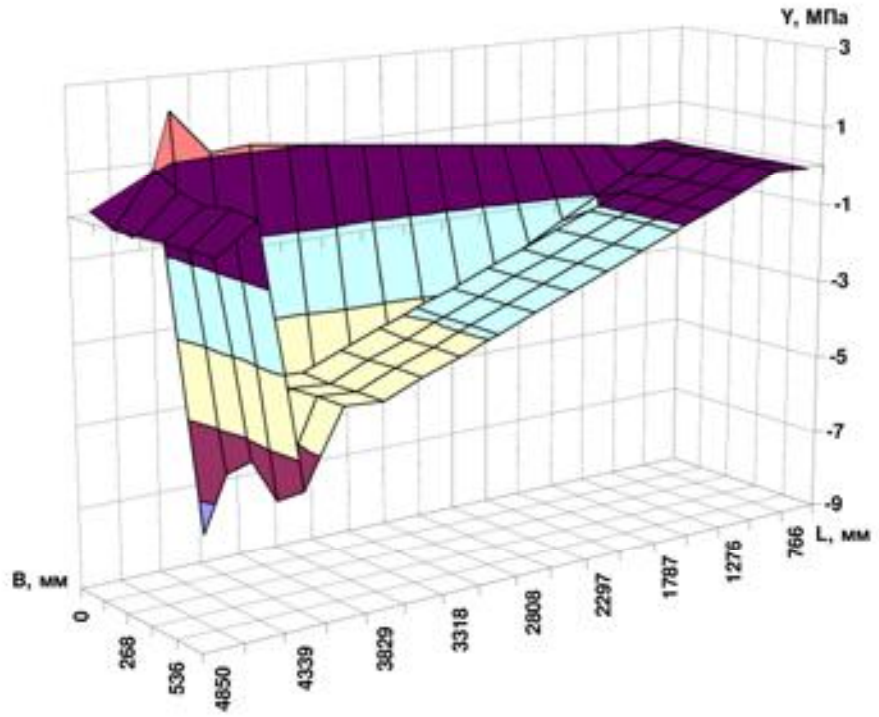


Рис. 2 - Распределение вертикальных напряжений по поверхности почвы

Кафедра стационарных и транспортных машин

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРАЩАЮЩЕГО МОМЕНТА В СИСТЕМЕ ДВУХСТОРОННЕГО МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНВЕЙЕРА НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКИ

Д.С. Чудаков, Е.П. Ведяшкин
Рук. А.Ю. Захаров - д.т.н., профессор

В настоящее время при добыче угля подземным способом наблюдается значительная интенсификация и концентрация горных работ. В этом случае требуется высокая производительность ленточных конвейеров. Чаще всего, поскольку сечение выработок ограничено, производительность конвейеров повышают за счет увеличения скорости движения ленты. В связи с этим активно ведутся разработки по созданию ленточных конвейеров, способных транспортировать горную массу без динамических нагрузок и минимальным сопротивлением движению.

В Кузбасском государственном техническом университете разрабатывается конвейер с двухконтурным магнитным подвесом грузонесущей ленты обычного исполнения.[1] Проблемой этого конвейера является центррировуание магнитно жесткого контура ленты. Кроме горизонтального поперечного пермещения лента может именять угол наклона относительно опорных рядов, поэтомо важно знать вращающий момент действующий на ленту и факторы влияющие на него.

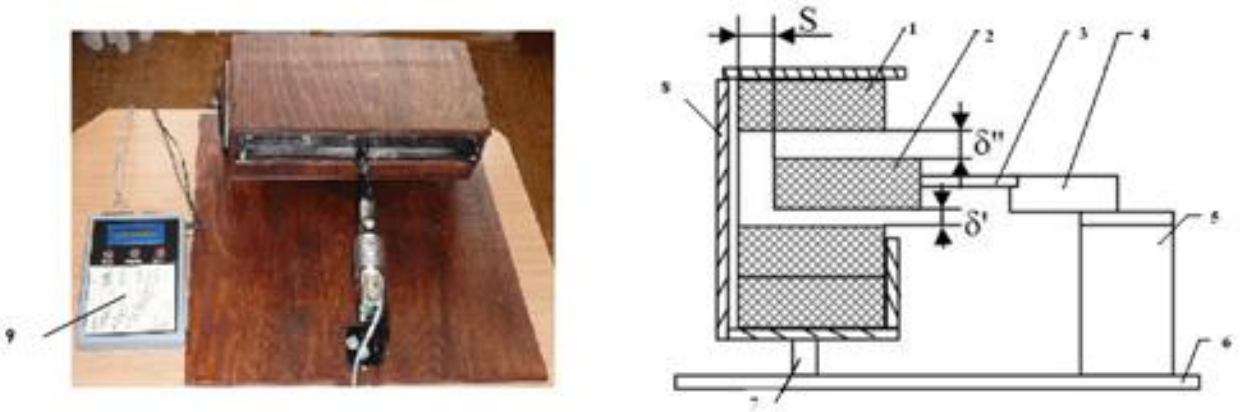


Рис.1 - Стенд измерительный: а) общий вид; б) компоновочная схема

Для исследования вращающего момента был разработан и изготовлен измерительный стенд рис.1. Измерительный стенд состоит из постоянного магнита 1 являющемся верхним ограничителем перемещений, имитатором магнитно жесткого контура 2, который через рычаг 3 неподвижно соединен с тензодатчиком 4, датчик через опору 5 крепится к основанию 6. Корпус магнитов 8 закреплен через опору 7 к основанию 6, тензоригистратор 9.

Целью опытов является определение зависимости вращающего момента от параметров системы. Для оценки погрешности измерений опыты проводились по три серии. Измерения проводились при различных углах наклона с шагом 3 град и смещении магнитно жесткого контура с шагом 10 мм. Показания датчика 4 снимались с тензоригистратора 9.



Рис.2 - Механизм изменения угла наклона

По результатам измерений строились зависимости вращающего момента M от угла наклона α, при смещении 0,10,20мм. На рис.3 приведена зависимость M от α при S=10мм. Остальные зависимости имеют аналогичный характер.

После проведения серии опытов и обработки данных была прослежена закономерность изменения вращающего момента M от смещения S и угла наклона α которая представлена на рис.4.

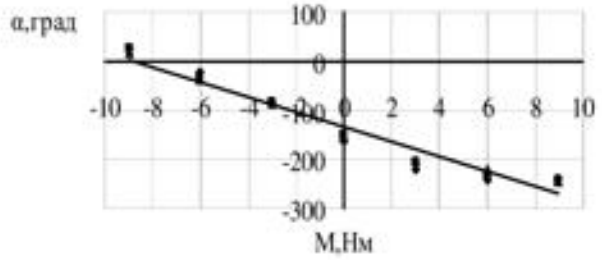


Рис.3 зависимость момента от угла наклона при δ'=9, δ"=16, S=10

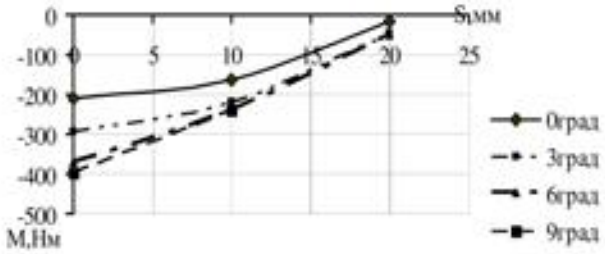


Рис.4 зависимость момента M от смещения S

Из графика видно, что при увеличении угла наклона α момент M возрастает, а при увеличении смещения S момент уменьшается. Таким образом можно найти такое взаимное положение магнитных рядов при котором вращающий момент будет минимальным.

Список литературы:

1. Захаров А.Ю. Теория и практика использования магнитных полей для предохранения конвейерных лент: Монография. – Кемерово: КузГТУ, 2000. – 155с.

ПОДВЕС ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ДЕЦЕНТРИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А.М. Змеев
Рук. Д.С. Ковякин - ст. преподаватель

Наряду с совершенствованием существующих типов конвейеров, улучшением их характеристик, в настоящее время ведется поиск и разработка совершенно новых конструкций ленточных конвейеров использующих новые принципы движения и подвески ленты вместо применяемых сейчас несущих роликов.

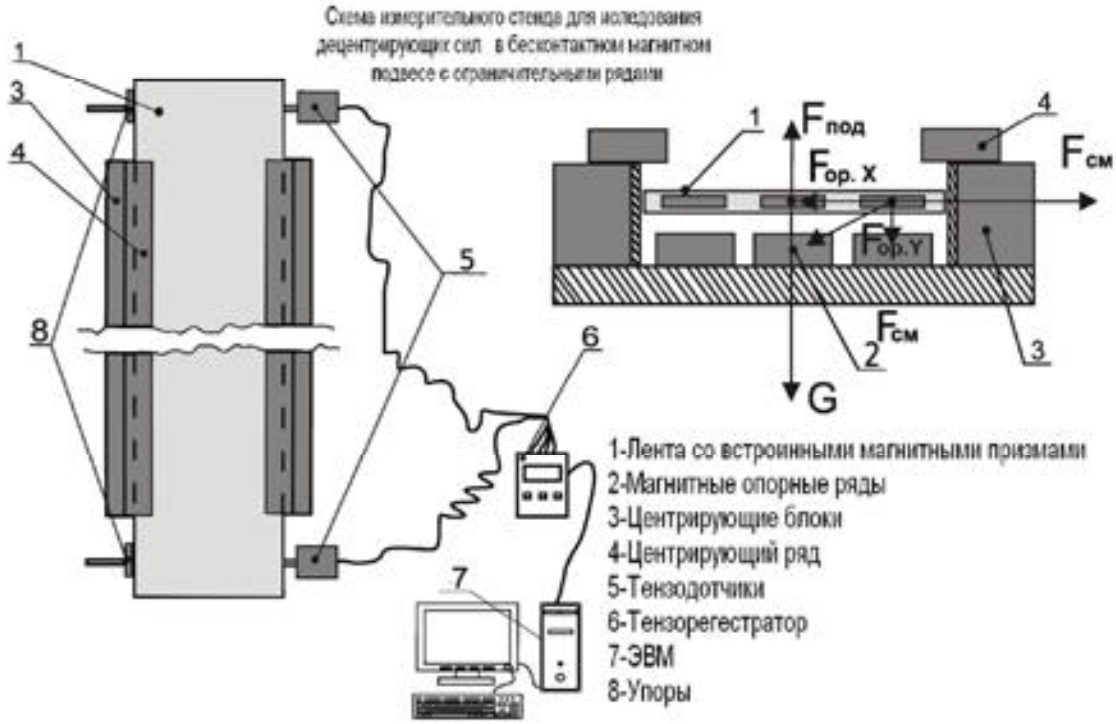
Наибольшего результата можно ожидать при применении для подвеса ленты магнитной подушки. Магнитное подвешивание ленты заключается во взаимном отталкивании одноименно намагниченных опорных магнитов и магнитожесткой конвейерной ленты. Таким образом, лента перемещается в подвешенном состоянии без трения вследствие отсутствия роликоопор. Это дает возможность снизить износ ленты, уменьшить мощность приводных двигателей, увеличить длину конвейера и скорость, не применять предварительное дробление.

Однако возникают сложности при центрировании ленты. Существующие пути решения, имеют ряд значительных недостатков. Например, боковые ролики, которые имеют механическую связь с боковой обкладкой ленты, приводят к интенсивному износу ленты. Так же существуют устройства электромагнитного центрирования, имеющие сложную конструкцию и большую энергоемкость.

Перспективным решением этих проблем является устройство центрирования с блоками постоянных магнитов. Однако при использовании данного устройства цен-

трирования ленты КМП в момент смещения ленты парящего ряда возникает риск вертикального смещения краев ленты и выхода ленты из зоны подвеса, что может привести к выходу из строя, как самой парящей ленты, так и других элементов подвеса. Эта проблема решается установкой ограничительных блоков.

На данном стенде показан способ центрирования ленты с ограничивающими рядами. Подвес ленты со встроенными магнитными призмами 1 осуществляется тремя опорными рядами магнитов 2 и центрирующих блоков 3. Вдоль подвеса над центрирующими блоками установлены два магнитных ограничительных ряда 4. Смещение ленты фиксируется двумя тензодатчиками 5. Сигналы тензодатчиков записываются тензорегистратором 6 и передаются на ЭВМ 7. Противоположное смещение ограничено упорами 8.



К достоинствам ограничительного ряда относится не только удержание ленты в зоне магнитного подвеса, но и конструктивная блокировка выхода ленты из области бесконтактного центрирования.

Плюсы такой ограничительной системы:

а) Уменьшение децентрирующей силы от воздействия опорных рядов магнитного подвеса;

б) Обеспечение бесконтактного удержания ленты в зоне центрирования;

в) Конструктивная блокировка выхода ленты из зоны центрирования;

г) Обеспечение высоких показателей надежности;

Задачей исследования является: в ходе опытов экспериментально выяснить оптимальное смещение ограничительного ряда вследствие чего добиться исключения выхода ленты из центрирующей зоны и исключить возможность ограничительный ряд работать как конструктивный ограничитель достигнуть бесконтактного удержания ленты в зоне центрирования.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛОВОГО МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПОДВЕСА

Я.В. Зайцев
Рук. А.Ю. Захаров – профессор

Разработка конвейера на магнитной подушке (КМП) является одним из перспективных направлений создания безроликовых конвейеров нового поколения, у которых удается полностью устранить ударное воздействие на ленту кусков транспортируемого груза по всей длине линейного става, при этом возможно достижение весьма низкого уровня сопротивления движения.

В КузГТУ исследования ведутся в двух направлениях – создание одноконтурного КМП для транспортирования горной массы с крупностью кусков не более 400 мм и КМП с двухконтурным магнитным подвесом для транспортирования крупнокусковых грузов. При реализации данных схем основной проблемой является устойчивость. Как известно, вектор силы взаимодействия опорного и парящего магнитов можно разложить на две составляющие: по оси Z и по оси X. Вертикальная составляющая будет определять подъемную способность магнитного подвеса, а горизонтальная составляющая будет влиять на устойчивость.

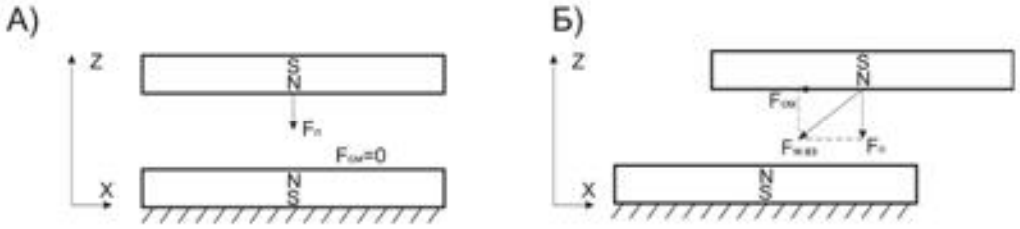


Рис. 1 - Взаимодействие магнитов

На рис. 1А показан частный случай, когда смещающая сила равна нулю, однако как показали исследования, добиться такого в реальных условиях невозможно. Таким образом, при использовании схем подвеса ленты подъемными силами магнитов, необходимо применять компенсаторы смещающей силы, что приводит к усложнению конструкции. Если расположить в вертикальной плоскости парящий ряд магнитов между двух опорных встречной полярностью, подъемная составляющая силы магнитного взаимодействия будет выполнять центрирующую функцию (рис. 2).

При разложении вектора силы магнитного взаимодействия на две составляющие имеет место равенство $F_{в.вз.} = F_{см} + F_{п}$.

Из этого следует, что чем меньше подъемная сила, тем больше смещающая и наоборот. Следовательно, для увеличения грузонесущей способности нужно стремиться к тому, чтобы подъемной сила была минимальной, но в то же время ее хватало бы для центрирования подвижной секции.

С целью подробного исследования данной схемы был разработан и изготовлен стенд для исследования силового магнитного взаимодействия.

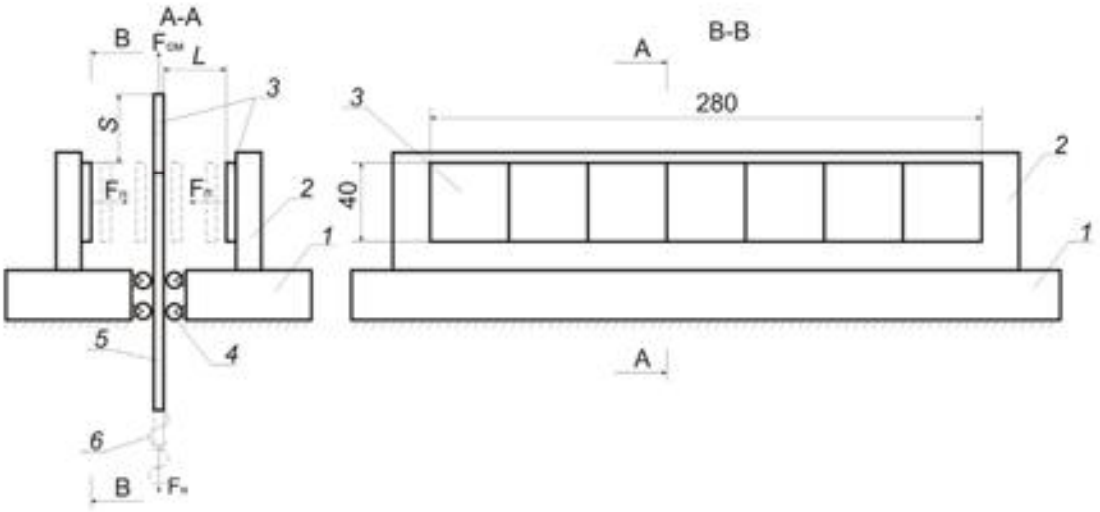


Рис. 2 - Общий вид стенда

Стенд состоит из неподвижного основания 1 (рис.2), двух боковых секций 2, с закрепленными на каждой из них рядами из семи постоянных магнитов 3. В основании 1 имеется направляющее отверстие прямоугольного сечения, для перемещения в вертикальной плоскости центральной секции 5, в верхней части которой так же имеется ряд из семи постоянных магнитов, а в нижней части приспособление для подвеса груза 6. Для снижения трения в процессе эксперимента между основанием и подвижной секцией в отверстии установлены ролики 4. Боковые секции могут быть установлены на различном расстоянии L относительно центральной секции, благодаря чему можно увеличивать либо уменьшать силу магнитного взаимодействия $F_{v.83}$ между рядами.

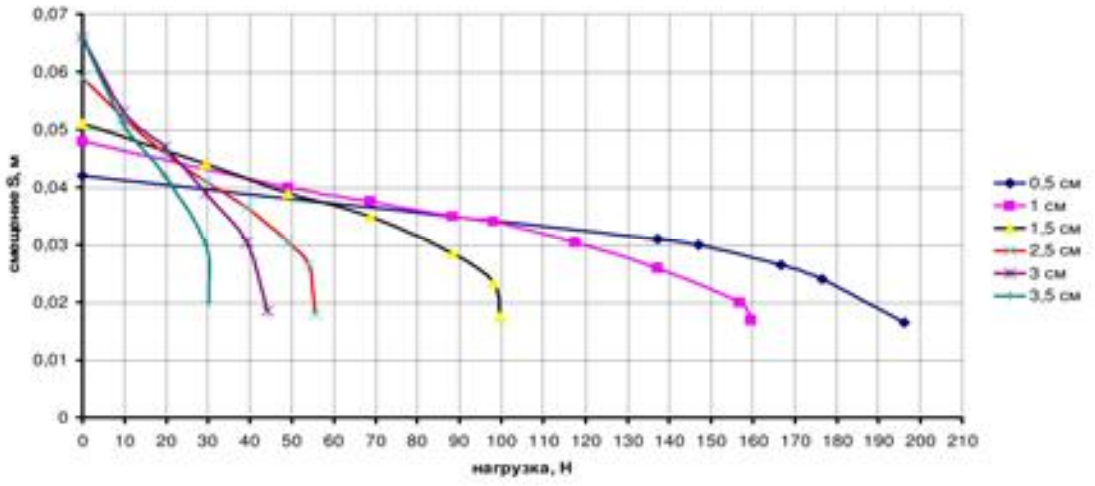


Рис. 3 - Графики зависимости смещения S, от нагрузки $F_н$

По результатам проведенных экспериментов построены графики зависимости смещения S, от нагрузки $F_н$, а также была построена зависимость нагрузки $F_н$ от расстояния L при смещениях S=2см, S=3см, S=4см и S=5см.

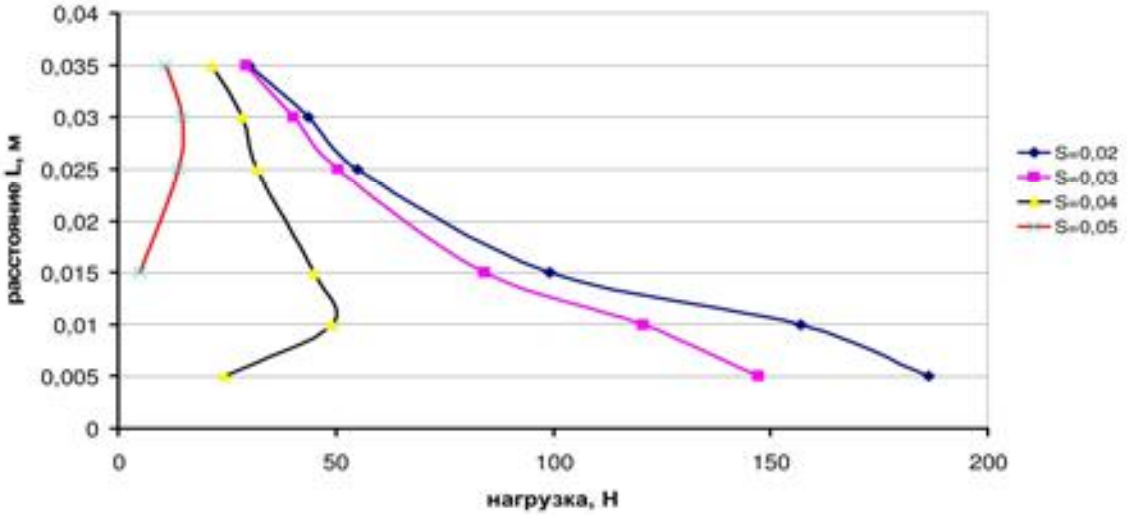


Рис. 4 - Графики зависимости нагрузки $F_н$ от расстояния L

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что при уменьшении расстояния между магнитными рядами, смещающая составляющая силы магнитного взаимодействия увеличивается, в то время как подъемная (в нашем случае центрирующая) уменьшается. Дальнейшее уменьшение зазора L необоснованно технологическими условиями изготовления деталей.

Предложенная схема подвеса, в сравнении с аналогичными, имеет следующие преимущества:

1. Простота и компактность конструкции;
2. Высокий КПД использования энергии постоянных магнитов (центрирование осуществляется силами магнитного взаимодействия без дополнительных магнитов).

РОЛЬ ДЕЛОВОЙ ЭТИКИ И ЭТИКЕТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕСА

Д.А. Ширямов
Рук. Л.Л. Самородова – к.э.н., доцент

В условиях рыночных отношений предприниматель становится одной из опор общества. Это человек, который создает рабочие места, лидер, реализующий не только собственные замыслы, но и замыслы других, умеющий пробуждать в людях воображение, раскованность в мыслях, стремление к самым высоким вершинам. Но до сих пор многие российские бизнесмены заботятся больше о своих карманах, чем о своей репутации. В результате мы имеем случаи недобросовестного исполнения обязательств, пренебрежение интересами партнера, откровенное стремление обмануть его.

Наиболее распространенными в России вариантами неэтичной деловой практики являются взятки, подделка документов, искусственное завышение цен. К основным

причинам расширения неэтичной практики ведения дел можно отнести конкурентную борьбу, которая оттесняет на обочину этические соображения, отсутствие должного вознаграждения руководителей за этичное поведение и общее снижение значения этики в обществе.

Пока в сфере «бескультурного бизнеса» россияне «впереди планеты всей». В деловых зарубежных кругах российский стиль поведения отличают необязательностью и неаккуратностью, отсутствием привычки держать слово, вечным стремлением что-то выклянчить лично для себя у «богатых иностранцев».

Даже лучшие представители отечественного делового мира нередко оказываются в проигрыше при контактах с потенциальными зарубежными партнерами, потому что просто-напросто не умеют себя вести. А от впечатления, которое они производят на потенциального партнера, очень часто зависит судьба даже хорошо задуманного начинания. Поэтому предпринимателям, всем своим поведением, попирающим элементарные основы деловой этики, надеяться на успех нечего.

ЭТИКА в широком смысле слова – это совокупность принципов человеческого поведения. Деловая этика представляет собой совокупность принципов поведения людей, занятых в сфере предпринимательской деятельности. Такая этика позволяет рассматривать и оценивать деловые отношения предпринимателей, а также их личное поведение, с точки зрения соответствия общепринятым в деловом мире принципам поведения.

Деловая этика базируется на такой общечеловеческой ценности, как свобода. Это означает, что бизнесмен или менеджер должен ценить не только свободу своих коммерческих действий, но и свободу своих конкурентов, что выражает в недопустимости вмешательства в их дела, ущемление, даже в мелочах, их интересов. Коммерцию, как в таких случаях говорят, нужно делать честно.

Другим основополагающим принципом деловых взаимоотношений является терпимость, которая означает осознание невозможности преодоления «с наскока» слабостей и недостатков партнера, клиентов или подчиненных. Терпимость рождает взаимное доверие, понимание и откровенность, помогает «гасить» конфликтные ситуации в самом их зародыше.

Деловые взаимоотношения всегда чреваты различного рода шероховатостями и конфликтами, поэтому они, как ничто другое, требуют тактичности и деликатности. Такт в таком общении – это не только понимание соответствия целей и норм поведения, но и умение применить эти нормы к конкретному человеку. Быть тактичным – это значит, в любой ситуации осознавать своего партнера, клиента или подчиненного как равноценную человеческую личность с учетом особенностей пола, возраста, национальности, темперамента, привычек и т.д.

Под деликатностью понимают вежливость и внимательность в общении, умение щадить самолюбие своих коллег. Это особая, свойственная только высо-копрофессиональным бизнесменам и менеджерам форма проявления корректности и искренности при общении.

Деликатность – наипростейший рабочий инструмент делового общения, помогающий с наименьшими морально-психологическими издержками решать деловые

задачи. Особенно велика цена деликатности при общении с зарубежными бизнесменами.

Когда встречаются представители зарубежных фирм, расхождения в оценках разных явлений вполне естественны. Чужие обычаи и представления могут показаться странными, манеры поведения – излишне чопорными или, наоборот, слишком фамильярными, даже вульгарными. Однако из первоначального впечатления, к тому же, как правило, поверхностного, ни в коем случае не должно рождаться неуважение к зарубежным коллегам по бизнесу. В то же время деликатность не должна превращаться в льстивость, приводить к ничем не оправданному восхвалению увиденного или услышанного.

Наряду с терпимостью и деликатностью деловая этика ориентируется на такое общечеловеческое понятие, как справедливость, которая предполагает объективную оценку личностно-деловых качеств людей и их деятельности, признание их индивидуальности, открытость критике, самокритичность.

ЭТИКЕТ — правила и порядок поведения в общественном месте, в присутствии других лиц, при общении с ними. Играет особую роль в успехе предпринимательства. Конечно, не это самое главное в предпринимательской деятельности. Но все же: психология западного бизнесмена запрограммирована на партнера, который вызывает доверие по тому, как он одет, причесан, на какой машине ездит, пунктуален ли он. Затем уже оцениваются другие параметры – верность своим обяза-тельствам, честность, квалификация, умение вести дело и т.д.

Итак, одно из условий успеха на зарубежном рынке – это создание в глазах потенциального партнера имиджа уверенного в себе человека, умеющего себя вести в обществе, не вызывая своими поступками недоумения и пренебрежительной улыбки.

Находясь за границей, всегда нужно помнить, что на вас смотрят как на представителя государства и народа, и по вашим поступкам будут судить о них. Поэтому необходимо усвоить кодекс поведения, принятый для хорошо воспитанных людей во всех странах. Этот кодекс, включает четыре основных правила: вежливость, естественность, достоинство и такт. Вежливость предполагает, прежде всего, приветствие. Формы приветствий в различных странах отличаются чрезвычайно. Но при всем многообразии приветствий международный этикет в своей основе одинаков: люди, встречаясь, желают друг другу добра, благополучия, здо-ровья, успехов в труде, доброго утра, дня или вечера. Каждому народу, каждой социальной группе свойственна своя манера приветствия. При всем разнообразии приветствий они не должны быть развязными. И очень важно, находясь за рубежом, учитывать национальные традиции и обычаи страны пребывания.

Важным элементом вежливости в деловой жизни является представление. Посредством его можно установить нужные и полезные связи. Этикетом предусмотрены определенные нормы, которыми не следует пренебрегать. Эти нормы указывают, когда и как необходимо представлять и быть представленным.

Внешний облик делового человека – это первый шаг к успеху, поскольку для потенциального партнера его костюм служит кодом, свидетельствующим о степени надежности, респектабельности и успеха в делах. Вместе с тем не нужно стараться

подавлять партнеров богатством своего облика, свидетельствующим о вашей мощной кредитоспособности. В большинстве промышленно развитых стран тяжелые золотые перстни, цепочки и браслеты, бросающиеся в глаза часы или излишняя пестрота галстука, может только зародить подозрение в вашей серьезности. Правда, есть региона (например, арабский Восток), где не только допускается, но даже требуется от бизнесмена демонстрации роскоши как наглядное свидетельство его процветания. Такими «признаками успеха» являются платиновые зажигалки с монограммами, и часы с бриллиантами, и запонки с драгоценными камнями, и сверхдорогие автомобили. Имитация богатства в бизнесе считается тяжелым грехом.

Итак, для первого контакта и последующих переговоров с иностранными партнерами стоит надеть тщательно вычищенный и отглаженный костюм со светлой рубашкой и галстуком в тон.

Строгий японский этикет запрещает даже во время переговоров снимать пиджаки или распускать узлы галстуков, за исключением случаев, когда это предлагает сделать глава делегации ваших партнеров, давая понять, что наступило время неформальных переговоров. Не стоит появляться на переговорах в куртках, спортивных брюках, а также в кожаных пиджаках, которые уважающие себя деловые люди одевают в лучшем случаи на загородные поездки. Главное, необходимо стремиться к общему впечатлению опрятности, аккуратности и даже некоторой педантичности в одежде. Это должно заставить партнера думать, что столь «подтянуты» вы будете и в делах.

Список литературы:

1.Венедиктова, В.И. О деловой этике и этикете - М., Институт новой экономики,1994.

2.Сухарев, В.А.Этика и психология делового человека - М., Агентство «ФА-ИР», 1997.

АНАЛИЗ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГЛАВНОЙ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ ШАХТЫ

О.Н. Бызова
Рук. В.Н. Бизенков – к.т.н., доцент

Исследования режимов работы главных вентиляторных установок (ГВУ) на шахтах Кузбасса показывают, что эти установки являются энергоемкими и имеют большой расход электроэнергии из-за низких технико – экономических показателей (ТЭП). Поэтому увеличение ТЭП ГВУ путем регулирования их режимов работы является главным резервом энергосберегающей технологии их эксплуатации.[3]

На клетевом стволе №2 ш. « Октябрьская » находится в эксплуатации вентилятор ВОД – 40 М с 1988 г, т. е. 21 год. Вентиляторы ГВУ практически выработали свой технический ресурс и неоднократно проходили капитальные, текущие и наладочные работы.

На рисунке 1 показаны аэродинамические характеристики вентиляторов ВОД – 40 М и напорно – расходные характеристики шахтной вентиляционной сети для точек а и в. [1]

Параметры режима работы ВОД – 40 М:

- производительность $Q_{ср} = 270$ м3/с
- статическое давление $P_{ср} = 1300$ Па
- КПД установки $\eta_{ср} = 0,68$

Годовой расход электроэнергии этого вентилятора составляет Wгод = 6466971 кВт•ч.

Проведенный анализ способов регулирования режимов работы ГВУ, таких как:

- применение регулируемого привода для изменения числа оборотов ротором вентилятора;
- замена вентиляторов ВОД – 40 М на вентиляторы нового технического уровня типа ВО фирмы « МИДИЭЛ»;
- замена вентиляторов ВОД – 40 М на вентиляторы осевые китайского производства компании « KANAM»,

позволил сделать вывод о том, что первые два способа улучшения ТЭП работы ГВУ не дали положительных результатов.

Поэтому было отдано предпочтение третьему способу, по которому был выбран типоразмер вентилятора ВДК-10- №34.[2]

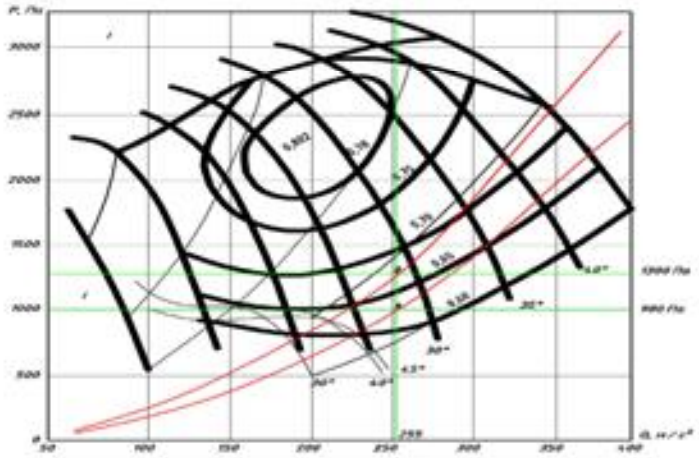


Рис. 1 - Аэродинамические характеристики вентилятора ВОД - 40М

Аэродинамические характеристики вентилятора ВДК-10-№34 показаны на рисунке 2. Параметры режима работы равны:

- производительность Qср= 281 м3/с
- статическое давление Pср = 1388 Па
- КПД установки $\eta_{ср} = 0,88$

Годовой расход электроэнергии этого вентилятора составляет Wгод = 5542946 кВт•ч.

Таким образом, энергосбережение при замене вентиляторов составляет около 1 млн. кВт•ч, что при стоимости электроэнергии 1,8 руб. за 1 кВт•ч экономия составит

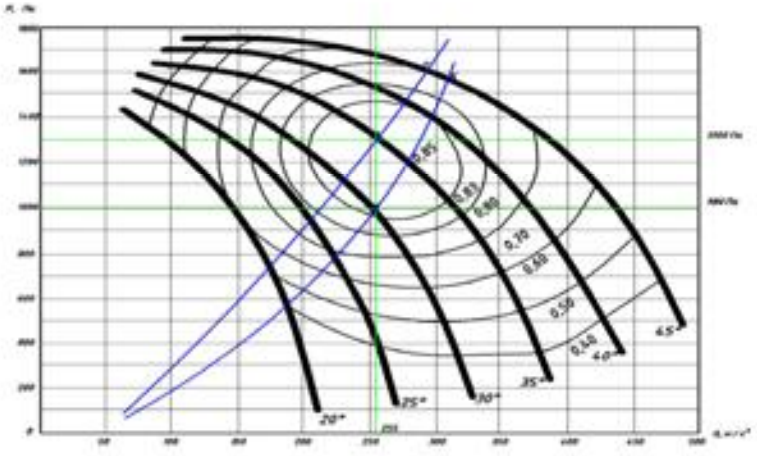


Рис. 2 - Аэродинамические характеристики вентилятора ВДК – 10 -№34

1,8 млн. руб. в год. Следует отметить, что замена вентиляторов может производиться без существенных затрат на изменение строительных конструкций. Приведенный анализ показал, что режимы работы ГВУ шахт имеют значительные резервы энергосберегающей технологии их эксплуатации.

Список литературы:

1. Вентиляторы шахтные главного проветривания, осевые одноступенчатые. Научно – производственная фирма «МИДИЭЛ». – Донецк, 2004.- 25 с.

2. Осевые двухступенчатые вентиляторы серии ВДК. Пекинская компания « KANAM». – Пекин, 2006. – 50 с.

3. Вентиляторы главного и местного проветривания. Отраслевой каталог 20-90-05. – М., 1990. – 60 с.

ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ КРИВЫХ ЛИНИЙ И КРИВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В.О. Савраева
Рук. Т.В. Богданова – ст. преподаватель

Линии занимают особое положение в начертательной геометрии так же и в нашей жизни. Используя линии, можно создать наглядные модели многих процессов и проследить их течение во времени. С помощью линий удаётся решать многие научные и инженерные задачи, инженерные теоремы, проекции, многие проекты конструируются благодаря кривым линиям и кривых поверхностях.

В моей специальности часто встречаются различные кривые линии и кривые поверхности. Например, винты, шестерни, муфты и множество других деталей без которых не возможно сконструировать ни одну машину, ни одного двигателя.

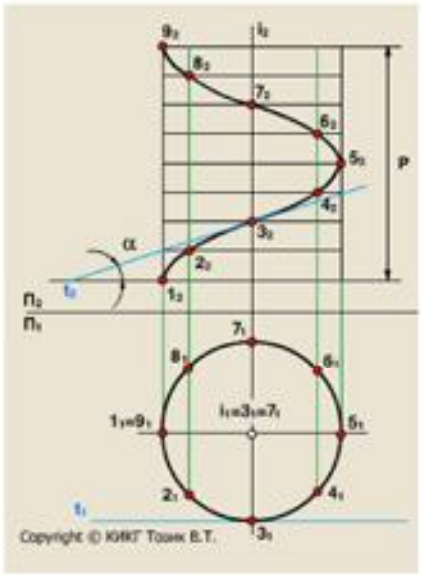
Конечно, нельзя начать работу без основных понятий.

Кривая – это множество точек пространства, координаты которых являются функциями одной переменной. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся на практике пространственную кривую – цилиндрическую винтовую линию.

Цилиндрическую винтовую линию можно рассматривать как траекторию движения точки, равномерно вращающейся вокруг оси и одновременно равномерно перемещающейся в направлении этой оси.

Винтовая линия может быть правой или левой. Она называется правой, если наблюдатель смотрит вдоль оси винтовой линии и видит ее при подъеме закручивающейся против часовой стрелки. На чертеже показана левая винтовая линия.

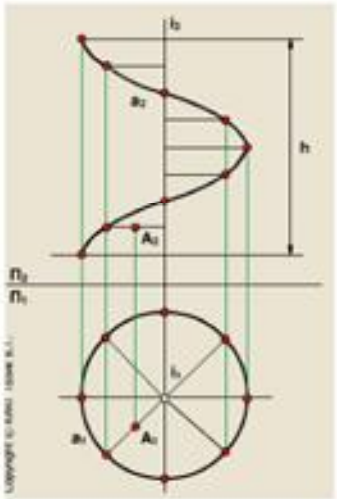
В моей специальности, как известно, в технике, используются винтовые линии, принадлежащие коническим поверхностям, реже – некоторым поверхностям вращения.



Поверхность – это геометрическое место линии, движущейся в пространстве по определённому закону. Эту линию называют образующей. Она может быть прямой, тогда образованную ей поверхность относят к классу линейчатых. Если образующая – кривая линия, поверхность считают нелинейчатой. Линию, по которой перемещают образующую, называют направляющей. В качестве последней иногда используют след поверхности. Определителем поверхности называют совокупность условий, задающих поверхность в пространстве.

