

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СПОСОБА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВТОРНОГО ПУЧЕНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

Приведены результаты испытаний способа механического отпора выдавливанию пород почвы для предотвращения последующего пучения почвы горной выработки.

Сохранение устойчивости горных выработок является одной из приоритетных задач горной геомеханики. Потеря же устойчивости выработок в большинстве случаев (до 70%) происходит за счет пучения пород почвы.

В виду того, что процесс пучения для разных условий и на разных этапах существования выработок отличен, существует множество способов борьбы с ним. Эффективность каждого способа прямо зависит от затратности при его реализации. Очень часто применение эффективных способов в определенных условиях становится экономически невыгодным по сравнению с проведением подрывок пород почвы выработки. Но, как известно, подрывка приводит к активизации процесса смещений пород на контуре их сечения, причем дополнительные сближения кровли и почвы, связанные с ней, достигают 30 % от высоты выработки [1]. Следствием этого является проведение последующей подрывки.

В данном случае более экономически выгодным будет проведение однократной подрывки с применением способов предотвращения последующего пучения пород почвы горной выработки, в частности, способов, основанных на механическом отпоре выдавливанию пород почвы [2].

Применение механического отпора обусловлено тем, что с увеличением уровня силового воздействия на породы почвы, эффект уменьшения их выдавливания возрастает и для обеспечения устойчивости почвы может оказаться достаточным приложением сравнительно невысоких усилий по почве выработки [2].

Чтобы проверить на практике данное утверждение нами были проведены шахтные испытания способа предотвращения последующего пучения пород почвы выработки, основанного на механическом отпоре выдавливанию почвы.

Анализ результатов инструментальных наблюдений за проявлениями горного давления в горных выработках пласта l'_8 , шахты «Лидиевка», показал, что неудовлетворительное их состояние во многом предопределяется интенсивным пучением пород почвы (рис. 1).

На основании инструментальных наблюдений нами для испытаний способа был принят конвейерный штрек 7-ой восточной лавы пласта l'_8 поскольку смещения почвы в данной выработке были существенны, в том числе и после проведения подрывки (IV) (рис. 1).

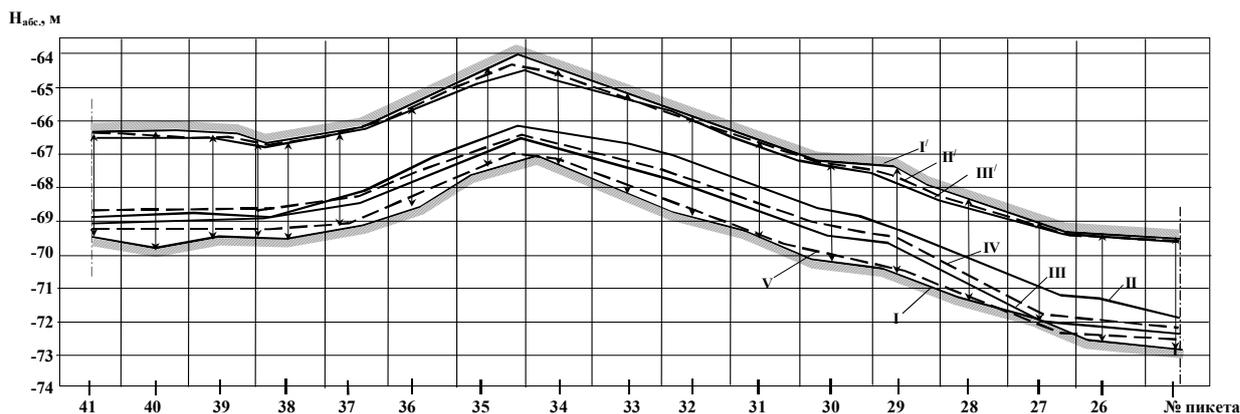


Рисунок 1– Общий вид профиля выработки по результатам нивелировок в конвейерном штреке 7-ой восточной лавы пласта l_8' шахты «Лидиевка» (I, II, III, IV, V– профиль почвы, соответственно 18.06.99, 11.02.03, 26.06.03, 21.01.04 и 22.08.04 г.; I', II', III'– профиль кровли соответственно 18.06.99, 11.02.03 и 21.01.04 г.)

