

УДК 622.013.2

Миколута А.А., студ. гр. ГБМ-08-1, Государственный ВУЗ «НГУ»,  
г. Днепрпетровск, Украина

### **ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ПУЧАЩИХ ПОРОД «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ» «ШАХТОУПРАВЛЕНИЯ ПЕРШОТРАВЕНСКОЕ»**

На сегодняшний день устойчивость подготовительных выработок шахт Украины, а в частности Западного Донбасса очень актуальная проблема. Одной из причин неустойчивого состояния выработок является пучение пород почвы.

Пучение пород – это один из наиболее распространенных видов проявлений горного давления. Оно широко известно в горно-рудной промышленности, наблюдается при строительстве шахт, метро и железнодорожных тоннелей, однако чаще всего проявления встречаются в угольной промышленности.

Анализ производственной деятельности шахт Западного Донбасса, ведущих разработку в условиях слабых вмещающих пород, показывает, что значительная часть протяжённых выработок постоянно находится в состоянии ремонта. На выполнении таких низкомеханизированных работ занято около 40% подземных рабочих. Структурно ремонты связаны прежде всего с ликвидацией последствий процесса пучения пород почвы в выработках (60%) и перекреплением (40%).

Объем перекрепления выработок на действующих шахтах Донбасса достиг 7,5 м на 1000 т добычи, а затраты труда на ремонт и поддержание выработок 565,2 чел-см на 1 км протяженности поддерживаемых выработок в год или около 50 чел-см на 1000 т добычи.

На действующих шахтах при ежегодном росте протяженности выработок, находящихся в неудовлетворительном состоянии, на 2-3%, перекрепляется от 31,2% до 77,8% выработок, нуждающихся в ремонте.

Добиться ощутимого снижения затрат, связанных с ликвидацией последствий пучения, довольно сложно, так как практически невозможно прогнозировать параметры, характеризующие его протекание. Существует ряд гипотез, объясняющих причину выдавливания пород. На их основе, опираясь на опыт, разрабатываются способы и средства, обеспечивающие ликвидацию или снижение интенсивности этого процесса.

Проявление горного давления в выработках в виде пучения пород почвы обусловлено влиянием большого числа естественно-геологических и производственных факторов. Однако устойчивость породных обнажений выработки и прилегающих к ней горных пород зависит, главным образом, от физико-механических свойств пород и действующих в них напряжений, обусловленных массой вышележащих пород, тектоническими процессами и ведением горных работ.

В условиях «Шахтоуправления *Першотравенское*», в состав которого входят шахты Степная и Юбилейная, объективная оценка пучения пород почвы практически невозможна. Это обусловлено тем, что водоприток в шахтах очень большой и на некоторых горизонтах почва, как правило, размокает и пучит. Также есть выработки, в которых постоянно проводится подрывка почвы, потому как без этих мероприятий обеспечение нормального трудового процесса невозможно. Подрывка в выработке проводится как перед лавой, так и после прохождения лавы.

Затраты на проведение подрывки пород почвы и количество рабочих равно 30% от всех затрат на проведение выработок и численности персонала. Это говорит о том, что необходимость включения специальных методов по борьбе с пучением пород почвы просто необходимо.

При выборе способа борьбы с пучением почвы первоначально определяется необходимость применения дополнительного мероприятия. После определения необходимости оценивается возможность применения способов охраны, обусловленная горно-геологическими условиями и наличием средств для выполнения требуемых при этом работ.

Все меры борьбы с пучением пород горных выработок могут быть подразделены на пять групп:

- 1) использование благоприятных горно-геологических и технических условий;
- 2) укрепление пород;
- 3) разгрузка породного массива;
- 4) комбинированные способы;
- 5) специальные методы борьбы.

Анализ литературных данных позволил сделать вывод, что хороший результат по борьбе с пучением пород почвы в угольных шахтах получили следующие способы [1,2,3]:

1. Применение анкерной крепи. Вопрос о целесообразности анкерования почвы в какой-либо выработке должен решаться с учетом горно-геологических и эксплуатационных условий. Важным условием эффективности применения анкеров для упрочнения почвы является ненарушенность породного массива. Анкер не будет действовать эффективно, если он установлен в уже разрушенном породном массиве. Об этом свидетельствует накопленный к настоящему времени практический опыт анкерования почвы.
2. Взрывощелевая разгрузка породного массива (ВЩР). Сущность способа состоит в следующем: камуфлетный взрыв заряда ВВ на определенной глубине в почве выработки нарушает сплошность породной плиты, благодаря чему исчезает контакт ее с породами зоны опорного давления. При этом боковое давление со стороны окружающих выработку целиков воспринимается зоной более крепких пород, расположенных на большей глубине.
3. Разгрузка массивов горных пород с помощью выбуривания пласта. Применение этого способа приводит к ослаблению массива, примыкающего к выработке. Перемычки между скважинами разрушаются, и зона максимальных напряжений перемещается вглубь массива на длину скважины. Разрушение перемычек обеспечивает плавный прогиб породных слоев в зоне разгрузки.
4. Активная разгрузка с последующим упрочнением (АРПУ). Цель данного способа заключается в создании в почве выработки разгруженного от напряжений мощного монолитного обратного свода из укрепленных пород, способного выдержать значительные нагрузки со стороны горного массива. Разработанный способ предназначен для предотвращения пучения пород вследствие вмешательства в естественный деформационный процесс и направлен на устранение продольно-поперечного изгиба и последующего выдавливания пород в выработку.

Приведенные выше способы применялись в различных горно-геологических условиях, но наряду с положительными качествами имеют и недостатки. Так, применение анкеров в условиях «Шахтоуправления *Першотравенское*» не даст положительного эффекта, так как выработки значительно обводнены. Способ АРПУ является трудоемким. Поэтому по моему мнению, перспективным для рассматриваемых условий может стать способ, основанный на устройстве разгрузочных щелей.

Сущность способа заключается в перемещении напряжений из зоны вокруг выработки в ненарушенный породный массив с хорошей несущей способностью. Разгрузку слоев почвы от напряжений можно осуществить за счет прорезания щели. Благодаря устройству щели в почве штрека горизонтальные напряжения на нижнем контуре выработки перемещаются в глубину массива. Прорезанные щелью породные слои почвы разгружаются от горизонтальных напряжений, а зона возможного смятия пород перемещается на большую глубину. В зоне породных слоев, прорезанных контуром выработки и щелью, вследствие вертикальных

напряжений происходит взаимное сближение боков выработки и смыкание стенок разгрузочной щели. Пучение пород почвы, прорезанных разгрузочной щелью, может происходить тогда, когда породные слои, расположенные ниже разгрузочной щели, смыкаются под действием горизонтальных напряжений и приподнимают прорезанный щелью породный блок, а также в случае закрытия разгрузочной щели при растрескивании породного массива (рис. 1).

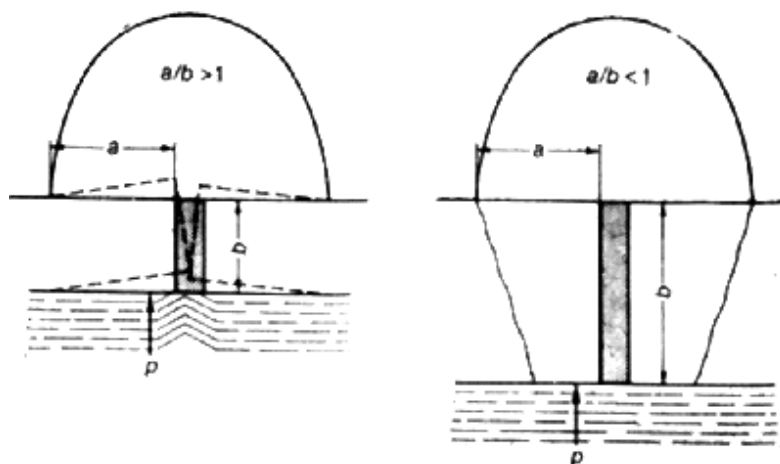


Рисунок 1 – Устройство разгрузочных щелей

Неудачными результаты этого мероприятия могут быть в тех случаях, когда слои, расположенные глубже щели, разрушаются и поднимают вверх «прорезанный» породный блок ли когда щель вследствие трещино- и клинообразования в ослабленной зоне закрывается. Чтобы избежать таких неприятностей щель лучше всего заполнять пористым материалом, который в свою очередь создает отпор пучащим породам и дает время на выполнение основных операций. В качестве такого материала может служить пенобетон.

Достоинства способа также является возможность варьирования параметрами разгрузочной щели и свойствами закладочного материала, что позволит достигать положительных результатов при различной величине и интенсивности пучения пород почвы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Роечко А.Н. Новый подход к исследованию явления пучения пород для обоснования мер борьбы с ним. Уголь Украины, №2-3, 1997. С 20 – 22.
2. Литвинский Г.Г., Волошин В.Б., Горбунов И.А. Управление устойчивостью подготовительной выработки взрывной бутовой полосой. Уголь Украины, №2, 1989. С 7 – 9.
3. Литвинский Г.Г., Захарченко И.Н. Опытные-промышленные испытания нового способа борьбы с пучением почвы. Уголь Украины, № 8, 1974. С17–18.