

УДК 622.27

## ПРИМЕНЕНИЕ СОТРЯСАТЕЛЬНОГО ВЗРЫВАНИЯ С ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ГИДРОВЗРЫВНОЙ РАЗРАБОТКОЙ ПЛАСТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЛАСТОВЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ОП «ШАХТА ИМ. А.А. СКОЧИНСКОГО» ГП «ДУЭК»

Лиманский А. В., студент гр. РПМ-14а,  
Дрипан П. С., ст. преп., науч. рук.  
(ГОУВПО «ДОННТУ», г. Донецк, ДНР)

*Обоснована необходимость совершенствования ведения взрывных работ по выбросоопасным пластам с применением сотрясательного взрывания. Предложен способ с гидровзрывной обработкой пласта.*

**Ключевые слова:** сотрясательное взрывание, шпур, внезапный выброс, гидровзрывная обработка.

Одним из основных показателей производства на угольных шахтах является добыча угля.

При этом сохранение запланированного уровня добычи возможно только путём своевременного возобновления фронта очистных забоев. Что требует сохранения, а в некоторых случаях и увеличения темпов проведения подготовительных выработок, а также увеличения числа подготовительных забоев.

При разработке пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа (ВВУГ) обеспечить высокие темпы проведения выработок сложно из-за необходимости выполнения и осуществления контроля эффективности мероприятий по борьбе с ВВУГ.

Возникающие при проведении пластовых выработок выбросы угля приводят аварийным ситуациям, которые часто сопровождаются травмами рабочих и нередко смертельным исходом.

Проблемой безопасного ведения работ на пластах опасных по ВВУГ с большим успехом занимались такие видные учёные как Николин В. И., Александров С. Н., Булгаков Ю. Ф. и Яйло В. В. Под их руководством были разработаны и внедрены эффективные способы и меры, позволяющие безопасно вести горные работы по выбросоопасным пластам [1].

Сейчас практически в 90 % всех подготовительных забоев на пластах опасных по ВВУГ применяется буровзрывная технология с применением сотрясательного взрывания.

Недостатками сотрясательного взрывания являются большое число и сила выбросов угля и газа в подготовительных выработках. Сдерживают темпы подготовки выемочных участков, но также влияют на безопасность и технико-экономических показатели очистной выемки при переходе полостей выбросов.

Наличие воздушного зазора между зарядом взрывчатого вещества (ВВ) и стенками скважины (шпура) приводит к непроизводительным затратам энергии ВВ: давление продуктов взрыва в скважине (шпуре) резко падает; расширение ВВ в зоне реакции детонационной волны вызывает появление химических потерь; большая энергия взрыва затрачивается на переизмельчение угля в зоне пластических деформаций.

Поэтому разработка способа, позволяющего снизить негативное влияние газодинамических явлений с использованием сотрясательного взрывания, является актуальной задачей.

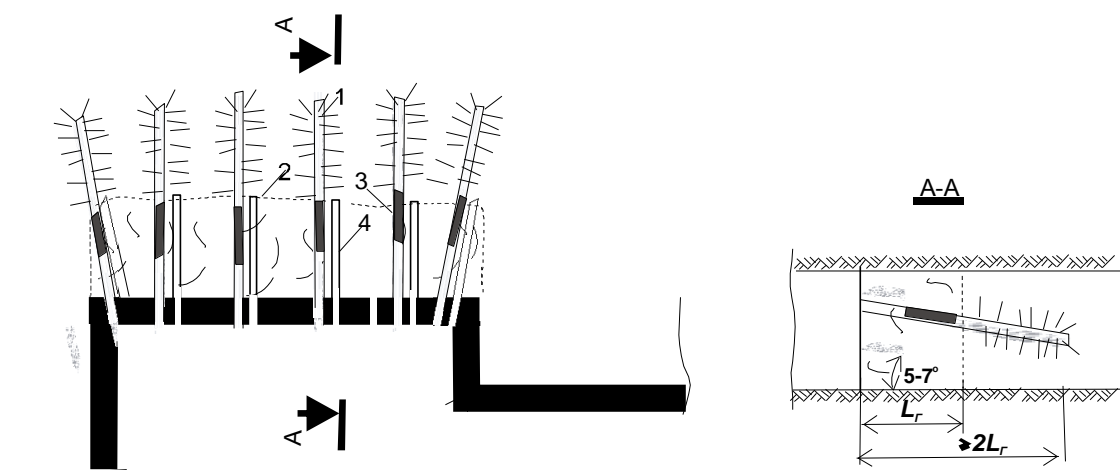
Целью данной работы является разработка экспериментального паспорта ведения буровзрывных работ (БВР) с применением новой технологии для условий подготовительного забоя одной из шахт ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»

При отработке запасов угля в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГП «ДУЭК» происходили ВВУГ и более 200 выбросов при сотрясательном взрывании.

Для снижения вероятности возникновения выбросов угля и газа при сотрясательном взрывании предлагается разработанный сотрудниками кафедры ОТиА ДОННТУ способ опережающей гидровзрывной обработки пласта при каждом очередном цикле сотрясательного взрывания. Схема способа приведена на (рисунке 1).