Выработка расположена на глубине 320 м. Мощность пласта l_8' , по которому пройдена выработка, изменяется от 0,75 до 0,80 м, угол его падения пласта колеблется в пределах $14-18^{\circ}$. В непосредственной кровле пласта залегает слой песчаника мощностью 0,8-1,6 м и крепостью 7 (по шкале проф. М.М. Протодяконова), основная кровля представлена песчанистым сланцем мощностью 3,5 м и $f=5$. Непосредственно под пластом залегает пучающий слой песчанистого сланца мощностью до 1,8 м и крепостью 4, далее следует слой песчаника мощностью до 6,0 м и крепостью– 7.

Во время эксплуатации выработки после ее проведения наблюдались интенсивные смещения ее контура в большей степени почвы, в итоге суммарная величина поднятия почвы составила в среднем 1,17 м (рис. 1). После этого дважды проводилась подрывка почвы выработки на величины соответственно 0,54 и 0,57 м.

Для проверки способа в штреке были выделены два участка: контрольный длиной 12 м, на котором не было средств механического отпора и экспериментальный длиной 10 м– со средствами механического отпора выдавливанию пород почвы выработки.

На этих участках проводилась подрывка на величину 1,1 м и вслед за ней на экспериментальном участке на почву по ширине выработки устанавливались металлические лежни.

Лежень представляет собой сборную конструкцию из двух отрезков прямолинейного спецпрофиля СВП-22 1 (рис. 2), которые укладываются по ширине выработки на ее почву и соединяются друг с другом по центру выработки при помощи двух хомутов 2 с планками.

У боков выработки на лежни устанавливаются отрезки опорных стоек 4, также изготовленные из спецпрофиля СВП-22, которые соединяются с лежнями при помощи хомутов 5.

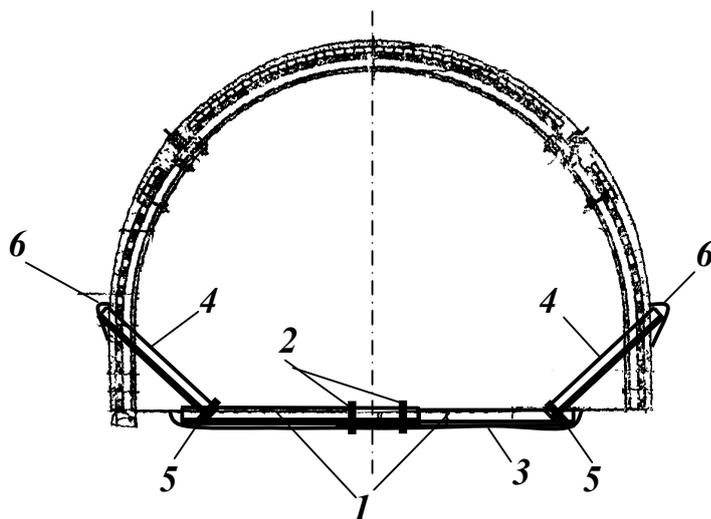


Рисунок 2– Конструкция лежня и схема его установки

Установка металлических лежней осуществляется следующим образом: после проведения подрывки почвы выработки по ширине выработки между рамами крепи подготавливаются специальные канавки 3, в которые затем укладываются отрезки спецпрофиля 1. После этого эти отрезки соединяются между собой металлическими хомутами 2. Устанавливается вертикально гидравлическая стойка на лежень по центру выработки. Задав предварительный распор, производится установка опорных стоек 4 на лежень и в специально подготовленные в боках выработки полости 6. Затем стойки соединяются с лежнем при помощи хомутов 5, после чего извлекается гидравлическая стойка.

Работы совместно с проведением подрывки почвы выработки бригадой рабочих, состоящей из 3-х человек. В течение 4 дней на участке выработки длиной 10 м (экспериментальный участок) была произведена его подрывка и установка 12 лежней с шагом 0,85 м.

На контрольном и экспериментальном участках были подготовлены контурные замерные станции, по которым проводились измерения согласно методике ВНИМИ с помощью рулетки. Также производилась нивелировка по данным станциям с прокладкой нивелирного хода по пикетам начиная с сопряжения штрека с грузовым ходком, прилегающим к данной выработке.