Винтовые поверхности

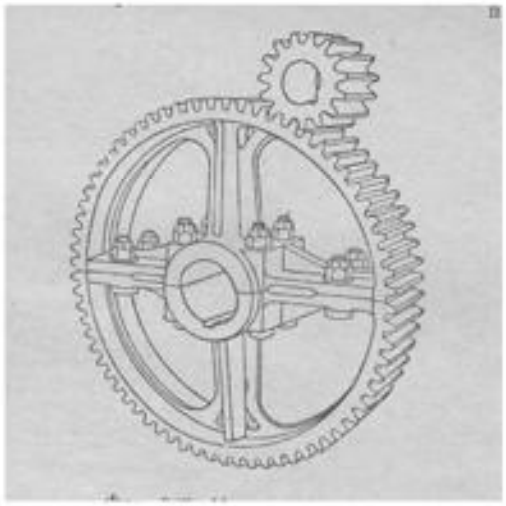
Винтовая поверхность образуется винтовым перемещением линии (образующей).

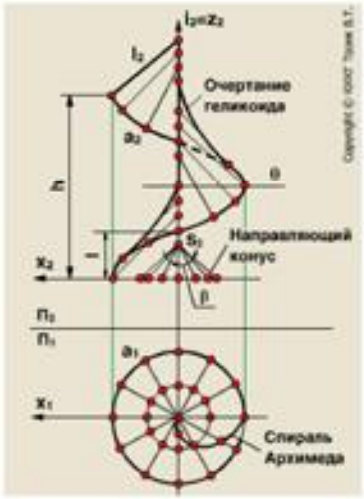


В технике часто встречаются винтовые поверхности, образованные при винтовом движении прямой. Такие поверхности называются геликоидами. В зависимости от величины угла наклона образующей к оси геликоиды бывают прямыми, если угол равен 90°, и наклонными (косыми), если угол – произвольный, отличный от 0 и 90°.

Цилиндрические поверхности находят себе широкое применение в практике, например в зубчатых колесах, в подшипниках, в сводах, в фланцевых сводах.

Для получения наглядного изображения поверхности ее задание проекциями геометрической части определителя следует расширить до задания каркасом, состоящим из последовательных положений прямолинейных образующих винтовых линий. Наклонный, или архимедов, геликоид отличается от прямого геликоида тем, что его прямолинейная образующая пересекает ось i геликоида под постоянным углом b.







Образующая геликоида пересекая две направляющие ось i и направляющую гелису a на цилиндре, остается параллельной образующим некоторого конуса вращения с вершиной S имеющего общую ось с винтовой линией и угол между образующей и осью, равный углу b.

На рисунке показано построение каркаса прямоугольных образующих наклонного геликоида Г (i, l, a) на ортогональном чертеже очертание геликоида на фронтальной проекции получается как огибающая семейства прямолинейных образующих. В сечении геликоида плоскостью перпендикулярной его оси (нормальное сечение) получается спираль Архимеда.

Следует отметить одно важное свойство винтовых поверхностей, состоящее в том, что они могут сдвигаться, т.е. совершая винтовое перемещение поверхность скользит вдоль самой себя. Это свойство обеспечивает винтовым поверхностям широкое применение: винты, шнеки, сверла, пружины, поверхности лопаток турбин и вентиляторов, рабочие органы судовых движителей, конструкции винтовых линий , все эти детали необходимы в механике.

Винтовые поверхности, и в частности прямой и наклонный геликоиды, широко применяются в технике. Этими поверхностями ограничены червяки (в червячных передачах) винты, болты.

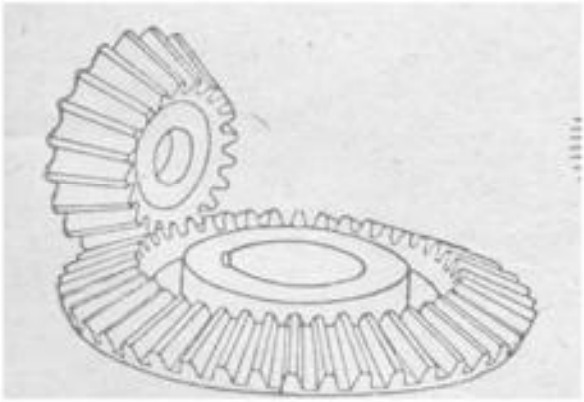
Тело ограниченное цилиндрическим и винтовыми поверхностями называют винтом. На рисунке показаны различные профили винтов.

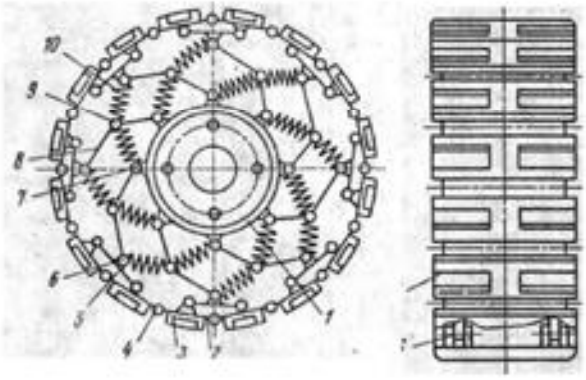
Винт прямоугольного профиля (a) ограничен двумя цилиндрическими поверхностями и двумя прямыми геликоидами, треугольного (b) – двумя наклонными геликоидами и, наконец, упорного (c) – цилиндрического поверхностного, ограниченного прямым геликоидом и наклонным геликоидом.



«Металлоэластичное колесо транспортного средства»

В основу этого колеса лежит цилиндрическое зубчатые колеса, так же может быть и конические колеса.





1. Колесо изображено на рисунке;

2. Металлоэластичное колесо (ниже) состоит из ступицы 1, гибкого обода 2, включающего траки 3 с резиновыми грунтозацепами, соединенные шарнирами 4, балансиры 5, установленные на внутренней стороне соседних траков 3 одним концом шарнирно, а другим скользящими по внутренней стороне обода. На каждом балансире 5 в середине его установлен шарнир 6; соединенный с шарниром 7 на ступице через спицы 8, которые выполнены в виде двух соединенных между собой шарниром 9 рычагов. Причем каждый шарнир 9 соединен с шарниром 6 и шарниром 7 соседних спиц с помощью упругих элементов (пружин) 10.

Список литературы:

1. Рынин, Н.А. Ортогональные проекции. Главная ред. строительной литературы – Ленинград.-1935.

2. Медведев М.И. Гусеничное зацепление трактора.— М.: Машиностроение, 1985.

3. Анисимов И. К. Конспекты лекций по начертательной геометрии. – Р. 1970.

4. Кузьменко В.И., Ройтман И.А.. Основы машиностроения в черчении. – М. Просвещение,1997.

5. А.С. 933481.СССР, МКИЗ В60 В 9/00. Металлоэластичное колесо транспортного средства/ В.В.Кацыгин, В.И.Воронцов, И.Г.Львутин, А.В.Вавилов и А.Н.Орда

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Б.Наумкин
Рук. В.Н.Сливной – к.т.н., доцент

На сегодняшний день электроэнергия является важнейшим энергоресурсом, без которого невозможно функционирование промышленности и обеспечение нормальных бытовых условий в повседневной жизни людей. Процесс производства, передачи и распределения электроэнергии (ЭЭ) должен быть экономичным, и в первую очередь энергосбережение должно осуществляться при снабжении промышленных потребителей, как наиболее крупного сектора потребления энергии.

Нами была рассмотрена структура потребления ЭЭ Кемеровской области за период 6 месяцев, включающая в себя наиболее крупные промышленные предприятия, а также городские и сельские электрические сети. Анализ проводился с точки зрения двух подходов к оценке эффективности распределения элементов различных систем: энтропийного и рангового. Суть энтропийного подхода заключается в нахождении относительной энтропии системы ($H_{отн}$) по процентному распределению каждого элемента системы. Значение $H_{отн}$ характеризует гармоничность системы с позиции количественного соотношения между составляющими её элементами: чем ближе оно к оптимальному значению (0,382), тем более гармонично распределены элементы системы в процентном соотношении.

Формула нахождения относительной энтропии:

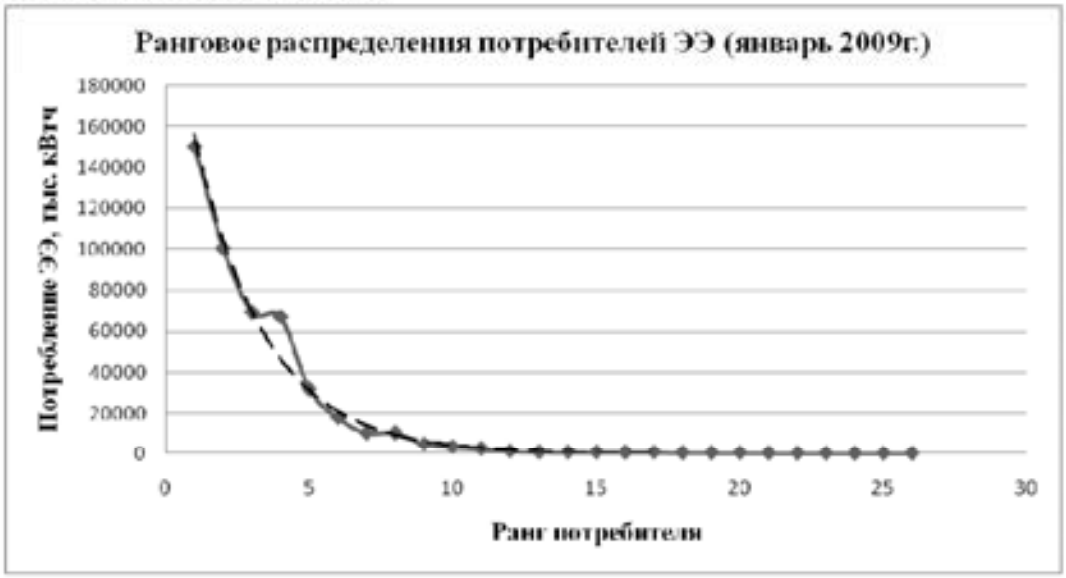
$$H_{отн} = \frac{\sum x_i \cdot \ln(x_i)}{\ln(n)},$$

где x_i – процентное содержание i-го компонента системы; n – количество компонентов.

При оценке гармоничности системы с точки зрения рангового метода компоненту с самой большой долей в общей структуре системы присваивается первый ранг, а с самой меньшей – последний. Затем строится ранговая зависимость от компонента с первым рангом до компонента с последним рангом и с помощью аппроксимации полученной кривой находится коэффициент распределения. Как и при энтропийном подходе, гармоничность системы оценивается сравнением коэффициента распределения с оптимальным значением, равным единице.

Конечно, данные подходы неоднозначно оценивают распределение системы, но большой интерес представляет сравнение результатов, полученных при оценке системы с помощью обоих методов.

Рассматриваемый период составил 6 месяцев: с октября 2008 г. по март 2009 г. Пример ранжирования потребителей электроэнергии сетевых организаций Кемеровской области показан на графике:



Штриховой показана апроксимирующая линия, точками – потребление электроэнергии сетевыми организациями Кузбасса. Для данного примера коэффицент рангового распределения равен 0,669. Значение относительной энтропии составило 0,584.

Динамика изменения значений $H_{отн}$ и коэффициента рангового распределения:

	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Нотн	0,525	0,525	0,528	0,584	0,602	0,614
Коэф. распределения	0,730	0,734	0,735	0,669	0,703	0,671

Как видно из таблицы, оба критерия оценки не вполне соответствуют оптимальным. Значение относительной энтропии (в среднем 0,563) в полтора раза превышает гармоническое – 0,382. Но в настоящее время Нотн потребления первичных энергоресурсов в мире составляет 0,815, в России – 0,725 [1]. С учетом этого можно предположить, что структура потребления электроэнергии в Кемеровской области с точки зрения энтропийного подхода имеет достаточно гармоничное распределения.

В настоящее время ещё не разработаны достоверные критерии оценки рангового распределения, позволяющие с большой долей вероятности утверждать, что ранжирование данных системы является гармоничным. Для создания шкалы оценки нужно провести исследование большего объема данных. Среднее значение коэффициента рангового распределение составило 0,707, что позволяет сделать вывод: ранговое распределение Кемеровской области достаточно близко к оптимальному.

Также представляет интерес тот факт, что в связи с мировым экономическим кризисом за период с октября 2008 года по март 2009 года потребление электроэнергии сетевыми организациями снизилось на 15%. При этом, вычисленные значения и относительной энтропии, и коэффициента рангового распределения удалялись от оптимальных. Данное обстоятельство позволяет утверждать о взаимосвязи данных критериев оценки гармоничности различных систем. В дальнейшем эти показатели можно использовать для прогнозирования электропотребления региона.

В целом, полученные критерии оценки гармоничности распределения потребления электроэнергии Кемеровской области дают основание утверждать, что оно достаточно близко к оптимальному.

Список литературы:

1. Л.Л.Моисеев, В.Н.Сливной, Р.Б.Наумкин “Оптимизация топливного ба-ланса – фактор повышения энергетической безопасности региона” // Труды X Международной научно-практической конференции “Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности” Кемерово 2008г.

2. Цветан Цеков-Карандаш “О втором золотом сечении” // Журнал “Отечество” (№10, 1983 г.) Болгария.

3. Арапов М.В., Шрейдер Ю.А. “Классификация и ранговые распределения” // “Научно-техническая информация” 1977 год №11-12

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА В КУЗБАССЕ

В.И. Маврушин
Рук. В.Н. Сливной – к.т.н., доцент

Постоянный рост цен на топливо и уже очевидная исчерпаемость традиционных ископаемых углеводородных энергоресурсов усилили стремление поставить на службу человеку нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Одним из перспективных направлений, является использование солнечной энергии, запасенной в биомассе [1].

Энергию из биомассы получают при анаэробном (без доступа кислорода) сбраживании отходов сельскохозяйственного производства. Получающиеся в результате этого процесса продукты - биогаз и перебродившая полужидкая масса, представляют собой большую ценность как газообразное топливо и органическое удобрение. К органическим остаткам и отходам сельскохозяйственного производства относятся главным образом экскременты животных и растительные материалы. К примеру, выход экскрементов и мочи в среднем в сутки на 1 усл. гол. для дойных коров составляет 45 кг., откармливаемых свиней - 37 кг и кур-несушек - 50кг. Выход биогаза из 1 тонны отходов представлен в табл.1.[2].

Кроме получения биогаза, положительными моментами сбраживания являются: устранение эмиссии неприятных запахов при получении и хранении отходов; предотвращение контаминации продукции, заражения людей и животных возбудителями болезней; предотвращение перегрузки почвы, воды и растений вредными веществами.

Таблица 1

Выход биогаза из 1 тонны отходов в м^3

Биоматериал, 1т.	Биогаз, м^3
Навозная жижа КРС	*25*
Свиная навозная жижа	*28*
Навоз КРС смешанный с соломой	*45*
Свиной навоз, смешанный с навозом КРС	*60*
Птичий навоз	*80*
Биомусор	*100*
Травяной силос	*172*
Кукурузный силос	*202*

Процесс сбраживания органических веществ состоит из трех этапов. На первом этапе происходит разложение высокомолекулярных соединений на низкомолекуляр-

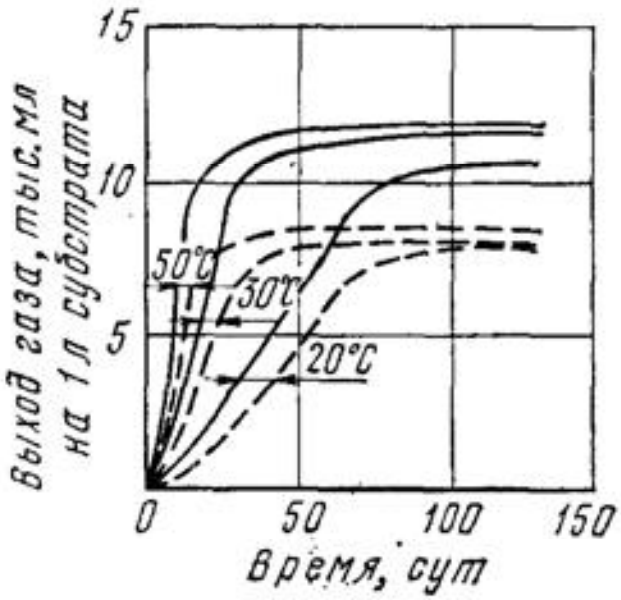


Рис.1. Влияние температуры брожения на выход и состав получаемого газа (сплошные линии - общий выход газов, штриховые – выход метана)

ные органические соединения. На втором этапе при участии кислотообразующих бактерий происходит дальнейшее разложение с образованием органических кислот и их солей, а также спиртов, CO_2 и H_2, а затем H_2S и NH_3. Окончательное бактериальное преобразование органических веществ в CO_2 и CH_4 осуществляется на третьем этапе процесса (метановое брожение).

Эти реакции протекают одновременно, причем метанообразующие бактерии предъявляют к условиям своего существования значительно более высокие требования, чем кислотообразующие. Так, например, они нуждаются в абсолютно анаэробной среде и требуют более длительного времени для воспроизводства. Оптимальная температура сбраживания составляет около 54°С. Микробиологическая активность почти прекращается, если температура падает примерно до 15°. К основным компонентам биогаза относятся CH_4 и CO_2, соотношение которых зависит от исходного субстрата и характеристик процесса брожения (температуры, времени пребывания массы в реакторе, загрузки рабочего пространства). Концентрация CH_4 колеблется от 55 до 70%. Объемная теплота сгорания определяется в основном содержанием CH_4, поскольку незначительные количества H_2 и H_2S на этот показатель практически не влияют. Средняя теплота сгорания биогаза, содержащего около 60% метана, равна 22 МДж/м^3. Эффективное время пребывания массы в реакторе составляет 12...20 сут. при температуре брожения выше 50°С, рис.1 [2]

Наиболее эффективное получение биогаза, достигается в установках проточного типа, рис.2 [2]. В проточной системе субстрат загружают в реактор непрерывно или через, короткие отрезки времени (например, ежесуточно), удаляя соответствующий объем шлама.

Поскольку горючая часть биогаза состоит из метана, его можно причислить к семейству газов «П» (природные газы). При переходе на биогаз необходимы лишь незначительные изменения в аппаратуре, чтобы приспособить ее к метану (например, замена форсунок), но в принципе не существует сколько-нибудь серьезных проблем при использовании биогаза в аппаратуре для природного газа

Рассмотрим использование биогаза на примере животноводческого комплекса «Кузбасский колос». По полученным данным, в животноводческом комплексе, имеется 12 тыс. тонн жидкого навоза КРС в год. Примем, что концентрация метана в получаемом биогазе в среднем составляет около 65%, CO_2-35%, тогда $Q_{нс}$=23282,9кДж/м^3.

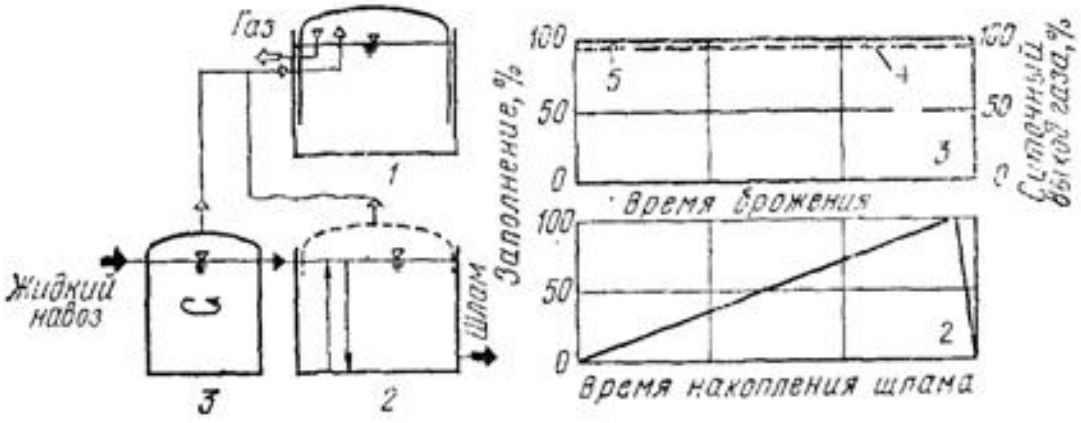


Рис.2 - Проточная система получения газа: 1-газгольдер; 2-накопитель шлама; 3-газовая камера; 4- суточный выход газов; 5-заполнение.

Будем считать что навоз КРС смешивается с соломой, тогда количество поучаемого биогаза равно 45м^3/т (табл. 1).

Количество навоза получаемого в сутки в среднем:

$$M = 12000/365 = 32{,}9 m/сут$$

Количество биогаза, которое может быть получено предприятием:

$$V^{-} = 32{,}9 * 45 = 1480{,}5 м^3/сут = 61{,}7 м^3/ч$$

Мощность, получаемая при сжигании биогаза с учетом КПД котла (условно примем его равным 90%)

$$N = 23282{,}9 \cdot 61{,}7 \cdot 0{,}9/3600 = 360 кВт$$

По известной методике определения тепловых нагрузок на отопление, найдем количество зданий (двухэтажный коттеджей), которые можно отопить получаемым биогазом. Для примера возьмем коттедж, у которого суммарная площадь пола первого и второго этажей коттеджа равна 157,8 м2. Расчетная тепловая нагрузка равна 15,9 кВт. Следовательно, количество зданий, которые можно отопить биогазом составляет:

$$n = 360/15{,}9 = 22{,}6 \approx 22 здания$$

Количество потребляемого тепла за отопительный период составляет:

$$Q_{от} = 349{,}8 * 3600 * 24 * 231 * \frac{20-(-8{,}3)}{20-(-39)} = 3348{,}7 ГДж = 799{,}2 Гкал$$

Таким образом, можно создать, например, систему автономного отопления коттеджной застройки, общей площадью отапливаемых помещений 3500м^2. За отопительный период на нужды такого жилого массива затрачивается 799,2 Гкал. В г. Кемерово отпускается тепло потребителям по цене в среднем около 1000 руб. за 1 Гкал. тогда за отопительный период будет затрачено около 800 тыс. руб..

Следует отметить, что количество отапливаемых зданий, рассчитывалось на самую холодную пятидневку, т.е. предполагалось, что в остальное время газ либо стравливался, либо не вырабатывался. С установкой емкости для хранения биогаза экономический эффект от его использования возрастет. Не учитывалась и летняя нагрузка. Из вышесказанного, очевидно, что биогаз является перспективным источником индивидуального энергоснабжения. Благодаря использованию биогазовых установок, можно утилизировать отходы сельского хозяйства и получать биогаз для выработки тепловой энергии, а также ценные удобрения.

Список литературы:

1. Гужулев Э.П. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – Омск. гос. техн. ун-т, 2004 – 272 с.

2. Баадер В., Доне Е, Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. (Пер. с нем. и предисловие М.И.Серебрянного.) – М. Колос, 1982– 148 с.

Кафедра электроснабжение горных и промышленных предприятий

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАЙОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Б. Наумкин, И.А. Новоселова
Рук. А.А. Шевченко – старший преподаватель

Надежность электроснабжения отражают количество и длительность аварийных перерывов, а также недоотпуск электроэнергии (ЭЭ) потребителям. Отказы систем электроснабжения в целом обусловлены повреждениями электрооборудования, ВЛЭП, несанкционированных подключений к энергосистеме и рядом других причин. Данные об аварийности в распределительных сетях (время отключения и включения, причины отказов, вид срабатываемой защиты) регистрируются в районных электроснабжающих организациях и затем передаются в энергосистему.

Нами проведена оценка показателей надежности ВЛ 110 кВ и трансформаторов 6-110 кВ электрических сетей Кемеровской области по перечням аварийных отключений за 2007-2008 гг. Объем систематизированных данных для анализа составил 99 аварийных отключений ВЛ-110 и 74 отказа трансформаторов, из которых 34 – повреждения трансформаторов напряжения 110 кВ.

Первый критерий, по которому производился анализ надежности, – недоотпуск электрической энергии. Для воздушных линий 110 кВ потери ЭЭ на одно аварийное отключение составили 278,65 кВтч, для трансформаторов – 3 128 кВтч на один отказ.

Структура распределения среднего недоотпуска электроэнергии при повреждении трансформаторов по уровням напряжения:

110 кВ	35 кВ	6-10 кВ
1 690 кВтч	66 кВтч	6 296 кВтч

Как видно из таблицы, большая часть недоотпуска ЭЭ приходится на аварийное отключение трансформаторов 6-10 кВ. Данное обстоятельство объясняется обеспечением меньшего уровня надежности электроснабжение на уровне напряжения СН-II (6-10 кВ), а также неудовлетворительным техническим состоянием оборудования.

Отбор и ранжирование основных причин повреждения ВЛ-110 кВ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные причины отказов ВЛ-110 кВ

Причины отказов	Число отказов	%
КЗ	15	14,85
Неизвестна	14	13,86
Несанкционированная валка деревьев	13	12,87
Перекрытие изоляторов	9	8,91
Налипание мокрого снега на провода	9	8,91
Неисправность оборудования	9	8,91
Грозовые явления	8	7,92
Падение деревьев	6	5,94
Обрыв провода	4	3,96
Повреждение проводов	3	2,97
Обледенение проводов	3	2,97
Схлест проводов	2	1,98
Ошибка персонала	2	1,98
Обрыв грозотроса	2	1,98
Наезд на опору	1	0,99
Кража проводов	1	0,99

К основным причинам аварийных отключений ВЛ-110 относятся: повреждение электрооборудования, перекрытие изоляторов и несанкционированная валка деревьев. Причины значительной части отказов остаются невыясненными, что снижает достоверность итогов проведенного анализа надежности.

Динамика изменения потока отказов воздушных линий 110 кВ по данным Региональных электрических сетей Кемеровской области в течение суток отображена на рис.1.

Максимумы аварийных отключений, полученные в результате обработки данных, проявляются в те же часы, что и максимумы суточного графика нагрузки энергосистемы, что свидетельствует об их корреляционной связи. Это обстоятельство позволяет сделать вывод о целесообразности дублирования питания потребителей автономными источниками электрической энергии в периоды значительной загрузки энергосистемы. Значительное число аварийных отключений в дневные и вечерние часы объясняется основными причинами отказов. Падение деревьев на линии электропередач

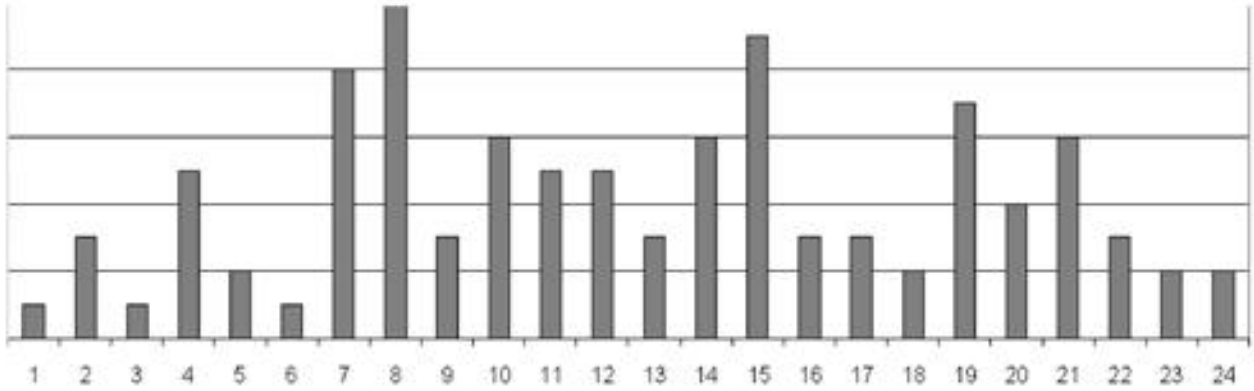


Рис. 1 - Гистограмма числа отказов ВЛ-110, дифференцированная по времени

из-за несанкционированной валки леса и расчистки трасс рабочим персоналом происходит в дневное время суток, а кража проводов – в вечернее и ночное.

Представляет интерес сезонное распределение причин отключений. Так, увеличение числа отказов в осенний период обусловлено тем, что расчистка трасс и несанкционированная валка деревьев происходит в основном осенью. 90% аварийных отключений в апреле происходит по причине перекрытия изоляторов в следствие таяния снега. В весенний период диспетчерским службам необходимо быть особенно готовыми к отключениям и принять все меры по предотвращению ограничения потребителей. Значительное влияние на увеличение количества отказов летний период оказывают грозовые явления.

Недоотпуск ЭЭ, перерывы в электроснабжении приводят к потерям и снижению производства продукции конечных потребителей электрической энергии, другим негативным последствиям.

Проведенный анализ позволил определить основные причины аварийных отключений, их распределение по сезонам и в течение суток. Такой подход к оценке надежности энергосистемы позволяет определить ее слабые места, что в дальнейшем даст возможность снизить эксплуатационные расходы из-за аварийных отключений потребителей.

Список литературы:

1. Надежность систем энергетики (сборник рекомендуемых терминов). М.: ИАЦ "Энергия"

2. Концепция надежности в электроэнергетике. М.: РАО "ЕЭС России", 2004

3. Гук Ю.Б. Анализ надежности электроэнергетических установок. - Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отд., 1988

ОЦЕНКА РАБОТЫ "КОТЛОВОЙ" СХЕМЫ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Б. Наумкин, С.А. Устюгов,
Рук. Р.А. Храмцов – к.т.н., старший преподаватель

Электроэнергетика является важной отраслью и тарифообразование играет значимую социальную и экономическую роль в функционировании народного хозяйства. В связи с этим осуществляется государственное регулирование стоимости электроэнергии (ЭЭ).

В энергосистему отдельного региона РФ электрическая энергия поступает от сетей ФСК, генерирующий компаний, блок-станций и смежных АО-энерго. Затем ЭЭ по сетям смежных сетевых компаний (ССК) передаются конечному потребителю.

До 2008 года в Кемеровской области существовал следующий метод тарифообразования: территориальные сетевые организации (ТСО) приобретали электроэнергию по равному тарифу на одном классе напряжения, и для них устанавливался уровень необходимой валовой выручки (НВВ), исходя из средств, требуемых на содержание электрических сетей и на передачу электроэнергии. Стоимость электроэнергии для потребителя каждой сетевой компании была различна и складывалась из тарифа на покупку электрической энергии, НВВ и сбытовой надбавки. Соответственно, была возможна ситуация, при которой рядом расположенные предприятия получали электроэнергию по разным тарифам, так как были подключены к сетям разных сетевых организаций.

С 1 января 2008 года в Кемеровской области был введен котловой метод тарифообразования с реализацией модели "котел сверху". Предпосылки перехода на "котловую" модель формирования сетевых тарифов: необходимость установления единого для всех конечных потребителей тарифа на передачу электрической энергии, внесение изменений в Законодательство РФ, обеспечение энергетической безопасности региона.

Схемы взаиморасчетов при передаче электроэнергии:

Схема, существующая до 2008 года	"Котел сверху"
Конечные потребители рассчитываются за электроэнергию напрямую с организациями, к сетям которых они присоединены, либо со сбытовыми компаниями, если ТСО заключали договор о взаиморасчетах с ЭСК. Договорные отношения между сетевыми организациями отсутствуют	Конечные потребители рассчитываются за услуги по передаче электроэнергии со сбытовыми компаниями, которые направляют полученные средства в региональную сетевую компанию (РСК). Далее РСК рассчитывается со всеми смежными сетевыми компаниями

Высокий интерес представляет собой изучение динамики изменения тарифов на электроэнергию для потребителей различных сетевых компаний. Для проведения та-

кого анализа были выбраны 5 ТСО (ОАО "Электрические сети" (г. Киселевск), ОАО "Энергоуправление" (г.Ленинск-Кузнецкий), ОАО "Прокопьевск-энерго", ОАО "Кузнецкэнерго" и ОАО "Российские железные дороги"). Отслеживание динамики производилось по СН-II (6-10 кВ), так как данный уровень напряжения является наиболее характерным.

Результаты анализа приведены в таблице (в руб./тыс. кВтч):

	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.
ОАО "Электрические сети"	1707,96	1867,91	1781,15	1787,32
ОАО "Энергоуправление"	1574,76	1734,71	1781,15	1787,32
ОАО "Прокопьевскэнерго"	1551,68	1711,63	1781,15	1787,32
ОАО "Кузнецкэнерго"	1853,59	2013,54	1781,15	1787,32
ОАО "Российские железные дороги"	1572,90	1732,85	1781,15	1787,32

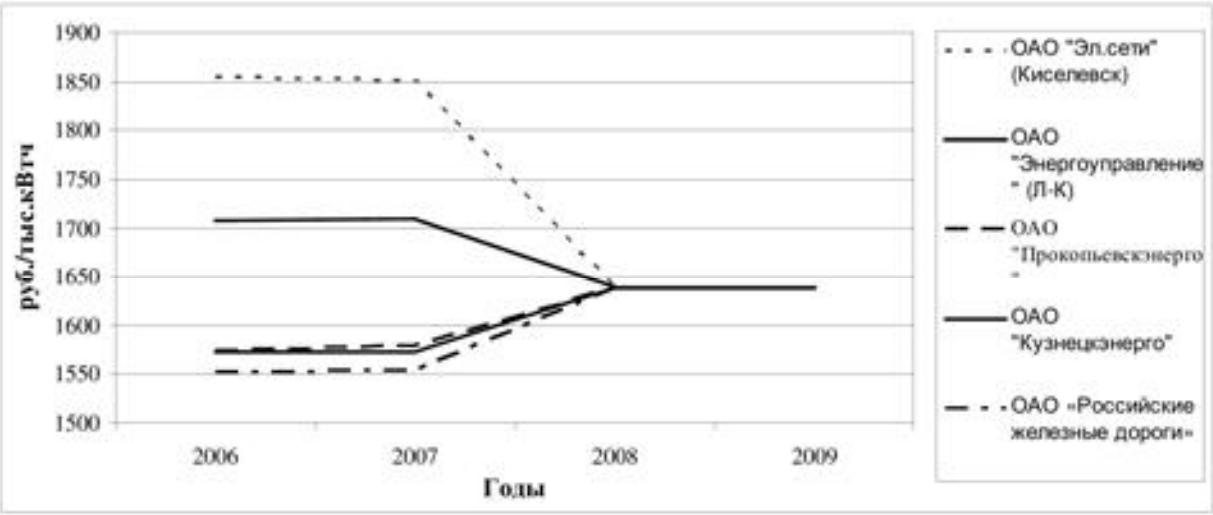


Рис.1 -Анализ изменения тарифов для конечного потребителя с учетом инфляции

Как видно из графика, до введения "котлового" метода тарифообразования существовало значительное различие (до 15-20%) в тарифах для потребителей разных ТСО, то есть имела место ценовая дискриминация по территориальному признаку. С 1 января 2008 года тариф был усреднен до значения 1781,15 руб./тыс. кВтч и стал единым для всех предприятий. В 2009 года стоимость электроэнергии составила 1787,32 руб./тыс. кВтч.

Таким образом, реализация в Кемеровской области модели тарифообразо-вания "котел сверху" обеспечила ряд преимуществ: равенство тарифов для всех конечных потребителей с учетом затрат ССК, повышение надежности электроснабжения, координация действий ССК и РСК через договорные отношения, консолидация денежных средств за услуги по передаче электрической энергии, появление единого центра координации технической политики и программ развития сетей. Также были выявлены

некоторые трудности, в основном возникающие при составлении балансов мощности и компенсации сверхнормативных потерь.

Список литературы:
1. Постановление Правительства РФ от 31.08.2006г. № 530
2. http://www.recko.ru/index.php?go=Files&in=cat&id=1

ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН С ПОДОГРЕВОМ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ БЕЗ ИНФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА

К.Р. Ляшенко, Е.С. Савкина
Рук. В.В. Назаревич – к.т.н., доцент

Вопросы поддержания комфортных условий по влажности в помещениях с повышенной герметичностью являются актуальными во всем мире.

В понятие комфортности входят температура, влажность и загрязненность воздуха в помещении. Современные энергосберегающие технологии и повышенная шумоизоляция в строительстве жилья обуславливают исключение инфильтрации воздуха в помещении. В итоге, при наличии вытяжной системы без поступления воздуха извне в помещении образуются пониженное давление и повышенная влажность. Исследования показывают, что в современных помещениях относительная влажность достигает 60-70% против 40% по норме при снижении давления против нормы на 15%.

По действующим нормативам [1] минимальный общий воздухообмен дол-жен составлять 3 $м^3/(час \cdot м^2)$. Эти требования, естественно, не могут выполняться в жилых помещениях новых конструкций, что и приводит к описанному дискомфорту.

Особенно отрицательно на организм человека воздействует повышенная влажность, которая возникает в процессе его жизнедеятельности, приготовлении пищи и поддержании санитарно-гигиенических условий. Весьма существенными источниками влагообразования являются комнатные растения [2].

Повышенная влажность вызывает конденсацию на окнах и стенах, а в помещениях санитарной гигиены, как показывают исследования, образуется огромное количество плесени, пагубно влияющей на здоровье человека [3]. По данным мировой статистики 42-56% домов имеют проблемы с плесенью. Плесень способна вызвать аллергию, бронхит, астму, мигрени, а токсины плесени способны накапливаться в организме и приводить к раку печени [4].

Наконец, отсутствие инфильтрации воздуха, как показали исследования А.Л. Чижевского [5], снижает концентрацию аэроионов – легких отрицательных ионов кислорода [6], являющихся важным компонентом жизнедеятельности любого организма, с одновременным увеличением концентрации положительных тяжелых и сверхтяжелых аэроионов, вредных для здоровья человека.

Недостаток отрицательных аэроионов ухудшает состав и интенсивность циркуля-

ции крови, что приводит к увеличению риска инфарктов и инсультов, является причиной быстрого утомления, головной боли и неврозов.

Указанные отрицательные факторы, возникающие от отсутствия инфильтрации, можно устранить своевременной подачей свежего воздуха в помещение с помощью различного рода воздушных клапанов, которые в целом можно разделить на две группы: встраиваемые в окна и в стены.

Анализ литературных источников показывает, что наиболее приемлемым является воздушный клапан системы «Статвент» типа КИВ 125, встраиваемый в стену. Его конструкция представлена на рис. 1.[7]



Рис. 1 - Конструкция клапана и размеры

Клапан представляет собой пластиковую трубу наружным диаметром 133 мм и длиной до 1 м. Труба вставляется в наружную стену здания и с уличной стороны и с уличной стороны закрывается литой алюминиевой решеткой с сеткой. В трубе располагается теплошумоизоляция. Внутри помещения ставится специальный оголовок из белого пластика с фильтром и створками, позволяющими регулировать поток воздуха вплоть до полного закрытия. Клапан можно открывать и закрывать при помощи рукоятки на корпусе или автоматически с помощью датчиков влажности модели HIH-3602-L и HIH-3602-L-CP фирмы Honeywell [8].

Однако рассматриваемый клапан, как показывает практика, обладает основным недостатком – отсутствие подогревающего элемента, в результате чего через клапан в помещение в отопительный период поступает холодный воздух. Это приводит к выпадению конденсата, «расползанию» холода в толще стены и обра-зованию инея на оголовке клапана, чем нарушается герметичность устройства.

Для устранения отмеченного недостатка мы предлагаем внутри клапана по его объему установить водяной или электрический воздухоподогреватель. Тепловой расчет показывает, что мощность этого подогревателя должна быть 811,9 Вт, которую можно подавать горячей водой от отопления спиральным воздухоподогревателем с длиной спирали 0,42 м и площадью нагрева 0,016 м^2, диаметр трубки 0,004 м.

Поддержание биологической нормы аэроионов можно осуществлять аэроионизаторами различных конструкций, но их применение возможно только при наличии

счетчиков аэроионов, например Сапфир-3К [9], поскольку избыток отрицательных аэроионов вызывает аллергию.

