

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРОВЕРКА СПОСОБА ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЫДАВЛИВАНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ

Канд. техн. наук Соловьев Г.И., инженеры Негрей С.Г.,
Кублицкий Е.В. (ДонГТУ)

Анализ инструментальных наблюдений за проявлениями горного давления, выполненных сотрудниками ДонГТУ в выемочных выработках пласта c_{11} шахты «Южнодонецкая №3» [1], показал, что неудовлетворительное их состояние во многом предопределяется интенсивным выдавливанием пород почвы в зоне влияния очистного забоя.

Для сохранения устойчивости почвы и снижения затрат на ее подрывку была проведена опытно-промышленная проверка нового способа уменьшения выдавливания пород почвы, основанная на принципе механического противодействия их поднятию.

Для этого в конвейерной выработке 5-й восточной лавы пласта c_{11} были выделены три участка – один контрольный длиной 18 м и два экспериментальных длиной по 12 м (рис. 1). На каждом участке смещения пород контура выработки измерялись по 18 контурным замерным станциям. Двенадцать станций оборудовались контурными реперами, которые закладывались в кровлю, почву и бока выработки на глубину 0,5 м. На шести станциях устраивались маркировочные точки-репера на элементах крепи (по одной в средней части верхняка и на каждой их ножек крепи на высоте 1,5 м от почвы).

Сущность проверяемого способа заключалась в создании гибкой поперечной связи между ножками крепи выемочной выработки. Для этого на первом и втором экспериментальных участках в качестве гибкой связи по почве выработки укладывались металлические канаты (по 14 на каждом участке) с расстоянием между ними равным шагу установки крепи – 0,8 м. Гибкая связь представляла собой 3 переплетенных пряди каната главного подъема общим диаметром 45 мм и длиной по 13 м. Со стороны противоположной очистному забою канат 1 огибал ножку крепи и оба его конца крепились у второй ножки при помощи планок 2 и четырех шпилек с гайками 4. Для предотвращения проскальзывания канатов вдоль ножек крепи на их сопряжении устанавливались хомуты 5 (рис. 2).

Натяжение канатов производилось ручной талью.

Для оценки возможности силового противодействия выдавливанию почвы выемочной выработки производился учет влияния пассивной рассредоточенной нагрузки на почву от веса энергопоезда, находившегося на первом контрольном участке. Энергопоезд суммарным весом более 20,0 т располагался на участке выработки длиной около 20 м и оказывал

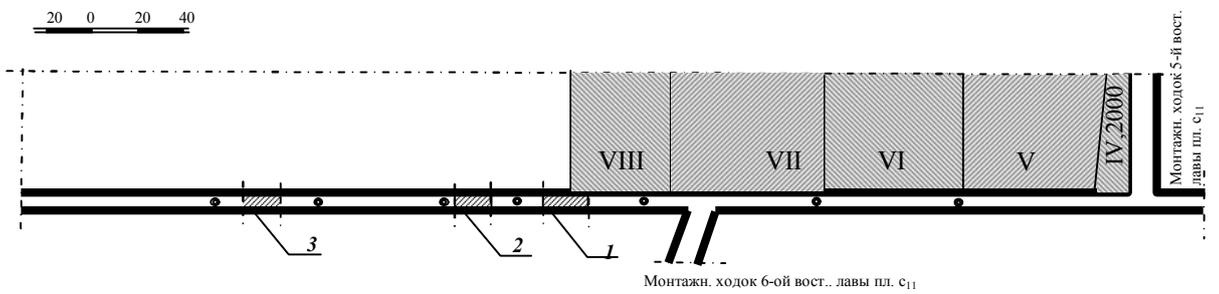


Рисунок 1 – Расположение контрольного (1), первого (2) и второго (3) экспериментальных участков в конвейерной выработке 5-ой восточной лавы пласта С₁₁