Под гидровзрывной обработкой пласта понимается взрывание патронов ВВ в окружении воды. При взрывании патронов ВВ в окружении воды перечисленные недостатки устраняются. Плотность воды, сжатой ударной волной, приближается к плотности угля, что создает благоприятные условия для передачи энергии продуктов детонации угольному массиву по всей длине шпура в виде волны сжатия. Возникающий при взрыве импульс вследствие несжимаемости жидкости мгновенно передается на поверхность

всех прилегающих к шпuru трещин, заполненных водой. При взрыве заряда ВВ в жидкости детонационная волна на границе заряд-жидкость преобразуется в гидравлическую ударную волну, в которую переходит большая часть энергии взрыва. При этом начальное давление во фронте ударной волны примерно в 200 раз выше, а скорость потока в 1,5–2,0 раз меньше чем в воздухе.



1 – шпury для сотрясательного взрыва с опережающей гидровзрывной обработкой пласта; 2 – граница отбойки (выемки) пласта; 3 – патроны ВВ; 4 – шпury от предыдущего цикла сотрясательного взрыва;  $L_r$  –  $L_r$  – глубина досылки патронов;  $L_{ш}$  – длина шпуров

Рис. 1. Схема сотрясательного взрыва с опережающей гидровзрывной обработкой пласта

Наличие воды вокруг заряда обеспечивает высокую безопасность взрыва, так как слой воды вокруг заряда толщиной более 5 мм полностью флегматизирует продукты взрыва. Даже 62 % динамит в этих условиях не взрывает метано-воздушную смесь.

Шпury для сотрясательного взрыва с опережающей гидровзрывной обработкой пласта располагают по схеме для производства обычного сотрясательного взрыва. Отличием является удвоенная длина шпуров и расположение шпуров под углом 5–70 к горизонтальной плоскости для удержания воды. В остальном параметры БВР, по крайней мере, на проведение опытного взрыва, не отличаются от паспортных. Патроны ВВ досылают на глубину отбойки (выемки) угля. Шпury перед производством взрыва заливают водой. В качестве забойки используют гидрозабойку в сочетании с затвором из смеси глины с песком. Применение забойки необходимо для исключения выполнения требования §269 ЕПБ при ВР

[2–5], согласно которому при гидровзрывной обработке пласта необходима непрерывная подпитка наклонных скважин водой.

При взрывании зарядов в результате гидроудара в концевой части удлиненных шпуров происходит гидровзрывная обработка пласта, т.е. его частичное разрушение (трещинообразование) и дегазация и, как следствие, устранение выбросоопасности. Последующее взрывание зарядов в этой обработанной зоне не должно спровоцировать выброс угля и газа или существенно снизить вероятность его возникновения.

Предлагаемый способ не противоречит требованиям ЕПБ при ВР [6,7], а его применение не встретит технологических и технических трудностей.

Для реализации способа разработан опытный паспорт БВР на производство сотрясательного взрывания с опережающей гидровзрывной обработкой пласта в конвейерном штреке лавы (рисунок 2).



Рис. 2. Основное содержание паспорта БВР для сотрясательного взрывания с опережающей гидровзрывной обработкой пласта в конвейерном штреке пласта

**Выводы.** В результате проделанной работы рассмотрена одна из актуальных проблем добычи угля подземным способом – внезапные выбросы угля и газа. Изучены существующие способы предотвращения ВВУГ при проведении подготовительных выработок с использованием буровзрывной технологии в режиме сотрясательного взрывания

Анализ случаев позволил выявить недостатки существующего способа и предложить использование гидровзрывной разработки для усиления эффекта защиты.

Для условий ОП «Шахта им. А. А. Скочинского» ГП «ДУЭК» предложен экспериментальный паспорт ведения взрывных работ в режиме сотрясательного взрывания с применением гидровзрывной разработкой пласта.

### Библиографический список

1. Александров, С. Н. Охрана труда в угольной промышленности [Текст] : учебное пособие для студентов горных специальностей высших учебных заведений / С. Н. Александров, Ю. Ф. Булгаков, В. В. Яйло; под общей ред. Ю. Ф. Булгакова – Донецк: РИА ДонНТУ, 2012. – 480 с.
2. НПАОП 10.0-1.01.-10 Правила безопасности у вугільних шахтах – Киев, 2010 – 430 с.
3. Сборник инструкций к Правилам безопасности в угольных шахтах. – Т. 1. – К., 1996. – 425 с.
4. Сборник инструкций к Правилам безопасности в угольных шахтах. – Т. 2. – К., 1996. – 410 с.
5. Единые правила безопасности при взрывных работах. – К.: Норматив, 1992. – 171 с.
6. Инструкция по применению сотрясательного взрывания в угольных шахтах Украины. – Макеевка – Донбасс: МакНИИ, 1994. – 46 с.
7. СОУ 10.1.00174088.011-2005 Правила ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям. – Киев: Минуглепром Украины, 2005. – 225 с.

**Limansky A. V., Dripan P. S.**

(SEI HPE «Donetsk national technical university», Donetsk, DPR)

#### **APPLICATION OF SHAKING BLASTING WITH THE ADVANCE HYDRAULIC BLASTING EXPLOITATION OF THE SEAM DURING THE CARRYING OF THE SEAM WORKING IN THE CONDITIONS OF THE MINE NAMED A. A. SKOCHINSKIY**

*The necessity of the improvement of the prone to outburst seam managing with the shock blasting application is validated. The method of the hydraulic blasting processing of the seam is provided.*

**Keywords:** shock blasting, blasthole, sudden gas outburst, hydraulic processing.