Список литературы:

1. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
2. журнал АВОК 6/2002
3. www.rusmedserv.com
4. газета "Аргументы и Факты.Здоровье" 5 28янв.09.
5.Чижевский А. Л. Аэроионизация как физиологический, профилактический и терапевтический фактор и как новый санитарно-гигиенический метод кондиционированного воздуха. 1933 г.
6. СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному соста-ву воздуха производственных и общественных помещений (взамен СН 2152-80)»
7. «Отопление, водоснабжение, вентиляция» журнал.- Новосибирск, ноябрь 2008г.
8. www51.honeywell.com
9. www51.honeywell.com

ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНОГО И ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Кафедра строительных конструкций

ВОЗВЕДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА

А.Н. Асадчая
Рук. Н. В. Гилязидинова. – к.т.н., доцент

Создатель башни Николай Васильевич Никитин был уже немолод, когда в 1957 году на совещании в Госстрое увидел проект новой московской телебашни, заказанной Министерством связи. Высота башни должна была достигать 500 метров, Когда коллеги спросили мнение Никитина о проекте, он честно сказал: «Думаю, Белокаменной такое украшение не к лицу. Башня должна быть из железобетона». И тут же пообещал через три дня представить проект. Бетонных башен такой высоты еще никто не строил. Канадцы, которые собирались строить бетонную башню у себя, подсчитали, что ее фундамент должен иметь толщину не менее сорока метров. Никитин говорил: «Только небывалое достойно воплощения», — и не раз доказывал это на практике. Теперь у него родилась ключевая идея — поместить внутри полого ствола башни стальные канаты, стянув ими основание и уходящую ввысь вершину. Художественное решение проекта ему помог найти архитектор Леонид Баталов — он сделал две трети башни свободными от подвесок и только потом поместил первую площадку. Это создавало впечатление легкости, а чтобы его не портил «стакан» основания, Никитин с Баталовым прорезали его четырьмя высокими арками. Эти опоры тоже вызвали возражения, и их число пришлось увеличить до десяти. С этой поправкой проект был утвержден. Нижнюю часть башни предлагалось возвести из напряженного железобетона, а верхнюю — из особо прочной стали.

Бетонное тело Останкинской башни будет вечно молодым и с каждым годом оно набирает силы, становясь все тверже и крепче и это не просто красивые слова, а вполне реальная действительность. Прочность бетона его морозостойкости, подбору однородности состава, характеру смеси, тщательности укладки бетонной смеси строители останкинской телебашни уделяли особое внимание. Они добились удивительной однородности бетона по составу, для этого все составляющие компоненты доставлялись только из одних и тех же мест. Прежде чем попасть в бетонную смесь, песок промывался и сортировался по размеру на две фракции. Прочность бетона на сжатие определилось цифрой 400мпа. Обычно прочность достигается за счет высокого процента содержание в смеси цемента. Но в таком бетоне могут появляться трещины. Поэтому строители стремились получить бетон марки 400 с минимальным содержанием цемента и получили его, расходуя лишь 430кг на 1м^3 бетонной смеси. В качестве заполнителя был использован один из самых твердых минералов – гра-

нитный щебень. А строители при укладки бетона старались так его уплотнить, чтобы каждый камешек лег плотно друг к другу, а более мелкие заполнили промежутки между ними, а оставшееся пространство заполнил песок, и все это до последней песчинки пропитанное цементным раствором впоследствии превратилось в монолит. Авторы проекта поставили задачу так подобрать состав смеси, что бы бетон выдержал не менее 500 циклов замораживания и оттаивания. Испытания бетонных кубиков были доведены до 700 циклов замораживания, а прочность его не падала.

Главный кольцевой фундамент было решено возводить в деревянной щитовой опалубке отдельными блоками, разделенными между собой рабочими швами бетонирования.

После окончания бетонирования последнего блока и снятия опалубки наружную поверхность фундамента по всему периметру дважды покрыли битумом, затем засыпали котлован. Работу по усилению фундамента выполняли в такой последовательности: сначала вскрыли фундамент по наружному периметру и его наружные грани очистили от битумной изоляции. Для обеспечения совместной работы вновь уложенного бетона со «старым» производилась насечка бетонной поверхности и бурение шпуров с установкой металлических анкеров. Затем смонтировали арматурные каркасы, уложили трубы (для размещения в них пучковой арматуры), установили опалубку и произвели укладку бетонной смеси.

Железобетонный стакан, являющийся внутренней опорой для междуэтажных перекрытий бетонировали с применением инвентарной подъемно-переставной наружной опалубки и мелкощитовой опалубки.

Каркасы каждой опоры монтировали двумя блоками, которые затем соединяли накладками. Арматурные каркасы опор крепили к анкерам, выступающим из фундамента, и к горизонтальным фермам поддерживающих конструкций. Бетонирование производилось непрерывно на высоту секции. Второй ярус внутренней опалубки устанавливали в процессе бетонирования. Шов между секциями обрабатывали после окончания схватывания бетонной смеси. Поддерживающие конструкции и арматурные каркасы изготовляли на строительной площадке в кондукторах.

Для возведения стен канонического основания были применены опалубка и оборудование, использованные при бетонировании опор. Бетонирование диафрагм на отметках 43 и 63 м занимает особое место в технологии возведения конического основания. Наружную грань диафрагмы на отметке 43 м бетонировали в металлической опалубке, применяемой для возведения стен конического основания, внутреннюю – в деревянной щитовой опалубке, прикрепляемой к арматуре болтовыми шпильками. Днище бетонировали в деревянной опалубке на коренных лесах с опиранием на ниже лежащие перекрытие. Опалубка диафрагмы на отметке 63 м выполнялась аналогично, за исключением днища, опалубка которого была подвешена с помощью хомутов к стальным балкам.

Параллельно с возведением стен конуса шло бетонирование междуэтажных перекрытий. Наиболее сложным и трудоемким было устройство монолитного складчатого перекрытия на отметке 16,35 м на отметке 19,5 м.

Возведение монолитного железобетонного ствола с отметки 63,8 до отметки 385,5

м осуществлялось с помощью самоподъемного агрегата. С агрегата производили все работы, связанные с подачей и укладкой бетона, установкой арматуры, монтажом отдельных конструкций наружной обстройки.

Наружная опалубка состояла из нескольких панелей, которые объединялись с помощью стяжных устройств, расположенных на стыковых щитах. Обшивка стыковых щитов скреплялась аллюминевыми заклепками. Возведение ствола являлось циклическим процессом, основным элементом которого был комплекс работ по бетонированию одной секции. Ствол армировали стержнями, соединенными вязальной проволокой.

В зимнее время возводили верхнию часть цилиндрического стакана с отметки 50 м и до отметки 63 м. Электропрогрев или электрообогрев бетонируемой конструкции не мог быть применен в связи с большим количеством закладных деталей и проемов. Поэтому был использован хорошо зарекомендовавший себя при строительстве железобетонных дымовых труб способ выдерживания бетона в подвижном тепляке с калориферным обогревом.

Бетонирование ствола осуществлялось одновременно с выполнением многих других работ внутри и вне ствола ниже участка бетонирования. Обеспечение безопасности работающих при совмещенных работах потребовало разработки и безусловного выполнения ряда мероприятий дополнительно действовавшим ранее требованиям, предъявляемым при работе на высоте. Перед началом каждой смены производился смотр механизмов грузопассажирских подъемников. Устройство для опрокидывания ковша проверяли перед началом бетонирования на каждой новой стоянке агрегата. Один раз в месяц проверяли состояние лебедки, тормозного устройства, крепления оснований приводной станции, а также действия ограничителя скорости путем принудительного растормаживания рабочих тормозов при выключенных электродвигателях.

Уникальное строительство завершилось точно в срок. 27 апреля 1967 года вверх был поднят последний стальной блок, который увенчал красный флаг.

Список литературы:

1. Гриф А.А. «Выочайшая телевизионная башня» Связьиздат 1975 г.
2. Никитин Н.В. «Останкинская телевизионная башня» Стройиздат 1977 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ ИЗ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ

С.Н. Куренков, А.С. Кольман
Рук. Т.Н. Санталова - доцент

Традиционные технологии строительства постепенно уступают место новым способам возведения домов. Современное индустриальное строительств диктует нам ряд требований в частности сокращение сроков строительства, снижение себесто-

имости строительно-монтажных работ, решение проблемы энергосбережения. Все известные нам технологии строительства будь то деревянное, монолитное или кирпичное, стары как мир, и каждая обладает своими достоинствами и недостатками. Деревянные дома теплые, но имеют высокую степень пожароопасности и немалую стоимость. Кирпичные и керамзитобетонные высокую теплопроводность, что вызывает необходимость сооружать дополнительные теплоизолирующие прослойки, а это тоже приличная денежная наценка на строительство. Монолитные по съемной опалубке и крупнопанельные технологии возведения жилья применяются только в многоэтажном строительстве. Технология возведения монолитных домов с использованием несъёмной опалубки позволяет решить эти проблемы.

Технология «бетон в несъемной опалубке» появилась в России не так давно, но уже успела занять почетное место среди известных нам методов строительства. В основу технологии положено использование стеновых пустотелых элементов из специального строительного пенополистирола или стружечно-цементных плит (СЦП).

Плиты СЦП изготавливают размером 2000х500х35…75 мм, толщина плиты подбирается в зависимости от климатического района строительства. Пенополистирольный блок (ППБ) имеет размеры 1500х300х300…375мм, толщина также зависит от района строительства. Опалубка из СЦП монтируется из отдельных плит скрепленных между собой металлическими скобами, а пенополистирольные блоки сразу готовы к монтажу и устанавливаются друг на друга. Из этих элементов осуществляется сборка стен зданий по принципу детских кубиков «Лего». Внутренние полости таких стен армируются и заполняются бетоном. Таким образом, в ходе одной операции сооружается монолитная бетонная стена, утеплённая с внутренней и наружной стороны.

В основе технологии лежит ее простота. Блоки устанавливаются друг на друга благодаря «клик» системе и нет необходимости использовать дополнительные материалы, такие как пена и клей. Благодаря лёгкости конструкции блоков, два человека могут за раз переносить до 10 штук. Блоки укладываются на выровненный фундамент, на котором уложен слой эффективной гидроизоляции.

Монтаж стен начинается с прямого угла основной части здания. Блоки располагаются последовательно по периметру здания (соединительными пазами вверх), до замыкания ряда. Первый слой дополнительно армируется продольной арматурой диаметром 8 мм класса А-III.

Горизонтальную арматуру располагают в специальные пазыперемычки блока, в соответствии с проектом. Вертикальные выпуска устанавливаются путём связывания с горизонтальной арматурой вязальной проволокой, до укладки бетона.

Оконные проемы, как правило, начинают устанавливать с четвертого ряда. Для этого необходимо изготовить из досок (40х150мм) оконные коробки, смонтировать их в соответствующих проемах. Раскрепить деревянную коробку снаружи и изнутри по периметру доской (25х150), методом обналичивания. Оконные и дверные проёмы и их перемычки армируются согласно проекту.

В дальнейшем укладка рядов ведется до нужной проектной отметки. Стены необходимо укрепить распорками, для сохранения вертикальности. Бетон подается бетононасосом, минимальный класс бетона В15. Уплотнение может осуществляться

штыкованием, внутренней или внешней вибрации. В качестве перекрытия можно использовать железобетонные плиты.

Преимущества монолитной домостроительной системы с использованием несъёмной опалубки:

- строительство в стеснённых условия без использования крана;
- в качестве заполнителей могут использоваться легкие бетоны;
- технологию можно применять для реконструкции зданий и для надстройки этажей в уже существующих зданиях без усиления фундаментов, за счет запаса прочностных характеристик предусмотренных на стадии проектирования;
- материал опалубки не является питательной средой для грызунов, грибков и бактерий;
- высокие показатели шумоизоляции и звукоизоляции;
- за счет легкости материалов снижаются затраты на доставку материалов на строительную площадку;
-простота монтажа, при котором себестоимость квадратного метра стены примерно на 30% ниже себестоимости стены из кирпича;
- снижение затрат на отопительное оборудование и кондиционирование;
- ППБ изготавливают в России и они отвечают самым высоким требованиям европейского и мирового стандарта.

По срокам строительства и теплосбережению у технологии ППБ нет конкурентов. Наглядно это представлено на рисунке 1 рисунке 2:

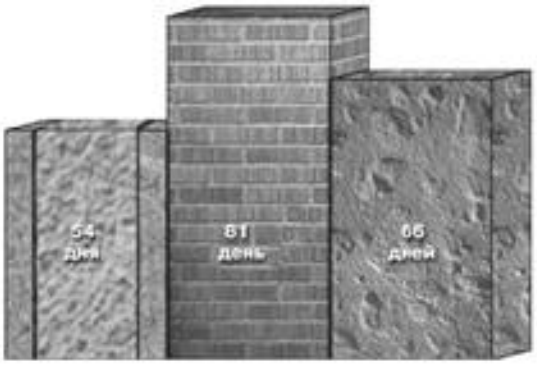


Рис. 1.

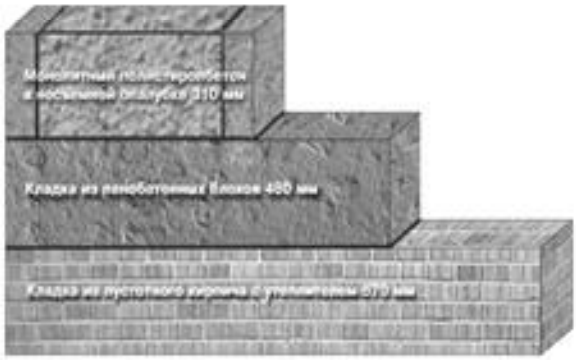


Рис. 2.

Стоимость объекта определяется не только продажной ценой квадратного метра жилья, но и затратами, которые несёт владелец в ходе эксплуатации здания, Термическое сопротивление стены с несъёмной опалубкой выше в 7,7 раза, чем у стены, выполненной из кирпича. Другими словами, стена толщиной в 0,3 метра удерживает внутри столько же тепла, сколько и кирпичная стена толщиной в 2,3 метра.

Оформление фасада может быть самым различным: плитка, кирпич, штукатурка, черезит, дривит, сайдинг, - любой материал в зависимости от фантазии и финансовых возможностей заказчика.

На настоящий момент по данной технологии в Сибири уже построено множество зданий различной этажности. Идёт строительство микрорайонов в Новосибирске и

Минусинске, жилые дома в Мариинске и Томске. В городе Кемерово – «пилотный проект» нового города-спутника «Лесная поляна».

Список литературы:

- Сайты компаний «Росстро», «Виктория», «Теплый дом»;
- Нормативная документации на строительство «Лесной поляны».

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИ ТЕПЛОВОМ И КИНЕМАТИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

К.В. Дроженко
Рук. Г.П. Бардакова – ст.преподаватель

1.Тепловое воздействие: В данном случае физический смысл любого канонического уравнения для *n* раз кинематически неопределимой системы заключается в равенстве нулю суммарной реакции в дополнительной связи *i* от действия на основную систему (которая остается такой же, что и при расчете на силовое воздействие) неизвестных и тепловой нагрузки:

$$\left.\begin{aligned} &r_{11}Z_1 + r_{12}Z_2 + ... + r_{1n}Z_n + R_{1t} = 0;\\ &r_{21}Z_1 + r_{22}Z_2 + ... + r_{2n}Z_n + R_{2t} = 0;\\ &.....;\\ &r_{i1}Z_1 + r_{i2}Z_2 + ... + r_{in}Z_n + R_{it} = 0. \end{aligned}\right\} \qquad (1.1)$$

О наличии температурного воздействия на систему свидетельствуют свободные члены R_{it}, особенность нахождения которых состоит в необходимости построения в статически неопределимой основной системе эпюры моментов M_t от тепловой нагрузки, которая , в свою очередь, складывается из эпюр от неравномерного $M_t^н$ и равномерного $M_t^р$ нагревов стержней, т.е.

$$M_t = M_t^{н} + M_t^{р} \qquad (1.2)$$

Эпюра $M_t^н$ строится при помощи п.1 и 2 (прил. 1). Для построения эпюры Mtp нужно сначала на отдельном рисунке показать новое положение узлов основной системы, возникшее после их поступательного перемещения вследствие удлинения или укорочения стержней Δ_i при равномерном нагреве $t^р$, с величинами их смещений и изобразить деформации искривленных стержней.

$$\Delta_i = \alpha t^р l \qquad (1.3)$$

где α – коэффициент линейного расширения материала;

l – длина нагреваемого стержня;

$$t^p = (t_1 + t_2)/2 \qquad (1.4)$$

После этого в новой схеме основной системы переносим на деформированные стержни эпюры моментов с п. 3 и 4 прил.1, ординаты которых надо умножить на соответствующие значения взаимных перемещений концов стержней Δ_{ij} по перпендикулярным к их осям направлениям. Полученная таким образом эпюра моментов и есть эпюра M_i^p.

В остальном расчет и его последовательность такие же, как и при силовом воздействии.

2.Кинематическое воздействие: Физический смысл любого канонического уравнения для n раз кинематически неопределимой системы заключается в равенстве нулю суммарной реакции в дополнительной связи i от действия на основную систему (которая остается такой же, что и при расчете на другие виды воздействий) неизвестных и кинематической нагрузки (например,осадки опор):

$$\left.\begin{aligned} &r_{11}Z_1 + r_{12}Z_2 + ... + r_{1n}Z_n + R_{1C} = 0;\\ &r_{21}Z_1 + r_{22}Z_2 + ... + r_{2n}Z_n + R_{2C} = 0;\\ &.....;\\ &r_{i1}Z_1 + r_{i2}Z_2 + ... + r_{in}Z_n + R_{iC} = 0. \end{aligned}\right\} \qquad (2.1)$$

О наличии кинематического воздействия на систему свидетельствуют свободные члены R_{iC}, особенность нахождения которых состоит в необходимости построения в основной системе грузовой эпюры моментов M_C от заданного смещения опор.

Для построения эпюры M_C нужно в основной системе показать новое положение узлов, вызванное смещением опор C_i и изобразить деформации стержней.

После этого эпюра M_C строится путем перенесения на деформированные стержни основной системы соответствующих эпюр моментов из (прил.1) или других справочных таблиц, ординаты которых нужно умножить на соответствующие значения взаимных перемещений концов стержней C_{ij} по перпендикулярным к их осям направлениям. Полученная таким образом эпюра моментов и есть эпюра M_C.

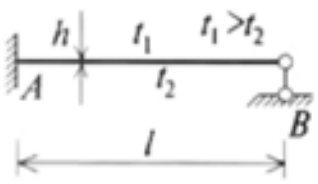
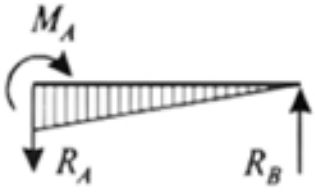
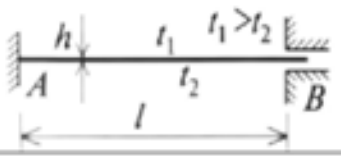
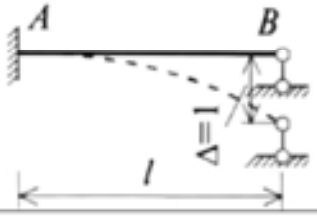
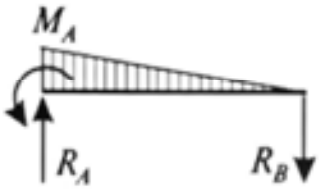
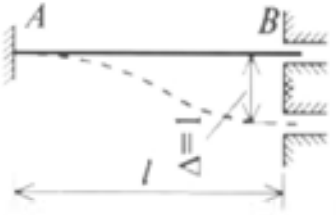
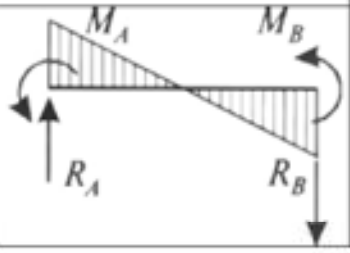
Расчет и его последовательность остаются такими же, как и при других видах воздействий.

Список литературы:

1. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Часть2. Статически неопределимые системы: Учеб. пос. – М.: АСВ, 2007.

2. Дарков В.А., Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учеб. пос. – М.: Высш.шк., 1986.

Приложении 1

№ п/п	Схема балки и воздействия на нее	Эпюры изгибающих моментов и реакции	Формулы моментов и реакций
1	Неравномерный нагрев 		$M_A=\frac{3EJ\alpha t^n}{2h}=\frac{3i\alpha t^n l}{2h}$; $R_A=R_B=\frac{3EJ\alpha t^n}{2hl}=\frac{3i\alpha t^n}{2h}$, h-высота поперечного сечения (если в задачах не указана, то считать ее одинаковой и равной 0,5м); $t^n=\lvert t_1-t_2\rvert$.
2	Неравномерный нагрев 		$M_A=M_B=\frac{EJ\alpha t^n}{h}=\frac{i\alpha t^n l}{h}$; $R_A=R_B=0$.
3			$M_A=\frac{3EJ}{l^2}=\frac{3i}{l}$; $R_A=R_B=\frac{3EJ}{l^3}=\frac{3i}{l^2}$.
4			$M_A=M_B=\frac{6EJ}{l^2}=\frac{6i}{l}$; $R_A=R_B=\frac{12EJ}{l^3}=\frac{12i}{l^2}$.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

М. В. Бервина, А. Г. Смирнова
Рук. Ю. П. Черкаев – к.т.н., доцент

В настоящее время энерго- и ресурсосбережение являются задачами мирового масштаба. Цены на мировом рынке энергетических ресурсов стремительно растут, а их запасы истощаются. Этот процесс не остановить, но замедлить его можно внедрением энергоэффективных технологий, и, в первую очередь, в сфере строительства.

Генеральным направлением технической политики в области строительства является энерго- и ресур-сосбережение. В энергосбережении значительное внимание уделяется повышению теплозащиты наружных ограждающих конструкций зданий. Решение этой сложной задачи требует применения новых эффективных проектных решений, материалов и технологий, широкого внедрения научных разработок в практику строительства.

В нашей стране уровень тепловой защиты зданий наружными сте-нами оставался почти без изменений до 1994 года. Минстрой России утвердил и ввел в действие с 1 сентября 1995 г. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника». Позже, в 2003 году, был издан и рекомендован для использования СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий».

Выполненный анализ теплопотерь в среднестатистическом жилом здании показал, что основные теплопотери приходятся на внешние стены и окна. Они превосходят 85% суммарных потерь через ограждающие конструкции, в сумме с численной оценкой потерь тепла крышей и перекрытий (без учета потерь тепла вентиляционным воздухом). Полученный результат представлен на рисунке 1.

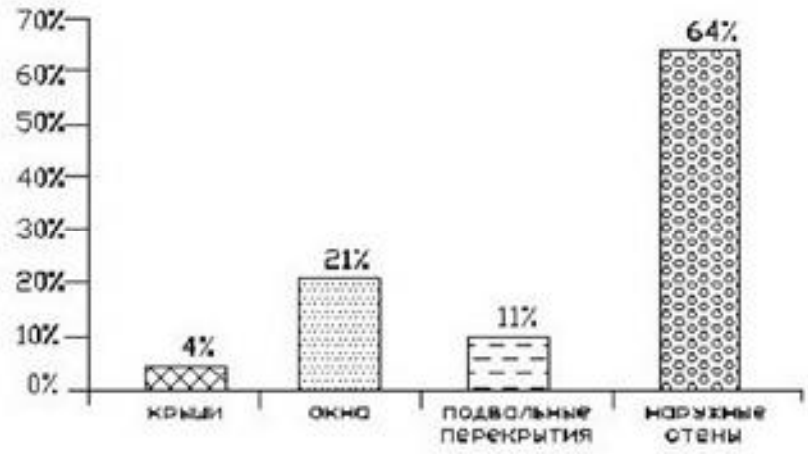


Рис. 1 - Распределение тепловых потерь

В соответствии с установленными СНиП требованиями предусматривается существенное повышение уровня теплозащиты новых и реконструируемых зданий путем увеличения сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций в 2-3,5 раза, что позволяет снизить теплопотребление в зданиях на 20…30%.

Известно, что основная часть теплопотерь дома приходится на стены. Именно эти конструктивные элементы имеют максимальную площадь взаимодействия с внешней средой. Следовательно, утепление стен является первостепенной задачей.

Для улучшения температурно-влажностного режима в зданиях, повышения теплотехнической однородности (отсутствие т. н. "мостиков холода", через которые уходит тепло) наиболее эффективны конструкции наружной теплоизоляции стен, которые условно можно разделить на системы, возводимые с применением "мокрых" процессов, т. е. с оштукатуриванием плитного утеплителя, и "сухие" или вентилируемые системы с облицовкой по каркасу, находящемуся на определенном расстоянии от слоя

теплоизоляции.

Системы «мокрые фасады» состоят из утеплителя, закрепляемого на наружных стенах фасада специальными клеевыми составами и фасадными дюбелями. Для создания прочной поверхности дополнительно используется армирующий состав со стеклотканевой сеткой, который покрывается слоем декоративной штукатурки. Само название «мокрый фасад» предопределяет использование различных штукатурных составов, которые затворяются водой или представляют собой готовые водные дисперсии на цементной связующей основе. Утеплителем для мокрых фасадов в настоящее время в основном служат минераловатные или пенополистирольные плиты.

Мокрый фасад является наиболее эффективным для обеспечения снижения энергозатрат на отопление строений из-за отсутствия жёстких связей внутри системы, которые могут являться проводниками (мостиками) холода. Потери тепла в «мокрых фасадах» через дюбели, являются ничтожными, и при теплотехнических расчётах эти величины не учитывают. При использовании системы «мокрый фасад» можно варьировать и колером штукатурки и ее структурой. Возможно использование многочис-ленных видов отделок: «шуба», «набрызг» и т. д. При этом, цветовая гам-ма под покраску насчитывает болшое множество оттенков.

Все вышеизложенные аргументы дают «мокрым» системам доминирующее преимущество в малоэтажном строительстве: индивидуальные загородные дома, коттеджные посёлки и т.д. В городском строительстве, дома с «мокрыми» системами идеально вписываются в архитектурную застройку.

Нормативный срок эксплуатации систем «мокрый фасад» составляет не менее 25 лет. Применение этой системы ограничивается климатическими требованиями, поэтому монтаж утеплителя и отделка фасада проводятся в теплое время года.

Вентилируемый фасад представляет собой конструкцию, состоящую из облицовки (защитно-декоративного экрана), которая монтируется на каркас, прикрепляемый к стене фасада здания таким образом, чтобы между облицовкой и стеной оставался воздушный зазор 40 - 80 мм. Защитно-декоративная облицовка фасада выполняется из алюминиевых па-нелей, керамогранита, сайдинга. Конструкции навесных вентилируемых фасадов позволяют эффективно решать задачи энергосбережения, а наличие большого количества материалов разнообразного цвета и фактуры, используемых для выполнения внешнего отделочного слоя, позволяет значительно повысить архитектурные достоинства зданий. Следует учитывать преимущества навесного вентилируемого фасада в возможности выравнивать неровности стен зданий и в возможности проводить монтаж в зимнее время при отрицательной температуре наружного воздуха. Система вентилируемых фасадов, по сравнению с системами теплоизоляции с оштукатуриванием, хороша тем, что присутствующая в массиве стены влага, беспрепятственно выводится в виде водяного пара через вентиляционную зону.

Для утепления перекрытий, подкровельного и чердачного пространства применяются легкие теплоизоляционные материалы.

При строительстве, реконструкции и в процессе эксплуатации объектов необходимо учитывать и использовать комплекс мер по достижению энергетической эффективности зданий: – повышение тепловой эффективности ограждающих конструкций

здания, включая стены, перекрытия и окна, на основе применения новых эффективных проектных решений, материалов и технологий.

Список литературы:

1. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» - М., 1982.
2. СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий». - М., 2003.
3. Монастырев П. В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий. Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2000.

Кафедра строительства подземных сооружений и шахт

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Н. В. Мильбергер
Рук. Ю. А Масаев - к.т.н., профессор

На протяжении многих сотен лет отбойку горных пород в различных целях ведут взрывным способом. И все эти годы учеными и производственниками производятся исследования и поиски наиболее рациональных методов ведения взрывных работ, обеспечивающих качественное разрушение горного массива и безопасные условия труда, особенно в подземных условиях.

В настоящее время накоплено достаточно много опыта по изучению взаимодействия взрыва зарядов ВВ с массивом горных пород, роли внутренней забойки в обеспечении качественного разрушения горных пород, влияния схем расположения и порядка взрывания шпуровых зарядов ВВ на результаты взрыва для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий.

Целью нашей работы является изыскание способов повышения эффективности взрыва комплекта шпуровых зарядов ВВ при сооружении горных выработок в угольных шахтах.

В настоящее время нами частично проведен и проводится анализ литературных источников по исследованию действия взрыва на окружающий массив горных пород с целью изыскания рационального направления в разработке намеченных мероприятий.

1) Установлено, что несмотря на разногласия ученых исследователей, разрушение крепких горных пород взрывом происходит при комплексном воздействии волны напряжения и продуктов детонации ВВ.

Правильный выбор вруба с параметрами буровзрывных работ (БВР), учитывающими структурные особенности пересекающих выработки горных пород, является одним из главных резервов повышения коэффициента полезного действия взрыва.

Наилучший результат от действия взрыва во многом зависит от формы и объема врубовой полости, а это в свою очередь зависит от правильно подобранной схемы

врубовых шпуров.

2) Нами проведен анализ около 80 различных шпуров применяемых в мировой практике взрывного дела. Разработана классификация схем врубовых шпуров по их конструктивным особенностям и области применения.

3) Проведено изучение и анализ более 100 паспортов БВР, применяемых на шахтах Кузбасса за последние 10 лет.

Основное внимание обращалось на применяемые схемы врубовых шпуров, конструктивных особенностях внутренней забойки и ожидаемых результатах взрыва. Установлено несмотря на то, что существует огромное количество и разнообразие схем врубов, которые предлагают ученые, проектировщики все же при выборе типа вруба для проектируемых забоев основываются на многолетнем опыте БВР на разных шахтах, хотя и не в таких же, но подобных условиях, поэтому результаты взрываний не всегда получались хорошие. При проведении горных выработок на шахтах Кузбасса находят применение, в основном, упрощенные схемы врубов – призматические из 4, 6, 8 шпуров, клиновые врубы не находят применение. Выбор той или иной схемы вруба производится по опыту прошлых лет, без научного обоснования.

Установлено также, что применяемая в настоящее время забойка не удовлетворяет намеченным результатам.

В результате проведенных предварительных исследований нами намечены направления исследований в части совершенствований исследований способа формирования врубовой полости, обеспечивающей более эффективное разрушение пород и совершенствования конструкций внутренней забойки, формирующей максимальный импульс давления ПВ в шпурах.

На основании выполненного анализа и предварительно проведенных исследований было выбрано два основных направления совершенствования и повыше-ния эффективности взрывных работ при сооружении подземных горных выработок.

Как было отмечено ранее, одним из основных условий обеспечения эффективности взрыва комплекта шпуровых зарядов ВВ является качественное форми-рование врубовой полости. Поэтому одним из направлений в нашей работе явилось разработка новой концепции в части конструктивного исполнения и порядка взрывания шпуровых зарядов ВВ в системе вруба на основе взаимодействий возбуждающихся волн напряжений в массиве горных пород.

На разработанную схему врубовых шпуров подана заявка на изобретение.

На конечный же результат действия взрыва комплекта шпуровых зарядов ВВ в массиве горных пород помимо формирования врубовой полости существенно влияют условия формирования импульса давления в зарядной камере. Поэтому вторым направлением наших исследований создания максимального импульса давления в каждом шпуре.

Импульс давления выражается, как

$$Y_з = \int_0^t P(t)dt$$

Основой обеспечения максимального импульса давления является задержка внутренней забойки в шпуре на максимально длительное время и предотвращение преждевременного выхода продуктов взрыва из шпура.

Импульс давления возбуждает в среде импульс напряжений. Оба эти импульса определяются двумя параметрами:

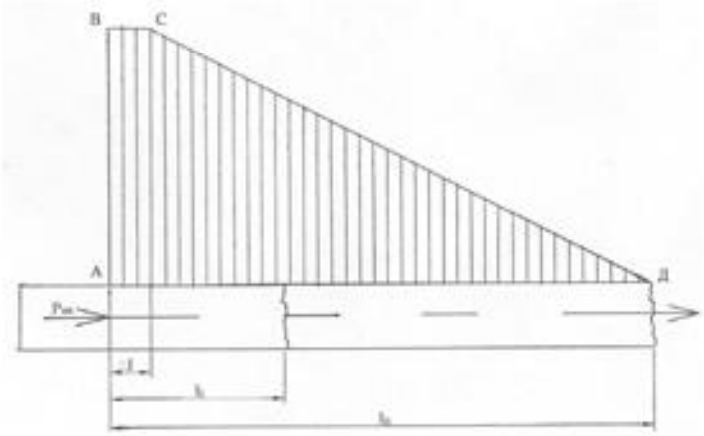
- изменением величины давления и напряжения во времени;
- интервалом времени действия максимальных давлений (напряжений).

В настоящее время широкое применение находит водяная забойка в виде гидроампул. Вода во многих отношениях имеет преимущества перед другими видами забоечных материалов. Многие исследователи считают, что вода является идеальной несжимаемой средой, что и обеспечивает ее сопротивляемость выталкивающему действию расширяющихся ПВ. На самом же деле механизм происходящих при этом процессов несколько иной.

Используя известные решения проф. К. П. Станюковича для случая одновременного метания тел продуктами детонации, а также уравнения проф. Г.М. Ляхова из области динамики взрыва в грунтах и жидких средах нами установлено следующее:

Если заполнить свободную от заряда ВВ часть шпура, то при детонации заряда ВВ на нее воздействует динамическое давление ударной волны и расширяющихся ПВ.

Воспринимая первый удар часть водяной массы, граничащая с зарядом ВВ, редко сжимается на величину Δl и оказывает основное сопротивление ее выталкивающему действию.



Длина этого участка формирует время воздействия максимального давления ПВ на стенки шпура, а в конечном итоге – импульс давления. В остальной части водяного столба давление снижается в сторону устья шпура. Поэтому для обеспечения формирования максимального импульса давления необходимо создавать условия увеличений длины участка задержки (Δl) при максимальном давлении ПВ.

Применяемая в настоящее время гидрозабойка в ампулах имеет целый ряд недостатков, из-за которых не создаются условия для формирования максимального импульса давления в шпуре.

В связи с этим, целью наших исследований является изыскание способов увеличения импульса давления при взрыве шпуровых зарядов ВВ путем разработки новых конструктивных решений в области применения внутренней забойки.

В результате нами были разработаны новые конструкции гидрозабойки, на одну из которых получен патент, а на вторую положительное решение на выдачу патента.

КОМПЛЕКСНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ПЛАСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ МЕТАНА НА ОАО «СУЭК – КУЗБАСС» ШАХТА «ИМ. С. М. КИРОВА»

А. В. Усков
Рук. М. Д. Войтов – к.т.н., доцент

Проект совместного осуществления по ст. 6 Киотского протокола; включает извлечение и утилизацию шахтного метана на шахте «им. С. М. Кирова» филиала ОАО «СУЭК» в г. Ленинск-Кузнецкий. Планируемое общее сокращение эмиссии парниковых газов в течении первого отчетного периода 2008 – 2012 г. по проекту составит 6-7 миллионов тонн CO_2 эквивалента и будет обеспечено за счет использования шахтного метана для выработки тепло- и электроэнергии в блочномодульных котельных и когенерационных установках, а так же в экологических факельных установках по разрушению метана.

Для снижения метанообильности лав применяется следующий комплекс мер: предварительная дегазация, последующая дегазация, газоотсос и вентиляция. В структуре газового баланса на долю дегазации приходится 60%, газоотсоса – 25% и вентиляции 15%. Во время работы комбайна по выемке угля концентрация метана на исходящей струе лавы достигает 1%.

Для бурения скважин предварительной дегазации пласта используется буровая установка Ramtrack 2300W RT 124 (рисунок 1) компании Joy Mining Mashinary.



Рис. 1 – Станок для направленного бурения Ramtrack 2300W

Данная машина позволяет бурить скважины по направленной траектории (трассе) в плоскости разрабатываемого пласта, что позволяет обуривать дегазируемую часть угольного пласта как одиночными, так и веерными скважинами (рисунок 2) из одной, двух или трех выработок с возможностью обуривать пласт угля на выемочном участке перекрещивающимися скважинами по схеме параллельного расположения двух серий взаимного расположения перекрещивающихся скважин, либо по иной непрямоугольной схеме перекрещивания скважин. Скважины можно бурить из одного

пункта (камеры) участковой выработки в направлении движущегося забоя лавы, что по сравнению с использованием для дегазации буровых машин типа БУГ-200, существенно сокращают продолжительность и трудоемкость работ.



Рис. 2 – Схема размещения в плоскости разрабатываемого пласта угля длин-ных направленной трассы скважин на выемочном участке лавы 24-52

Принцип направленного бурения заключается в следующем: во время бурения штанги используются только для подачи воды на забойный двигатель и корректировки направления бурения, а вращение буровой коронки происходит только за счет вращения забойного двигателя. Поворот бурового снаряда происходит из-за смещения оси снаряда относительно лини буровых штанг (рисунок 3). Угол между снарядом и буровыми штангами составляет 1 градус 22 минуты этого достаточно для поворота бурового снаряда на 1 градус каждые 6 м длины скважины. Изменение направления происходит за счет вращения бурового става вокруг свой оси. На расстоянии 6 м от коронки расположены трехосные датчики, они фиксируют положение бурового снаряда в массиве и передают на станок. На станке сигнал расшифровывается и происходит корректировка направления скважины.

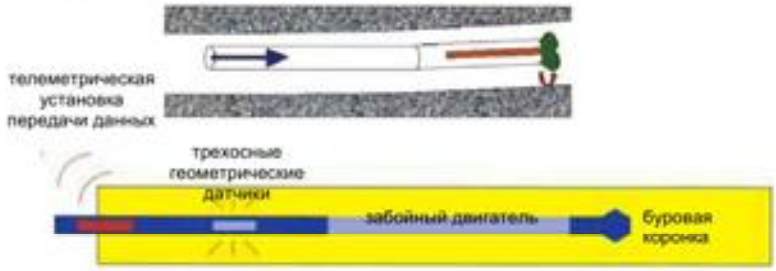


Рис. 3 – Схема снаряда для направленного бурения скважин по углю

Данное оборудование позволяет бурить скважины длинной до 1500 м. Расстояние между параллельными ветвями скважин составляет 25 м. Средняя длина скважин около 700 м. Средняя степень снижения метаноносности пласта составляет 15 %. Скважины бурятся за 6 месяце до начала очистных работ. К сожалению отдача метана при предварительной дегазации составляет около 2,5 м^3/мин на группу скважин, что не позволяет их подключать к магистральному газодренажному трубопроводу. Газ выпускается на исходящую струю шахты.

Последующая дегазация состоит из наклонных скважин (кустов), пробуриваемых с параллельных к конвейерным штрекам лавы выработок, а также с вертикальных сква-

жин, пробуриваемых с поверхности. Кусты скважин бурят перпендикулярно направлению движения лавы в кровлю пласта через каждые 70 м на всем протяжении лавы. Каждый куст состоит из трех скважин, скважины подключаются к магистральному газодренажному трубопроводу вакуум насосной станции (ВНС). Газоотдача кустов составляет 30 м^3/мин при концентрации 30% метена, этого вполне хватает для работы котельной. Вертикальные скважины на поверхности оборудуют передвижными ВНС, газ откачивается из района влияния очистного забоя на поверхность, по трубопроводу транспортируется к скважине ведущей под землю к магистральному газодренажному трубопроводу по которому газ так же поступает на ВНС на основной промплощадке шахты. Фактическая газоотдача вертикальных скважин составляет 100 м^3/мин при концентрации 50% метена.