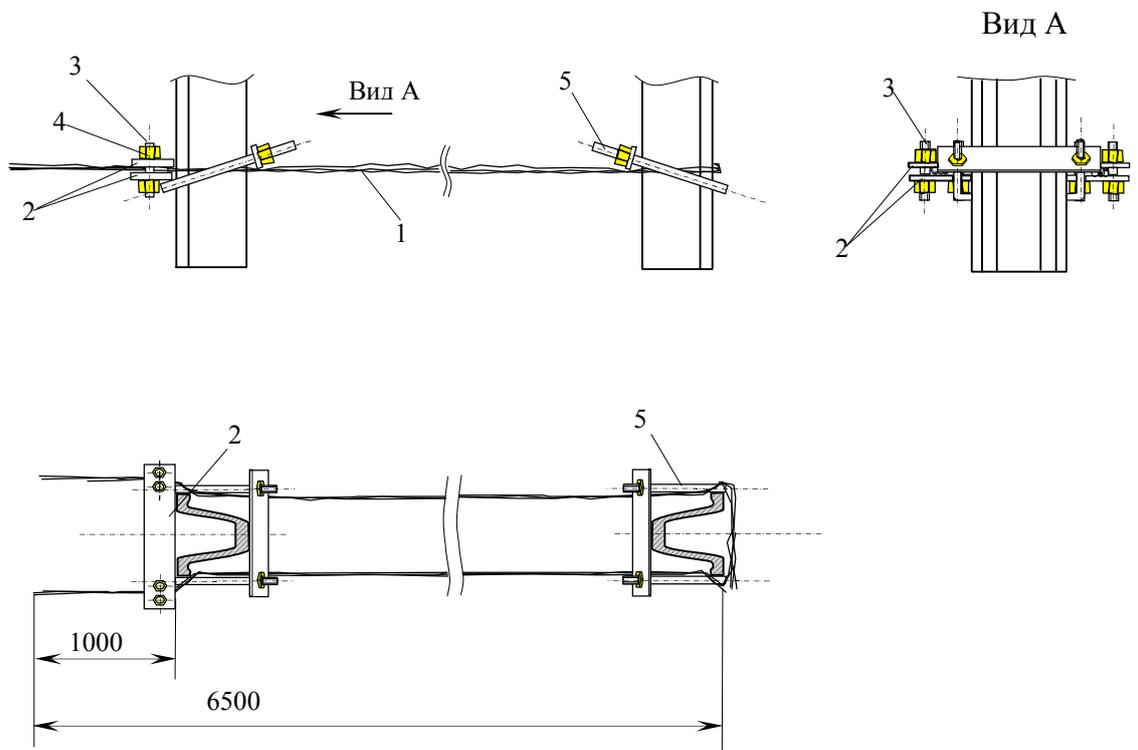
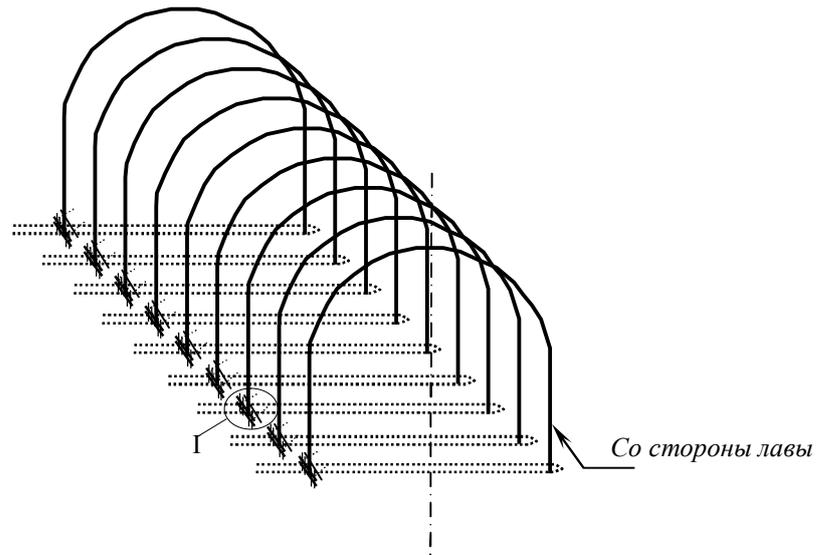


Рисунок 2 – Схема установки металлических канатов по почве на первом и втором экспериментальных участках конвейерной выработки 5-ой восточной лавы пласта с₁₁

распределенное давление на почву через шпалы рельсового пути. Величина этого давления составляла 26,2 кПа.