На контрольном участке после проведения подрывки на величину 1,1 м была отмечена интенсификация смещений пород почвы и дальнейшее их поднятие с момента подрывки на величину 0,41 м, после чего была проведена повторная подрывка.

На экспериментальном участке наблюдались незначительные смещения пород почвы выработки после проведения первой подрывки и установки лежней. Величина поднятия почвы выработки на этом участке составила в среднем 0,09 м, что позволило не производить повторную подрывку на этом участке (рис. 3).

Таким образом, суммарные смещения пород почвы при применении способа механического отпора выдавливанию пород почвы с установкой металлических лежней после проведения подрывки в условиях горной выработки шахты

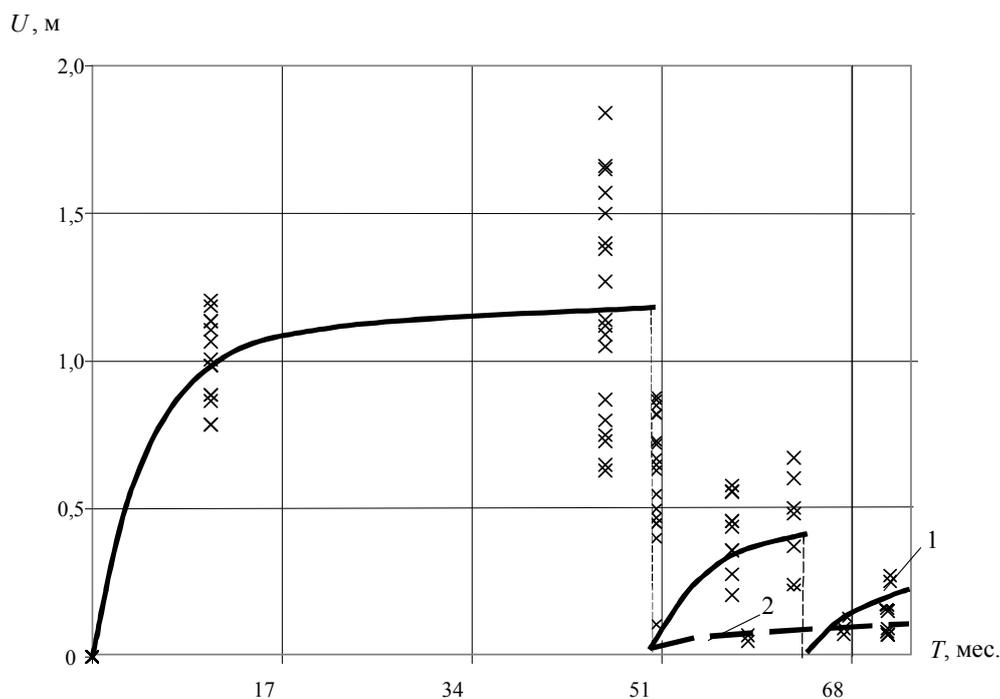


Рисунок 3– График зависимости смещений пород почвы выработки U от времени T на контрольном (1) и экспериментальном (2) участках

«Лидиевка» были на 77 % меньше, чем на участке, где мероприятий не применялось, что подтверждает наши предположения [2] о том, что:

- применение средств механического отпора выдавливанию пород почвы выработок эффективно влияет на состояние почвы выработки;
- с увеличением уровня силового воздействия на породы почвы эффект уменьшения их выдавливания возрастает;
- для обеспечения устойчивого состояния почвы выработки после подрывки необходимо компенсировать отпор извлекаемых пород сравнительно небольшими усилиями на почву выработки.

Библиографический список

1. Зубов В.П., Чернышков Л.Н., Лазченко К.Н. Влияние подрывок на пучение пород в подготовительных выработках // Уголь Украины. – 1985. – №7. – С. 15-16.
2. Негрей С.Г. О возможности предотвращения повторного пучения пород почвы горных выработок после их подрывки // Вісті Донецького гірничого інституту. – 2005. – №2. – С. 65-68.

© Негрей С.Г.