Газ из шахты поступает на ВНС, затем распределяется на котельную и теплоэлектростанции (рисунок 4), избыточный метан сжигается на факельной установке. Теплоноситель от теплоэлектростанции подается на калорифер, а часть электроэнергии на вентилятор. Избыточная энергия отдается в городскую сеть.

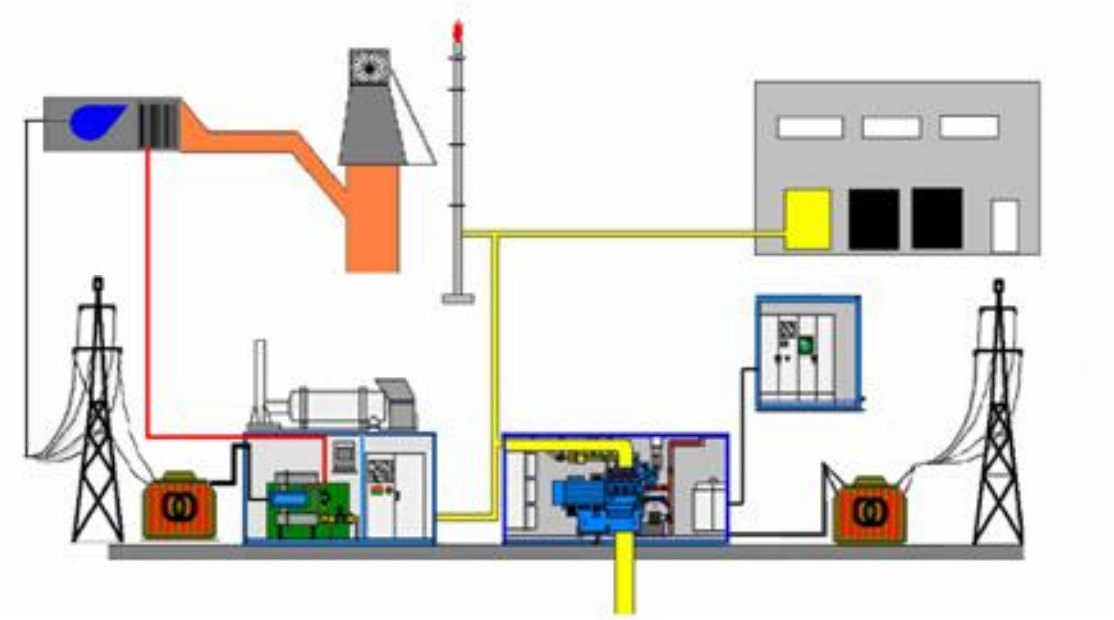


Рис. 4 – Технологическая схема поверхностного комплекса по утилизации метана

Для работы котельной необходимо 30 м^3/мин 40% газа, для работы одной контейнерной теплоэлектростанции мощностью 1,55 МВт/час необходимо 17 м^3/мин 40% газа. Всего планируется установить 10 теплоэлектростанций, это позволит производить 15 МВт/час электроэнергии. Использование одной контейнерной теплоэлектростанции мощностью 1,55 МВт/час, позволит в течении двух лет окупить её стоимость – 40 миллионов рублей , и в дальнейшем приносить ежегодную прибыль более 17 миллионов рублей.

Кафедра сопротивления материалов

О КРИТЕРИИ ОТКАЗА ДЕТАЛЕЙ С УСТАЛОСТНЫМИ ТРЕЩИНАМИ ПРИ СЛУЧАЙНОМ НАГРУЖЕНИИ

А.А. Черезов – аспирант
Рук. И.А. Паначев – д.т.н., профессор; М.Ю.Насонов – к.т.н., доцент

При прогнозировании временных параметров надёжности деталей с усталостными трещинами при случайном нагружении некоторые исследователи используют критерий отказа в виде:

$$l \geq l_{кр} \qquad (1)$$

где l – текущая длина трещины;

$l_{кр}$ – критическая длина трещины.

Это неравенство выводят из:

$$K \geq K_{fc} \qquad (2)$$

где K – текущий коэффициент интенсивности напряжений;

K_{fc} – циклическая трещиностойкость.

При расчётах исследователи полагают, что параметры истории нагружения и критическая длина трещины являются независимым друг от друга величинами. Проанализируем, так ли это. Только в качестве примера не будем рассматривать случайное нагружение, а ограничимся простейшим нерегулярным (как будет видно в дальнейшем это не принципиально).

Пример состоит в следующем: сквозная трещина в бесконечной пластине; отнулевой цикл нагружения; пренебрегаем тем фактом, что трещина практически не растёт при коэффициенте интенсивности напряжений меньшем, чем пороговый коэффициент интенсивности напряжений; пренебрегаем эффектами взаимодействия циклов нагружения из-за влияния пластической зоны перед вершиной трещины. Коэффициент интенсивности напряжений в этом случае вычисляется по формуле:

$$K = \sigma\sqrt{\pi \cdot l} \qquad (3)$$

Напряжения по мере увеличения цикла возрастают согласно линейной зависимости:

$$\sigma = m \cdot N \qquad (4)$$

m – параметр, характеризующий историю нагружения.

Так как цикл нагружение отнулевой используем модифицированное уравнение Пэриса:

$$\frac{dl}{dN} = CK^n \qquad (5)$$

Число циклов до отказа вычислим согласно выражениям:

$$K_{fc} = m \cdot N_{кр} \sqrt{\pi \cdot l_{кр}} \Rightarrow N_{кр} = \frac{K_{fc}}{m\sqrt{\pi \cdot l_{кр}}} \qquad (6)$$

Решая совместно вышеуказанные выражения, получаем:

$$l_{кр}^{-\frac{n}{2}+1} - C\left(m \cdot \sqrt{\pi}\right)^n \cdot \frac{-n/2+1}{n+1} \cdot \left(\frac{K_{fc}}{m\sqrt{\pi}}\right)^{n+1} \cdot l_к^{-} \qquad (7)$$

Очевидно, что решением этого уравнения будет:

$$l_{кр} = f\left(m, C, n, K_{fc}, l_0\right) \qquad (8)$$

где f – некоторая функция.

Из последнего выражения видно, что критическая длина усталостной трещины зависит от m параметра, характеризующего историю нагружения (если интерпретировать понятие «история нагружения » для случайного нагружения это будет конкретная реализация случайного процесса). Но очевидно, что критерий отказа должен быть независимым от истории нагружения. Следовательно, при прогнозировании временных параметров надёжности при случайном нагружении не следует пользоваться критерием отказа в виде (1).

Кафедра теоретической и геотехнической механики

СТРОИТЕЛЬСТВО УГОЛЬНЫХ ГОРОДОВ КУЗБАССА

Е. А. Гузяева
Рук. А. В. Дерюшев – к. т. н., доцент

Основу угольной промышленности Кузбасса составляют 12 городов: Анжеро-Судженск, Белово, Березовский, Кемерово, Киселевск, Ленинск-Кузнецкий, Междуреченск, Мыски, Новокузнецк, Осинники, Полысаево, Прокопьевск, построенных вблизи горнодобывающих предприятий.

Анжеро-Судженск – один из старейших городов Кузбасса. Возник он как угольный центр Анжерского геолого-промышленного района, занимающего северную часть Кузнецкого бассейна площадью более 200 кв. км. Статус города областного подчинения Анжеро-Судженск получил 10 мая 1931 г. В период освоения района было построено более 20 шахт (рис. 1), в том числе “Анжерская” и “Физкультурник”; 5 обогатительных фабрик (рис. 3), среди которых ЦОФ “Анжерская”, ОФ шахты “Физкультурник” и другие.

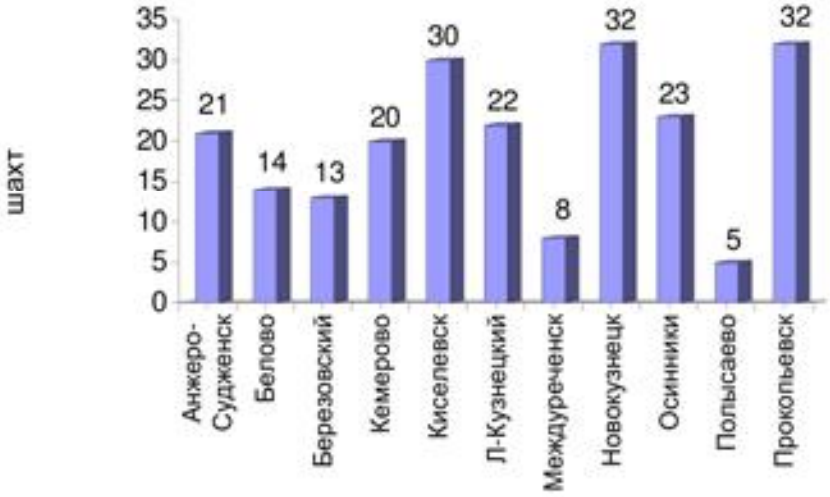


Рис. 1 – Распределение шахт по городам Кузбасса

Березовский образован в 1965 г. из рабочих поселков, выросших у шахт-новостроек богатого угольного месторождения невдалеке от областного центра. Статус города получил 11 января 1965 г. За период освоения месторождения в районе Березовского построено более 10 шахт (рис. 1), в том числе "Березовская", и "Первомайская"; 5 разрезов (рис. 2), среди которых "Черниговский", "Барзасский" и ОФ (рис. 3) – "Березовская", "Северная" и др.

Село Щеглово 9 мая 1918 г. было преобразовано в г. Щегловск. А 20 января 1925 г. в состав Щегловска включили Кемеровский рудник, основанный 30 сентября 1907 г., с поселками при нем. Город Щегловск 27 марта 1932 г. был переименован в г. Кемерово по названию рудника и железнодорожной станции Кемерово. В период освоения Кемеровского рудника было построено 20 шахт (рис. 1), в числе которых – "Северная", "Центральная", "Ягуновская"; три разреза (рис. 2): "Кедровский", "Латышевский", "Хорошеборский" и ОФ шахты "Ягуновская" (рис. 3).

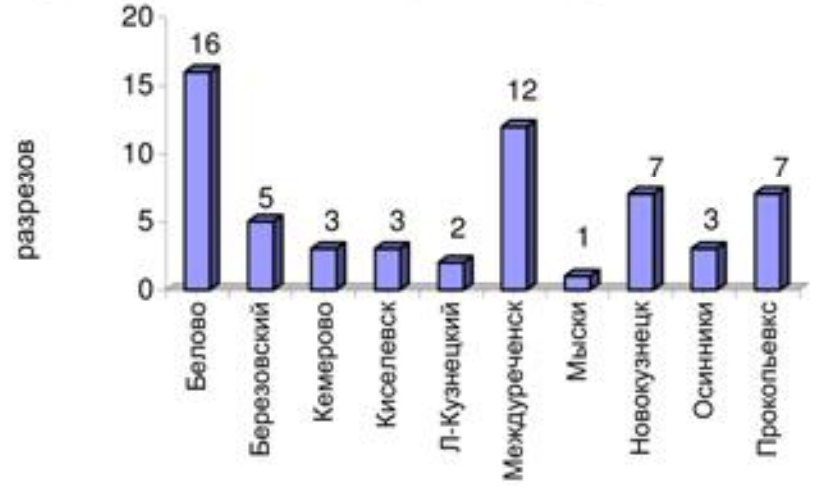


Рис. 2 – Распределение угольных разрезов по городам Кузбасса

Биография Ленинска-Кузнецкого начинается с маленькой заимки Кольчугино, упоминание о которой относят к 1763 г. И уже в 1883 г. здесь была открыта первая шахта

"Успех", положившая начало основания Кольчугинского рудника. В 1922 г. рабочий поселок получает новое название – Ленино, а 6 июня 1925 г. становится городом Ленинск-Кузнецкий. Всего на руднике построено более 20 шахт (рис. 1), в том числе – "Комсомолец", "Октябрьская", "Полысаевская"; два разреза: "Грамотеинский" и "Моховский"; три ОФ: "Никитинская" ЦОФ, ОФ шахты им. С. М. Кирова и др.

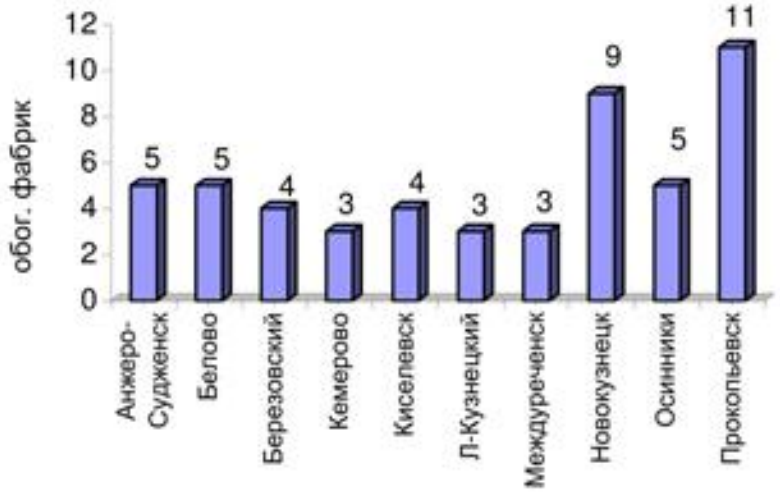


Рис. 3 – Распределение обогатительных фабрик по городам Кузбасса

Полысаево стал городом в составе Кемеровской области с 1989 г. В период его развития было построено 5 шахт (рис. 1), в том числе – "Заречная", "Ленинское" ШУ, "Октябрьская" и "Полысаевская", а также разрез "Моховский".

Бачатская каменноугольная копь известна с 1851 г. В 1881-1884 гг. были построены небольшие угледобывающие шахты на берегу Степного Бачата в районе деревни Беловой, названной, как считают, именем Федора Белова, поставившего первым здесь свою заимку. Статус города Белово получил 4 декабря 1938 г. С тех пор на территории Беловского рудника построены более 10 шахт (рис. 1), среди которых – "Грамотеинская", "Западная", "Инская"; 16 разрезов (рис. 2) – "Бачатский", "Караканский", "Краснобродский" и др., 5 ОФ (рис. 3), в числе которых ЦОФ "Беловская", "Бачатская".

Рабочий поселок Киселевск образован в 1920-х гг. из отдельных небольших и далеко расположенных друг от друга деревень. Статус города Киселевск получил 20 января 1936 г. С проведением в 1921 г. железной дороги к Киселевскому руднику начато строительство шахт. С тех пор здесь построено 30 шахт (рис. 1), в числе которых "Дальние горы", "Краснокаменская", "Киселевская"; 3 разреза (рис. 2) – "Киселевский", им. В. В. Вахрушева; 4 ОФ (рис. 3) – ЦОФ "Киселевская", "Тайбинская" и др.

Прокопьевск образован в 1648 г. как деревня, позднее переименованная в село Прокопьевское. Первая попытка использования прокопьевских углей в промышленных целях связана с возникновением Томского железоделательного завода, построенного в 45 км к юго-западу от села Прокопьевск. Статус города Прокопьевск получил 10 мая 1931 г. За время освоения Прокопьевского месторождения было построено более 30 шахт (рис. 1), в числе которых "Зенковская", "Коксовая"; 7 разрезов (рис.

2) – "Прокопьевский", "Рождественский", "Талдинский" и др.; 11 ОФ (рис. 3) – ОФ шахт "Зиминка", "Манеиха", "Северный Маганак" и др.

Основанный в районе г. Кузнецк 7 января 1929 г. поселок Сад-город, 10 мая 1931 г. преобразован в г. Новокузнецк. А 6 марта 1932 г. города Кузнецк и Новокузнецк объединены в г. Новокузнецк, который 5 мая был переименован в Сталинск. Только в ноябре 1961 г. городу вернули имя Новокузнецк. В районе построено более 30 шахт (рис. 1), в числе которых, "Байдаевская", "Новокузнецкая", "Юбилейная"; 7 разрезов (рис. 2) – "Ерунаковский", "Листвянский"; 9 ОФ – ЦОФ "Абашевская", "Северо-Байдаевская", ОФ шахты "Зыряновская" и др.

Междуреченск построен на юге Кемеровской области между реками Томью и Усой в середине 1950-х гг. В стороне от жилого массива одна за другой выросли шахты: имени В. И. Ленина, имени Л. Д. Шевякова, "Усинская", и гордость Кузбасса – "Распадская". Всего было построено 8 шахт (рис. 1), 12 разрезов (рис. 2), среди которых "Междуреченский", "Томусинский"; 3 ОФ (рис. 3): ЦОФ "Междуреченская", ОФ шахты "Распадская" и др.

Город Мыски расположен в Горной Шории, при впадении р. Мрассу в Томь, в 350 км к юго-востоку от Кемерово. Населенный пункт основан как деревня Мысковская (она же – Мыски, Берёзовый Мыс), статус города получил 8 мая 1956 г. В городе построены предприятия угольной промышленности – разрез "Сибиргинский" и ЦОФ "Сибирь".

Начало образования населенного пункта Осиновка отнесено к середине XIX столетия. Сначала был образован Осиновский шорский улус, а затем, с началом строительства Осинниковского рудника в 1926 г. на его территории 20 марта 1931 г. был образован рабочий поселок, который 4 декабря 1938 г. преобразован в город Осинники. В период развития рудника было построено более 20 шахт (рис. 1), в т. ч. "Капитальная", "Малиновские штольни", "Шушталепская; 3 разреза (рис. 2): "Алардинский", "Калтанский", "Осинниковский"; 5 ОФ (рис. 3): ОФ шахт "Капитальная" № 1, "Капитальная" № 2 и др.

За последние четверть века горнодобывающими предприятиями Кузбасса добыто сотни миллионов тонн высококачественного каменного угля (рис. 4).

Список литературы:

1. Дерюшев, А. В. Высшее шахтостроительное образование в Кузбассе. В 3 т. Т. 1. Индустриальный Кузбасс – Подготовка инженеров – Кафедра "Строительство подземных сооружений и шахт" / А. В. Дерюшев, В. В. Першин ; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : СИНТО ; Новосибирск : ЦЭРИС, 2006. – 512 с.

2. Историческая энциклопедия Кузбасса. Т. 1. А – К. – Познань : Изд. концерн "Штама", 1996. – 380 с.

3.История Кузбасса / отв. ред. Н. П. Шуранов. – Кемерово : Кузбасс, "СКИФ", 2006. – 360 с.

4. Служение Отечеству. Воспоминания, статьи, документы. 1917 г. – 2005 г. В двух книгах. Кн. первая. 1917 г. - 1945 г. / Автор составитель В. В. Онищенко ; ред. Т. И. Малахова ; УФСБ РФ по Кемеровской области. – Кемерово, 2005. – 896 с.

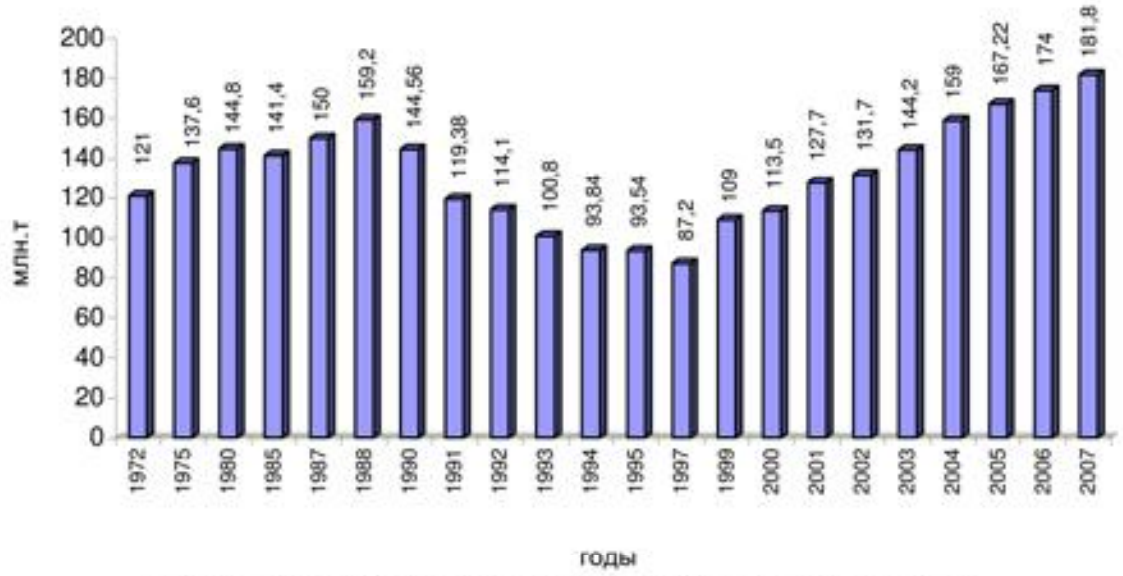


Рис. 4 – Объемы добычи угля в Кузбассе в 1972-2007 гг.

5. Шахтное строительство в Кузбассе / И. В. Баронский, Н. Ф. Косарев, В. В. Першин, А. И. Копытов. – Кемерово : Кузбассвузиздат, 2006. – 543 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРОСЕЙСМИЧЕСКОГО МЕТОДА ИНИЦИИРОВАНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ НЕТРОНУТЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Р.Р. Ханафиева
Рук. В.В. Иванов – д.т.н., профессор

Газосодержание V_g углей определяется двумя составляющими – объемом сорбированного угля V_s в единице объёма угля и объёмом свободного газа V_f, содержащегося в полостях, трещинах и порах:

$$V_g = V_s + V_f, \text{ м}^3/\text{м}^3. \quad (1)$$

Объем сорбированного газа определяется законом Ленгмюра:

$$V_s = \frac{a_s b_s P}{1 + b_s P} \quad (2)$$

где P – давление газа, Н/м^2; a_s - предельное газосодержание сорбированного газа при высоких давлениях.

При резонансных колебаниях блоковых структур дополнительное газовыделение может быть связано с диплатацией пород блока, раскрытием трещин и пор, вызванных относительным изменением объёма блока, а также образованием новых трещин. Относительное изменение объема блока при колебаниях равно:

$$\theta = \frac{y_{\max} a^2}{a^2 H} = \frac{y_{\max}}{H} \quad (3)$$

где a – продольный и поперечный размеры блока, м; H – высота блока, м; y_{max} - максимальное смещение блока при резонансных колебаниях, м.

Дополнительное максимальное газовыделение, обусловленное переходом газа из сорбированного состояния в свободное, определяется по формуле

$$\Delta V_g = \Delta V_s = \theta a_s \quad \text{м}^3/\text{м}^3. \tag{4}$$

Следовательно, максимальный дополнительный объём газа Q, который переходит в свободное состояние при резонансных колебаниях блока, можно оценить следующим образом:

$$Q = \theta \left[\frac{\left(\sum_{i=1}^{n} m_i \right) a^2}{\cos \alpha} \right] a_s \quad \text{м}^3, \tag{5}$$

где α – угол падения пластов в свите, расположенных в пределах блока; $\sum_{i=1}^{n} m_i$ - суммарная мощность угольных пластов в свите, попадающих в рассматриваемый блок, м.

Суммарная сила трения на границах разломов, оконтуривающих блок рассчитывается следующим образом:

$$F_{mp} = \frac{f_s(\rho - \rho_\omega) g a H^2}{2} \tag{6}$$

где f_S =0.85 – статический коэффициент трения; ρ – плотность горной породы, кг/м^3; ρ_ω = 1000 кг/м^3 – плотность воды; g = 9,8 м/с^2; a – размер блока по горизонтали; H – глубина (размер блока по вертикали), м.

Максимальная сила, приложенная к блоку со стороны виброисточника, способная сдвинуть блок по разломам определяется по формуле

$$F_{max} = 2 f_s(\rho - \rho_\omega) g a H^2 + \rho g a^2 H \tag{7}$$

Вынужденные колебания блока под действием вибросейсмического источника описываются уравнением:

$$y(t) = \frac{2A \sin(\omega t - \beta)}{\pi \sqrt{4b^2\omega^2 + (k^2 - \omega^2)}} \tag{8}$$

где $y(t)$ - отклонение от положения статического равновесия, м; $в$ – коэффициент вязкого сопротивления на границах блока (коэффициент затухания), с$^{-1}$; ω – частота вибросейсмического источника, с$^{-1}$; $k = \sqrt{\frac{c}{\rho H a^2}}$ - собственная частота колебаний блока, с$^{-1}$;

$c = \frac{Ea^2}{H}$ – коэффициент жёсткости пород основания, Н/м;

E – модуль Юнга пород блока, Па; $tg\beta = \frac{2b\omega}{(k^2 - \omega^2)}$. При резонансных колебаниях $k = \omega$.

Поскольку масса блока равна $m = \rho a^2 H$, то амплитуда колебаний может быть определена из выражения:

$$A = g\left[\frac{2Hf_s\left(1-\frac{\rho_\omega}{\rho}\right)}{a}+1\right] \qquad (9)$$

Из выше перечисленных уравнений получаем максимальное дополнительное газовыделение:

$$Q = \frac{g\left[\frac{2Hf_s\left(1-\frac{\rho_\omega}{\rho}\right)}{a}+1\right]a_s a^2\left(\sum_{i=1}^{n} m_i\right)}{\pi b\cos\alpha\sqrt{\frac{E}{\rho}}}, \text{ м}^3 \qquad (10)$$

Получив данное выражение, оценим дополнительное газовыделение из свиты пластов, расположенных в блоке с размерами: по вертикали - H=300 м, по горизонтали - a = 200 м, при следующих значениях параметров, входящих в модель:

- модуль Юнга пород блока E=3·10^8, Па;
- газосодержание угольных пластов a_S = 20, м^3/м^3;
- угол падения пластов α = 30^0 ;
- суммарная мощность угольных пластов, попадающих в данный блок $\sum_{i=1}^{n} m_i = m_1+m_2+m_3 = 1{,}5+2+2{,}3 = 5{,}8$, м;
- плотность горных пород, составляющих блок ρ=2300, кг/м^3;
- плотность воды в порах и внутри разломов ρ_ω=1000,кг/м^3;
- статический коэффициент трения на границах разломов, оконтуривающих блок, f_S = 0.85;
- коэффициент вязкого сопротивления на границах блока (коэффициент затухания) $в$ =0,8 с$^{-1}$.

$$Q = \frac{9{,}8\left[\frac{2\cdot 300\cdot 0{,}85\left(1-\frac{1000}{2300}\right)}{a}+1\right]20\cdot 200^2(5{,}8)}{3{,}14\cdot 0.8\cdot 0.87\sqrt{\frac{3\cdot 10^8}{2300}}} = \frac{111010991{,}3}{789{,}288} = 140647, \text{ м}^3.$$

Таким образом, при резонансных колебаниях блоковых структур IV ранга дополнительное газовыделение из угольных пластов, попадающих в данный блок, может составлять сотни тысяч - миллионы кубических метров метана.

Список литературы:

1.Иванов В. В. Моделирование колебаний блоков земной коры при импульсных взаимодействиях. Методические указания к проведению практических занятий по курсу «Механика блочных структур» для студентов специальности 070600 «Физические процессы горного производства» // Иванов В.В., Шиканов А.И. – Кемерово: Изд-во КузГТУ, 1991. – 7с.

2.Есиков, Н. П. Современные движения земной поверхности с позиций теории деформаций. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991. – 225 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ГЛУБИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КИСЕЛЁВСКАЯ»

И.Н. Савенкова
Рук. А.И. Шиканов - к.т.н., доцент

С увеличением глубины разработки угольных месторождений закономерно возрастает природная газоносность угольных пластов, повышается напряженное состояние углевмещающего массива, увеличиваются выбросоопасность и газодинамическая активность угольных пластов. Проявление газодинамической активности угольных пластов в призабойной зоне горных выработок в виде внезапных выбросов угля и газа или других газодинамических явлений, отрицательно сказывается на технико-экономических показателях работы шахты, приводит к повышению уровня производственного травматизма в его наиболее тяжелых формах, а часто к катастрофическим последствиям для горных выработок и околостволовых наземных сооружений.

Для инженерного решения проблемы газодинамических явлений существенное значение имеет зависимость глубины появления внезапных выбросов угля и газа от геологических условий формирования самостоятельных структурно-тектонических элементов шахтного поля и научно обоснованное определение критической по внезапным выбросам глубины ведения горных работ. Результаты таких исследований позволяют на стадии проектирования новых горизонтов шахт предусмотреть необходимый комплекс противовыбросных мероприятий по безопасной и эффективной отработке угольных пластов ниже критической выбросоопасной глубины.

Поле шахты «Киселевская» расположено в северо-западной части Прокопьевско-Киселевского геолого-экономического района Кузбасса.

Угленосные отложения шахтного поля относятся к верхнебалахонской под-серии балахонской серии, в которой выделяются три свиты: усятская, кемеровская и ишановская.

В границах шахтного поля имеют развитие следующие основные пликативные структуры (с востока на запад): Промежуточная антиклиналь, I синклиналь, II Тырганская антиклиналь, Нулевая синклиналь, I Тырганская антиклиналь, прослеживающиеся по всей длине поля, осложнённые дополнительной складчатостью, а также

тектоническими нарушениями, различными по характеру, амплитуде и протяжённости.

Наиболее мощными и выдержанными пластами угля по мощности являются IV, II, II бис Внутренние, Горелый, Прокопьевский II, Мощный, Безымянный (I в). Остальные пласты имеют невыдержанную мощность.

Строение большинства пластов сложное, участками - простое.

Марочный состав углей - Г (по пластам с VIII Внутреннего по Прокопьевский I) и СС (по пластам с Мощного по Пионер).

По геологическому строению, выдержанности мощности и качеству угля поле шахты «Киселевская» относится к месторождениям очень сложного геологического строения - 3 группе.

Средняя относительная газообильность горных выработок на горизонте +220 м в районе Промежуточной антиклинали и I синклинали составляла, в основном, 2-3 $м^3$/т суточной добычи угля, что соответствует зоне газового выветривания. Максимальная газообильность 11 $м^3$/т с.д. угля установлена по пласту IV Внутреннему в замковой части II Тырганской антиклинали. Мощность зоны газового выветривания по простиранию угольных пластов уменьшается с севера на юг от 300 до 125 м в синклиналях и от 200 до 77 м в антиклиналях.

Природная газоносность в зоне метановых газов изменяется по криволинейной зависимости. Нарастание газоносности с глубиной происходит затухающими темпами. В антиклинальных складках газоносность углей достигает 30 - 34 м /т с.б.м. на глубине 500 м, а в синклинальных складках на этой глубине составляет 10 - 14 м /т с.б.м. Значения природной газоносности углей колеблются: на горизонте + 120 м - от 6,8 до 18,1 м /т с.б.м., на горизонте ± 0м- от 6.6 до20,5 м /т с.б.м., на горизонте - 100 м - от 22,9 до 27,5 м /т с.б.м.

Случаев внезапных выбросов угля и газа на шахте до настоящего времени не зарегистрировано. По «Заключению о критической глубине появления внезапных выбросов угля и газа при разработке угольных пластов на поле шахты «Киселевская» (ассоциации «Киселёвск-уголь», ВостНИИ, 1992 г.) критическая глубина появления внезапных выбросов угля и газа по различным структурам находится ниже горизонта + 120 м.

Установление критической глубины появления внезапных выбросов угля и газа может быть выполнено в пределах самостоятельных структурно-тектонических элементов шахтного поля с учетом характера изменения природной газоносности угольных пластов по их простиранию и с глубиной. На природную газоносность угольных пластов большое влияние оказывает характер пликативных форм и близость дизъюнктивных нарушений, литологический состав вмещающих пород и покровных отложений, петрографический состав и степень метаморфизма угля [1].

В соответствии с «Методикой [2] в Кузбассе для определения критической глубины по внезапным выбросам угля и газа в пределах самостоятельного структурно-тектонического элемента угольного пласта, с которой необходимо осуществлять прогноз выбросоопасности в месте вскрытия и текущий прогноз при проведении по нему подготовительных выработок, необходимы следующие показатели:

H_5 - глубина залегания поверхности метановой зоны (глубина залегания изогазы 5 м^3/т с.б.м.), м.

*grad***x** - градиент нарастания природной метаноносности от поверхности метановой зоны, м^3/т с.б.м, на 100 м;

V^{daf} - среднее значение выхода летучих веществ из угольного пласта в окрестности изогазы 15 м^3/т с.б.м в разрезе рассматриваемое разведочной линии;

I- среднее содержание инертинита (фюзинита) в угольном пласте, %.

Критическая глубина по внезапным выбросам угля и газа по газовому фактору $H^{к}_{рг}$ определяется из выражения:

$$H^{г}_{кр} = H_5 + k_1\sqrt{\left(\frac{H_5}{gradx} - a\right)^2 + b} + k_2\left(V^{daf} - c\right)^2 + \frac{k_3}{I+20},\ м$$

где, k_1 = 8 м^3/т, k_2 = 1/3 т^2/м^5; k^3 = 3000 м; a=10 т/м^2; b=10 т^2/м^4; c=22 м^2/т (a, b и c эмпирически найденные величины).

Исходные данные и результаты расчета критических глубин проявления внезапных выбросов угля и газа при разработке участков угольных пластов в пределах поля шахты «Киселевская» в табл.1.

Анализ, систематизация материалов геологоразведочных работ проведенных в пределах Киселевского месторождения, и результаты расчетов позволили оценить потенциальную выбросоопасность угольных пластов на площади западного и восточного крыла II Тырганской антиклинали, западного и восточного крыла I Синклинали, а также западного крыла Промежуточной антиклинали в пределах поля шахты «Киселевская».

Установлено, что на пластах V, III, II и I Внутренних, Характерном, Горелом, Прокопьевском, Мощном, Подспорном, Двойном, Ударном, критическая глубина находится в непосредственной близости от гор. +120 м на котором ведутся работы. Следовательно, на шахте необходимо проводить прогноз внезапных выбросов угля и газа в соответствии с нормативными документами [3] – в месте вскрытия угольных пластов – по давлению газа и коэффициенту крепости, при проведении подготовительных выработок – по начальной скорости газовыделения и выходу бурового штыба, а в очистных выработках – по результатам прогноза в оконтуривающих подготовительных выработках.

Список литературы:

1. Егоров, П.В. Оценка опасности газопроявлений и обрушений при разра-ботке угольных пластов на горизонте ±0 м шахты №12 Киселевского месторождения / Егоров, П.В., Рудаков В.А., Куртобашев Ю.В., Рычковский В.М. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2000. – 112с.

2. Пызырев, В.Н. Методика оценки выбросоопасности угольных пластов с глубиной на разведуемых участках по геологоразведочным данным / В.Н. Пызырев, В.А. Рудаков, Л.М. Кнуренко и др. – Кемерово: ВостНИИ, 1989. – 10с.

3. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа. – М., 1989. – 159с.

Критическая глубина появления внезапных выбросов при разработке угольных пластов в пределах поля шахты «Киселевская»

Таблица 1

Пласт	Разведочная линия	Глубина залегания пласта		Глубина зоны метанового выветривания H_5, м	Градиент нарастания газоносности $м^3$/г с.б.м на 100м, *grad*x	Выход летучих веществ V^{daf}, %	Содержание интерита в угле *I* ,%	Критическая глубина по внезапным выбросам, м	
		Абсолютная отметка	От дневной поверхности					Абсолютная отметка	От дневной поверхности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Антиклиналь II Тырганская, западное крыло									
III Внутренний	13(VII – VIII)	0	361,1	180	6,6	11,2	17,5	+100	261
	10	-14	372,02	195	7,2	11,2	17,5	+101	259
	8(VIII)	-26	381,38	195	7,2	11,2	17,5	+101	259
	6(XII – VI – IX)	-38	390,74	195	8	11,2	17,5	+122	238
	4(VII – IX)	-45	396,2	195	8	11,2	17,5	+122	238
II Внутрсний	10	-14	369,08	195	7,2	10,2	18,4	+92	265
	8(VIII)	-26	378,44	195	7,2	10,2	18,4	+92	265
	6(XII – VI – IX)	-38	387,8	190	8	10,2	18,4	+118	239
	4(VII – IX)	-45	393,26	195	8	10,2	18,4	+113	244
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Внутрсний	10	-10	363	190	7,2	10,2	18,4	+95	260
	8(VIII)	-20	370,8	190	7,2	10,2	16,2	+90,3843	264
	6(XII – VI – IX)	-35	382,5	195	8	10,2	16,5	+106	248
	4(VII – IX)	-45	383,28	195	8	10,2	16,3	+106,	248
Характерный	10	-14	369,08	195	7,2	10,2	18,4	+92	265
	8(VIII)	-26	378,44	190	8	10,2	18,4	+118	239
	6(XII – VI – IX)	-38	387,8	195	8	10,2	18,4	+113	244
	4(VII – IX)	-45	393,26	195	8	10,2	18,4	+113	244
Горелый	7(6)	-34	378,76	195	8	10,2	16,5	+103	248
Мощ	13(VII – VIII)	-14	361,16	185	7,2	10,2	16,5	+93	258
	8(VIII)	-38	379,88	195	8	11,1	15,2	+107	244
Подспорный	15	0	349,28	195	6,6	15,1	18,4	+94	254

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНОМАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

И.С. Бухмиллер, Д.Е. Кемеров, А.О. Милёшин, Р.З. Рахимов
Рук. В.А. Хямяляйнен - д.т.н., профессор

В горном деле при строительстве и реконструкции шахт, выемке полезного ископаемого часто возникают проблемы с проведением и поддержанием горных выработок в сложных гидро-геологических и горно-геологических условиях. При этом весьма эффективным способом является предварительный и последующий тампонаж массива горных пород скрепляющими растворами. При разработке технологии тампоножа требуется гидродинамический расчёт параметров течения раствора, который определяется его реологическими свойствами. Практически все тампо-нажные растворы (за исключением истинных химических) представляют собой гетерогенные двухфазные смеси и являются аномальными неньютоновскими жидкостями [1]. К аналогичному классу неньютоновских жидкостей относятся и другие гетерогенные смеси, такие, как например, водоугольные суспензии [2]. То есть вопрос определения реологических свойств неньютоновских жидкостей представляет собой достаточно серьёзную фундаментальную проблему, имеющую прикладное значение для различных аспектов развития как горного дела, так и, очевидно, других отраслей промышленности.

В плане повышения достоверности и точности определения реологических свойств, на наш взгляд, весьма перспективным является использование программируемых электрических ротационных вискозиметров, к которым можно отнести вискозиметр DV – II+ компании Брукфилд.

С помощью вискозиметра измеряют крутящий момент **M** и угловую скорость вращения **ω**. В одном из основных вариантов метода слой исследуемой жидкости высотой H находится между двумя коаксиальными цилиндрами с внутренними радиусами R_i и R_o ($R_i < R_o$) которые вращаются один относительно другого (рис. 2). Обычно зазор между цилиндрами мал, что обеспечивает однородность условий деформирования в исследуемом образце. В этом основное преимущество ротационной вискозиметрии. Для ньютоновских жидкостей отношение крутящего момента к угловой скорости вращения постоянно. При расчете вязкости вводят всевозможные поправки, в первую очередь на краевые эффекты.

Программируемый вискозиметр DV-II+ компании Брукфилд предназначен для измерения вязкости жидкости при заданных скоростях сдвига. Вязкость есть мера сопротивления жидкости течению.

Принцип работы вискозиметра DV-II+ — вращение специального измерительного шпинделя, погруженного в тестируемую жидкость, посредством калиброванной спиральной пружины. Вязкое трение жидкости о шпиндель определяется по закручиванию приводной пружины, которое измеряется датчиком угла вращения. Диапазон измерения вискозиметра DV-II+ (в сантипуазах или миллипаскаль - секундах) зависит от скорости вращения шпинделя, его размера и формы, формы контейнера с жидкостью, в которой вращается шпиндель, и линейным диапазоном момента круче-



Рис. 1 - Общий вид вискозиметра DV-II+.

