

7. Про затвердження Порядку організації та проведення психофізіологічної експертизи працівників для виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору [Електронний ресурс] // - Режим доступу: www.moz.gov.ua/ua/main/?docID=9409.

8. Психодиагностический комплекс «Выбор» [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <http://www.sccop.ru/>.

9. Основы психодиагностики: учебно-методический комплекс для специальности 030301.65 Психология / автор-составитель Н.В. Зоткин. – Самара: Изд-во «Универс групп», 2007. – 208 с.

10. Психодиагностический комплекс НИМИРИДА [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <http://www.asiamedica.com/>.

11. Информационный комплекс «Динамика» [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <http://www.biolink.ru/solutions/>.

12. Шевченко В.Г. Методические аспекты вопроса создания условий высокопроизводительного и безопасного труда на угольных шахтах / Шевченко В.Г. // Геотехническая механика: Межвед. сб. научн. тр./ ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск. – 2007. - Вып. 73. - С. 224-236.

13. Кияшко Ю.И. Анализ биомеханических характеристик машиниста комбайна в комплексно-механизированной лаве / Кияшко Ю.И., Шевченко В.Г. // Уголь Украины. – 2009. № 3. - С. 30-34.

14. Шевченко В.Г. Моделирование подсистем управления процессом добычи угля в условиях нечеткой информации / Шевченко В.Г. // Геотехническая механика: Межвед. сб. научн. тр./ ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск. – 2009. - Вып. 82. - С. 130-144.

15. Шевченко В.Г. Сравнение эффективности труда горнорабочих в комбайновой и струговой лавах / Шевченко В.Г., Кияшко Ю.И. // Уголь Украины. – 2008. № 6. – С. 12-17.

УДК 622.281.74

Кравченко К.В., асп., каф. БГМ, г. Днепропетровск, НГУ

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАМНО-АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРОТЯЖЕННЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С УЧЕТОМ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «КРЕПЬ-МАССИВ»

Актуальность работы.

Угольная промышленность остается важнейшей составляющей топливно-энергетического и металлургического комплексов Украины. Значительные запасы угля, развитая инфраструктура регионов, высококвалифицированные кадры позволяют обеспечить энергетическую безопасность государства на базе развития и повышения эффективности угольной промышленности.

Одной из основных подсистем, определяющей надежность функционирования угольной шахты является комплекс основных и подготовительных подземных выработок.

Обеспечение устойчивости протяженных выработок на угольных шахтах Украины является одной из наиболее актуальных задач. С увеличением глубины разработки проблема обеспечения устойчивости горных выработок приобретает особенно большое значение. Основными негативными явлениями, проявляющимися в выработках глубоких горизонтов шахт, являются образование вокруг них больших зон разрушений породного массива, большие смещения контура, значительные деформации крепи, пучение пород почвы.

Для обеспечения устойчивости горных выработок необходимо как можно дольше сохранять монолитность массива вокруг выработки. Опыт поддержания выработок в сложных геомеханических условиях свидетельствует о том, что мероприятия направленные на упрочнение и предупреждение расслоений окружающего выработку массива, дают наибольший эффект в повышении устойчивости выработок. В настоящее время для этого применяют различные способы: нагнетание скрепляющих составов в горные породы, установка металлических анкеров и др. В силу ряда причин, анкерная крепь и комбинированная рамно-анкерная крепь, как эффективные виды крепи, не получили широкого распространения на угольных шахтах Украины.

Расширение объемов применения этих видов крепей требует достаточно глубоких исследований и обоснования соответствующих параметров применительно к конкретным горно-геологическим условиям, которые определяют особенности напряженно-деформированного состояния (НДС) в окружающем выработку массиве.

Таким образом, учет закономерностей деформирования системы «крепь-массив» и особенностей НДС приконтурного массива является важной научно-технической задачей и лежит в основе совершенствования способов крепления и поддержания выработок.

Цель работы - обоснование параметров способа повышения устойчивости протяженных выработок с помощью рамно-анкерной крепи, с учетом закономерностей деформирования системы «крепь-массив».

Идея работы заключается в использовании закономерностей деформирования приконтурного массива пород, после проведения выработки и применения анкеров, для снижения опасных деформаций в профиле рамной крепи.

Объектом исследований является механическая система «крепь-массив» окружающая выработку вне зоны влияния очистных работ.