Измерения смещений контура пород были начаты, когда расстояние от первой замерной станции до лавы составляло 171 м и закончены после проходы очистного забоя на 41 м за последнюю станцию 2-го экспериментального участка. За этот период было выполнено 303 замера.

Измерения по контурным станциям проводились рулеткой конструкции ВНИМИ с периодичностью: 1 раз в 15 дней при расстоянии от лавы более 100 м; 1 раз в неделю - при 30-100 м; 2 раза в неделю на участке ± 30 м от лавы. Для контроля замеров один раз в неделю производилось нивелирование реперов кровли и почвы в направлении сверху вниз от устья выработки.

Результаты проведенных инструментальных наблюдений показывают, что на наиболее технологически важном участке выемочной выработки (длиной по 20 м перед и за лавой) на обоих экспериментальных участках наблюдается существенное снижение как смещений пород почвы.

На контрольном участке были отмечены интенсивные смещения контура пород в 25 м перед очистным забоем. К этому времени смещения почвы составили 103 мм от первого замера, а скорость смещений достигла 6,1 мм/сут. (рис. 3, 4). Далее смещения продолжали расти и в 15 м перед лавой они достигли 192 мм при скорости 11,4 мм/сут. На участке сопряжения с очистным забоем смещения пород почвы составили 420 мм, а скорость – 25,2 мм/сут. На удалении 20 м за лавой величина пучения почвы составила 825 мм, а скорость выдавливания почвы – 57,4 мм/сут. Доля пучения почвы в общей конвергенции составила в среднем 56% (от 34 до 79%).

На первом и втором экспериментальных участках при расстоянии 200 – 50 м от лавы значения смещений почвы заметно не отличались от смещений на контрольном участке. Однако затем, в зависимости от применяемых на экспериментальных участках мероприятий, поднятие пород почвы протекало не одинаково.

На первом участке, на котором были установлены металлические канаты и располагался энергопоезд, до момента, когда до лавы оставалось 35 м, смещения пород почвы были минимальны. За 20 м до лавы состав энергопоезда был перемещен с первого участка далее по выработке. В момент передвижки энергопоезда смещения почвы составили 65 мм. Затем процесс выдавливания почвы активизировался, и на сопряжении с лавой его величина составила 180 мм. Скорость поднятия пород почвы на этом участке возросла с 5,8 до 14,5 мм/сут. (рис.4).

Технологическим паспортом ведения горных работ предусматривался вынос привода забойного скребкового конвейера в выемочную выработку. Поэтому при снятии ножки арочной крепи, препятствующей передвижке привода, производился демонтаж канатов.