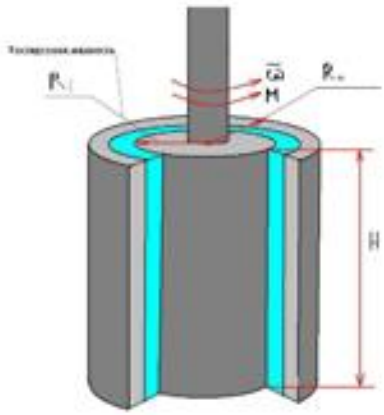


Рис. 2 - Коаксиальные цилиндры

ния калиброванной пружины. Компания Брукфилд предлагает вискозиметры серии DV-II+ 4-х моделей, калиброванные пружины которых имеют предельные значения момента кручения. Чем выше предельный момент кручения калиброванной пружины, тем шире диапазон измерения вязкости.

Все данные измерения выводятся на дисплей либо в системе СГС, либо в системе СИ.

1. Вязкость отображается в сантипуазах (сПз, индикация “cP”) или миллипаскаль-секундах (мПа•с, индикация “mPa•s”).

2. Напряжение сдвига отображается в динах на квадратный сантиметр (Дин/см , индикация “D/cm^2”) или ньютонах на квадратный метр (Н/м , индикация “N/m “)•

3. Скорость сдвига отображается в обратных секундах (1/с, индикация “1/SEC”).

4. Момент кручения отображается в процентах от полного диапазона калиброванной пружины (индикация “%”).

Таблица 1

Соотношения единиц измерения в системах СГС и СИ

	СГС	СИ
Вязкость:	1 мПа·с	1 сПз
Напряжение сдвига:	1 Н/м^2	10 Дин/см^2
Момент кручения:	1 Н/м	10^7 Дин/см

Вискозиметр DV-II+ также может работать совместно с ПК, посредством соединения при помощи специального кабеля и программного обеспечения под названием DVLOADER.

Программа DVLOADER записана на дискете 3,5 дюйма, входящей в комплект поставки вискозиметра DV- II+, и работает только в операционной среде Windows.

Программа DVLOADER использует язык программирования B.E.V.I.S., набор команд для вискозиметров компании Брукфилд Инжиниринг, позволяющий создание программ управления вискозиметром DV-II+. Программы создаются на персональном компьютере, затем загружаются в программируемый вискозиметр и запускаются

на исполнение. Это дает следующие возможности тестирования.

• Многократный прогон одной и той же программы тестирования (контроль качества).

• Ожидание выполнения определенного условия для продолжения теста (значение момента, значение температуры, нажатие кнопки и т.п.).

• Работу вискозиметра на любой скорости вращения из списка CUSTOM SPEEDS.

• Вывод сообщений оператору на дисплей или подключенный принтер.

• Встроенные часы, учитывающие временной интервал между печатными строками дан-ных (время печатается в конце каждой строки). Это обеспечивает согласованную временную развертку для собранных данных.

В общем можно отметить, что в данном вискозиметре максимально автоматизирован процесс тестирования жидкости, и минимизировано человеческое вмешательство, тем самым - избегая случайных погрешностей, данный вискозиметр приводит к более точным результатам тестирования.

При работе с DV – II+ определяются ряд параметров, исходя из которых можно получить три основные реологичекие кривые (рис. 3).

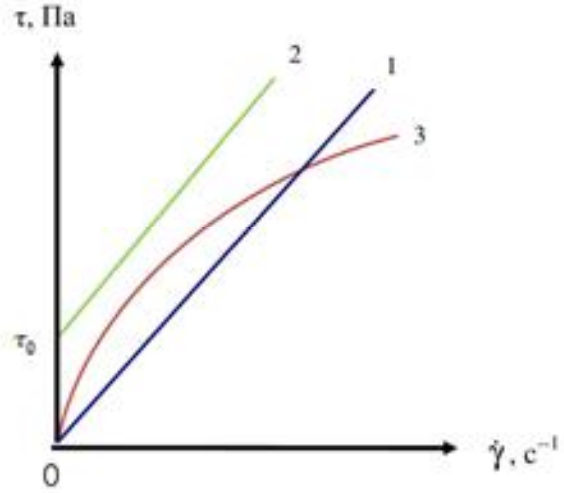


Рис. 3 - Основные реологические кривые аномальных жидкостей: 1 – ньютоновская жидкость (вода); 2 – бингмановский пластик; 3 – суспензия («тело Освальда»).

График зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига обычной ньютоновской жидкости – воды (кривая 1) характеризуется следующим уравнением реологического состояния:

$$\tau = \mu \cdot \frac{dU}{dh} = \mu \cdot \dot{\gamma}, \qquad (1)$$

где τ – напряжение сдвига, Па; μ – коэффициент динамической вязкости, Па•с;

$\dot{\gamma} = \frac{dU}{dh}$ – скорость сдвига, c^{-1}.

Из вышеперечисленного легко сделать вывод о прямой зависимости напряжения от скорости.

Кривая 2 представляет собой график зависимости напряжения от скорости сдвига бингмановских пластиков, полученых путем ввода в суспензию небольшого количества реагента – пластификатора. Уравнение реологического состояния при этом имеет следующий вид:

$$\tau = \mu \cdot \frac{dU}{dh} + \tau_0 \quad , \qquad (2)$$

где μ – коэффициент структурной вязкости при сдвиге, Па•с; τ_0 – предел текучести или начальное напряжение сдвига, Па.

Объяснение поведения бингамовских пластиков исходит из предположения о наличии у покоящейся жидкости пространственной структуры, достаточно жесткой, чтобы сопротивляться любому напряжению, не превосходящему по величине τ_0. Если напряжение превышает τ_0, то структура полностью разрушается и система ведет себя как обычная ньютоновская жидкость при напряжениях сдвига $\tau > \tau_0$. Когда же напряжение сдвига становится меньше τ_0, структура снова восстанавливается. В области $\tau > \tau_0$ возникает так называемая стержневая зона течения, в которой жидкость перемещается как твердое тело.

Кривая 3 характеризует график зависимости, характерный для «тела Оствальда»:

$$\tau = k \cdot \dot{\gamma}^n , \qquad (3)$$

где k и n – являются постоянными (n < 1) для данной жидкости, k – мера консистенции жидкости (чем выше вязкость жидкости, тем больше k), Па•с^n; n – характеризует степень поведения неньютоновского материала(чем больше n отличается от единицы, тем отчетливее проявляются его неньютоновские свойства).

Задача реологии заключается в определении величин τ, τ_0, μ, k, n и связи между ними.

Список литературы:

1. Хямяляйнен, В. А. Формирование цементационных завес вокруг капитальных горных вырвботок / В. А. Хямяляйнен, Ю. В. Бурков, П. С. Сыркин. – М.: Недра, 1994. – 400 с.

2. Мурко, В. И. Физико-технические основы водоугольного топлива / В. И. Мурко, В. И. Федяев, В. А. Хямяляйнен. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – 195 с.

АЭРОФОТОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГИДРООТВАЛАХ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ

Е.А. Капралов, К.В. Чухнов
Рук. С.М. Простов – д.т.н., профессор

Ввиду ответственности и повышенной промышленной опасности таких технических сооружений как гидроотвалы маркшейдерские службы угольных разрезов вынуждены вести непрерывный мониторинг геомеханического состояния этих объектов и прогноз устойчивости их откосов. Для решения геомеханических задач применяют комплекс инженерно-геологических, маркшейдерско-геодезических, гидрогеомеханических и геофизических методов. Эти методы характеризуются базой измерений от единиц до сотен метров, т.е. относятся к региональным и локальным. Поскольку гидроотвалы имеют большие площади, значительная часть их участков недоступна для визуального осмотра и наземных наблюдений, необ-ходимо развитие методов мониторинга этих объектов, в частности, на основе глобальных аэрофотографических измерений.

На угольных разрезах ОАО УК "Кузбассразрезуголь" с 1980 г. начаты работы по применению аэрофотосъемки для создания автоматизированной системы планирования и контроля горных работ [1]. В настоящее время основной объем работ по созданию и обновлению цифровых моделей угольных разрезов выполняет ООО "Геоинформация". Аэрофотографический мониторинг включает следующие этапы:

– проведение фотографических измерительных работ, включающих собственно аэрофотосъемку и позиционирование опорных точек;

– создание и обновление цифровых моделей объектов с помощью аналитической и цифровой аппаратуры;

– визуализация цифровой информации.

В зависимости от особенностей элементов горных работ объекты отображаются на плане двумя способами [2]:

– в виде структурных линий, не нарушающих гладкость моделируемой поверхности (чаще всего, это верхние и нижние бровки уступов);

– горизонталями (изолиниями равной высоты).

Структурные линии образуют каркасную модель, которая содержит геометрическую (координаты вершин) и топографическую (форма линий, соединяющих вершины) информацию.

Высокая точность созданных цифровых моделей (0,2–0,3 мм в плане и 0,2 м по высотным отметкам) позволяет расширить область их применения для периодического контроля горизонтальных смещений и вертикальных оседаний техногенных массивов гидроотвалов.

Алгоритм диагностирования горизонтальных смещений основан на обработке исходной и текущей каркасных моделей объекта. При анализе i-ого контура производится идентификация границ изменений, рисовка нового контура и маркировка зон, для которых смещение δ и площадь зоны смещений S превышают заданные граничные

значения. При компьютерной обработке каркасных моделей точность мониторинга определяется только техническими параметрами фотограмметрической аппаратуры и практически не ограничена. Возможна приближенная визуальная обработка (наложение исходной и текущей модели), точность которой зависит от масштаба маркшейдерского плана: считая, что различимым является смещение на плане 0,1 мм, при масштабе 1:5000 можно зафиксировать смещение $\delta > 500$ мм, при масштабе 1:2000 – $\delta > 200$ мм при масштабе 1:500 – $\delta > 50$ мм.

Алгоритм диагностирования вертикальных оседаний основан на обработке исходной и текущей погоризонтных моделей. Для реализации алгоритма на план участка наносят сетку с шагами Δx *и* Δy. Обработка сводится к распознаванию и маркировке узлов сетки, в которых выполняется условие $z' - z'' > \Delta z_i$. Точность контроля определяется техническими харак-теристиками используемой аппаратуры и составляет 0,2 м.

Для проверки принципиальной возможности аэрофотографического мониторинга проведена ручная обработка данных с помощью приведенных алгоритмов цифровых моделей гидроотвалов "Бахтыхтинский" и "Прямой Ускат" угольного разреза "Красный брод". Обработка проводи-лась по распечатанным планам горных работ в масштабе 1:5000 за период 2004–2008 гг.

Гидрооотвал "Бахтыхтинский" представляет собой сооружение овражно-балочного типа с односторонним обвалованием высотой в тальвеге лога до 38 м и площадью 98 га. Намыв гидроотвала осуществлялся в период с 1958 по 1962 гг. со стороны дамб обвалования. С 1973 г. гидроотвал служит основанием технологической схемы автомобильно-бульдозерного отвалообразования. По состоянию на лето 2006 г. максимальные отметки отвала превысили значения +400,0 м.

Гидроотвал "Прямой Ускат" построен в 1967 г. и эксплуатировался до 1996 г., находится на стадии консервации. Гидроотвал овражно-балочного типа с трехсторонним обвалованием, расположен в долине р. Прямой Ускат. В гидроотвал складировались вскрышные породы суглинистого состава, разрабатываемые способом гидромеханизации. Емкость со-оружения составляет 54,8 млн. м^3, а площадь гидроотвала при отметке за-полнения +325,3 м – 228 га. Дамбы гидроотвала за срок эксплуатации сооружения неоднократно наращивались и на момент консервации имели максимальную высоту 54,3 м.

Поскольку на гидроотвале "Бахтыхтинский" ведется складирование сухих пород, фиксировались только зоны горизонтальных сдвижений. Установлено 7 зон, на которых сдвижения проявились на фоне производимых отвальных работ (на этих участках проверялись совпадения вертикальных отметок соответствующих уступов). В основном выявленные участки горизонтальных сдвижений приурочены к элементам откосов ограждающих дамб.

График изменения суммарной протяженности L смещенных участков уступов отвала с течением времени t (рис. 1) показывает, что деформационные процессы протекают равномерно и локализуются на интервалах 200–700 м. Целесообразно проводить региональный и локальный мониторинг на выявленных интервалах по периметру гидроотвала.

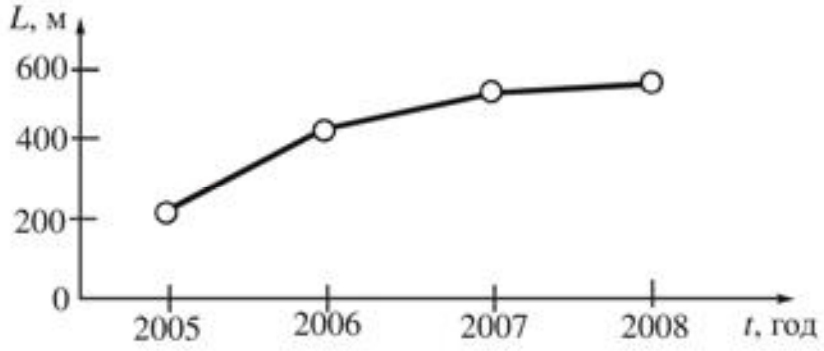


Рис. 1 - Изменение суммарной протяженности L участков смещений по годам на гидроотвале "Бахтыхтинский"

Поскольку отвальные работы на гидроотвале "Прямой Ускат" не ведутся с 1996 г., все изменения цифровой модели объекта можно трактовать как проявления напряженно-деформированного состояния техногенного массива. Выявлены зоны оседаний, которые в значительной мере приурочены к юго-западной части отвала, что свидетельствует о незавершенности процессов фильтрационной консолидации намывных грунтов. Горизонтальные сдвижения зафиксированы только на юго-восточном участке ограждающей дамбы. На этих участках целесообразно проводить дополнительные инструментальные наблюдения.

Анализ графиков изменения во времени суммарной площади $S_в$ зон сдвижений, суммарной протяженности L участков дамбы с горизонтальными смещениями и площади $S_г$ этих участков в плане (рис. 2) показал равномерность развития деформационных процессов в теле гидроотвала и вполне четко выраженную тенденцию к их затуханию.

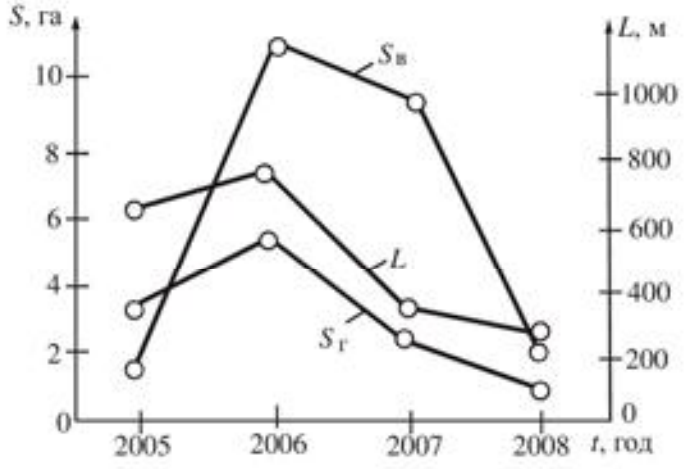


Рис. 2 - Изменение суммарных площади $S_в$ зон оседания, протяженности L и площади $S_г$ зон горизонтальных сдвижений по годам на гидроотвале "Прямой Ускат"

Список литературы:

1. Ермошкин, В. В. Автоматизированная система планирования и контроля горных работ / В. В Ермошкин, Р. Г. Клейменов // Маркшейдерский вестник. – 2002. – №2. – С. 51–53.

2. Тимофеева, О. А. Использование фотограмметрических методов при съемке открытых угольных месторождений // ГИС-обозрение. – 1999. – №3–4. – С. 25–26.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМУ ЗАКРЕПЛЕНИЮ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТОВ

О.В. Серова, А.А. Смирнова
Рук. С.М. Простов – д.т.н., профессор

Глинистые горные породы четвертичных отложений представляют собой весьма сложный объект ведения горно-строительных работ, поскольку сцепление суглинков и глин при естественной влажности 16–21 % составляет менее 0,06 МПа. Проходка устьев шахтных стволов, особенно наклонных, требует специальных методов ведения работ и существенных дополнительных затрат. Известен целый ряд случаев серьезных аварий (вывалов в подземные выработки объемом более 600 м^3, оползней бортов карьеров объемом более 500 тыс. м^3 и др.). Глинистые грунты ввиду низких значений коэффициента фильтрации (< 10^{-6} м/с) практически не поддаются инъекционному укреплению. Альтернативой замораживанию таких грунтов может быть электрохимическое закрепление (ЭХЗ).

Ранее проведенные исследования показали, что в ряде случаев технология ЭХЗ дает исключительно высокие результаты, поскольку получаемый путем обработки искусственный массив превращается в монолит, практически не подверженный действию воды. Вместе с тем, данная технология не получила массового применения в практике горного дела. Это связано прежде всего с тем, что данный метод недостаточно изучен, основная часть технических и технологических решений относится к облас-тям строительства, гидротехники, мелиорации и др.

Нами был проведен патентно-технический поиск с 1946 по 2007 гг. по материалам Кемеровской областной научной библиотеки им. В.Д. Федорова, ЦНТИ и официального интернет-сайта Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, в результате которого было выявлено 116 технических решений по ЭХЗ неустойчивых грунтов, защищенных авторскими свидетельствами и патентами.

Целесообразно выделить 8 основных направлений изобретений в данной области (рис. 1).

Как видно из диаграммы, наибольшее количество изобретений было выявлено в направлении упрочнения грунта при помощи постоянного тока (28 %), что свидетельствует о наибольшей изученности этого направления. Его исследование ведется с 1946 г. Принцип такого упрочнения состоит в том, что в неустойчивый грунт через электроды-инъекторы вводят различные консолидирующие добавки и пропускают постоянный ток. На основе разработанных схем и режимов ЭХЗ на постоянном токе с 1972 г. развивается направление “Составы для ЭХЗ”. Количество изобретений в этом на-правлении составило 19 %. Начиная с 1969 г. ведется разработка технических ре-

шений в направлении "Конструкции электродов для ЭХЗ". Они составляют 17 % от общего числа всех выявленных технических решений.

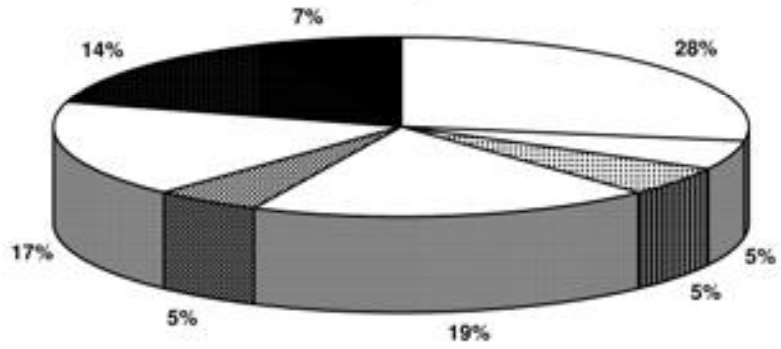


Рис. 1. Распределение изобретений по направлениям: 1 – упрочнение грунта при помощи постоянного тока; 2 – укрепление грунта при помощи переменного тока; 3 – упрочнение грунта при помощи импульсного тока; 4 – составы для ЭХЗ грунтов; 5 – контроль качества ЭХЗ грунта; 6 – конструкции электродов для ЭХЗ; 7 – схемы для ЭХЗ грунта; 8 – устройства для погружения в грунт электродов

Развитие разработок по устройству и конструкции электродов-инъекторов дало толчок к увеличению числа технических решений для погружения в грунт электродов (14 %) и схем для ЭХЗ (7 %). Разработки в данных направлениях ведутся с 1966 г. и 1978 г. соответственно.

Упрочнение неустойчивого грунта может происходить не только пропусканием через него постоянного тока, но и под действием импульсного и переменного токов. Развитие технологии ЭХЗ в этих режимах ведется, начиная с 1972 и 1974 гг. соответственно. Количество технических решений в этих направлениях составляет по 5 % от выявленных.

Разработка технических решений в области контроля качества ЭХЗ неустойчивых грунтов ведется с 1979 г., но наиболее активно – с 2001 г.

Динамика регистрации изобретений по годам представлена на рис. 2.

Анализ представленных данных о выдаче охранных документов во времени свидетельствует о том, что наиболее активная разработка технических решений в области ЭХЗ неустойчивых грунтов соответствует периоду с 1976 по 1990 гг. Наибольшее количество изобретений было зарегистрировано в 1983 (8), 1984 (7) и 1987 (7) гг.

Анализ организаций - разработчиков технических решений по направлениям показал, что наиболее активно изобретательская работа велась в следующих организациях: Кузбасском государственном техническом университете, проектном и научно-исследовательском институте "Ростовский ПромстойНИИпроект", Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники им. Б.Е. Веденеева, Ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательском институте оснований подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова, Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта им. акад. В.Н. Образцова, Ленинградском институте водного транспорта и научно-исследовательском институте оснований подземных сооружений, Днепропетровском Ордена Трудового Красного Знамени горном институ-

те им. Артема, Всесоюзном научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным горным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу, научно исследовательском и конструкторско-технологическом институте городского хозяйства Министерства коммунального хозяйства Украинской ССР.

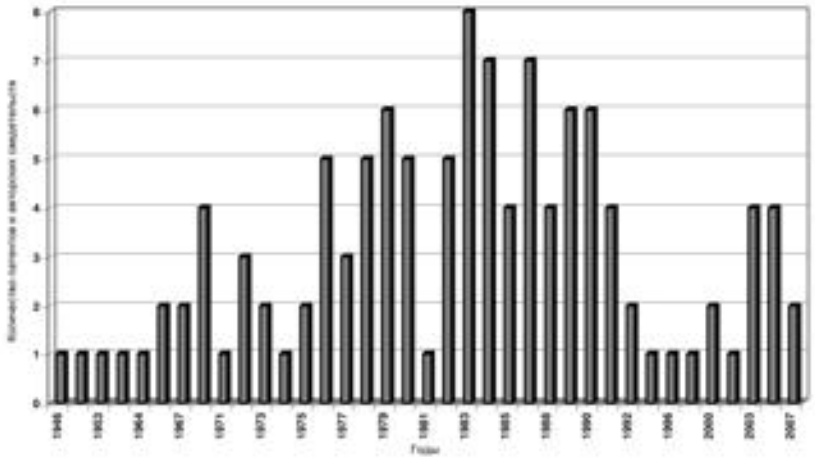


Рис. 2. Динамика регистрации изобретений по годам

Наиболее результативно научные исследования на уровне изобретений проводились под руководством следующих ученых: Чепелев В.В, Тордуа С.В., Котов И.П., Мотузов А.Я., Бабец Ю.Н., Бондаренко В.И., Николаев А.Г., Быстров В.К., Демчук И.И., Ирха П.Д., Простов С.М, Хямяляйнен В.А., Понасенко Л.П.

На основе проведенного анализа в дальнейшем будут установлены основные тенденции в развитии технических решений в данной области. По результатам сделанного патентного поиска и исследований, проводимых на кафедре ТиГМ, разрабатываются новые устройства и конструкции электродов ЭХЗ, могущие составить предмет изобретений.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГОРНЫХ УДАРОВ И ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА

А.К. Николаев
Рук. Н.И. Попов - ст. преподаватель

По мере углубки горных работ все новое и новое число угольных пластов становится подверженным внезапным выбросам угля и газа.

Явление внезапного выброса определяет всю техническую политику шахты, так как приводит к коренным изменениям схем проветривания, энергоснабжения, вида откатки отбитой горной массы, а также способа отбойки угля и породы.

Приведем краткие сведения о внезапных выбросах и горных ударах:

Внезапный выброс угля и газа – это динамическое явление, возникающее вследс-

твие быстрого изменения напряженного состояния насыщенного газом угольного пласта вблизи горной выработки. Сопровождается частичным или полным разрушением угля, бурным выделением газа и образованием потока угля, взвешенного в газе.

Горный удар – это явление, которое происходит в результате концентрированного накопления потенциальной энергии упругого сжатия горных пород и характеризуется как мгновенное высвобождение этой энергии. В результате происходит внезапное хрупкое разрушение сильно напряженных угля и боковых пород, сопровождается резким сильным звуком.

По силе проявления горные удары подразделяются на следующие виды:

Собственно горный удар – быстро протекающее разрушение целика или краевой части массива угля (породы), проявляющиеся в виде выброса угля (породы) в подземные выработки с нарушением крепи, смещением машин, механизмов, оборудования.

Микроудар - быстро протекающее незначительное разрушение массива угля (породы), проявляющееся в виде выброса или осыпания угля (породы) в горные выработки без нарушения крепи и без смещения машин и механизмов. Микроудар сопровождается звуком, незначительным сотрясением горного массива и образованием пыли.

Толчок – проявляется в разрушении пласта угля (породы) в глубине массива без выброса в горную выработку. Толчок сопровождается звуком, сотрясением массива, появлением пыли.

Стреляние – проявляется в отталкивании от угольного пласта (пород) отдельных кусков и сопровождается резким звуком.

Мероприятия по предотвращению угля и газа бывают региональными и локальными. К региональным относятся опережающая разработка угольных пластов, дегазация угольного пласта и увлажнение угольного пласта, а к локальным - бурение опережающих скважин, гидроотжим призабойной части пласта, гидрорыхление угольного пласта, низконапорная пропитка, низконапорное увлажнение угольных пластов, гидровымывание опережающих полостей, образование разгрузочных пазов, торпедирование угольного массива, образование разгрузочной щели по длине очистного забоя, сотрясательное взрывание, камуфлетное и камуфлетно-сотрясательное взрывание.

В настоящее время на угольных шахтах Кузбасса для предотвращения вне-запных выбросов угля и газа проводятся различного рода мероприятия. Основными мероприятиями на предприятиях ОАО «Шахта Первомайская», ОАО «Шахта Березовская», ОАО «Шахтоуправление Анжерское» по предотвращению внезапных выбросов угля и газа являются бурение опережающих скважин и ведение взрывных работ в режиме сотрясательного взрывания, а по предотвращению горных ударов – бурение разгрузочных скважин.

На угольных предприятиях России и в частности Кузбасса изза горных ударов, внезапных выбросов и других геодинамических явлений каждый день гибнет по 1-му человек, разрушается оборудование, крепь и как следствие потеря полезного ископаемого. К примеру 14.01.2005 года на ОАО "Шахта Первомайская" произошел внезапный выброс 350 тонн угля и 12600м^3 газа, при этом смертельно травмирован 1 человек или 30.06. 2008 года на ОАО "Шахта Полосухинская" произошел горный

удар и произошло разрушение крепи горной выработки смещение комбайна.

Все мероприятия по предотвращению внезапных выбросов угля и газа и горных ударов призваны обезопасить ведение горных работ и добычу полезного ископаемого. По сути, если все мероприятия и горные работы вести согласно ПБ и ТБ, то внезапных выбросов и горных ударов произойти не должно, однако неизвестно точно, что может произойти на практике. Поэтому необходимо изобретать новые и модернизировать уже существующие способы защиты и вести постоянный контроль за соблюдением пыле-газового режима в соответствии с ПБ.

Список литературы:

1. Инженерные методы расчета параметров региональных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа (Кемерово: ВостНИИ, 1986).

2. Карагодин Л.Н., Розапцев Е.С. Взрывные работы на пластах, подверженных внезапным выбросам угля и газа.

3. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах (М., 2004).

4. Руководство по дегазации угольных шахт (М., 1990).

5. «Схемы и технологии прогноза и предотвращения внезапных выбросов угля и газа при проведении подготовительных выработок комбайнами на выбросоопасных мощных и средней мощности пластах» (Кемерово: ВостНИИ, 1989).

Кафедра строительного производства и экспертизы недвижимости

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПРИ ДОЛЕВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ

М.Н. Великосельская
Рук. Н.М. Яночкин - ст. преподаватель

Такая удобная форма привлечения денежных средств в строительство, как договор долевого строительства, имеет ряд определенных проблем. В первую очередь это недостатки законодательства, противоречия и пробелы в правовых актах о долевом участии в строительстве, которые порождают ошибки и недоработки при заключении соответствующих договоров, что, в свою очередь, ведет к значительному увеличению арбитражных споров в этой сфере хозяйственной деятельности. Именно из-за нормативной неурегулированности этих отношений и возникает вторая, основная, проблема – это проблема квалификации правовой природы отношений долевого участия в строительстве.

Застройщики при разработке соответствующих схем привлечения денежных средств граждан используют различные договоры, наиболее распространенными из которых являются договоры о долевом участии в строительстве, договоры долевого инвестирования, договоры о совместной деятельности (простого товарищества). Не-

смотря на многовариантность названий, зачастую связанную с сознательной подменой понятий, и наименований сторон, дольщики, инвесторы, пайщики, по своей сути они во многом идентичны.

Договор долевого участия не может быть квалифицирован как инвестиционный. Во-первых, исходя из определения инвестиций (ст.1 Закона РСФСР от 26.06.1991 N 1488-1 «Об инвестиционной деятельности в РСФСР» и ст. 1 ФЗ от 25.02.1999 N 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений»). Инвестиции – денежные средства, направленные в первую очередь на получение прибыли. Для граждан-«инвесторов» целью заключения договора является очевидное желание приобрести жилое помещение — квартиру, предназначенную для удовлетворения личных нужд, которая в данном случае не является для них объектом предпринимательской деятельности (исходя из определения ст. 2 ГК РФ). Во-вторых, инвестиционная деятельность предполагает реализацию соответствующих инвестиций (ст. 6 «Права инвесторов» ФЗ от 25.02.1999 N 39-ФЗ). Гражданин, вносящий денежные средства не участвует в реализации программы строительства, не имеет возможности контролировать целевое и своевременное использование средств.

Договор долевого участия не может быть определен в качестве договора о совместной деятельности (договора простого товарищества). Во-первых, товарищи объединяют свои средства для осуществления деятельности направленной на получение прибыли либо на достижение иных целей, не противоречащих закону (п. 1 ст. 1041 ГК РФ). Во-вторых, совершают совместные действия. В-третьих, товарищи несут солидарную ответственность за неисполнение обязательств перед третьими лицами. Поскольку между гражданами не заключается соглашение, нельзя говорить о соединении вкладов. Также невозможно вести речь и о совместных действиях, т. к. все активные действия ограничиваются передачей денежного взноса. В последующем гражданин не участвует в распоряжении инвестициями, заключении договоров с третьими лицами, и распределении прибылей и убытков простого товарищества. Также гражданин не обязан нести никакой ответственности перед третьими лицами по обязательствам, возникшим между ними и застройщиком в ходе строительства.

Итак, мы можем говорить о том, что заключаемые договоры по своему содержанию в большинстве случаев являются гражданско-правовыми договорами строительного подряда. По ним подрядчик обязуется в установленный договором срок построить по заданию заказчика в лице гражданина определенный объект недвижимости, а заказчик обязуется принять результат работы, оплатив обусловленную договором цену.

Гражданин, использующий, приобретающий, заказывающий либо имеющий намерение приобрести или заказать товар для личных бытовых нужд, пользуется правами в соответствии с ГК РФ (ст.9 Федерального закона от 26.01.1996 N 15-ФЗ). А также пользуется правами, предоставленными потребителю Законом РФ «О защите прав потребителей», который применяется к отдельным видам гражданско-правовых договоров в части, не противоречащей ГК РФ (ст.4 Федерального закона от 26.01.1996 N 15-ФЗ).

По договору долевого строительства работы выполняются для удовлетворения бы-

товых потребностей гражданина, и, следовательно, он имеет возможность использования гарантированных законом методов гражданско-правовой защиты.

Итак, обязательства, взятые на себя сторонами по договору, должны исполняться надлежащим образом в соответствии с условиями обязательства и требованиями закона (ст. 309 ГК РФ). Если в установленный договором срок не выполняется весь объем работ, исполнитель нарушает п.1 ст. 27 Закона РФ «О защите прав потребителей». Потребитель по своему выбору вправе назначить исполнителю новый срок, потребовать уменьшения цены за выполнение работы, отказаться от исполнения договора о выполнении работы (ст. 28 Закона РФ «О защите прав потребителей»). Потребитель вправе потребовать также полного возмещения убытков, причиненных ему в связи с нарушением сроков выполнения работы.

Помимо этого, п. 5 той же ст. 28 предусматривает обязанность исполнителя выплатить потребителю неустойку за каждый день просрочки исполнения обязательства, которая определяется в размере 3% цены выполнения работы. Если же указанная цена в договоре отдельно не определена, то расчет неустойки ведется от общей цены заказа, в результате чего ее максимальный размер может соответствовать стоимости квартиры по договору. При этом положение о добровольном порядке удовлетворения требования потребителя об уплате неустойки закреплено п.5 ст.13 Закона РФ «О защите прав потребителей».

В случае передачи потребителю квартиры с недостатками исполнителем будут нарушены положения ст.4 Закона РФ «О защите прав потребителей». В таком случае потребитель по своему выбору в праве требовать безвозмездного устранения недостатков работы, соответствующего уменьшения цены, возмещения расходов по устранению недостатков своими силами или третьими лицами. Также он в праве отказаться от исполнения договора о выполнении работы, если в установленный договором срок недостатки выполненной работы не устранены исполнителем или обнаружены существенные недостатки выполненной работы. Требования потребителя подлежат удовлетворению в десятидневный срок со дня их предъявления (Ст. 31 Закона РФ «О защите прав потребителей»). За нарушение этого срока исполнитель уплачивает потребителю за каждый день просрочки неустойку. Ее размер и порядок исчисления определяется в соответствии с п.5 ст.28 Закона РФ «О защите прав потребителей». При этом согласно ст. 333 ГК РФ суд вправе уменьшить неустойку (ее общую сумму), если она явно несоразмерна последствиям нарушения обязательства.

Важно отметить, что объективно препятствует применению Закона РФ «О защите прав потребителей» становление гражданина — вкладчиком (коммандистом) товарищества на вере (коммандитного товарищества), которое в соответствии со ст.66 ГК РФ является коммерческой организацией. Правовое положение участников товарищества на вере регулируется ст. ст.82-86 ГК РФ, а права и обязанности вкладчиков-ст.85 ГК РФ. Придание договору признаков отношений коммандитного товарищества не позволяет рассматривать гражданина как потребителя, поскольку названный договор по определению не связан с возмездным оказанием услуг, а его предметом является внесение соответствующего вклада в складочный капитал товарищества.

НАСЛЕДОВАНИЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Е.В. Ардеева
Рук. Н.М. Яночкин - ст. преподаватель

Часто составление завещания, равно как и разговоры о нем, является серьезным психологическим шагом как со стороны владельца недвижимости, так и со стороны потенциальных наследников. Однако, вовремя узнав о возможных трудностях и решив все проблемы, вы существенно облегчите жизнь своим близким, а возможно, и избежите роковых ошибок, которые могут оставить вас и вовсе без собственности.

Профессиональный подход

Специалисты советуют не прибегать к составлению завещания, а по возможности еще при жизни составить договор дарения. Главное, что следует помнить при составлении завещания, – не стоит пренебрегать услугами юристов. Документ, составленный по всем правилам и заверенный у нотариуса, оспорить в суде гораздо сложнее, нежели содержащий какие-то ошибки или неточности. И, тем не менее, даже это не даст вам однозначной и стопроцентной гарантии на получение своей доли наследства. Суды переполнены делами, в которых родственники судятся друг с другом в надежде получить метры, оставшиеся от умершего собственника. Именно поэтому часто даже специалисты советуют не прибегать к составлению завещания, а по возможности еще при жизни составить договор дарения или купли-продажи. Впрочем, на это зачастую не идут сами владельцы жилья, не без основания полагая, что, лишившись юридического права на квартиру, дом или часть приватизированного жилья, они утратят и фактическую возможность проживания, а родственники, заботливо приносившие по первому требованию еду и лекарства, внезапно резко изменят свое поведение.

Кроме того, не стоит забывать и о сложностях, которые могут возникнуть с договором купли-продажи в случае, например, развода, когда начинается раздел совместно нажитого имущества, к которому вполне может быть отнесена и ваша квартира, оформленная на вас вашими же родителями путем составления договора купли-продажи.

О грамотном составлении завещания и правах наследников: Завещание при несоблюдении некоторых условий может быть в дальнейшем признано недействительным, что повлечет негативные последствия для наследника. Так, завещание должно быть составлено в письменной форме, а в случае составления закрытого завещания (в конверте, который вскрывается после смерти завещателя) написано собственноручно. Известны случаи, когда завещание оспаривалось по мотиву психической болезни завещателя. Однако признание завещания недействительным не лишает наследника права наследовать жилище по закону.

Завещание собственности

Наследовать жилище, которое наследодатель занимал на основании договора найма, не получится. Следует иметь в виду, что наследование осуществляется только в отношении собственного имущества наследодателя. То есть наследовать жилище, которое наследодатель занимал на основании договора найма, не получится. Поэтому пока есть возможность приватизировать жилье, то лучше сделать это: расходы по

содержанию собственного жилья немногим отличаются от расходов по содержанию жилья нанимаемого, а вот распоряжаться (дарить, продавать, завещать) можно только собственной недвижимостью.

Вопрос приватизации жилья и его последующего наследования является одним из наиболее острых, поэтому лучше заранее проконсультироваться у юриста, рассказав ему именно вашу ситуацию: сколько человек прописано в квартире, в каких долях проведена приватизация и так далее. Однако если, даже будучи не прописанным в приватизированной вами квартире, вы остаетесь ее собственником, то обратная ситуация несколько сложнее. Считается, что если после смерти нанимателя в неприватизированной квартире никто не остался зарегистрированным, то она автоматически выходит из-под рассмотрения в качестве части собственности, что, в общем-то, логично. На практике же родственники умерших владельцев-одиночек все же пытаются так или иначе доказать сохранение права пользования. Разумеется, решить такую проблему без привлечения юриста практически невозможно.

Вступление в права наследования – процедура долгая и сложная, об этом не понаслышке знают те, кому приходилось заниматься подобными делами. Тем не менее не стоит думать, что если немного подождать, то вопрос «рассосется» сам собой или даже перейдет «по наследству» следующему поколению. Пока вы не вступите в права наследования, то не получите и права распоряжаться собственностью, в том числе дарить или завещать ее. Кроме обязательных сложностей могут возникнуть и довольно неприятные неожиданности. И, даже если вы не столкнулись с оспариванием завещания в судебном порядке со стороны других претендентов на наследство, это не значит, что все остальное пройдет тихо и гладко.

Подводные камни

Подводные камни» наследники могут встретить, например, в следующем случае. При наследовании жилого помещения необходимо зарегистрировать возникшее на него право собственности. Эта регистрация предполагает предоставление в регистрационную службу значительного пакета документов, в том числе о техническом состоянии жилища. Зачастую наследники сталкиваются с тем, что в наследуемом помещении при жизни наследодателя была произведена перепланировка либо на наследуемом земельном участке были возведены новые строения. В таких случаях регистрационные органы могут отказать в выдаче свидетельства до прохождения необходимых согласовательных процедур. И получится, что человек уже вступил в наследство, но, чтобы получить документ, удостоверяющий его собственность, должен проделать огромную работу.

