



ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ С УГЛЕПОРОДНЫМ МАССИВОМ ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ ВЫЕМКЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ



Геннадий Симанович

доктор технических наук
профессор кафедры подземной разработки
месторождений
Национальный горный университет, Украина
symanovychg@nmu.org.ua



Станислав Гусев

студент
Национальный горный университет, Украина
stasmorgan618@gmail.com

Для успешной реализации селективной выемки необходимо решить ряд научно-технических задач, одной из которых является обоснование параметров и разработка (совершенствование, модернизация) механизированной крепи очистного комплекса.

Основные технические требования к модернизированной крепи следующие. Во-первых, обеспечить надежное поддержание пород кровли пласта при увеличении площади перекрытия за счет возможного удлинения передней консоли и обязательного наличия задней консоли для защиты технологического оборудования по закладке выработанного пространства сразу же за секцией крепи. Во-вторых, необходимо обеспечить достаточный подпор задней (обратной) консоли, для чего установить дополнительное гидравлическое оборудование. В-третьих, следующей оценить устойчивость основных элементов секции в процессе распора и его снятия при передвижке, для чего изучить работу и состояние механизма Чебышева. В-четвертых, при модернизации секции необходимо учесть размеры проходов, достаточных для технического обслуживания элементов оборудования, в том числе, и закладочного.

Для решения поставленных и сопутствующих им задач была разработана

геомеханическая модель взаимодействия секции механизированной крепи с окружающим углеродным массивом с учетом частичной закладки выработанного пространства. Опыт выполнения вычислительных экспериментов такого уровня указывает на обязательность учета поведения массива горных пород для повышения адекватности и достоверности получаемых результатов. Это означает, что необходимо рассматривать не только совместность деформирования углеродного массива, механизированной крепи и закладочного материала, но и те структурные преобразования в породах кровли и почвы пласта, которые обусловлены процессами сдвижения надугольной толщи. Поэтому, чем объективнее отражено состояние двух основных элементов геомеханической модели углевмещающего массива слабометаморфизованных пород Западного Донбасса и секции механизированных пород Западного Донбасса и секции механизированной крепи, – тем надежнее конечные результаты вычислительного эксперимента.

В рассматриваемой задаче углеродный массив пласта C_8^H смоделирован в полном соответствии с геологическим разрезом по 861 сборному штреку шахты «Западно-Донбасская» ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь» с наделением каждого литотипа реальными механическими характеристиками. Их физическую модель отражают соотношения упруго – пластической задачи из-за склонности слабых пород к пластическим деформациям. По плоскостям напластований заданы условия нарушения контактов, что обусловлено либо весьма слабым сцеплением, либо его полным отсутствием между смежными литотипами согласно имеющейся геологической информации. Также в соответствии с существующими представлениями о механизме сдвижения надугольной толщи в Западном Донбассе в модели отражены три характерные зоны с соответствующей структурой и механическими свойствами: зона беспорядочного, зона шарнирно-блокового сдвижения и зона плавного прогиба слоев без нарушения сплошности. Отдельной позицией отражен слой закладочного материала из пустых пород с механическими свойствами, приведенными в существующих исследованиях деформирования закладки.

Элементы секции механизированной крепи смоделированы в полном соответствии с конструкцией КД-90, взятой нами за основу при ее модернизации. Здесь использование упруго-пластической модели критически важно для выявления областей пластического состояния металла. Режим работы гидростоек, гидродомкратов и гидропатронов смоделирован в соответствии с их рабочей характеристикой, для чего была проведена серия тестовых расчетов напряженно-деформированного состояния и отработаны граничные и начальные условия сопротивления указанного гидравлического оборудования. Также отработаны модели поведения шарнирных соединений в конструкции секции, не допускающие искусственных концентраторов напряжений.

Итоговым результатом тестовых исследований напряженно-деформированного состояния является полностью подготовленная к вычислительным экспериментом геомеханическая модель взаимодействия механизированной крепи с углевмещающим массивом слабых пород Западного Донбасса при селективной технологии выемки угольных пластов.