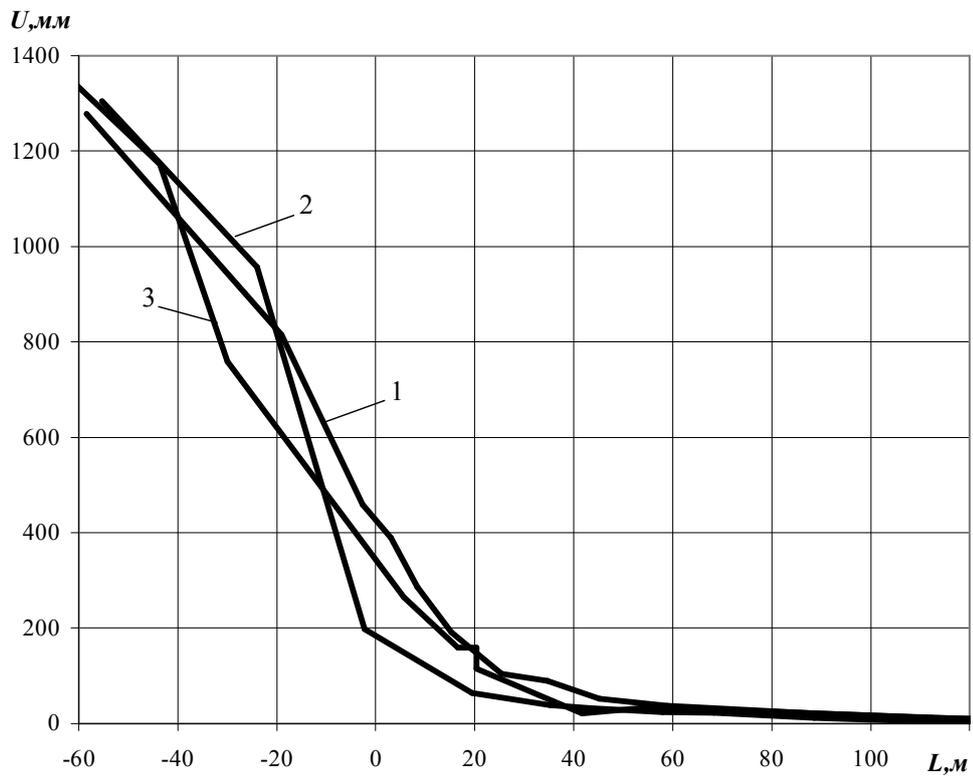


Рисунок 3 – Графики зависимостей смещений пород почвы выработки U_{II} от расстояния между наблюдательными станциями и очистным забоем L на контрольном (1), первом экспериментальном (2) и втором экспериментальном (3) участках