Что касается зависимости процесса наследования от вида недвижимости, то таковой не существует. Однако можно отметить следующую особенность: если наследников несколько, а в завещании не указано, как именно между ними делится жилое помещение, то они наследуют жилище в равных долях, причем оно находится в их общей собственности. Соответственно, если двое наследников получили жилой дом площадью 200 кв. м, то каждому из них принадлежит по 100 кв. м. Но какие именно помещения входят в эти 100 кв. м, определить невозможно.

Следует также учитывать, что раздел жилых помещений в натуре невозможен, и

в случае желания наследников жить раздельно кому-то из них придется выплачивать остальным стоимость доли в наследстве».

Необходимые затраты

Говоря о сложностях, возникающих в процессе вступления в права наследования, нельзя не вспомнить и о наиболее волнующем обычно вопросе: сколько придется заплатить наследникам? С 1 января 2006 года к общей радости наследников налог на наследство отменен. Тем не менее до сих пор возникают вопросы, распространяется ли это правило на тех, чьи родственники умерли до начала действия закона? (Напомним, что срок для принятия наследства – 6 месяцев.) Ответ в данном случае неутешителен: этот закон не распространяется на тех, кто умер до начала его действия. Однако это не единственный платеж, который лежал на плечах наследников: государственная пошлина, которую необходимо уплатить, чтобы нотариус выдал свидетельство о наследовании, не отменена и действительна для всех. Как же оценивается недвижимость для уплаты госпошлины? На этот вопрос можно ответить двояко.

Так, в Письме Министерства финансов от 14.03.05 № 03-06-03/09 говорится, что «плательщик государственной пошлины, с учетом местных особенностей для исчисления размера государственной пошлины, вправе воспользоваться на выбор как рыночной стоимостью, определяемой организациями, получившими в установленном порядке лицензию на осуществление оценочной деятельности (независимыми оценщиками), так и инвентаризационной стоимостью, определяемой организациями (органами) по учету объектов недвижимого имущества». Сейчас многие нотариусы настаивают на оценке имущества по рыночной стоимости, однако надо обязательно помнить о том, что на сегодняшний день уже есть достаточное количество примеров из судебной практики, показывающих, что право выбора остается все-таки у плательщика госпошлины.

ИПОТЕКА В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА

М.Ф. Рифель
Рук. Н.М.Яночкин – ст. преподаватель

Жилье в кредит

В своей жизни мы привыкли к удобству и выгоде и поэтому отвыкать, конечно, не хочется. Собственно поэтому сейчас мало кто намерен копить на жилье или ждать наследства от родственников. Жилье в кредит – именно то, что нужно. Вы получаете квартиру, а уже потом выплачиваете ипотечный кредит. Так и рождается актуальная для современников формула: «покупка жилья = жилье в кредит = ипотека». Одно слово «ипотека», и тут же к нему автоматически присоединяются банки, страховщики и оценщики. Первые строго следят за тем, чтобы ежемесячная сумма ипотечного кредита была для вас не слишком большой, и помогают подобрать оптимальную программу ипотеки. Вторые – защищают вас и банк от неприятностей, а третьи – устанавливают стоимость квартиры на среднерыночном уровне. Преимуществ покупки

жилья в кредит много, во первых - вы экономите время: еще вчера ютились на паре десятков квадратных метров, а сегодня – жилец шикарных апартаментов.

Во вторых - вы не волнуетесь об уровне инфляции: ипотечный кредит выдается на длительное время, платежи по ипотеке не меняются. В третьих - вы уверены в будущем: ипотечное кредитование помогает вам вкладывать деньги в свою квартиру, а не отдавать деньги кому-то за съемное жилье, при этом вы имеет право на льготы: до миллиона рублей составляет налоговый вычет. И наконец - получаете выгоду: недвижимость всегда остается в цене, которая ежегодно становится выше.

Чтобы получить ипотеку нужно собрать документы это - копию паспорта, документы об образовании, справки о доходах, трудовом стаже и так далее. Банк их изучает и оценивает вашу платежеспособность .При этом ипотечный банк, который выдает деньги, может учитывать не только основную зарплату, но и проценты по вкладам, доход от аренды или работы по совместительству. Банк следит, чтобы ежемесячные выплаты по кредиту не превышали 30-50% от вашего дохода. Минимальный первоначальный взнос в разных банках колеблется от 0% до 30% стоимости жилья. Обратите внимание, что сроки ипотеки варьируются от 1 года до 40 лет. Вы сразу получаете крупную сумму на покупку жилья в кредит – до 100% стоимости. Вы покупаете квартиру, банк берет ее в залог. Выплачиваете ипотечный кредит ежемесячно равными платежами и живете в новой квартире долго и счастливо!

Как быстро все меняется... Еще года полтора назад главным вопросом, задаваемым банкирам, специализирующимся на ипотеке, был: «До какого уровня еще упадут ставки?». Сегодня в моде другой: «До какого уровня ставки могут еще дорасти?». Ипотечная эйфория закончилась. Начались суровые будни. Получить кредит на покупку жилья стало сложнее и дороже. Но все еще возможно. Полностью сворачивать ипотечные программы банки, лидеры рынка, не собираются. Проблема в другом: ипотечные «ножницы», выражающиеся в повышении цен на недвижимость при одновременном росте стоимости заемных средств и более строгом подходе к оценке заемщиков отсекают от рынка огромное количество потенциальных клиентов. Они уже не смогут ответить на «квартирный вопрос» с помощью ипотеки.

Лихорадить начало более года назад. Кризис американской ипотеки и последовавший за ним кризис ликвидности лишили российские банки практически единственного источника финансирования – дешевых долгосрочных займов на западных финансовых рынках. Внутри «длинных» и «дешевых» денег банкам тоже никто не предложил. Произошло несколько волн повышения ставок – осенью 2007-го, зимой-весной и в начале лета 2008-го. Кстати, именно в начале лета сдался Сбербанк, который держал ипотечные ставки на прошлогоднем уровне дольше всех из крупнейших участников рынка. Последнее повышение ставок случилось в августе-сентябре, причем очередная волна затронула ряд заметных игроков, таких как ВТБ-24, «Альфа-Банк», РосЕвроБанк, «Абсолют Банк», «Сосьете Женераль Восток» и т.д.

Что не так с ипотекой?

1. Рост процентных ставок. Банки больше не могут находить источники дешевого долгосрочного финансирования, как это было еще полтора-два года назад.

2. Сокращение предложения. Количество банков, выдающих ипотечные кредиты,

существенно уменьшилось. Но и среди банков, по-прежнему декларирующих наличие подобной услуги, немало практически свернувших свои программы.

4. Увеличение сумм первоначального взноса.

3. Ужесточение требований к заемщикам. Так называемый дифференцированный подход, которого в последнее время придерживается большинство банков, подразумевает отсев различных групп нежелательных клиентов. И все же еще можно найти банки, которые предоставят кредит клиенту с «серыми» и даже «черными» доходами.

Кто сегодня получит кредит?

Рынок ипотечного кредитования кардинально изменился с середины 2008 года. Из-за этого положение заемщиков и кредиторов стало более, чем плохое. Мировой финансовый кризис и связанная с ним нехватка денег у банков - вопреки заверениям чиновников - самым пагубным образом отразились и на российской ипотеке.

За значительно небольшой срок процентные ставки стали настолько высокими, что практически в два раза превышают те, что были четыре месяца назад. По данным кредитного брокера "Фосборн хоум", лучшее, что может сегодня найти гражданин, решивший улучшить свои жилищные условия с привлечением банковских денег - это долларовые ипотечные займы под 13% либо рублевые - под 16,5% годовых.

Несмотря на это, даже новые процентные ставки не означают, что кредит может получить каждый желающий. Требования у банков стали жесточайшими. Ранее теоретически можно было претендовать на кредитование, зарабатывая от 1000 долларов в месяц. Сегодня банкиры желают видеть среди своих клиентов людей с доходом никак не менее 2500 долларов на семью. При этом девальвация рубля заметно сократила количество таких домохозяйств: еще летом 2500 долларов были эквивалентны 65 тысячам рублей, нынче та же сумма в валюте обменивается уже на 90 тысяч рублей.

Последние исследования показали, что заемщики сегодня – это состоявшиеся бизнесмены, но не молодежь, возрастом до 30 лет. Снизился и удельный вес рабочих и служащих - они сегодня не слишком уверены в своём будущем и опасаются связывать себя кредитными обязательствами. В то же время общее количество заявок на кредитование практически не снизилось: освободившиеся места наемного персонала в приемных банков заняли владельцы собственного бизнеса. Правда, банки традиционно предпочитают кредитовать именно тех, кто "сидит на зарплате", не слишком приветствуя повышенные риски ведения своего дела.

Потребительский кредит для молодых семей

.Специальные программы кредитования действцют не только для пенсионеров, но и для молодых. Подобные кредиты получили объединяющее название «Кредит для молодой семьи» и имеют как целевой, так и универсальный характер.

Существуют формальные требования банков, которым должны соответствовать заемщики, в частности состоять в зарегистрированном браке и пребывать в возрасте не старше 28-30 лет.

Такой вид кредитования очень привлекательный, поскольку его условия более легкие. В частности, размер целевых кредитов, адресованных молодым семьям и предназначенных для приобретения недвижимости, может составлять 90% и более от

общей стоимости кредитуемого жилого помещения. Несколько ниже (по сравнению со стандартными условиями) устанавливается и уровень процентной ставки за пользование кредитом. Кроме того, по данному виду целевого кредита может быть также предусмотрена отсрочка по его погашению на срок до пяти лет. Кроме этого стоит отметить, что рассматривается кредит несколько недель, поскольку требуется проверка большого количества документов. Срок предоставления кредита в зависимости от своего целевого назначения может составлять от 3 до 20 лет. Кредитные средства предоставляются наличными, а также безналично в любой валюте. При выдаче кредита с заемщика обычно взимается единовременная плата — в размере фиксированной суммы либо в размере 3-5% от суммы кредита.

АНАЛИЗ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСАХ

М. С. Колесников
Рук. О. М. Скоморохова – к.т.н., доцент

Введение

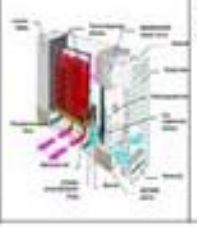
“Берегите природу!” – этот лозунг хорошо известен каждому. Но на сегодняшний день просто бережного отношения уже недостаточно, настало время активных действий по сохранению окружающей среды. Мы прожигаем гораздо больше того, что можем себе позволить в экологическом отношении, и влезаем в экологические долги перед природой.

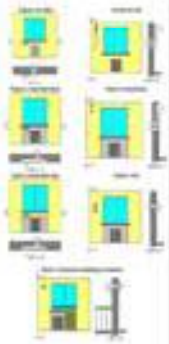
Одним из действенных способов уменьшить влияние человека на природу является увеличение эффективности использования энергии. Основная роль в этом вопросе принадлежит современным энергосберегающим технологиям. После энергетического кризиса 70-х годов XX века именно они стали приоритетными в развитии экономики Западной Европы, а после начала рыночных реформ – и в нашей стране. При этом их внедрение, помимо очевидных экологических плюсов, несет вполне реальные выгоды – уменьшение расходов, связанных с энергетическими затратами. [10]

№ п/п	Наименование энергосберегающей технологии	Краткое описание	Технические характеристики	Область применения
1	Патрон электрозвуковой потолочный 	Электрический патрон со звуковым датчиком имеет встроенный датчик освещенности и предназначен для совместной работы с электрической лампой накаливания с цоколем Е-27 мощностью не более 60 Вт. Принцип работы основан на автоматическом включении освещения в темном помещении при подаче какого-либо звука (топот ногами, хлопок руками) и автоматическом отключении освещения при наступлении тишины	Мощность: 60 Вт Время задержки: 40-50 с	Проходные коридоры зданий, подъезды, лестничные площадки, темные помещения, где освещение необходимо на непродолжительный промежуток времени только при какой-либо активности человека

2	Инфракрасный детектор движения 	Детектор движения – это энергосберегающий автоматический выключатель с двумя высокочувствительными инфракрасными датчиками и интегральной схемой. Широкая диаграмма направленности детектора образуется за счет правой и левой индикатрис и воспринимает инфракрасное излучение человека, вошедшего в зону обнаружения детектора, как контрольный сигнал и включает рабочую нагрузку. Кроме того, детектор автоматически определяет наступление дня и ночи. Устройство легко устанавливается и действует очень надежно. Достоинства: автоматическая работа, удобство в применении, безопасность, энергосбережение	Угол обзора 270° Дальность обнаружения: 11 м Рабочая нагрузка: 3000Вт Время задержки: 8 с-7 мин Освещенность: 10-2000 лк Высота установки: 1,5-2,5 м	Область применения изделия очень велика
3	Фотореле	Фотореле предназначено для включения и отключения электроламп или другого оборудования в зависимости от уровня естественной освещенности. Имеет широкий диапазон рабочих температур и влажности	Напряжение питания: 220В, 50 Гц Максимальная нагрузка: 6А Уровень освещенности срабатывания фотореле: 5-10 лк Степень защиты: IP43	Применяется для управления уличным и внутренним освещением, освещением придомовой территории, дорог, парков, световой рекламы
4	Электронный таймер 	Электронный недельный программируемый таймер предназначен для включения/отключения бытовых электроприборов с заданным промежутком времени. Таймер позволяет устанавливать до восемнадцати включений в сутки, устанавливать день недели включения, включение только в рабочие или выходные дни, режим случайного включения (имитация присутствия)		Жилые и нежилые помещения
5	Детектор дыма	Данный датчик является наиболее эффективным средством предупреждения пожара, особенно в тех случаях, когда возможный источник возгорания способен тлеть в течение нескольких часов до появления зримых языков пламени		Жилые и нежилые помещения
6	Сигнализатор открытия дверей и окон 	Сигнализатор извещает о нежелательном проникновении в Ваш дом, квартиру или офис через окна или двери. Сигнализатор издает громкий и сильный по уровню звук, который не только отпугнет грабителя, но и оповестит окружающих о проникновении	Громкость звука: 105 дБ	Жилые и нежилые помещения
7	Энергосберегающие лампы (галогенные, люминесцентные, металлогалогенные и лампы высокого давления: ртутные, галогенные, натриевые)	Это сравнительно недорогие и эффективные лампы. Обладают увеличенным сроком службы – максимум до 12 лет (при использовании 2,7 часа в сутки). Это в 12 раз больше срока службы обычной лампы накаливания. Позволяют сберегать до 80 % энергии в сравнении с обычной лампой накаливания, что позволяет при нынешних тарифах для средней квартиры (2-3 комнаты) экономить до 1500 рублей за весь срок службы. Имеют превосходную цветопередачу и широкий выбор цветности. Применяемая технология альмагамной дозировки обеспечивает высокую светоотдачу в течение всего	Световая отдача (лк/Вт): Лампа накаливания – 12 Галогенная лампа – 22 Люминесцентная лампа – 55 Ртутная лампа высокого давления – 55 Галогенная лампа высокого давления – 80 Натриевая лампа высокого давления – 95	Область применения изделий очень велика
		срока службы независимо от изменений температуры и угла расположения лампы		
8	Энергосберегающее стекло	Энергосберегающее стекло – это низкоэмиссионное стекло с мягким покрытием. Обладает высокой прозрачностью и повышенной шумоизоляционной функцией		При изготовлении двух- и многокамерных стеклопакетов
9	Теплоизоляционные плиты	На 75% способны снизить теплопотери плиты «Пеноплэкс», выпускаемые российской компанией ОАО «Кинекс». Они обладают высокими теплоизоляционными свойствами (в 5-10 раз выше, чем у пено- и керамзитобетона или в 2-3 раза больше, чем у стекловаты и минераловолокнистых плит), а также стойкостью к повышенной влажности. Теплоизоляционные плиты монтируются внутри помещения		Применяются для изоляции фундаментов, подвалов, полов, стен, крыш

10	Навесной вентилируемый фасад	Навесной вентилируемый фасад – сложная инженерная индустриальная механосборочная система, заводской стандарт. Конструкция способна прослужить без ремонта 25-50 лет. При устройстве навесных вентилируемых фасадов теплофизические свойства изоляции используются на 100%. Воздушная прослойка служит температурным буфером (в ней температура всегда выше на 3-4 °С), и здание становится энергоэффективным. Звукоизоляция повышается в 2 раза		Нежилые промышленные, производственные, административно-бытовые здания
11	Энергосберегающая кровля	Энергосберегающая кровля – это система, состоящая из нескольких функциональных слоев. Стандартный состав данной кровли включает в себя основание, пароизоляцию, теплоизоляцию и гидроизоляционный слой. Расчет кровельного «пирога» производится в соответствии с требованиями СНиП по устройству теплоизоляции зданий		Жилые и нежилые здания
12	Система использования низкопотенциального тепла	Система использования низкопотенциального тепла – это трубы, расположенные на глубине 1,5 м, обеспечивающие современную энергосберегающую вентиляцию в здании за счет низкопотенциального тепла – энергии грунта. Грунтовый теплообменник повышает эффективность работы систем приточно-вытяжной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования. Приточный воздух, проходя через уложенный в грунте трубопровод, предварительно нагревается до 9 °С (в зимний период) или охлаждается до 14 °С (в летний период). Материал трубы обладает улучшенной теплопроводностью, что обеспечивает оптимальную теплоотдачу. Выполненное с добавлением микрочастиц серебра покрытие внутри трубы предотвращает рост микроорганизмов и улучшает гигиенические характеристики воздуха, поступающего в помещение. Достоинства: сокращение расходов на отопление благодаря предварительному подогреву наружного воздуха в зимний период, прохладный климат в летний период	Глубина залегания труб: 1,5 м	Жилые и нежилые здания
13	Селективное стекло	Селективное стекло может избирательно пропускать и блокировать солнечные лучи по длине их волны: большая часть теплового излучения отражается, а естественный дневной свет пропускается внутрь. Благодаря низкой излучающей способности (эмиссивитету) селективное стекло обеспечивает оптимальную теплоизоляцию с максимально возможным значением сопротивления теплопередаче. Селективное стекло позволяет значительно снизить затраты на кондиционирование воздуха и обогрев без искажения цветопередачи и уменьшения количества дневного света. Улучшенная теплоизоляция повышает температуру внутреннего стекла, что улучшает климатический комфорт в помещении и уменьшает конденсацию на поверхности конструкции. Селективное стекло изготавливается путем напыления нескольких слоев на стеклянную подложку		Используется как в жилых, так и в коммерческих зданиях
14	Моносоты 	Моносоты – быстровозводимые конструкции, из которых можно строить как автономные индивидуальные коттеджи, так и масштабные городские агломерации (моносотово-структурные мегаполисы) высотой в несколько километров. Шестигранник (сота) – наиболее устойчивая форма в смысле распределения нагрузок, оптимальная природная форма. По геометрии она близка к окружности (нет прямых углов) и способствует гармоничному восприятию окружающего пространства. Моносота – это шестигранная комната-трансформер площадью 40 м^2 (элементарный объем моносото-структурного сооружения). У каждой моносоты есть свой подвал и свой чердак, который может быть оформлен как прозрачный купол. Каждая моносота монтируется и разбирается изнутри. В случае необходимости можно заменить любую из колонн локально, не затрагивая всего помещения.	Площадь одной моносоты: 40 м^2 Время сборки одной моносоты: 3-5 ч	Область применения изделия очень велика

		Перепланировку в любой моносоте можно сделать без согласований, поскольку жесткость общего каркаса при этом не изменяется. Моносоты можно объединять в любых плоскостях. Из единичных сот можно собирать наземные и плавучие мегаполисы, способные переживать природные катаклизмы, будучи полностью автономными. Каркас моносот может быть изготовлен из любых ГОСТированных материалов. Рекомендуемыми материалами для каркаса являются металлические конструкции различных профилей (балки, трубы, швеллеры). Возможно использование армированного кевлара, различных синтетических смол. Каркас моносоты является несущим элементом. Материалы для стоек моносот могут использоваться практически любые: металл, стеклопластик, дерево, армированный кевлар. Стены моносот являются встраиваемыми элементами и могут изготавливаться как на основе массового производства сэндвич-панелей, так и индивидуально. Технологии сборки самые элементарные: болтовые соединения, пазы и т.п., что не требует высокой квалификации персонала. Сборка производится бригадами из 2-4 человек. В пазы стоек монтируются сэндвич-панели		
15	Автоматические жалюзи	Представляют собой жалюзи, автоматически поворачивающиеся на нужный угол в зависимости от времени суток, а также открывающиеся в пасмурную погоду для увеличения естественного освещения офисов, что значительно снижает затраты на кондиционирование		Жилые помещения
16	Отражающая изоляция	Отражающая изоляция – это сочетание отражающих материалов с двумя воздушными замкнутыми прослойками воздуха между ними. По основному элементу – многослойный материал, состоящий из слоя вспененного полиэтилена и одного или двух слоев алюминиевой фольги. Отражающая изоляция распределяет падающий на нее тепловой поток на две части: отраженную (97 % теплового потока без какого-либо взаимодействия с материалом теплоизоляции) и поглощенную (3 % теплового потока, идущего на нагрев алюминиевой фольги с формированием потока теплопотерь за счет теплопередачи)		Крыши жилых и нежилых зданий
17	Система электроотопления с теплонакопителем 	Теплонакопитель – это электроотопительный прибор, работающий по принципу аккумуляции тепла. Он потребляет энергию только ночью, во время действия "ночного" тарифа на электроэнергию, а отдает тепло равномерно круглые сутки. Теплонакопитель обладает современным дизайном и гармонично вписывается в любой интерьер. Теплонакопители устанавливаются непосредственно в тех помещениях, которые необходимо отапливать. Преимущества теплонакопителя: небольшие габаритные размеры; при изготовлении использованы экологически чистые материалы; высокий уровень термобезопасности и защиты от поражения электрическим током; установка в минимальные сроки	Уровень шума: 30 дБ	Жилые и нежилые помещения

18	Децентрализованный рекуператор тепла вентиляционного воздуха 	Это устройство, конструктивно представляя из себя одну из модификаций теплообменников ТТАИ, является по сути энергосберегающим проветривателем. Оно предназначено для воздухообмена в помещениях путем притока свежего и удаления загрязненного воздуха с минимальным влиянием этого процесса на температурный режим в помещении. Рекуператор тепла вентиляционного воздуха выполняет роль форточки, но только форточки энергосберегающей, «теплой форточки». Степень рекуперации, т.е. в конечном счете, энергосбережение, составляет не менее 70 %. Рекуператор снабжен двумя малошумными вентиляторами и конструктивно выполнен в виде параллелепипеда или цилиндра, внутри которого располагается система специальным образом профилированных трубочек. Воздух из помещения прогоняется через рекуператор одним вентилятором, а воздух с улицы – другим. При этом один поток воздуха через стенки трубочек отдает тепло другому (зимой воздух с улицы нагревается, а летом, когда работают кондиционеры, охлаждается). Монтироваться рекуператор может прямо на стене, в специально предусмотренных нишах в стене (перпендикулярно плоскости стены) или в виде отдельного элемента интерьера помещения (например, будучи декоративно оформлен в виде полуколонны). При этом обеспечивается энергосбережение, комфортный тепловой режим и предусмотренные санитарными нормами уровни воздухообмена	Степень рекуперации: не менее 70 %	Жилые и нежилые помещения
19	Инфракрасные обогреватели 	Основой данной энергосберегающей технологии отопления является система электрических длинноволновых потолочных обогревателей. Уникальность инфракрасных обогревателей заключается в том, что они в корне отличаются от традиционных систем отопления способом обогрева: традиционные отопительные системы работают по принципу «прибор-воздух», инфракрасные обогреватели работают по системе «прибор-тело», то есть подобно солнцу. Принцип работы очень прост. Вначале нагревается конструкция здания (пол и стены), а также другие твердые предметы, а уже потом воздух в помещении, нагреваясь от теплых поверхностей, поднимается вверх и охлаждается. В результате получается равномерный прогрев воздуха по вертикали с практически нулевым перепадом температур, и под потолком не скапливается бесполезно нагретый воздух, как при обычном отоплении, а, следовательно, не перерасходуется электроэнергия. Здание полностью отапливается за считанные минуты, что не под силу традиционным системам отопления. Преимущества лучистого обогрева: 1). Экономия электроэнергии до 65% 2). Экономия капитальных затрат (не нужно прокладывать теплотрассы, газопроводы) 3). Возможность задавать любые температурные режимы, их автоматическое обеспечение 4). Простой монтаж и демонтаж оборудования 5). Пожаробезопасность, бесшумность, экологичность, влагоустойчивость; не выжигается кислород 6). Потолочные крепления – высвобождение рабочей зоны от отопительных приборов 7). Присутствие эффекта аккумуляции тепла в конструкциях помещений благодаря естественному способу его передачи позволяет компенсировать теплопотери при временных отключениях электроэнергии 8). Поверхность теплоотдачи от пола и предметов, нагретых инфракрасными обогревателями, в жилых помещениях в среднем в 5-10 раз превышает поверхность теплоотдачи традиционных отопительных приборов, поэтому объем воздуха в зоне пребывания людей прогревается до заданной температуры значительно быстрее		Применяются в качестве дополнительного или основного отопления. Используется в помещениях с высотой потолка от 3,5 до 35 м, таких как: склады, ангары, производственные цехи, спортивные залы, павильоны, супермаркеты, гипермаркеты, рынки, концертные залы, кинотеатры, дискотеки, мастерские

20	Солнечные батареи 	Полное количество солнечной энергии, поступающей на поверхность Земли за неделю, превышает энергию всех мировых запасов угля, нефти, газа и урана. Солнечные батареи способны вырабатывать электрический ток не только в солнечную погоду. Современные технологии позволяют производить батареи, вырабатывающие ток даже во время тумана, потребляя энергию рассеянного солнечного света	Объем вырабатываемой энергии: 120 Вт/м^2	Для обеспечения электричеством зданий и сооружений
21	Преобразователь (инвертор) 	Как использовать обычные электроприборы, если нет электросети рядом? Решение этой проблемы очень простое. Достаточно подключить к любому аккумулятору небольшое устройство – преобразователь. Преобразователь или инвертор – это устройство преобразования 12 или 24 В постоянного напряжения в 220 В переменного напряжения с частотой 50 Гц. Благодаря большой пиковой мощности преобразователи могут без проблем использоваться для работы таких устройств, как электродрели, бормашины, телевизоры, компьютеры, принтеры, копировальные машины, холодильники. Преобразователи рассчитаны на питание от любого источника постоянного тока, например напряжением 12 или 24 В. Источниками питания могут быть: автомобильный аккумулятор, различные аккумуляторные батареи, ветрогенератор, солнечные батареи. Встроенная надежная защита от перегрузок, перегревов, короткого замыкания, низкого и высокого напряжения дает полную гарантию безопасности при эксплуатации. В комплект большинства моделей преобразователя входит шнур питания, рассчитанный на подключение к автомобильному «прикуривателю», а также зажимы для подключения к клеммам аккумуляторной батареи. Достоинства: компактность и малый вес, полная защита от сбоев и безопасность применения, простота использования и установки	Мощность: 3000 Вт Масса: 3,4 кг Размер: 350x200x70 мм	Применяются для работы таких устройств, как электродрели, бормашины, телевизоры, компьютеры, принтеры, копировальные машины, холодильники
22	Ветроэлектрическая станция  	Ветроэлектрическая станция постоянного тока (ВЭС) преобразует энергию ветра в электрическую энергию, которая затем накапливается и сохраняется в аккумуляторных батареях. Накопленную электрическую энергию можно использовать в любое время по мере необходимости в электросетях небольших дачных и фермерских хозяйств, турбаз, загородных домов, мастерских, полевых станов, тракторных бригад, навигационных, метеорологических и радиолинейных постов. Мощности ветроэлектрической станции достаточно для обеспечения электричеством осветительных приборов, электроинструментов, бытовых электроприборов, теле- и радиоаппаратуры, для зарядки аккумуляторов. Ветроэлектрическая станция автономно вырабатывает при работе в буферном режиме с аккумуляторной батареей постоянный электрический ток напряжением 24 В. Комплектность установки: ветроколесо, лопасти, генератор с поворотным устройством, разбойная мачта, блок управления и контроля, балластное сопротивление (нагреватель), соединительные кабели. Емкость подключаемой потребителем аккумуляторной батареи должна быть не менее 190 А•ч. Установка может работать в комплексе с солнечной батареей мощность до 300 Вт, а также в режиме без аккумулятора для питания нагрузки, не требующей стабилизации напряжения. Совместно с установкой для получения переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц может использоваться преобразователь напряжения. Предусмотрены индикация состояния аккумулятора, защита аккумулятора от разряда и перезаряда, автоматическая защита ветроагрегата при скорости ветра, превышающей 12 м/с. Достоинства: проста в установке и неприхотлива в эксплуатации	Мощность: 100 Вт – 1-5 кВт Вырабатываемое напряжение: 12/24 В Рабочий диапазон скоростей: 3-25 м/с Высота установки: 6 м Срок службы: 7 лет	Для обеспечения электричеством зданий и сооружений

Заключение

В качестве итога хотелось отметить, что привычка экономить электроэнергию это признак разумного и современного потребителя и не обязательно бедного. В новых домах весьма состоятельные люди используют современные технологии гораздо чаще, чем «обычные» потребители. Энергосберегающие технологии доступны ныне каждому. Используйте их и получайте удовлетворение не только от экономической выгоды, но и от помощи перегруженным энергосетям России. [7]

Список сайтов

1. http//www.dt-ural.ru
2. www.tepsvet.ru
3. www.ikoline.ru
4. www.rostovstroi.ru
5. www.km.ru
6. www.zimnie-sadi.ru
7. www.elecab.ru
8. www.nestor.minsk.by
9. www.stroygorhoz.ru
10. www.vashdom.ru
11. www.goodteplo.ru
12. www.kolodec.ru
13. www.energo-resurs.ru
14. www.rosteplo.ru
15. www.stroinauka.ru
16. www.energosovet.ru
17. www.altstone.ru
18. www.aenergy.ru
19. www.ekostroy.com.ua
20. www.energie.boom.ru

КРИЗИС – ЭТО ШАНС! КРИЗИС В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ГЛЕНИНСКА-КУЗНЕЦКОГО И РОССИИ В ЦЕЛОМ.

Е.Н. Ковтун
Рук. Л.Н. Гладких - ст. преподаватель

Город в самом центре Кузбасса, стоящий на берегах реки Ини, унаследовал от советских времён громкое имя - Ленинск-Кузнецкий - «тень областного центра». У Ленинска своё неповторимое лицо и своя жизнь.

Рынок недвижимости — как лакмусовая бумажка, которая показывает, насколько благополучно живёт тот или иной населённый пункт: бодрствует его экономика, либо

пребывает в глубокой коме.

Администрация города имеет новый генплан, необходимость этого связана с тем, что за последние годы изменилась численность населения города и даже его границы: Полысаево выделился в самостоятельный город, а отдалённый посёлок Никитинка, наоборот, вошёл в городскую черту. Показатели экономического развития Ленинска-Кузнецкого, в силу ряда причин, также потребовали градостроительных корректировок.

После периода строительного затишья девяностых, город активно строил жильё.

В 2008г началось строительство в Третьем и Седьмом микрорайонах, в районе Центра охраны здоровья шахтёров. Основу застройки составляют 9- и 10-этажные дома, возводимые из сборного железобетона по проектам, разработанным проектным институтом «Кузбассгражданпроект» и «Обстройпроект» г.Новокузнецка. В дальнейшем планировались застройки микрорайонов не только многоэтажками, но и одноэтажными домами, коттеджами и таун-хаусами.

Прорабатывались застройка и привлечение инвестиций в Пятый микрорайон, где сейчас, на въезде в город со стороны Кемерова, сносятся ветхие бараки. Власти надеются на то, что в ближайшем будущем город сможет заняться и проблемой реконструкции существующего жилья. Двух-трёхэтажные здания на проспекте Ленина, на Спасстанции и в районе шахты имени 7 Ноября имеют большой запас прочности, он реально позволяет произвести надстройку ещё одного этажа, а параллельно провести ревизию и замену, при необходимости, инженерных систем всего дома.

После периода строительного затишья девяностых, город активно строил жильё. Основной подрядчик, возводящий жильё в Ленинске-Кузнецком, — «Инвестшахтострой». На конкурсной основе, которую проводит администрация города, данная организация выигрывала тендор на строительство. «Инвестшахтосрой» в третьем микрорайоне возвел четыри 10-ти этажных дома под строительными номерами №8, №9, №10, №10а.

На сегодняшний день экономика России является не стабильной, и на фоне этой не стабильности некоторые компании находятся в кризисном положении. Как считают эксперты, наибольшие изменения в динамике наблюдаются в строительстве. В первые месяцы 2008 года прирост по данному виду экономической деятельности составлял в среднем 30 % , в октябре этот показатель упал до 5,9 % . В 2009 году прогнозируется снижение объема работ в строительстве до 5 % . В 2009 году в большей степени пострадает продукция обрабатывающих производств: ее выпуск снизится на 6 % .

Что касается ситуации на инвестиционно - строительном рынке, в особенности в секторе жилищного строительства, то здесь действует ряд факторов, порождающих разнонаправленные тенденции, которые несут в себе серьезные угрозы, как для развития стройкомплекса, так и для экономики страны в целом. Это риск не реализации построенного жилья, сокращение количества продаж (в том числе, так называемых «инвестиционных квартир»), вызванное общей нервозностью на финансовых рынках, после обвала котировок акций на российских финансовых площадках 16-17 сентября 2008 г.

Также в 2007-08 гг. у девелоперов возникли проблемы с кредитованием строительных проектов со стороны банков. Этот негативный фактор, обусловленный ситуацией в банковском секторе экономики в сочетании с увеличивающимися рисками не реализации построенного жилья, породил серьезные трудности у профессиональных участников по всей цепочке инвестиционно-строительной деятельности, к которым особо чувствительны малые и средние компании, имеющие меньший запас прочности. Снижение объемов и увеличение стоимости банковского кредитования, а также сокращение продаж жилья у девелоперов привели к дефициту средств для финансирования жилищного строительства и снижению рентабельности их деятельности. Как следствие, одни девелоперы вынуждены замораживать начало строительства новых жилищных объектов, другие – выставлять на продажу ранее приобретенные площадки под застройку, третьи – ограничивать объемы и увеличивать сроки строительства.

Еще одним не маловажным фактором, является то, что высокая динамика продажных цен на жилье в 2005-2006 гг. вызвала резкое подорожание основных строительных материалов в 2007 г., обусловившее высокий рост себестоимости строительства. Можно было бы понять, если бы рост цен на стройматериалы был обусловлен необходимостью модернизации предприятий строительной промышленности, в значительной степени устаревших как морально, так и физически. Однако слишком большой скачок цен на строительные материалы перекроил все планы строителей и стал еще одним фактором снижения рентабельности девелоперской деятельности, усиливающим тенденцию снижения темпов ввода жилья.

Действие приведенных выше факторов не позволяет сделать однозначного прогноза развития ситуации на рынке Кузбасса в краткосрочной перспективе, поскольку она существенно зависит как от внешней среды, так и от глубины кризисных явлений на российском финансовом рынке, в первую очередь в его банковском сегменте (от уровня ликвидности кредитных организаций), от поведения потребителей, а также от запаса прочности и финансовой устойчивости девелоперов и других профессиональных участников рынка. С одной стороны, ряд факторов препятствуют ускорению темпов ввода жилья и, как следствие, стимулируют повышению цен на рынке жилья, другие факторы снижают (платежеспособный) спрос и тем самым способствуют их снижению.

В соответствии с этим государству необходимо перестроиться и выработать такие пути, которые, не нарушая рыночных принципов функционирования жилищной сферы, не повышая рисков для деятельности частных инвесторов, кредитных организаций, девелоперов, строительных компаний, предприятий строительной индустрии и других профессиональных участников рынка, позволили бы решать проблемы доступности жилья для граждан России. Это возможно только на принципах государственно-частного партнерства с использованием государственных и муниципальных финансов. Частно-государственное партнерство - это институциональный и организационный альянс между государством и бизнесом в целях реализации общественно значимых проектов.

Необходимо ясно осознавать, что сравнительно легких и дешевых денег теперь долгое время не будет. Это касается не только ипотечного кредитования, но и креди-

тования строительства. Если в условиях стабильно развивающегося рынка основной целью использования государственных и муниципальных финансов в реализации жилищных программ была социальная поддержка и защита тех категорий граждан, которые не в состоянии самостоятельно решить свои жилищные проблемы (а их доля в Российской Федерации составляет порядка 80% населения), то в ситуации нестабильности на рынке государственные ресурсы дополнительно должны решать важнейшую прямую экономическую задачу по стабилизации ситуации.

Чтобы пережить кризис в строительстве нужна специальная «антикризисная» программа.

Ее надо разработать, как возможность выявить не перспективные стороны и акцентировать все силы на перспективных областях бизнеса, оценить свои преимущества и предложить потребителю тот продукт, тот сервис и те услуги, которые востребованы именно в данный момент. В первую очередь малый и средний бизнес должны пересмотреть планы развития, многие вынуждены свернуть инвестиционные проекты, требующие значительных финансовых вложений и находящихся в начальной стадии, менее 80% готовности. Кроме того, ставить перед собой цели по сохранению доходности бизнеса. Оптимизация бизнес-процессов, анализ внутренних резервов, увеличение производительности труда, автоматизация программных продуктов – вот основные задачи, которые должны ставить перед собой средний и малый бизнес. У кризиса есть положительные черты «Это очень интересное время для работы, когда каждый из нас должен проявить свое мастерство и продемонстрировать свою лояльность».

По убеждениям специалистов аналитического центра «Индексы рынка недвижимости» - Недвижимость, а в особенности – жильё, является одним из наиболее безопасных и надёжных способов капиталовложения, Во-первых, недвижимость востребована всегда. При любом, пусть даже самом неблагоприятном экономическом климате каждый из нас нуждается в крыше над головой, а значит – изо всех сил будет стремиться купить квартиру. Во-вторых, инвестировать в жильё – значит не только сохранить собственный капитал, но и обеспечить в будущем солидные «дивиденды». Стоимость одних и тех же квадратные метров на начальной стадии строительства дома и спустя пару лет после того, как он заселён, отличается едва ли не в разы.

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ

А. С. Кайсин
Рук. Н. Ю. Рудковская - доцент

Фасадный рынок Кузбасса – рынок перспективный и развивающийся, именно поэтому ему уделяется максимум внимания.

В последние годы, при возведении нового жилья, а также реконструкции ранее построенного, широкое распространение получили навесные вентилируемые фасады. Это один из современных методов отделки и утепления поверхностей зданий и

промышленных сооружений любой конфигурации. Вентилируемые навесные фасады позволяют в короткие сроки и практически в любых климатических условиях вести отделку зданий. Такой фасад отличается длительным сроком использования и неприхотливостью в эксплуатации.

Принцип конструктивного решения вентилируемых фасадных систем следующий: с внешней стороны наружной стены (основание) крепят несущий каркас, на который навешивают отделочный элемент – экран. Расстояние между экраном и основанием должно позволить разместить там слой утеплителя расчетной толщины и оставить воздушный зазор 40-80 мм. Практика показывает что, увеличивать воздушный зазор нельзя, так как возникает мощная тяга, которая снижает пожарную безопасность зда-ния, увеличивает вероятность выветривания утеплителя и может сопровождаться характерными звуковыми эффектами – "завываниями в трубе". Предусмотрена также возможность применения подобной конструкции без утеплителя, используемая только для изменения архитектурного облика здания.

К основным достоинствам навесных вентилируемых фасадов относятся: широкие возможности по использованию современных отделочных материалов; высокая тепло- и звукоизоляция; вентиляция внутренних слоев; защита стены и теплоизоляции от атмосферных воздействий; нивелирование термических деформаций; возможность проведения отделки в любое время года; отсутствие специальных требований к поверхности несущей стены; длительный безремонтный срок (25–50 лет в зависимости от применяемого материала).

