

СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК, РАСПОЛОЖЕНИЕМ ИХ В ЗОНЕ НАЛОЖЕНИЯ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ ПО ДВУМ СБЛИЖЕННЫМ ПЛАСТАМ.

инж. Пономарёв М.А. (ДУНПГО, г. Донецк), студент Кравчук Р.Н. (ДонГТУ), к.т.н. Вишневецкий В.В. (ДУНПГО, г. Донецк)

К настоящему времени охрана магистральных выработок проведением их в зоне разгрузки в достаточной мере изучена и широко применяется на горнодобывающих предприятиях. Как известно при выемке полезного ископаемого породный массив разгружается от горного давления, вследствие чего при сооружении выработки в данной зоне напряжения на её контуре много ниже, чем в нетронutom массиве. Зона разгрузки распространяется в породы почвы пласта на величину равную половине длины лавы. Однако при отработке лавы, смежной с разгрузочной, в выработанном пространстве последней происходит восстановление горного давления [1]. Поэтому саму зону региональной разгрузки необходимо охранять. Для этого зона разгрузки от смежных выработанных пространств отделена барьерными целиками угля. Размер барьерного целика напрямую зависит от глубины залегания угольного пласта и его мощности. Для конкретного шахтопласта размер барьерных целиков определяется индивидуально, исходя из тех горно-геологических условий, которые существуют на шахте. Помимо всего прочего уже в самой зоне разгрузки можно выделить области с относительно высокими и низкими концентрациями напряжения. Выбор оптимального положения выработки относительно зоны региональной разгрузки – это отдельная задача, требующая более глубокого изучения.

Угленосная толща Донбасса, как и большинства угольных бассейнов, представлена слоистой структурой, состоящей из целого ряда угольных пластов и пропластков. В большинстве случаев шахтой одновременно разрабатывается несколько пластов. Скомбинировать горные работы по нескольким пластам одновременно, и достичь при этом максимальной устойчивости выработок – это одна из тех своевременных задач, которые стоят перед горными инженерами. При отработке свиты пластов перед шахтой стоит целый ряд проблем, большей частью относящихся с вопросам маркшейдерского дела. Основной из которых является построение границ зон повышенного горного давления и построение календарного плана отработки запасов полезного ископаемого по каждому пласту. С точки зрения геомеханики интерес вызывают процессы сдвижений

область пород и земной поверхности при отработке целой свиты угольных пластов. Кроме того, встает задача обеспечения устойчивости выработок попадающих под влияние горных работ на неустойчивых пластах. Одновременная отработка нескольких угольных пластов дает возможность применить комбинацию из нескольких региональных зон разгрузки. До недавнего времени к данному вопросу подходили с точки зрения суперпозиции. Считалось, что при наложении выработанных пространств по нескольким пластам эффект разгрузки усиливается. Однако последние исследования показали, что данный эффект не всегда имеет место, более того возможен обратный результат. При ведении горных работ по нескольким пластам и расположении лав в створе происходит восстановление горного давления. В работе [2] экспериментально с помощью глубинных реперов и на физических моделях было установлено, что при многократной подработке одиночными лавами при высоте подработки 20–160 м ранее разгруженная толща, не содержащая мощных породных мостов, испытывает относительное сжатие, что приводит к уменьшению или полному исчезновению эффекта региональной разгрузки. Этот механизм качественно отличается от известных, которые необоснованно завышают степень региональной разгрузки для указанных условий. Однако, как показано в работе [3] если выработанные пространства разгрузочных лав по двум сближенным пластам в плане находятся с наложением не более 75 м в данной зоне напряжения доходят до 0.3 от геостатического.

На рис. 1 представлен один из возможных вариантов комбинации разгрузочных лав по двум сближенным пластам. Как видно из рисунка 1 обе разгрузочные лавы охраняются барьерными целиками угля. Размер барьерных целиков напрямую зависит от глубины залегания угольных пластов и их мощности. Размер барьерных целиков необходимо делать такими, чтобы не были раздавлены и не произошло слияние выработанных пространств расположенных в одной горизонтальной плоскости.

Для средних условий Донбасса как-то состав и свойства вмещающих пород, глубина ведения горных работ, было проведено компьютерное моделирование отработки двух сближенных пластов. Математическое моделирование проводилось методом конечных элементов. Результаты компьютерного моделирования представлены на рисунке 2 в виде распределения вертикальной компоненты нормальных напряжений σ_y .