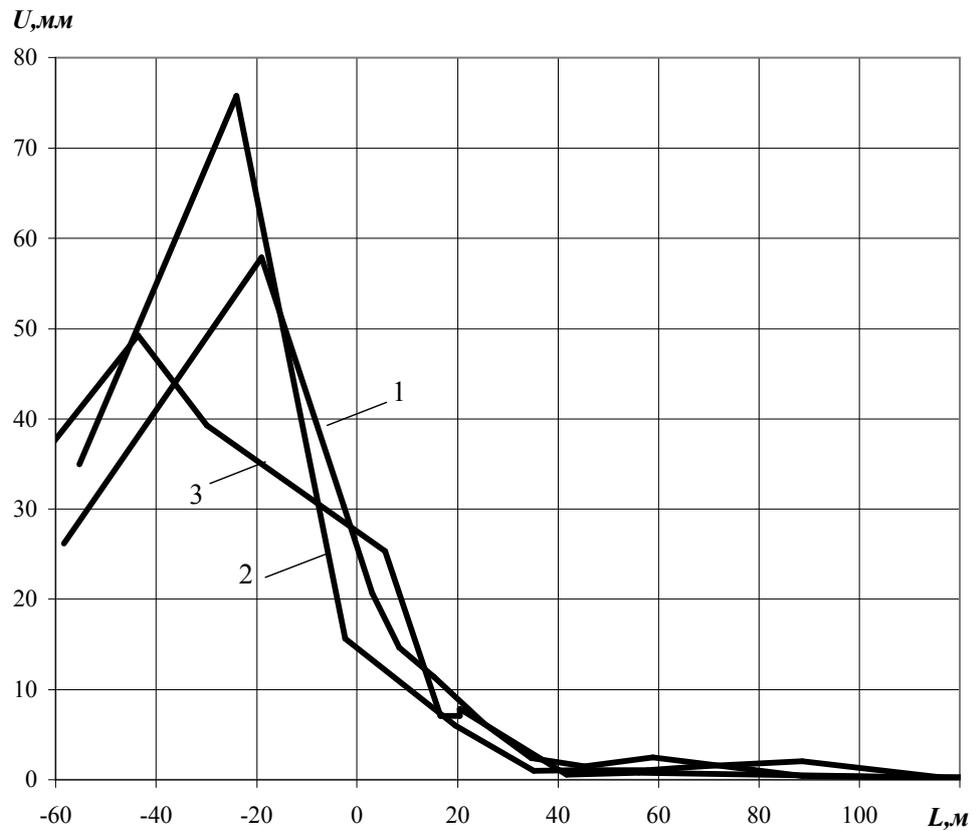


Рисунок 4 –Графики зависимостей скоростей смещений пород почвы выработки V_{II} от расстояния между наблюдательными станциями и очистным забоем L на контрольном (1), первом экспериментальном (2) и втором экспериментальном (3) участках

В дальнейшем смещения продолжали расти, и в 20 м за лавой величина смещений почвы составила 824 мм, а скорость смещений – 63,5 мм/сут. Интенсификация смещений пород почвы была вызвана преждевременным снятием гибкой поперечной связи.

На втором экспериментальном участке, где были установлены только металлические канаты, интенсивное поднятие почвы было отмечено в 41 м от лавы и смещения составили 21 мм. На расстоянии 20 м от лавы величина пучения возросла до 114 мм, а на сопряжении с лавой она достигла 340 мм, скорость смещений составила соответственно 7,8 и 27,2 мм/сут. На расстоянии 20 м за лавой смещения почвы также как и на первом экспериментальном участке, величина смещений возросла и составила 620 мм, а скорость смещений увеличилась до 34,2 мм/сут.

На данном участке производился аналогичный демонтаж металлических канатов при передвижке привода конвейера.

Сравнительные результаты замеров смещений и скоростей смещений почвы на контрольном и экспериментальных участках конвейерной выработки 5-й восточной лавы пласта с₁₁ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Смещения и скорости смещений почвы конвейерной выработки 5-й восточной лавы пласта с₁₁

№ / №	Название участка	Смещения почвы, (мм / %) при расстоянии до лавы, (м)			Скорость смещений почвы (мм/сут./ %) при расстоянии до лавы, (м)		
		+ 20	0	- 20	+ 20	0	- 20
1	Контрольный	149/100	420/100	825/100	8,7/100	25,2/100	57,4/100
2	1-й экспериментальный	63,5/43	180/43	824/99	5,8/67	14,5/58	63,5/111
3	2-й экспериментальный	114/77	340/81	620/75	7,8/90	27,2/108	34,2/60

В результате проведенной опытно-промышленной проверки нового способа снижения пучения почвы выемочной выработки в зоне влияния очистного забоя была установлена принципиальная возможность применения механического предотвращения ее выдавливания посредством применения гибкой поперечной связи ножек арочной крепи спаренными канатами.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что:

1. Применение механического способа противодействия выдавливанию пород почвы позволило снизить величину пучения пород почвы на наиболее технологически ответственном участке выработки, в районе сопряжения ее с

очистным забоем. При этом участок выработки с наибольшими параметрами пучения почвы перемещается за сопряжение лавы на 6 – 10 м.

2. Результаты проявлений горного давления на 1-м экспериментальном участке показывают, что с увеличением уровня силового воздействия на породы почвы эффект уменьшения их выдавливания возрастает. Однако, при прекращении воздействия пассивной рассредоточенной нагрузки на породы почвы (при передвижке энергопоезда) наблюдается интенсификация деформационных процессов в почве пласта.

3. Поэтому необходимо активизировать поиск новых технологических решений в плане применения рассредоточенной нагрузки для повышения эффекта противодействия выдавливанию пород почвы.

Библиографический список

1. Соловьев Г.И., Негрей С.Г. Об особенностях пучения почвы выемочных выработок в условиях шахты «Южнодонбасская №3» // Известия Донецкого горного института. – 1999. - №3. – С.38-42.

Аннотация

Приведены результаты шахтных испытаний предлагаемого способа снижения пучения почвы выработки, основанного на применении гибкой поперечной связи ножек арочной крепи спаренными канатами.