Целью данной работы являлся анализ практики применения навесных фасадных систем в г. Кемерово. Кемеровские строители занимаются устройством навесных фасадов около восьми лет. Сегодня используются системы «Краспан» и «Волна» (г. Красноярск), а также «Гарант-Н» и «МеталлПрофиль» (г. Новосибирск). Говоря о долговечности фасадных конструкций, рассматривая самые разные варианты их исполнения, необходимо учитывать все особенности предполагаемого решения в привязке к конкретному объекту, с учетом уже имеющегося опыта применения данного решения. Тем более что за последние годы опыт накоплен в достаточном объеме – как положительный, так и что, пожалуй, гораздо важнее – отрицательный.

Несмотря на большой опыт в устройстве фасадных систем, часто встречаются дефекты, причина которых – банальный "человеческий фактор". Технология – отработана и знакома, но элементарная неграмотность исполнителей, слабый контроль со стороны служб технического надзора заказчика и генподрядчика, стремление сэкономить приводят к плачевному результату. Причем экономия может начинаться еще на стадии проекта. Очень часто вопрос выбора способа утепления здания остается на усмотрение субподрядчика, который, как правило, идет по пути удешевления. Но выбор утеплителя нельзя рассматривать отдельно от системы, в которой он будет использоваться, поэтому каждая фасадная система применяется со "своими" утеплителями, которые прошли испытания в составе этой системы. К утеплителю предъявляется ряд весьма жестких требований: он должен выдерживать знакопеременный температурный режим эксплуатации, обладать высокой паропроницаемостью, биостойкостью, стойкостью к выветриванию. Опираясь на накопленный опыт можно сделать вывод,

что оптимальным выбором являются гидрофобизированные минераловатные плиты на основе горных пород базальтовой группы. Они характеризуются негорючестью, высокими теплоизолирующими свойствами, стабильностью размеров, а также долговечностью (свыше 50 лет).

Приведем несколько примеров неправильного ведения работ. Таким примером может служить жилой комплекс "Парус" по проспекту Октябрьскому. На данном объекте при устройстве навесного вентилируемого фасада использованы крепления и элементы из разных систем, которые не способны эффективно взаимодействовать друг с другом. Страдает и каче-ство исполнения: вместо заклепок применены саморезы, заклепки использовались в недостаточном количестве. Крепление в навесных фасадах – очень важно, что будет, если через некоторое время под воздействием знакопеременной ветровой нагрузки саморезы просто выпадут? Еще один пример – это жилой комплекс "Изумрудная долина". Работы на данном объекте выполнялись без проекта. Когда проект появился, оказалось, что есть разница между ним, техническим свидетельством и фактическим исполнением. На фасаде был заменен утеплитель, а он не рекомендован в этой системе. Ветрозащитная мембрана смонтирована по кирпичной стене, а она должна крепиться к утеплителю и защищать его от увлажнения. При монтаже второго слоя утеплителя отсутствует перевязка швов. В пределах лоджий под утеплитель помещена полиэтиленовая пленка, что затрудняет удаление влаги, образующейся за счет диффузии водяных паров внутри помещения, поэтому внутренняя часть стены будет отсыревать. При креплении кляммеров вместе с заклепками применены саморезы, количество их недостаточно. Предполагается, что деформационный шов будет закрыт облицовочной плиткой, а его местоположение должно совпадать с меж-плиточным швом. А вот дом №76 поселка Южный, вообще отличается "системой Самоделкин": направляющие и кронштейны подрядчик изгото-вил самостоятельно из тонкой оцинкованной стали. Для крепления кронштейнов были применены дюбели, которые не применяются для крепления к кирпичным стенам. Работы выполнялись без проекта. При закладке утеплителя была применена мягкая минплита, которую нельзя использовать для наружного утепления. Ветрозащитная мембрана была размещена поверх каркаса: это значит, отсутствует вентиляционный зазор, а таким образом, нарушен сам принцип "вентилируемого фасада". Снаружи дом выглядит ярким и красивым, но это своего рода "мина замедленного действия". Прогнозы по нему неутешительны: сырые стены, промерзающие и проду-ваемые углы, болеющие жильцы.

Все эти примеры говорят об отсутствии должного контроля со стороны генподрядчика. Но, несмотря на приведенные примеры и перечисленные недостатки, интерес к вопросам применения современных фасадных систем в строительстве, растет. Времена стандартных типовых домов и фасадов ушли в прошлое. Сегодня необходимо создание объектов разнообразных по своему дизайну, экономичности, долговечности и надежности. А использование навесных фасадов позволяет решать эти задачи. Кроме того, это оптимальное решение для модернизации старых построек в соответствии с современными теплотехническими требованиями.

Список литературы

1. Информационно-аналитический отраслевой журнал «Строительный Кузбасс» №6, 2008.

2. Менейлюк, А. И. Современные фасадные системы. – Киев: Освита Украины, 2008.

3. Казаков, Ю. Н. Технология реконструкции и реставрации объектов недвижимости / СПбГАСУ. – СПб., 2006.

4. Кочергин, С. М. Серия Застройщик. Фасады. Материалы и технологии. – М. : Стройинформ, 2006.

5. ТР 161-05. Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем для нового строительства и реконструкции зданий / Москомархитектура. – М., 2002.

ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ПОТОЛКОВ

Ю. К. Жилка
Рук. Н. Ю. Рудковская - доцент

Высокие технологии строительной индустрии и стилевой опыт прошедших эпох дают архитекторам и дизайнерам широкие возможности в области создания новых эстетических решений по декоративной отделке потолков. Потолок является неотъемлемой частью интерьера и его архитектурный облик определяется как концептуальным решением, так и технико-экономическими показателями.

Целью данной работы является сравнительный анализ различных вариантов декоративной отделки потолков. Сегодня существует несколько способов отделки стандартных потолков. Наряду с традиционной окраской и побелкой, большое распространение получили подвесные, клеевые и натяжные потолки.

1. Традиционный штукатурный потолок

Штукатурные потолки всегда требуют тщательной подготовки своей по-верхности, которая начинается с удаления имеющихся покрытий. Это достаточно трудоемкая операция, от качества которой зависит сцепление нового наносимого покрытия с основанием потолка. Часто возникают проблемы совместимости используемых материалов, что приводит к образованию пузырей. Также неприятной особенностью штукатурных потолков является возникновение трещин. Накопленный опыт показывает, что вероятность вторичного появления даже тщательно заделанных потолочных трещин, довольно велика. Долговечность традиционных штукатурных потолков самая низкая – три-пять лет. Этот вариант подходит для тех, кто любит часто менять интерьер в помещении. Ориентировочная цена по-толка за 1 кв. м – 800-1000 руб.

2. Клеевые потолки

Они представляют собой прямоугольные или квадратные плитки из полистирола, лицевая поверхность которых покрывается пленкой или окрашивается. На поверхности плиток, как правило, создается рельеф, имитирующий резьбу по дереву или лепнину. Потолочные плитки дополнительно комплектуются и фасонными профиля-

ми (потолочными карнизами) под цвет используемых плиток, а также декоративными розетками. Клеевые потолки приклеиваются на базовый потолок, поверхность которого необходимо предварительно очистить и загрунтовать. При этом имеющиеся на базовом потолке щели и трещины можно не заделывать, так как они в дальнейшем будут закрыты плитками. Важным недостатком клеевых потолков является очень большое количество стыков и швов. Поэтому покрытие потолка не производит впечатления цельной поверхности. Ориентировочная цена за 1 кв. м – 700-900 руб.

3. Подвесные потолки

Подвесные потолки позволяют создавать потолки в разных уровнях или выравнивать разноуровневые. Предназначены для поглощения шумов и улучшения акустических свойств помещений. Их применяют также с целью использования пространства между перекрытием и подвесной конструкцией для прокладки инженерных коммуникаций различного назначения (трубопроводов, вентиляционных коробов, электротехнических и слаботочных проводок, светильников).

Подвесные потолки – это сложные конструкции, состоящие из потолочных панелей и подвесной несущей системы. Подвесная система – набор реек, имеющих вид буквы «Т», и соединенных в модульную решетку. Принцип закрепления: в базовом потолке проделываются отверстия, в которые вставляют дюбеля. К дюбелям крепят специальные крючки для подвешивания решетки. В получившийся каркас вставляют плиты, которые в дальнейшем легко вынимаются. По периметру комната с подвесными потолками отделывается потолочным плинтусом. Небольшой вес несущих реек, компактные размеры и простота монтажа/демонтажа подвесных элементов являются основными преимуществами при установке таких потолков. Устройство подвесных потолков позволяет исключить «мокрые» процессы в отделочных работах и улучшить качество лицевой поверхности потолка. Цена потолка из акустических и декоративных плит колеблется от 650 до 900 руб. за 1 кв. м.

Разновидностью подвесного потолка является потолок из гипсокартона. Это металлический каркас из потолочных профилей с закрепленными на них гипсо-картонными листами. Вес квадратного метра такого потолка – около 13 кг. Этот вариант подвесного потолка наиболее часто применяется при реконструкции помещений, так как способен скрыть все недостатки базового основания. Имеет гладкую бесшовную поверхность, которую в дальнейшем можно отделывать любыми материалами. Ориентировочная цена за 1 кв. м – 900-1200 руб.

4. Натяжные потолки

Натяжные потолки представляют собой тонкую виниловую пленку, натяги-ваемую на пластиковый каркас (багет), который может быть видимый или скрытый. Поверхность пленки легко моется, не боится воды, не трескается при ударах, создает эффект ровной поверхности. Производители натяжных потолков предлагают использовать перфорированные пленки для вентиляции пространства между базовой поверхностью и натяжным потолком. Есть также коллекции с антисептическими свойствами для детских и медицинских учреждений. Натяжные потолки выпускаются самых разнообразных расцветок: от темных и зеркальных, до полупрозрачных и матовых. При установке такого потолка можно использовать любые варианты освещения: цен-

тральное – с люстрой в центре комнаты, точечное - россыпь «глазков» и др. Монтаж натяжного потолка производит бригада из двух человек, не оставляя за собой никакого строительного мусора и обычно не передвигая мебель. Технология установки довольно проста. Натяжные потолки не требуют никакого ухода и позволяют экономить средства и силы, необходимые для косметического или капитального ремонта квартиры — на полотно потолка дается 10 лет гарантии. Потолок не выгорает и не меняет свой цвет с течением времени, они не могут дать трещин во время усадки дома, не накапливают на себе статического электричества. Легко демонтируется при необходимости проведения дополнительных работ, повторный монтаж не влияет на качество полотна. Цена от 720 руб. за 1 кв. м. (с учетом багета, доставки и монтажа).

Потолок – это единственное место в доме, которое всегда на виду. Он должен быть безукоризненно ровным, без пятен и трещин. Сегодня широкий выбор предлагаемых материалов позволяет подобрать потолок, отвечающий многочисленным техническим, функциональным и эстетическим требованиям при оптимальном соотношении «цена – качество».

Список литературы:

1. Савельев, А. А. Красивые потолки. Устройство и монтаж: клеевые, подвесные и др. – М. : Аделант, 2008.

2. www. vash–potolok.ru.

3. www. Potolok House.ru.

ОЦЕНКА МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

А. А. Сахопотинова
Рук. А. В. Исаенко – к.т.н., доцент

Оценка муниципальной и государственной собственности проводится в случаях, когда:

«Проведение оценки объектов оценки является обязательным в случае вовлечения в сделку объектов оценки, принадлежащих полностью или частично Российской Федерации, субъектам Российской Федерации либо муниципальным образованиям, в том числе:

при определении стоимости объектов оценки, принадлежащих Российской Федерации, субъектам Российской Федерации или муниципальным образованиям, в целях их приватизации, передачи в доверительное управление либо передачи в аренду;

при использовании объектов оценки, принадлежащих Российской Федерации, субъектам Российской Федерации либо муниципальным образованиям, в качестве предмета залога;

при продаже или ином отчуждении объектов оценки, принадлежащих Российской Федерации, субъектам Российской Федерации или муниципальным образованиям;

при переуступке долговых обязательств, связанных с объектами оценки, принадле-

жащими Российской Федерации, субъектам Российской Федерации или муниципальным образованиям;

при передаче объектов оценки, принадлежащих Российской Федерации, субъектам Российской Федерации или муниципальным образованиям, в качестве вклада в уставные капиталы, фонды юридических лиц, а также при возникновении спора о стоимости объекта оценки, в том числе:

при национализации имущества;

при ипотечном кредитовании физических лиц и юридических лиц в случаях возникновения споров о величине стоимости предмета ипотеки;

при выкупе или ином предусмотренном законодательством Российской Федерации изъятии имущества у собственников для государственных или муниципальных нужд;

при проведении оценки объектов оценки в целях контроля за правильностью уплаты налогов в случае возникновения спора об исчислении налогооблагаемой базы» [1].

Структура Реестра муниципальной собственности г. Кемерово по состоянию на 01.01.2007 представлена в таблице.

Рост количества объектов муниципальной собственности происходит за счет приема объектов ведомственного жилищного фонда и социальной инфраструктуры от государственных предприятий и акционерных обществ в муниципальную собственность, а также постановки на учет вновь приобретённых, созданных, бесхозяйных объектов.

Таблица

Структура Реестра муниципальной собственности г. Кемерово

Наименование	Единицы измерения	Количество
ВСЕГО:	шт.	15 635
В том числе:		
Нежилые помещения, встроено-пристроенные	шт.	1 425
Объекты незавершенного строительства	шт.	88
Объекты жилого фонда (здания)	шт.	2 455
Сооружения, объекты инженерной инфраструктуры	шт.	10 484
Иное имущество	шт.	15 219

По состоянию на 01.01.2007 зарегистрировано 41 муниципальное предприятие и 379 муниципальных учреждений. Поступления доходов в городской бюджет от использования муниципальной собственности в 2006 год у составили 1629,9 млн. руб. [2]. Эффективность процесса формирования и использования муниципальной собственности во многом зависит от правильности оценки этой собственности, в том числе и земельных ресурсов.

Оценка ставит целью определение реальной стоимости основных фондов в условиях современного этапа становления рыночной экономики в России, что имеет первоочередное значение для нормализации инвестиционных процессов.

Оценка важна не только для упорядочения налоговых поступлений в бюджет – она дает возможность руководителям регионов, местной власти, руководству предприятий комплексно оценить имущество с учетом инфляционных процессов, состояние материально-технической базы, стоимость находящегося на балансе оборудования, проецировать эту стоимость на цену выпускаемой продукции, т.е. провести глубокий анализ общего финансового состояния региона, му-ниципального образования (района, города, поселка), предприятия.

Коммерциализация управления может поднять стартовую цену госимущества.

В связи с этим создан Федеральный Фонд Оценки (ФФО).

ФФО создан в феврале 1996 г. в соответствии с Программой Правительства Российской Федерации «Развитие российской экономики в 1995–1997 гг.».

ФФО – некоммерческая общественная организация, объединяющая юридические лица, заинтересованные в развитии рынка оценки в Российской Федерации.

Учредители ФФО: Роскомзем, Российский союз промышленников и предпринимателей, Ассоциация российских банков, Российский страховой союз и ряд крупных профессиональных организаций оценщиков (Лига независимых экспертов, Московское общество оценщиков и др.).

Основные задачи ФФО:

– создание Единой системы оценки имущества в Российской Федерации;

– ведение общенационального Реестра экспертов и экспертных организаций;

– координация работы экспертных организаций;

– помощь региональным администрациям и органам местного самоуправления в создании эффективной системы оценки имущества и контроля за деятельностью экспертных организаций;

– формирование групп оценщиков и экспертных организаций, проводящих независимую оценку собственности согласно российскому законодательству и международным стандартам;

– разработка методических рекомендаций и программных комплексов по оценке;

– подготовка (обучение) независимых экспертов;

– экспертиза инвестиционных проектов и материалов (отчетов) по оценке стоимости имущественных комплексов;

– разработка и содействие принятию нормативных правовых актов по вопросам оценочной деятельности [3].

Оценка муниципальной собственности ничем не отличается от оценки частной собственности, здесь также применяются три основных подхода, принимаются рыночные арендные ставки, а не государственные. Все особенности диктуются видом недвижимого имущества.

Список литературы:

1. ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации №135-ФЗ от 29 июля 1998 года // Российская газета. 2008. № 4730 от 15 августа 2008 г. – С. 7–8.

2. Муниципальная собственность г. Кемерово // Газета Кемерово. 2007. № 7 (16.02.07.) – С. 4.

3. Иванов, А. К. Оценка муниципальной собственности. – М.: Изд-во “Дело и Сервис”, 2005. – 240 с.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НЕРАЗРЕЗНЫХ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК МЕТОДОМ СИЛ

К.Н. Свистунова
Рук. А.Б. Сорокин – к.т.н., доцент

В решении многопролетной неразрезной балки, основная система может быть получена путем удаления промежуточных опор, в качестве лишних неизвестных в этом случае принимаются опорные реакции. При этом в решении образуется система с количеством уравнений равным количеству неизвестных. Решение такой системы уравнений весьма трудоемко.

Основная система может быть получена другим путем. Разрежем балку на опорах и в местах разреза введем шарниры. Действие устраненных связей заменим изгибающми моментами X_i, действующими в опорных сечениях (см. рис.1).

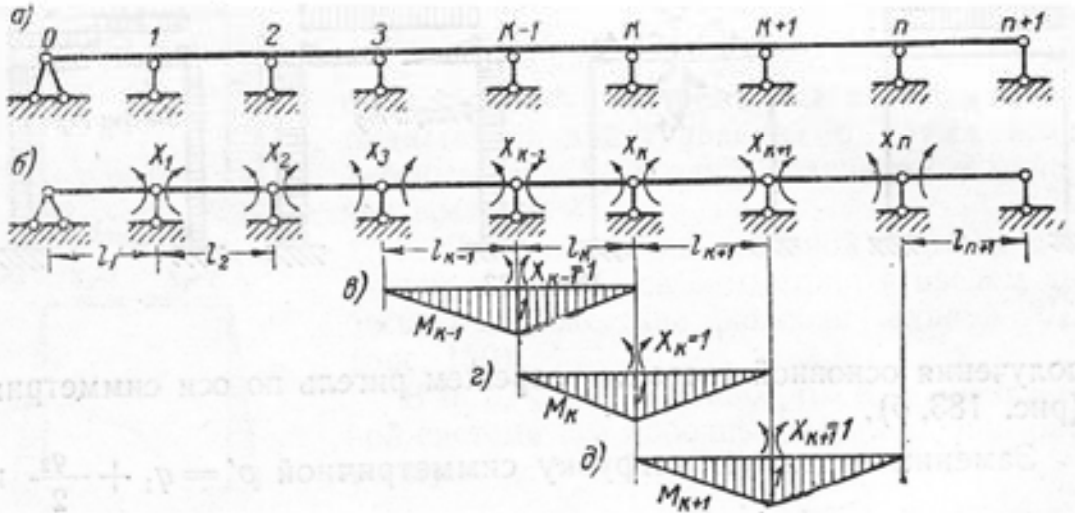


Рис. 1

Канонические уравнения для какой-нибудь опоры k примут вид:

$$\delta_{k1}X_1 + \delta_{k2}X_2 + \ldots + \delta_{k,k-1}X_{k-1} + \delta_{kk}X_k + \ldots + \Delta_{kp} = 0 \qquad (1)$$

Для определения коэффициентов уравнений рассмотрим три состояния системы: 1) при действии $X_{k-1} = 1$; 2) при действии $X_k = 1$; 3) при действии $X_{k+1} = 1$.

Соответствующие эпюры изгибающих моментов приведены на рис.1, в, г, д. Каждая из этих эпюр, например, эпюра M_k, перекрывается только частью эпюры M_{k-1} и M_{k+1}, а эпюрами остальных единичных состояний она вовсе не перекрывается, следо-

вательно, все коэффициенты уравнений, кроме трех, равны нулю.

Такие же уравнения, каждое из которых содержит три лишних неизвестных, могут быть составлены для любой из промежуточных опор, кроме второй и последней; уравнения для этих опор, содержат лишь по два неизвестных. Таким образом, система уравнений значительно упрощается, в каждое уравнение входит не более трех лишних неизвестных.

При расчете неразрезных балок также могут быть использованы графиче-ские методы расчета, предложенные П.Л. Пастернаком [1]. Результаты анализа различных графических решений с точки зрения их точности изложены в работах Д.И. Каргина [2].

Теории неразрезных балок посвящено много исследовательских работ. И.М. Рабинович применил к исследованию неразрезных балок теорию конечных разностей и предложил способ, освобождающий от утомительных вычислений, позволяющий во всех практически важных случаях непосредственно написать выражение изгибающего момента в любом сечении неразрезной балки при любом расположении нагрузки в виде общей формулы, содержащей некоторые целые коэффициенты [3]. Эта же задача в более общем виде решена М.М. Филоненко-Бородичем. С.А. Бернштейн в своем курсе «Основы расчета статически неопределимых систем» выявил степень неточности, применяемых методов расчета. А.А. Уманский применил для расчета неразрезных балок с равными пролетами предложенный им метод бесконечной основной системы [4].

Список литературы:

1. П.Л. Пастернак, Графический расчет неразрезных балок по методу центров тяжести масс. М.: Гостехтеориздат, 1930.

2. Д.И. Каргин, «О точности графических расчетов». [1]. Сборник Ленинградского института путей сообщения, вып. С1, 1929.

3. И.М. Рабинович, «Применение теории конечных разностей к исследованию неразрезных балок», НКПС, 1921.

4. А.А. Уманский, «О расчете конструкций с большим числом одинаковых пролетов». Сборник «Исследования по теории сооружений» №3, 1939.

ИНВЕСТИРОВАНИЕ В ОБЪЕКТ НЕДВИЖИМОСТИ

М.Ф. Рифель
Рук. Л.Н. Гладких – ст. преподаватель

Совершенствование механизмов инвестиций является важной задачей для любого государства. Причем особенно важным является совершенствование механизмов инвестиций в недвижимость, ввиду их специфики и огромной роли, которую они играют в развитии экономики страны.

В России этому вопросу нужно уделять повышенное внимание, так как ввиду того,

что рыночные отношения в стране начали формироваться и развиваться относительно недавно, финансовые институты и инвестиционные рынки, впрочем, как и законодательная база, обеспечивающая и регулирующая их деятельность, еще не сформированы в соответствии с потребностями сегодняшнего бизнеса.

Методология анализа инвестирования в недвижимости

Различают следующие отличительные признаки недвижимости как объекта инвестирования:

- недвижимость неподвижна, ее невозможно перемещать без нанесения объекту ущерба;
- существует прочная не только физическая, но и юридическая связь с землей;
- каждая конкретная недвижимость уникальна по физическим характеристикам;
- недвижимость фундаментальна - ее невозможно похитить, сломать или потерять при обычных условиях;
- стоимость недвижимости высока, а ее дробление на имущественные доли - сложный или невозможный процесс;
- долговечность объекта инвестирования;
- полезность недвижимости определяется способностью удовлетворять специфическую потребность человека в жилой и производственной площади;
- возможность положительного либо отрицательного влияния нового строительства на стоимость прилегающих земель, зданий;
- существует тенденция к увеличению стоимости недвижимости со временем;
- существуют специфические риски, присущие недвижимости, как объекту инвестирования: риск физического повреждения под воздействием природных и техногенных факторов, риск накопления внешнего и функционального износа, финансовый риск, связанный с условиями пересмотра арендной платы;

На сегодняшний момент признаками рынка развития недвижимости являются:

- преобладание внебюджетных источников инвестирования;
- большая альтернативность потенциальных инвесторов (различные предложения по наилучшему местоположению и назначению инвестируемых объектов недвижимости);
- высокая сложность поиска управляющего инвестиционным проектом (от заключения договора о намерениях до сдачи объекта недвижимости в эксплуатацию);
- слабая изученность рынка развития;
- отсутствие качественно отработанных технологий эффективного и экономичного строительства и, следовательно, долгосрочного спроса на строительное оборудование и материалы.

Однако рынок недвижимости имеет и свои особенности. Необходимость высокого «порогового» уровня инвестиций:

Недвижимость довольно затруднительно приобрести именно в таком количестве, в котором хотелось бы инвестору. Для этого необходимы значительные и вполне определенные по масштабам средства, что, с одной стороны, может потребовать уменьшения иных активов, с другой — у инвестора может просто не оказаться достаточных средств.

Сохранность инвестируемых средств:

Недвижимость предоставляет инвестору больше гарантий сохранности инвестированных средств. Земля — неуничтожима (если не учитывать возможного ухудшения ее качеств). Здания и сооружения — долговечные конструкции, но обеспечение сохранности недвижимости может требовать дополнительных усилий(например, страхования).

Исследование рынка недвижимости необходимо проводить для определения соотношения между спросом и предложением на конкретный вид товара в конкретный момент времени. Низкое качество аналитической работы может привести к кризисам на рынке недвижимости.

В качестве примера можно привести кризис на рынке жилой недвижимости в конце 90-х гг. в Москве, где чрезмерное и беспорядочное инвестирование в новое строительство привело к перенасыщению жильем и, соответственно, и к его невостребованности.

Наличие характерных черт, присущих товарному рынку, не исключает взаимосвязи между рынком недвижимости и рынком инвестиций. Они существуют как отдельные, самостоятельно функционирующие элементы единого рынка страны.

Основные преимущества инвестиций в недвижимость:

§ Недвижимость приносит стабильный, предсказуемый доход.

§ Доходы от недвижимости почти всегда превышают уровень инфляции.

§ Риски, связанные с недвижимостью, относительно невелики.

§ Независимо от экономической ситуации у недвижимости всегда остается потребительская стоимость.

§ Недвижимость улучшает качество инвестиционного портфеля. Многочисленные исследования показывают, что для снижения рисков инвестиционного портфеля в него желательно включать недвижимость.

Несравненно проще и надежнее инвестировать в специализированные фонды, которые сами приобретают недвижимость, обслуживают ее и сдают в аренду. Остается только приобрести их акции и получать регулярный доход. Фонды, инвестирующие в недвижимость, существуют во многих странах. Наибольшее развитие они получили в США.ТИН (Траст, Инвестирующий в Недвижимость) — это фонд коллективного инвестирования, который работает на рынке недвижимости, т.е. покупает, строит, управляет и продает недвижимость.

В России они получили название – ЗПИФы. Инвестиции в недвижимость являются одним из самых благонадежных видов инвестиций. Закрытые паевые инвестиционные фонды представляют собой, пожалуй, наиболее приемлемый для России вариант инвестирования. Однако, их существенным недостатком является довольно высокая стоимость приобретения паев. Снижение этой стоимости может привести, по прогнозам специалистов, к настоящему буму ЗПИФов в ближайшем будущем.Но сегодня речь о снижении стоимости приобретения паев закрытых паевых инвестиционных фондов еще не идет. Рынок еще не готов к этому. И тем не менее, развитие ЗПИФов в России постепенно происходит. В целом, использование таких методов инвестирования средств в недвижимость, как паевые инвестиционные фонды, поз-

воляет избежать влияния большинства отрицательных черт, присущих инвестициям в недвижимость, но при этом сохранить все положительные и, к тому же, приумножить их эффект. Первые месяцы этого года убедительно доказали это: вопреки всем прогнозам о раздутости и неполноценности российского рынка акций и ПИФов они продолжают жить своей обычной жизнью, правда, иногда падая, опустошая карманы увлеченных биржевыми играми россиян, но затем снова взлетая. И даже последние пессимисты–эксперты убедились: о крахе системы ПИФов речи не идет. Закрытые паевые инвестиционные фонды недвижимости на сегодняшний день являются наиболее приемлемым способом инвестирования в недвижимость. Их главным недостатком, пожалуй, является высокая стоимость пая. Однако, это не делает их менее привлекательными для крупных инвесторов, поэтому ЗПИФН в России по–прежнему продолжает развиваться. На сегодняшний день альтернативой ЗПИФН не может служить ни один другой механизм инвестирования в недвижимость. Но для огромного количества мелких инвесторов он является недосягаемым, а наиболее приемлемый способ инвестиций в недвижимость для них — долевое жилищное строительство. Таким образом, каждый конкретный механизм инвестирования в недвижимость предназначен для строго определенной категории инвесторов и, хотя ЗПИФН, бес сомнения, наиболее перспективный механизм инвестирования, в России в ближайшее время он не станет единственным. Хотелось бы отметить, что при правильном использовании различными инвесторами разных механизмов инвестирования в будущем в России вполне может сложиться такая ситуация, при которой жилищная проблема будет частично ликвидирована.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ МЕТОДОМ «КЕССОНОВ»

Г.Н. Гвоздулин
Рук. Е.М. Белова - доцент

Подземная часть ряд промышленных зданий, например, зданий прокатных цехов насыщенных фундаментами под оборудование сложного очертания с большим числом уступов, карманов и перепадов. Внутри они изрезаны технологическими тоннелями и каналами для гидроуборки окалины, подвода масла, воздуха, воды, электрических и других сетей, системы пожаротушения. Глубина их заложения колеблется от 4 до 15 м. Встречаются и другие сооружения металлургии, машиностроения, военно-промышленного комплекса, для которых фундаменты или специальные подземные сооружения должны достигать глубины 20, 25, 30 и т.д. метров.

Такие сооружения обычно решают в виде сборных или монолитных опускных колодцев. К примеру, отстойники для сбора окалины, имеющие глубину до 20 м и более, глубоко заложенные тоннели к ним и от них к другим сооружениям оборотного цикла водоснабжения выполняют открытым способом со шпунтовой защитой траншей или с помощью закрытой щитовой проходки их сборных тюбингов. Подземные

сооружения – маслоподвалы, венткамеры и др. выполняют с применением сборных и сборно-монолитных подпорных стен, выполненных из плит типа 2Т, либо универсальных дырчатых блоков, а их перекрытия – из железобетонных ребристых плит, рассчитанных на нагрузку порядка 1000 кг/м².

Нами предложены технологические схемы возведения фундаментов под технологическое оборудование трехпролетного промышленного здания с глубиной заложения фундаментов 24 м.

При такой глубине заложения фундаментов возникают две острые проблемы – обрушение откосов котлована и грунтовые воды. Обе эти проблемы легко решить, возводя фундаменты методом «кессона». Сначала следует опустить до проектной отметки квадратные в плане кессоны, скрепить их между собой, а затем пробить необходимые проемы и устроить тоннели и технические помещения внутри кессонов. При опускании кессонов важно учесть, чтобы расстояние от габарита кессона до граней подошв фундаментов под каркас было не менее 1,5 м.

Сущность устройства фундаментов методом «кессона» заключается в том, что во время их погружения в кессонную камеру нагнетается сжатый воздух, вытесняющий грунтовые воды за пределы ножа. Шлюзовой аппарат, имеющий герметизированные двери наружу и люк в шахту, служит для входа в кессон. Сжатый воздух в кессон и в шлюзовой аппарат подаются раздельно. Внезапное снижение давления в кессоне может привести к аварии и тяжелым заболеваниям рабочих, поэтому двери и люки должны быть открывающимися в сторону большего давления, что исключает случайные потери воздуха. Чтобы открыть наружную дверь, когда кессон находится под давлением, необходимо закрыть люк в шахту и снизить давление в шлюзовом аппарате. Когда внешнее и внутреннее давления уравниваются, дверь можно открыть. При этом давление воздуха в шахте и кессоне сохранится. Войдя в шлюзовую камеру, наружную дверь необходимо закрыть. Затем поднимается давление воздуха внутри камеры до уровня давления в кессоне. Только после этого можно открыть люк шахты для входа рабочих. Шахта монтируется из звеньев труб на фланцах. Ее можно наращивать при опускании, не снижая давления в кессоне. Для этого закрывается люк на потолке кессона, снижается давление в шахте и выполняются работы по наращиванию конструкции. Кессоны погружаются в грунт под действием веса конструкций. Но погружению здесь препятствует не только сопротивление грунта, а еще и давление воздуха в кессонной камере. Регулируя в определенных пределах избыточное давление воздуха, можно управлять процессом погружения и уровнем воды в кессоне. Сооружение фундаментов глубокого заложения кессонным методом включает следующие процессы: подготовительные работы; изготовление кессона и оболочки; погружение конструкции до проектной отметки; заполнение оболочки. Во время погружения оболочки ее стены наращиваются до верхнего стыка звеньев шахты. В момент погружения ниже уровня грунтовых вод давление воздуха в кессоне поднимается и по мере углубления оно увеличивается так, чтобы несколько превысить гидростатическое давление на уровне ножа. Только в этом случае обеспечивается полное осушение камеры кессона. Грунт в кессонной камере размывается гидромониторами, и пульпа удаляется гидроэлеватором. Нами предусмотрено дистанционное управление

стволами гидромониторов. При этом оператор находится в специальной надкессонной камере, где сохраняется нормальное давление, и обеспечивается наблюдение за ходом работ через перископы. По мере опускания кессона возрастают силы бокового трения и давление сжатого воздуха на потолок камеры, вследствие чего движение кессона замедляется, а при равновесии таких сил может вообще прекратиться. Тогда для дальнейшего погружения следует применять форсированный способ посадки кессона. Для этого по периметру ножа разрабатывается траншея глубиной до 0,5 м, затем все работающие покидают кессонную камеру и избыточное давление в ней снижается, но не более чем наполовину. В результате равновесие активных и реактивных сил нарушается, и кессон быстро погружается до упора ножа в дно траншеи. После этого давление воздуха в камере кессона опять поднимается и разрабатывается грунт в центре камеры.

Изучив отечественный и зарубежный опыт устройства фундаментов глубокого заложения, можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом разработки водонасыщенных грунтов является метод «кессонов». При этом практически достижимая глубина погружения составляет 36 м., а давление в кессоне должно на 10% превышать давление столба воды.

СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРЫ В ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА

М. А. Зюзьгин
Рук. Т. В. Хмеленко – к. т. н., доцент

В настоящее время цементный бетон остается основным конструкционным материалом и поэтому проблемы улучшения его технологической прочности и долговечности являются актуальными.

Многие ученые занимаются улучшением свойств цементных бетонов. Анализ литературных источников показали, что в области изучения добавок к бетонам преобладают технологическое и строительно - техническое направления. Вопросы механизма действия добавок на процессе гидратационного твердения бетонов еще не достаточно изучены. Кроме того, в различных регионах страны используют портландцементы, которые отличаются и минералогическим составом и кинетикой роста прочности и даже некоторыми гидратными соединениями.

Бетон представляет собой капиллярно- пористый, и пористость его постоян-но изменяется по мере гидратации цемента. Пористость геля бетона составляет 28%. Совместно с порами геля в бетоне сохраняются более крупные капиллярные поры. Они и влияют в большей степени на водостойкость, морозостойкость, пористость и другие свойства бетона. Уменьшить количество капиллярных пор можно с помощью распространенных в настоящее время суперпластификаторов.

Наиболее распространенными суперпластификаторами являются: на основе водорастворимой соли меламиновой смолы, нафталинсульфокислоты и модифицирован-

ных лигносульфонатов.

Суперпластификаторы снижают водопотребность в большей степени, чем обычные пластифицирующие добавки, «разжижают» цементные растворы, улучшают прокачиваемость бетонных смесей, способствуют росту прочностных показателей.

Кафедра строительного производства и экспертизы недвижимости Кузбасского Государственного Технического Университета изучает влияние суперпластификаторов на свойства цементного бетона. В качестве суперпластификатора использовали С-3, который получается на основе нафталинсульфокислоты. Он представляет собой анионактивное органическое вещество коллоидной структуры с молекулярной массой ≈ 20000 единиц с большим количеством полярных групп в цепи.

В качестве вяжущего вещества использовали местный Топкинский портландцемент М400ДО рядового минералогического состава и шлакопортландцемент М400, получаемый на основе кислых доменных гранулированных шлаков Кузбасса.

Суперпластификатор С-3 вводили в количестве 0,5%; 0,75%; 1% в цементную суспензию с В/Ц = 0,2. Образцы–балочки цементного теста твердели во влажных условиях и испытывались в возрасте 1, 2, 3, 7, 14, 21, 28 суток. Рост прочности образцов представлен на рисунке 1.

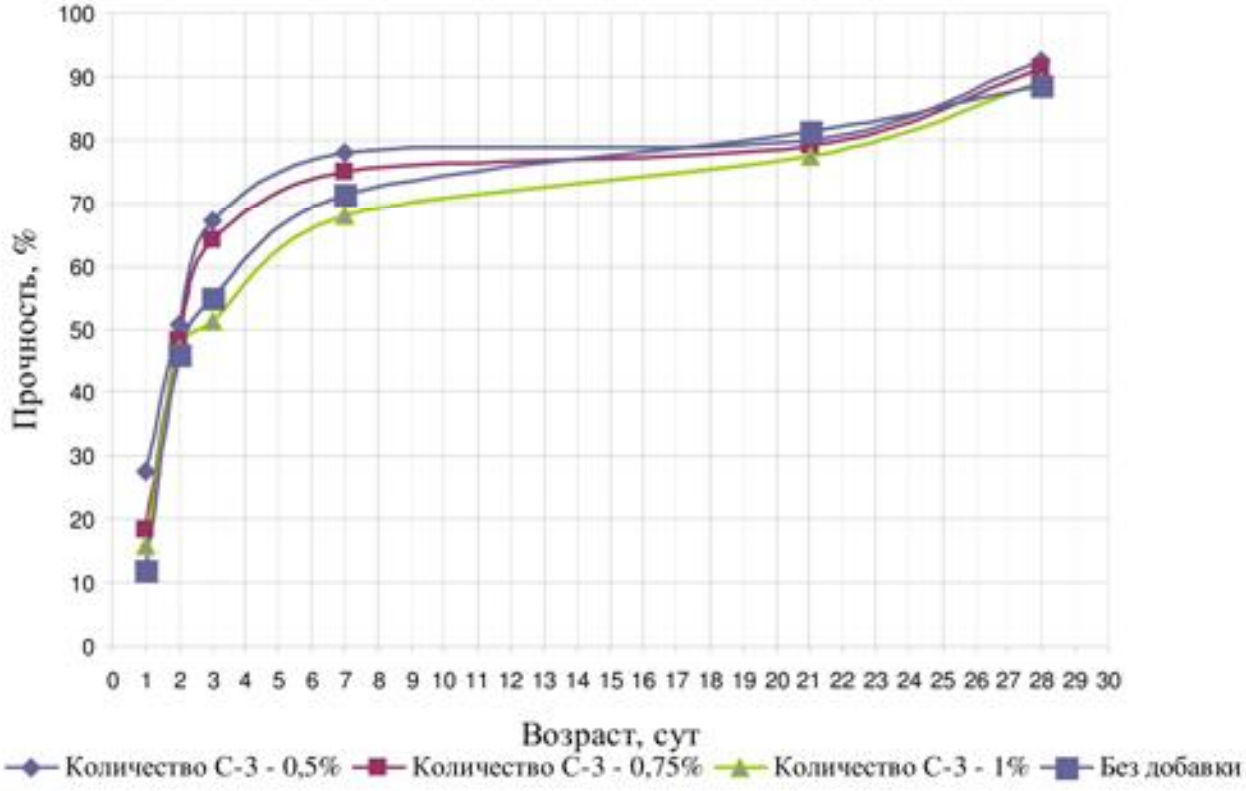


Рис.1 – Влияние С-3 на кинетику роста прочности цементного камня

Эксперименты показали, что введение суперпластификатора во всех количе-ствах понижает прочность цементного камня в возрасте одних суток, особенно в количестве 1%, но к двухсуточному возрасту прочность образцов- балочек на Топкинском цементе выравнивается с прочностью образцов без добавки. На образцах шлакопортландцемента замедление гидратации с С-3 заметно и в возрасте двух суток. Результа-

ты эксперимента говорят о замедлении формирования структуры цементного камня с добавкой суперпластификатора почти на двое суток. В более поздние сроки твердения прочность образцов с добавлением С-3 практически равняется прочности образцов цементного камня без добавки

Полученный результат экспериментов хорошо объясняется механизмом действия суперпластификатора. Он адсорбируется на твердой поверхности зёрен цемента и создаёт на поверхности утолщенную оболочку со значительным отрицательным потенциалом и тем самым повышает эффект диспергации и отталкивания цементных частиц, при этом значительно повышается подвижность дисперсной системы. Но процесс гидратации и формирования структуры цементного камня несколько удлиняется, несмотря на то, что молекулы суперпластификатора вызывают дефлокуляцию пленки, образующихся гидратных соединений [1].