Предметом исследований являются параметры деформирования рамно-анкерной крепи и механической системы «крепь-массив».

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи исследования:

- анализ и обобщение литературных источников и производственного опыта в вопросах связанных с обеспечением устойчивости протяженных выработок угольных шахт;

- выбор объекта исследований и оценка горно-геологических условий обоснования параметров для обеспечения устойчивости горных выработок угольных шахт;

- проведение натурных измерений с целью на определения закономерностей деформирования неоднородного породного массива вокруг горизонтальных выработок угольных шахт, как элементов одной технической системы «крепь – массив»;

- моделирование геомеханической системы «крепь – массив» в лабораторных условиях на физических моделях из эквивалентных материалов;

- численное моделирование геомеханической системы «крепь – массив» методом конечных элементов;

- разработка рекомендаций (методики) по креплению выработок рамно-анкерной крепью в конкретных горно-геологических условиях;

- экономическая оценка эффективности перехода от рамной крепи к рамно-анкерному креплению горных выработок в конкретных горно-геологических условиях.

Для достижения поставленных задач будет использован комплексный подход к исследованиям, который будет включать: обобщение и анализа литературных источников и результатов шахтных исследований по теме работы, натурные исследования, направленные на определение закономерностей деформирования неоднородного породного массива вокруг горизонтальных выработок угольных шахт, физическое и математическое моделирование, оценка экономической эффективности.

Наиболее удобным для исследования проявлений горного давления является метод моделирования на эквивалентных материалах.

Моделирование на эквивалентных материалах позволяет с большой степенью детальности проследить механизм деформирования системы «крепь-массив», что обычно исключено при других методах моделирования. Вследствие этого метод эквивалентных материалов является наиболее действенным, благодаря чему он получил широкое применение при решении различных задач механики горных пород.

Цель физического моделирования заключается в воспроизведении и изучении на модели физического процесса, подобного происходящему в натуральных условиях. Метод моделирования позволяет на уменьшенных по отношению к действительности моделях получать качественные и предварительные количественные результаты изучаемого процесса.

Одной из основных задач исследований должно стать создание компьютерной модели горной выработки, закрепленной анкерной крепью с целью

обоснования рациональных параметров крепи и прогнозирования состояния закрепленной выработки на заданный срок ее эксплуатации. Благодаря этому можно обосновать параметры анкерной крепи (величину нагрузки на крепь, несущая способность крепи, длина и плотность установки анкеров) и изучить изменение НДС вокруг выработки в зависимости от расположения анкеров.

Прогноз возможного напряжённо-деформационного состояния окружающего выработку породного массива можно выполнить, используя компьютерную математическую модель системы. При этом в ходе решения задачи должны быть использованы такие модели среды (породного массива), которые наиболее полно отображают характер ее поведения при проведении горной выработки – (наличие необратимых деформаций в массиве, эффекты разрыхления за пределом прочности, разупрочнение пород и т.п.).

Усложнение физических моделей, лежащих в основе численного моделирования состояния породной среды в окрестности выработки, преследует цель достижения наибольшей адекватности аналитических результатов натурным измерениям. Математические трудности, возникающие при этом в связи с усложнениями модели, в известной мере могут быть устранены путем применения численных методов, таких, например, как метод конечных элементов.

Предполагается использовать модель породного массива, основанную на аналогии протекания геомеханических процессов в окрестности выработки с деформированием породного образца за пределом прочности при испытаниях в режиме заданных деформаций. Данная модель учитывает такие эффекты в поведении породного массива в окрестности выработки, как разрыхление и разупрочнение.

Результаты работы планируется реализовать в виде рекомендаций по расчету параметров рамно-анкерной крепи для конкретных горно-геологических условий угольных шахт (Комсомolec Донбасса, Макеевуголь, Ровенькиантрацит, Добропольеуголь).

Выводы:

1. Опыт поддержания выработок в сложных геомеханических условиях свидетельствует о том, что мероприятия направленные на упрочнение и предупреждение расслоений окружающего выработку массива, дают наибольший эффект в повышении устойчивости выработок.

2. Для достижения поставленных задач будет использован комплексный подход к исследованиям, который будет включать: обобщение и анализа литературных источников и результатов шахтных исследований по теме работы, натурные исследования, направленные на определение закономерностей деформирования неоднородного породного массива вокруг горизонтальных выработок угольных шахт, физическое и математическое моделирование, оценка экономической эффективности.