Глубина разработки угольных пластов составляла 500 м, расстояние между пластами 30 м, длина очистных забоев 250 м, в плане наложение выработанных пространств составляет 75 м. Величина геостатического давления на уровне почвы верхнего пласта составляет 25.11 МПа. Как видно из рисунка напряжения в нетронутом массиве на уровне почвы нижнего пласта составляет 30 МПа.

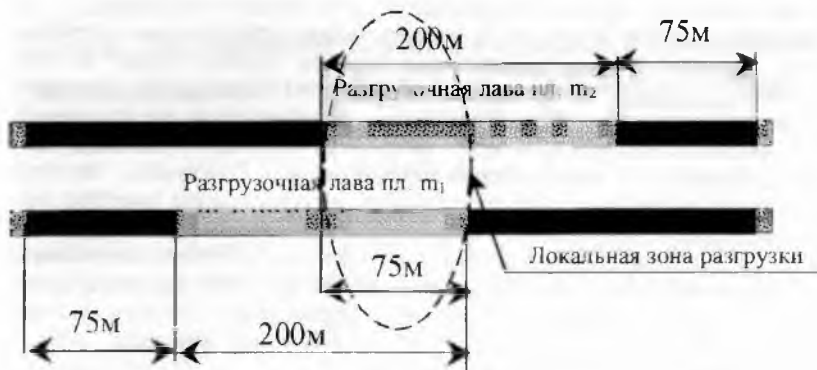


Рис. 1. Разрез перпендикулярный оси разгрузочных лав

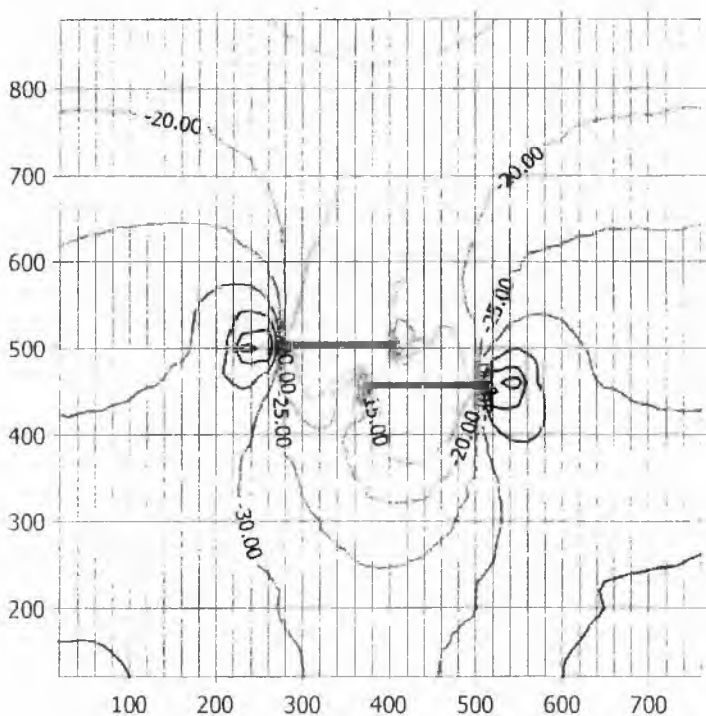


Рис. 2. Распределение вертикальной компоненты нормальных напряжений при обработке разгрузочных лав с нахлесткой 75м

В ходе изучения, картина распределения напряжения на границе разгруженных лав и угольных целиков полностью соответствует существующим представлениям. Длина зоны опорного давления по левую сторону от верхней лавы и по правую от нижней лавы составляет 110-130м. В зоне наложения выработанных пространств напряжения на уровне почвы нижнего пласта составляет 10МПа, что в 3 раза меньше чем геостатическое. Результаты математического моделирования дают основание полагать, что использование наработки выработанных пространств является перспективным направлением обеспечения устойчивости выработок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назимко В. В. Геомеханические основы устойчивости подготавливающих выработок в зонах разгрузки при воздействии очистных работ: Дисс. ... докт. техн. наук: 05.15.02., 05.15.11. Донецк, 1989. - 337 с.
2. Вишневецкий В.В. Обоснование метода прогнозирования горного давления при отработке свиты пологих угольных пластов: Дисс... кандидата тех. наук: 05.15.02. /ДПИ Вишневецкий В.В. Донецк 1999 157 с.
3. Захаров В.С., Пономарёв М.А. Выбор рациональной планировки горных работ, обеспечивающей устойчивость магистральных выработок восточного крыла ш «Южно-Донбасская №3»//Проблемы горного давления. – Донецк: ДонГТУ. – 2000. – С.144-161.