Замедление формирования структуры цементной суспензии до двух суток на шлакопортландцементе объясняется, очевидно, ступенчатой гидратацией шлакопортландцемента. Вначале гидратируются клинкерные минералы с образованием гидроксида кальция, который затем активизирует шлаковые минералы и они вступают в процесс гидратации.

Второй этап эксперимента, проведенного на образцах- балочках из цементно - песчаного раствора в составе Ц:П = 1:3 подтвердил полученные результаты. В ходе эксперимента установлено также, что при введении суперпластификатора в дисперсную систему необходимо очень интенсивное перемешивание суспензии для проявления пластифицирующего эффекта.

Согласно физико - химической механике, интенсивное перемешивание цементных суспензий в смесителях принудительного действия оголяет новые реакционные поверхности со свободными радикалами. Они активно взаимодействуют с водой и происходит механоактивация цементных зерен.

Список литературы:

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебник. – М.: издательство АСВ, 2007. – 528 с.

ИСТОРИЯ И ПУТИ РАЗВИТИЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А.А. Беляева
Рук. Н.В. Гилязидинова - доцент, к.т.н.

Железобетон как строительный материал первоначально использовался в монолитном варианте и получил широкое распространение во всем мире. Даже знаменитый изобретатель Т.А. Эдисон в 1908г. запатентовал метод возведения домов из монолитного бетона в многократной оборачиваемой опалубке. За рубежом накоплен значительный опыт строительства из монолитного железобетона различных зданий, в том числе высотных. В XX веке железобетон является наиболее распространённым

материалом в строительстве.

В строительстве многоэтажных жилых зданий в прошлые годы сложились свои стереотипы - это преимущественное использование сборного железобетона и очень редко – монолитное строительство. За сборное строительство выступали крупнейшие авторитеты, в частности, известный французский архитектор Ле Корбюзье. Сегодня, очевидно, что в настоящее время альтернативы "монолиту" нет, по крайней мере, с точки зрения стоимости.

С переходом строительного комплекса на рыночные отношения интерес к монолитному строительству начал значительно расти, поскольку этот метод позволяет существенно улучшить объемно-планировочные решения квартир и предложить потребителю более разнообразное и комфортное жилье.

Многие годы монолитный способ возведения зданий не мог соперничать со сборным строительством по двум важнейшим показателям - трудозатратам и сроком возведения. Существенную проблему представляло и ведение бетонных работ на стройплощадке в зимний период.

Теперь появились разработки, дающие возможность стоить монолитные жилые дома с показателями, сопоставимыми с использованием сборного бетона.

На изготовление бетона для монолитного строительства расходуется больше половины мирового производства цемента. В монолитном исполнении возводятся промышленные и жилые здания, объекты соцкульта, плотины, энергетические комплексы, телебашни. Самые высокие здания на всех континентах построены с монолитным железобетонным каркасом, в том числе мировые рекордсмены- два небоскреба нефтяного концерна «Петронас» в Куала-Лумпуре, Малайзия (432м). Бетон уверенно вытесняет сталь из этой области строительства. В Москве из восьми высоток сталинского периода три имеют монолитный железобетонный каркас. Строительство из монолитного бетона целесообразно по индивидуальным проектам для зданий и комплексов, выполняющих роль градостроительных акцентов, исторических центров города, для зданий при комплексной застройке монолитными домами микрорайонов в городах и поселках, а также для зданий комбинированных систем, предусматривающих сочетание монолитных конструкций со сборными, кирпичными и другими.

Годовой объем производства монолитного бетона и железобетона в России составляет, по оценке специалистов, 25-30 млн. $м^3$.

Технология монолитного строительства имеет в своем активе выдающиеся достижения. Особенно эффективно выглядят в монолитном железобетоне телевизионные башни, являющиеся достопримечательностями многих городов. Крупным успехом явилась построенная 20 лет назад по проекту Н.В. Никитина московская Останкинская телебашня, при общей высоте которой 537 м железобетонная часть составляет 380 м. Башня успешно выдержала пожар. Не смотря на то, что 70% напрягаемых канатов разрушились, башня устояла, что свидетельствует о высоких строительно-технических свойствах монолитного железобетона.

Монолитный бетон, как уже упоминалось, в малоэтажном строительстве также находит достаточно широкое применение. Так, опалубочные системы компании «Утинорд» (Франция) позволяют бригаде в 7 человек бетонировать ежедневно одну

блок-секцию на две квартиры трех, четырехэтажного типового дома. Перспективно применение в малоэтажном строительстве несъемной опалубки из пенополистирола. Такая опалубка собирается насухо с применением связей между наружным и внутренним слоями из отдельных блоков толщиной 7-10 см нескольких типоразмеров. После затвердевания бетона залитого внутрь, снаружи такая стена штукатурится полимерным раствором по сеткам из стекловолокна или цементным раствором по стальной сетке.

В 2008 году, в Пекине было завершено строительство крупнейшего спортивного комплекса с применением монолитного бетона и других новейших конструктивных решений. Пекинский Национальный стадион, названный обывателями «Птичье Гнездо». Дубайская башня (Дубай, ОАЭ) — является самым высоки небоскребом в мире. Финальная высота составила 818 метров при 160 этажах.

Испытания монолитных конструкций пробным нагружением довольно сложны, а контроль прочности бетона по образцам недостаточен, особенно при бетонировании в зимнее время, и центр тяжести контроля прочности бетона должен быть перенесен на неразрушающие методы. Т.е. возведение здания должно сопровождаться серьезным мониторингом для обеспечения его надежности и последующей безопасной эксплуатации.

Основной массив отечественных строительных стандартов, в том числе в области монолитного бетона и железобетона, включая СНиП, устарел и предстоит большая работа по его обновлению и пересмотру в рамках действия нового закона "О техническом регулировании". Эта работа должна вестись с учетом основных положений евростандартов. Необходимо наладить сотрудничество с CEN, что позволит получать тексты основных евростандартов, а по тем стандартам, которые еще не приняты, внести замечания и предложения, а главное, развернуть работу по сближению положений отечественных и европейских норм не вдогонку, а параллельно. Возрастающие объемы монолитного строительства диктуют необходимость перехода на надежные скоростные технологии с обеспечением качества выполняемых конструкций зданий и сооружений. Большое внимание уделяется совершенствованию технологии зимнего бетонирования и производству работ в экстремальных условиях и критических ситуациях, учитывая, что тенденция к дальнейшему расширению области применения монолитного бетона и железобетона становится все более приоритетной.

В этой связи проведен комплекс аналитических и экспериментально- производственных исследований на основе системного подхода, концепции интенсификации технологических процессов и целевой комплексной программы. Особое место занимают новые технологии, обеспечивающие управление режимами тепловлажностной обработки бетона, включая процессы остывания конструкций.

Новые технологии монолитного строительства в экстремальных условиях рекомендованы к широкому применению во всех регионах Российской Федерации, особенно в условиях Дальнего Востока и Крайнего Севера.

Список литературы

1.Цайт Т.Н. Строительные конструкции. Т.2.-М.: Стройиздат, 1985.

2. Ю. Минаков. Журнал «Строитель», справочник специалиста стройиндустрии, 3/2001 г.

3. http:/en.wikipedia.org/wiki/ .

4. www.etoday.ru /12007/08/brids-nest-stadium.php.

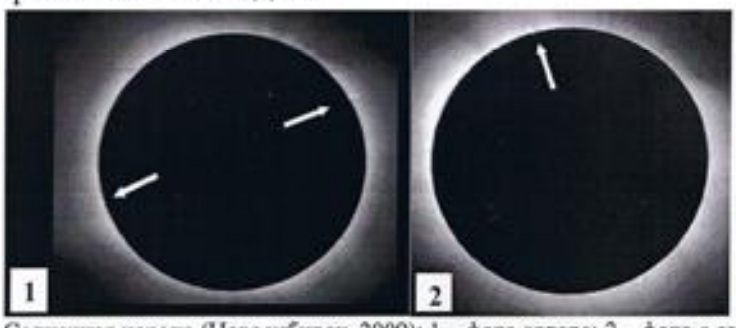
СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ - 2009 ГЛАЗАМИ СТУДЕНТА

П.О. Матвеев, К.Н. Сазонова
Рук. Т.В. Лавряшина — к.ф.- м.н., доцент

Солнечное затмение, состоявшееся 1 августа 2009 года, имело свои особенности: во время полного затмения не наблюдалось двух корональных лучей в экваториальной плоскости, что будет в дальнейшем обсуждаться учеными. Корона — это внешняя и самая протяженная часть солнечной атмосферы. Она видна с Земли во время полных солнечных затмений как лучистый ореол, окружающий солнечный диск. Корона сильно неоднородна, ее форма изменяется с солнечным циклом. Астрономы и астрофизики относятся к тем ученым, которые собирают данные несколько минут, а затем тратят годы на анализ и сопоставление фактов.

Задача данного исследования — наблюдение и фотографирование уникального природного явления «полное солнечное затмение», полоса которого шириной от 100 до 270 км прошла от Канады до Китая. Новосибирск был самым крупным из российских городов на пути лунной тени. Начало частных фаз затмения — 13:41; начало полной фазы — 14:43:57; окончание полной фазы — 14:46:15; окончание частных фаз затмения — 15:45 (время московское).

Нами проведено наблюдение солнечного затмения 1 августа 2009 года на берегу Обского водохранилища с помощью телескопа «SKI Watcher 150/1000». Фотографирование выполнено с использованием пленки «Astrosolar», выдержка 1/250с. Ниже представлены фотографии полного солнечного затмения, выполненные в одном месте с использованием различных методик.



Солнечная корона (Новосибирск, 2009): 1 – фото автора; 2 – фото с сайта en. Wikipedia.org. (Стрелками на фотографиях указано положение протуберанцев).

Известно, что температура короны ($1{,}8 * 10^6$ К) значительно превосходит температуру поверхности Солнца ($5{,}8 * 10^3$ К). Одна из гипотез этого феномена — приток энергии обеспечивают процессы с участием электромагнитных полей плазмы. Другой особенностью солнечной короны являются протуберанцы — крупные образова-

ния в атмосфере Солнца, отличающиеся от окружающего их вещества повышенной плотностью и пониженной температурой. Это наиболее заметный тип проявления активности в солнечной короне. Различают два вида протуберанцев: эруптивные (изверженные) и спокойные. Эруптивные протуберанцы имеют вид светящейся арки, опирающейся на хромосферу, их высота 15-100 тыс.км при длине до 60 тыс.км и толщине 4 - 15 тыс.км, чаще всего эти протуберанцы зарождаются вблизи солнечных пятен. другой вид — спокойные протуберанцы имеют вид облаков, плавающих над хромосферой и соединенных с ней отдельными волокнами длиной до 600000 км и массой ~ 10^{15} кг. Спокойные протуберанцы наиболее устойчивы и медленно изменяют свой облик, время их жизни может достигать нескольких месяцев. Такие протуберанцы возникают либо вдали от групп солнечных пятен, либо вблизи солнечных пятен на поздних стадиях их развития. В этом случае протуберанец располагается по линии раздела полярностей магнитного поля активной области или на ее периферии и одним концом волокно направлено на ведущее (по вращению Солнца) пятно. По-видимому, наблюдаемые нами протуберанцы (см. фото 1) следует отнести ко второму типу - спокойным.

По данным литературы в спектрах протуберанцев наблюдаются линии излучения водорода, гелия, ионизованного кальция и др. металлов. По ширине и интенсивности этих линий определены характерные температуры (6 - 8)*10^3 К при концентрации частиц (i-s)*10^{10} $см^3$. Следовательно, газовое давление внутри протуберанца примерно такое же, как и в короне. Длительное существование протуберанцев обеспечивается наличием магнитных полей, имеющих в окрестности протуберанца вид анфилады арок, и поэтому протуберанец как бы висит на силовых линиях магнитного поля. Устойчивость протуберанца объясняется прогибом силовых линий в вершинах арок, которые удерживают его вещество, несмотря на действие силы тяжести.

Анализ результатов наблюдения полных солнечных затмений имеет большое научное значение не только для понимания процессов, происходящих в недрах Солнца и на его поверхности, но и для понимания процессов, происходящих на Земле и других планетах солнечной системы.

Предыдущее полное солнечное затмение на территории России можно было увидеть 29 марта 2006 года, а следующее полное солнечное «российское» затмение будет только 12 августа 2026 года в районе полуострова Таймыр.

МАРКЕТИНГ НЕДВИЖИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ЖЕСТКОГО ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

О.Ю. Рыбалкина
Рук. Л.Н. Гладких — ст. преподаватель

Нестандартные акции и предложения - единственный способ привлечь клиента в условиях кризиса. Сегодня это правило актуально для любой отрасли. Парадокс, но, несмотря на то, что «чистка рядов» в компаниях сейчас происходит в первую очередь

за счет маркетинговых отделов, самое большое внимание в кризис как раз уделяется маркетингу. Пожалуй, наиболее интересные маркетинговые предложения в настоящее время изобретают участники рынка недвижимости. Причем не только девелоперы, но и компании из смежных отраслей, пострадавшие от кризиса в неменьшей степени. Все они вынуждены совершенствовать свою продуктовую линейку, дабы выделиться среди конкурентов. Это касается и риэлтерских компаний, и управляющих, и консультантов... Какие новые услуги, рожденные в период кризиса, предлагает сегодня рынок недвижимости?

Ипотека от застройщика - одно из главных изобретений кризиса 2008 года. Раньше застройщики не прибегали к таким мерам лишь потому, что подобные услуги оказывали банки. Сегодня ситуация иная. Акции стимулирования сбыта путем предоставления многолетней рассрочки платежа объявили пока немногие застройщики. Компании готовы дать покупателям возможность заплатить за жилье не сразу, а в течение 5-15 лет, но при условии довольно существенного первоначального взноса. Таким образом, компании, во-первых, делают все для того, чтобы сдвинуть продажи с мертвой точки. А во-вторых, пытаются удержать старый уровень цен и не рухнуть рынку. На наш взгляд, все-таки ключевым фактором принятия решения о покупке является цена. Поэтому если бы кроме рассрочки девелоперы еще и скорректировали цены, то успех им был бы гарантирован.

Инвестиционное партнерство. Уже несколько застройщиков заявили о своей готовности возместить разницу в цене купленной недвижимости, если к моменту окончания строительства цены на нее упадут. Компании обязуются вернуть по желанию клиента через год всю уплаченную за квартиру сумму плюс 15%, если рыночная стоимость новостройки снизится, причем неважно насколько.

Это обязательство компании указывается в договоре предварительной купли-продажи квартиры. Таким образом, компания убивает сразу двух зайцев: дает обязательство возвратить вложенные средства с гарантированным доходом или предоставляет возможность оформить права собственности на недвижимость, выбранную в качестве гарантии вложёний. «Инком-Недвижимость» обещает возместить покупателям домов в поселках Villagio Estate до 30% стоимости дома в случае падения цен на недвижимость, которое, по их мнению, не должно превысить этих 30%. Расчеты абсолютно точны: пообещать вернуть возможные убытки покупателям, которые никак не решаются на приобретение из-за страха падения недвижимости в цене. Подобные меры должны активизировать отложенный спрос и оказать свое воздействие на покупателей, занявших выжидательную позицию. Программа приобрела популярность среди клиентов и активно развивается. Теперь получить гарантированный доход, обеспеченный реальной недвижимостью, можно не только в рублях в размере 15% годовых, но и в долларах в размере 9% годовых.

Купи дом - получи квартиру в подарок. Компания Mozaik Development готова подарить квартиру в апарт-отеле тем, кто приобретет коттедж в поселке «Высокий берег». Аларт-отель представляет собой многоквартирный жилой дом, состоящий только из однокомнатных квартир площадью 43 кв. м. Купить такую квартиру может только собственник дома. Мера не самая эффективная, хотя и оригинальная. В данной ситу-

ации гораздо важнее снять опасения потенциальных клиентов по поводу обесценивания недвижимости.

На риэлтерском рынке такие маркетинговые инструменты, как выставки, модульная реклама в прессе, реклама на наземном транспорте, в метро, безадресная рассылка, сегодня эффективны в меньшей степени.

Сегодня в готовые квартиры достаточно выгодно инвестировать. Покупка "готовой" квартиры как способ сохранения денежных средств в период кризиса. Во-первых, вкладывая деньги в недвижимость, вы ограждены от различных неприятностей, которые могут произойти с наличными средствами (инфляция, деноминация и т. д.). Во-вторых, купив такую квартиру, вы можете отдать ее в аренду и ваш капитал начнет быстро работать. По мнению эксперта, приобретая квартиру по сегодняшним ценам, можно рассчитывать, что через год-два капитал, вложенный в недвижимость, обязательно увеличится.

Некоторые аналитики все-таки полагают, что с покупкой квартиры в инвестиционных целях можно и не торопиться. Имеет смысл подождать, потому что рынок еще не достиг своего дна, время максимальных скидок еще не пришло. Сколько именно ждать сейчас, никто не сможет сказать, все будет зависеть от развития ситуации на рынке. Можно лишь посоветовать дождаться такой ситуации, когда реально будет понятно, что цены существенно снизились, покупательский спрос невысокий, а объем предложений большой. В этих условиях можно сделать очень выгодную покупку при минимальных вложениях.

В период кризиса меняются методы и технологии продажи недвижимости. Во-первых, необходима тщательная сегментация аудитории, Во-вторых, качественное позиционирование объекта недвижимости с использованием наиболее эффективных инструментов.

В сложившейся ситуации продавец должен приложить максимум усилий, чтобы привлечь покупателя, например, разработать дополнительный сервис. Таким сервисом может стать специализированный сайт, учитывающий специфику целевой аудитории. Такой сайт должен быть простым, и в тоже время функциональным. Нужны современные инструменты визуализации: качественные фото с большим разрешением, виртуальные туры по выбранной квартире, качественные PDF-буклеты, которые удобно положить на стол руководителю. Также должна быть возможность выбрать предложение из группы похожих.

Проведение маркетинговых исследований рынка недвижимости. Комплексное исследование рынка недвижимости всегда проводится с учетом целей Заказчика и охватывает все аспекты рынка, имеющие значение для реализации конкретных инвестиционных задач. Отработанный набор определенных методов исследования позволяет проводить анализ рынка недвижимости с точки зрения его ключевых параметров:

- Емкость и объем целевого рынка;
- Тенденции развития рынка (увеличения / уменьшения потребительского спроса), основные направления развития рынка, прогнозные показатели;
- Объем потенциального потребительского спроса, структура спроса;
- Объем предложения, его структура;

- Доли рынка основных игроков в %;
- Ценовая ситуация на целевом рынке, ценовая сегментация рынка;
- Ассортиментная и сбытовая политика основных игроков;
- Коммуникационная (рекламная) политика основных игроков;
- Инновационный потенциал рынка;
- Проблемные зоны рынка и перспективные направления и проч.

В итоге маркетинговые услуги сводятся не просто к анализу рынка недвижимости в целом, например по Кемерово или Кемеровской области, а к анализу конкретных административных районов или территориальных образований, которые составляют окружение объекта и будут в дальнейшем определять его деятельность.

Список литературы:

1. Журнал «Строительный Кузбасс»
2. Т.П. Алексеева «Vesco Consulting»

Кафедра высшей математики

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОСЛОЙНОЙ КРУГОВОЙ ПЛАСТИНКИ

А.С. Марьянов, А.В. Станиславович
Рук. А.Н. Андреев – д.ф.-м.н., профессор

В статье рассматривается трехслойная пластинка, имеющая симметричное строение пакета слоев относительно срединной плоскости. Пластинка нагружается по контуру равномерным сжимающим усилием. Интенсивность сжимающего усилия принимается равной T. Нумерация слоев пластинки ведется от нижнего слоя, коэффициенты Пуассона для всех слоев считаются равными и обозначаются v. Также принимаются следующие обозначения: a – радиус пластинки, h – общая толщина пластинки, t – толщина среднего слоя.

Линеаризованная система дифференциальных уравнений трехмерной теории устойчивости состоит из уравнений нейтрального равновесия [9]

$$\nabla_i(\sigma^{im} + \sigma_0^{in}\nabla_n u^m) = 0 \tag{1}$$

соотношений между возмущениями деформаций и перемещений

$$2\varepsilon_{ij} = \nabla_i u_j + \nabla_j u_i \tag{2}$$

соотношений упругости

$$\sigma^{ij} = A^{ijmn}\varepsilon_{mn} \tag{3}$$

Будем считать, что опора, через которую передается радиальное сжимающее усилие, обеспечивает равномерное распределение радиальных смещений по высоте края пластинки и не препятствует нормальным перемещениям.

Ниже будут рассмотрен случай изотропных слоев. Отличные от нуля докритические напряжения $\sigma_{rr}^{0(i)} = \sigma_{\varphi\varphi}^{0(i)}$, где i – номер слоя, начиная с нижнего.

Связь докритического усилия T с напряжением в слоях [1]

$$\sigma_{rr}^{0(i)} = \sigma_{\varphi\varphi}^{0(i)} = \frac{Ts_i}{ts_2 + h - t} \tag{4}$$

Здесь $s_i = E_i / E_1$, где Ei - модуль Юнга i-го слоя.

Краевые условия при данном типе закрепления записываются в виде (r=a) [1]

$$\sigma_{rz} + \sigma_{rr}^0 \frac{\partial u_z}{\partial r} = 0 \tag{5}$$

$$\int_{-1/2h}^{1/2h} \left(\sigma_{rr} + \sigma_{rr}^0 \frac{\partial u_z}{\partial r} \right) dz = 0 \tag{6}$$

$$\sigma_{rz}\big|_{z=\pm\frac{1}{2}h} = \sigma_{zz}\big|_{z=\pm\frac{1}{2}h} = 0 \tag{7}$$

Теперь вводятся безразмерные координаты:

$$r = a\xi,\ z = h\eta,\ \gamma = h/a,\ \mu = t/h,\ -\lambda = T/hE_1 \tag{8}$$

Также вводятся безразмерные функции, в терминах которых формулируются условия межслоевого контакта:

$$u_r^{(i)} = au_r^{(i)*},\ u_z^{(i)} = hu_z^{(i)*},\ \sigma_{rz}^{(i)} = E_1\sigma_{rz}^{(i)*},\ \sigma_{zz}^{(i)} = E_1\sigma_{zz}^{(i)*} \tag{9}$$

В переменных (8)-(9) система уравнений (1)-(3) принимает вид:

$$s_i\left[\frac{1}{1-\nu^2} - \frac{\lambda}{1-\mu(1-s_2)}\right]\left(\xi\frac{\partial^2 u_r^i}{\partial\xi^2} + \frac{\partial u_r^i}{\partial\xi} - \frac{u_r^i}{\xi}\right) + \frac{\xi}{\gamma}\frac{\partial u_{rz}^i}{\partial\eta} + \frac{\nu\xi}{1-\nu}\frac{\partial u_{zz}^i}{\partial\xi} = 0$$

$$\frac{\lambda s_i\gamma}{1-\mu(1-s_2)}\frac{\partial}{\partial\xi}\left(\xi\frac{\partial u_z^{(i)}}{\partial\xi}\right) - \frac{\partial}{\partial\xi}\left(\xi\sigma_{rz}^{(i)}\right) - \frac{1}{\gamma}\frac{\partial}{\partial\eta}\left(\xi\sigma_{zz}^{(i)}\right) = 0 \tag{10}$$

$$\frac{\nu s_i}{1-\nu-2\nu^2}\left[\frac{1}{\xi}\frac{\partial}{\partial\xi}\left(\xi u_r^{(i)}\right) + \frac{1-\nu}{\nu}\frac{\partial u_z^{(i)}}{\partial\eta}\right] - \sigma_{zz}^{(i)} = 0$$

$$\frac{s_i}{2(1+\nu)}\left(\frac{1}{\gamma}\frac{\partial u_r^{(i)}}{\partial\eta} + \gamma\frac{\partial u_z^{(i)}}{\partial\xi}\right) - \sigma_{rz}^{(i)} = 0$$

Исследуя общую форму потери устойчивости, будем рассматривать системы (10) (i=1,2,3) как единую систему дифференциальных уравнений с разрывными коэффициентами (индекс i отпускаем), ограниченное нетривиальное решение которой необходимо строить на прямоугольнике $0 \le \xi \le 1,\ -\frac{1}{2} \le \eta \le \frac{1}{2}$

при условии непрерывности искомых функций на поверхностях раздела слоев и краевых условиях (5) - (7). Сформулированная задача является задачей на собственные значения, минимальное из которых определяет критическое усилие. Решение этой задачи строим в виде:

$$u_r = \sum_{n=1}^{\infty} Y_{1,n}(\eta) * J_1(k_n\varepsilon), \quad u_z = \sum_{n=1}^{\infty} Y_{2,n}(\eta) * J_0(k_n\varepsilon) \tag{11}$$

$$\sigma_{rz} = \sum_{n=1}^{\infty} Y_{3,n}(\eta) * J_1(k_n\varepsilon), \; \sigma_{zz} = \sum_{n=1}^{\infty} Y_{4,n}(\eta) * J_0(k_n\varepsilon)$$

Здесь J_0, J_1 - функции Бесселя первого рода нулевого и первого порядков, k_1, k_2, ... k_n – нули функции Бесселя. Легко видеть, что представления (11) удовлетворяют краевым условиям (5) – (6). Представляя разложения (11) в уравнения (10) и разделяя переменные, приходим к последовательности независимых между собой систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений для определения коэффициентов $Y_{1,n}, \ldots, Y_{4,n}$:

$$\begin{aligned}
\frac{dY_{1,n}}{d\eta} &= k_n\gamma^2 Y_{2,n} + \frac{2(1+\nu)}{s(\eta)}\gamma Y_{3,n} \\
\frac{dY_{2,n}}{d\eta} &= -\frac{\nu}{1-\nu}k_n Y_{1,n} + \frac{1-\nu-2\nu^2}{(1-\nu)s(\eta)} Y_{4,n} \\
\frac{dY_{3,n}}{d\eta} &= s(\eta)\left[\frac{1}{1-\nu^2} - \frac{\lambda}{1-\mu(1-s_2)}\right]k_n^2\gamma Y_{1,n} + \frac{\nu}{1-\nu}k_n\lambda Y_{4,n} \\
\frac{dY_{2,n}}{d\eta} &= \frac{\lambda s(\eta)}{1-\mu(1-s_2)}k_n^2\gamma^2 Y_{2,n} + k_n\gamma Y_{3,n}
\end{aligned} \tag{12}$$

Здесь $s(\eta) = s_1$ при $\eta \in \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\mu\right]$, $s(\eta) = s_2$ при $\eta \in \left[-\frac{1}{2}\mu, \frac{1}{2}\mu\right]$, $s(\eta) = s_3$ при $\eta \in \left[-\frac{1}{2}\mu, \frac{1}{2}\right]$.

Из (7) и (11)вытекают краевые условия для системы (12):

$$Y_{3,n}\,|_{\eta=\pm 1/2} = Y_{4,n}\,|_{\eta=\pm 1/2} = 0 \tag{13}$$

Из анализа задачи устойчивости, выполненного в классической постановке [7] известно, что форма выпученной поверхности описывается функцией $J_0(k_1\xi)$. Можно ожидать поэтому (и это подтверждается расчетным путем), что собственные значения задач (12)-(13) при n>=2 соответствует высшим критическим усилиям и, следовательно, достаточно рассмотреть случай n=1. А так как минимальное собственное значение следует искать на интервале $(0, \lambda^*)$, (λ^* - безразмерная критическая нагрузка, найденная в рамках какой-либо двумерной уточненной теории), то для его определения можно воспользоваться итерационным методом секущих.

Возьмем:

$$Y^{(1)} = (1,0,0,0)^T, \quad Y^{(2)} = (0,1,0,0)^T \qquad (14)$$

Зададимся начальным приближением $\lambda_1 = \lambda^*$ и интегрируем систему (12) на отрезке [-1/2,1/2] при начальных значениях (15), подвергая полученные решения в узловых точках процессу ортогонализации.

Подчиняя решения краевому условию (13) в точке $\eta = 0,5$, получим линейную однородную алгебраическую систему двух уравнений, в равенстве нулю определителя которой состоит условие существования нетривиального решения. Подсчитав, значение этого определителя, формируем следующее приближение λ_2 в соответствии с методом секущих [5]. Процесс прекращается при достижении необходимой точности.

Рассчитаем критическую нагрузку, на основе (10) и сравним с расчетами этой модели, проведенными ранее [1].

Таблица 1

E_1/E_2	5	10	15	20	25	30	35	40
10^2 $T_1/(E_1h)$	0.7080	0.6016	0.5458	0.5038	0.4705	0.4406	0.4178	0.3959
10^2 $T_2/(E_1h)$	0.70797	0.60173	0.5451	0.50387	0.47055	0.44227	0.41768	0.39595

Таблица 2

a/h	5	10	15	20	25	30	35	40
10^2 $T_1/(E_1h)$	0.6849	0.5038	0.2673	0.1585	0.1045	0.0724	0.0549	0.0422
10^2 $T_2/(E_1h)$	0.68494	0.50387	0.26351	0.15844	0.1047	0.07519	0.05908	0.04296

Из таблиц видно, что в рассмотренных примерах критические усилия T_2 совпадают с эталонными значениями T_1 с достаточно высокой степенью точности.

Список литературы:

1. Андреев А.Н. Осесимметричное выпучивание трехслойных круговых пластин // Динамика сплошной среды: Сб. науч. Тр. / АН СССР. Сиб. Отд-ние. Ин-т гидродинамики. – Н., 1984. – Вып. 66. – С. 3-11.

2. Андреев А.Н., Немировский Ю.В. Многослойные анизотропные оболочки и пластины: изгиб, устойчивость, колебания. – Новосибирск: Наука, 2001. – 288 с.

3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. – М.: ГИФМЛ, т. 2, 1959, - 620 с.

4. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. – М.: Наука, 1967, - 984 с.

5. Годунов С.К. О численном решении краевых задач для систем линейных обыкновенных алгебраических уравнений. – Успехи матем. наук, 1961, т. 19, №3, с. 171-174.

6. Гузь А.Н., Бабич И.Ю. Трехмерная теория устойчивости стержней, пластин и оболочек. – Киев, Вища школа, 1980, - 167 с.

7. Янке Е., Эмде Ф., Лёш Ф. Специальные функции. – М.: Наука, 1964. – 344 с.

РЕШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ИНВАРИАНТНОГО ПОГРУЖЕНИЯ

В. Н. Косолапов
Рук. А. Н. Андреев – доктор физ.-мат. наук, профессор.

Расчёты, возникающие при исследовании прочности, устойчивости, свободных колебаний анизотропных слоистых композитных оболочек вращения и пластин в большинстве случаев требует привлечения неклассических дифференциальных уравнений повышенного порядка. Важная особенность таких уравнений – существование быстропеременных решений экспоненциального типа. При численном интегрировании таких уравнений и систем проявления неустойчивости приобретают "взрывной" характер, приводя к стремительному росту погрешности вычислений и исключая возможность успешного завершения процесса численного решения задач Коши. Такие системы дифференциальных уравнений относятся к классу жёстких. Их устойчивое численное решение можно получить с помощью определенных неявных методов. Классические явные методы Рунге-Кутта, Адамса и др. дают устойчивое решение лишь при существенном ограничении на шаг интегрирования. В этой связи актуальны разработка, апробация, оценка эффективности специальных алгоритмов численного решения краевых задач для таких систем дифференциальных уравнений.

А. Н. Андреевым и Ю. В. Немировским был разработан и детально изложен алгоритм [1], базирующийся на идее инвариантного погружения. Принцип метода заключается в погружении краевой задачи в однопараметрическое семейство краевых задач с параметром погружения t (t – длина промежутка интегрирования. Далее решение краевой задачи сводится к решению двух задач Коши [1]: для определения матрицы $\Lambda(t)$ и для определения матрицы $\psi(t)$.

В данном алгоритме размерность решаемой системы дифференциальных уравнений не связана с числом точек разбиения отрезка [0, 1] и не растёт при увеличении этого числа, в отличии от [3]. Здесь нет необходимости в дополнительном интегрировании задачи Коши в обратном направлении, в отличии от алгоритма [4]. Искомый элемент задачи – прямоугольная матрица $y(x)$ – определяется в результате однократного применения алгоритма.

Пример: для реализации алгоритма, описанного выше, была написана программа в среде Borland Delphi 7. Для простоты и последующей возможности сравнения результатов была выбрана краевая задача

$$\begin{aligned} y'' - \lambda y &= 0, \\ y(0) &= 1, \\ y(1) &= 3, \end{aligned} \qquad (1)$$

допускающая аналитическое решение.

Решение (1) имеет вид:

$$y(x) = \left(1 - \frac{3 - e^{\sqrt{\lambda}}}{e^{-\sqrt{\lambda}} - e^{\sqrt{\lambda}}}\right) e^{\sqrt{\lambda}x} + \frac{3 - e^{\sqrt{\lambda}}}{e^{-\sqrt{\lambda}} - e^{\sqrt{\lambda}}} e^{-\sqrt{\lambda}x} \qquad (2)$$

Задачи Коши для определения матрицы $\Lambda(t)$ и $\psi(t)$ решены методом Рунге-Кутта четвёртого порядка. В программе в одну таблицу выводятся значения искомых величин $y(x_0)$, $y(x_1)$, ... $y(x_n)$ в точках разбиения отрезка [0, 1], рассчитанные методом анизотропного погружения. В другую таблицу выводятся значения (2) в тех же точках разбиения [0, 1]. В итоге можно определить погрешность расчёта.

Таблица 1 – 100 шагов.

Шаг	Метод погружения		Аналитический метод
0	1.0000	0	1.0000
	0.6002	0	0.6006
10	1.0703	0	1.0703
	0.8074	0	0.8073
20	1.1621	0	1.1620
	1.0308	0	1.0302
30	1.2773	0	1.2770
	1.2747	0	1.2736
40	1.4181	0	1.4176
	1.5440	0	1.5427
50	1.5872	0	1.5866
	1.8441	0	1.8426
60	1.7881	0	1.7873
	2.1810	0	2.1794
70	2.0247	0	2.0239
	2.5615	0	2.5599
80	2.3018	0	2.3010
	2.9930	0	2.9916
90	2.6247	0	2.6242
	3.4842	0	3.4833
100	3.0000	0	3.0000
	4.0448	0	4.0448

Таблица 2 – 1000 шагов.

Шаг	Метод погружения		Аналитический метод
0	1.0000	0	1.0000
	0.6006	0	0.6006
100	1.0703	0	1.0703
	0.8073	0	0.8073
200	1.1620	0	1.1620
	1.0302	0	1.0302
300	1.2770	0	1.2770
	1.2737	0	1.2736
400	1.4176	0	1.4176
	1.5428	0	1.5427
500	1.5866	0	1.5866
	1.8427	0	1.8426
600	1.7874	0	1.7873
	2.1796	0	2.1794
700	2.0240	0	2.0239
	2.5600	0	2.5599
800	2.3011	0	2.3010
	2.9918	0	2.9916
900	2.6243	0	2.6242
	3.4834	0	3.4833
1000	3.0000	0	3.0000
	4.0448	0	4.0448

В таблице 1 приведены результаты расчёта разбиения отрезка интегрирования на 100 частей, а в таблице 2 – на 1000 частей.

В итоге при увеличении числа разбиений отрезка погрешность существенно уменьшается. Так при разбиении отрезка интегрирования на 100 частей, результаты совпадают до 2-3 знаков после запятой, на 1000 частей – до 3-4 знаков после запятой. Дальнейшее увеличение числа разбиений приводит к уменьшению погрешности.

Внешний вид программы представлен на рисунке 1. Результаты расчёта так же можно сохранить в виде Excel-файла.

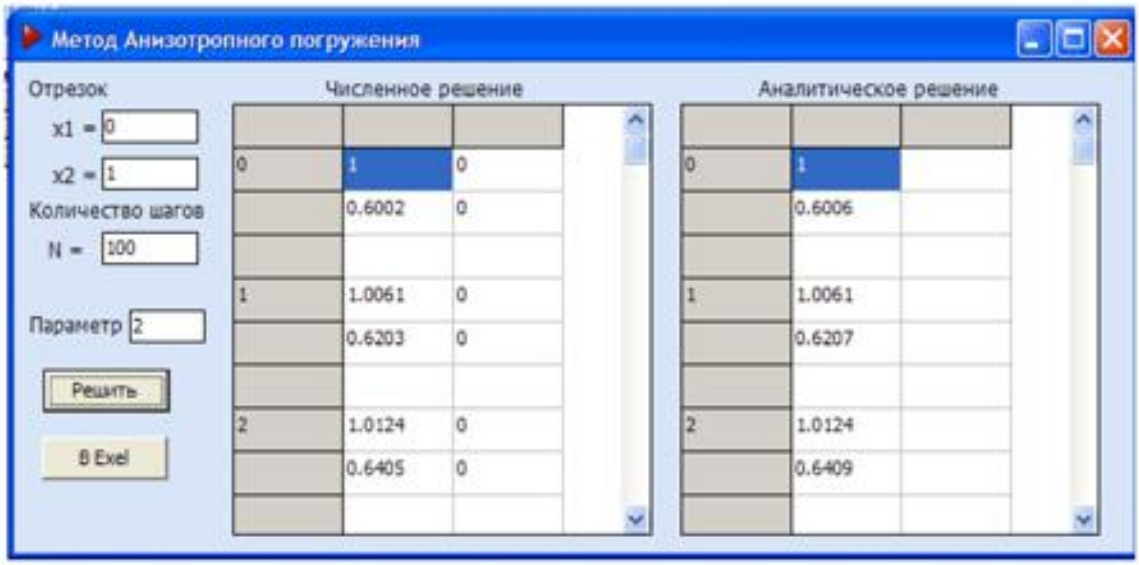


Рисунок 1 – Внешний вид программы

Список литературы:

1. А. Н. Андреев, Ю. В. Немировский, «Многослойные анизотропные оболочки и пластины», изд. Новосибирск «Наука» 2001 г.

2. Бибиков Ю. Н., «Курс обыкновенных дифференциальных уравнений», изд. Москва «Высшая школа» 1991 г.

3. Касти Дж., Калаба Р., «Методы погружения в прикладной математике», изд «Мир» 1976 г.

4. Meyer Gunter H. Initial Value Methods for Boundary Value Problems. Theory and Application of Invariant Imbedding. – New York, London: Academic Press 1973.

I Всероссийская,
54-ая научно-практическая конференция
«РОССИЯ МОЛОДАЯ»

СБОРНИК ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Материалы конференций отпечатаны по оригиналам, представленными авторами статей

Компьютерная верстка Е.В. Чечкарева

Подписано в печать 21.05.2009
Бумага белая писчая
Уч.-изд. л. 21,00
Заказ 347

Формат 60x84/16
Отпечатано на ризографе
Тираж 360 экз.

ГУ КузГТУ
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28
Типография ГУ КузГТУ
650099, г. Кемерово, ул. Д.Бедного, 4а