

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЗАБОЙКЕ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ УКРАИНЫ

Наведено результати експериментальних досліджень, розробки та випробовувань нового технічного засобу, ефективної технології забійки свердловин буровим штибом при виконанні підривних робіт на кар'єрах.

MODERN STATE AND PERSPECTIVES OF WORK TO MECANISATION OF BLOCK UP DRILL HOLES AT A MINING ENTERPRISES OF UKRAINE

In it to present the results of experimental research, work out and test of technical equipment, effective technology of block up drill holes drill dust when execution explosive work at a mining enterprises.

При добыче полезных ископаемых открытым способом с применением для их отбойки бровзрывных работ затраты времени на забойку взрывных скважин вручную составляют 30-40% времени работы взрывника на взрываемом блоке. Для повышения производительности труда взрывников по забойке скважин АО "НИПИГормаш" (Россия) созданы и серийно выпускаются забоечные машины ЗС-1М и ЗС-2М [1], которые доставляют забоечный материал от специального пункта по его подготовке на взрываемые блоки. В качестве забоечного материала используют отходы обогащения и мелкий щебень размером частиц до 40 мм. Производительность этих машин в большей степени зависит от расстояния транспортирования забоечного материала к взрываемому блоку. Расчеты показывают, что при расстоянии 10 км на транспортирование забоечного материала затрачивается до 40%, а непосредственно на забойку (с учетом переездов от скважины к скважине)-25% общего времени, отведенного на подготовку массового взрыва. Кроме того, необходимо на карьерах создавать участки по дроблению и погрузке забоечного материала (исключая использование хвостов ДОФ), что значительно усложняет организацию труда при подготовке массового взрыва и увеличивает стоимость взрывных работ.

Для выполнения работ по забойке взрывных скважин на карьерах Украины требуется большое количество привозного забоечного материала, а также значительный парк специальных машин для механизированной засыпки забойки во взрывные скважины. Например, для Полтавского ГОКа при производстве до 50 массовых взрывов в год с массой зарядов 500-600 т взрывчатых веществ на один взрыв [2], необходимо с промплощадки доставить в карьер и засыпать в скважины около 20000 т забоечного материала. Переработка такого объема забойки возможна при наличии на комбинате (с учетом резерва) 12 забоечных машин. Для карьеров ГОКов Кривбасса забоечного материала, доставляемого на взрываемые блоки, необходимо около 70000-90000 т. На карьерах нерудных материалов также требуется большое количество забоечного материала, а работы по забойке взрывных скважин выполняются вручную. На выполнение таких

больших объемов по забойке взрывных скважин на карьерах Украины необходимо задействовать примерно 50-70 шт. серийно выпускаемых забоечных машин.

Изучение условий забойки скважин и состава привозного забоечного материала показало, что без нарушения требований [3] на горнодобывающих предприятиях в качестве материала для забойки может использоваться буровой штыб, извлекаемый со скважины в процессе бурения. Кроме того, при добыче руд, содержащих редкоземельные металлы, во избежание разубоживания горной массы за счет засыпки в скважины привозного забоечного материала, замена последнего на буровой штыб является необходимым требованием обогащительного производства.

Размеры частиц бурового штыба изменяются от 0,5 до 20 мм (см. таблицу), что подтверждает выбор бурового штыба в качестве идеального забоечного материала.

Таблица - Гранулометрический состав бурового штыба

Размер частиц, мм	< 1	1-3	4-5	6-10	11-20
Состав бурового штыба, % (усредненный)	22,6 - 37,3	33,4 - 38,5	17,1 - 18,8	9,6 - 16,2	2,24 - 4,3

Анализ гранулометрического состава бурового штыба по фракциям показывает, что 85% от общего объема бурового штыба составляют фракции 0,5 - 10 мм, а остальное 10 - 20 мм. Наблюдения за качеством бурового штыба, полученного в результате бурения на карьерах строительных материалов, и ГОКов Кривбасса показали, что атмосферные осадки в период "осень-весна" на сохранность бурового штыба особого влияния не оказывают. Даже сильный дождь смачивает слой бурового штыба толщиной 10 – 25 мм, а под снегом штыб сохраняет свои сыпучие свойства и в сухом виде не смерзается. Разрыв во времени между бурением и взыванием не превышает 5–7 суток, а за этот период времени физико-механические свойства бурового штыба не меняются. Анализ геометрии расположения бурового штыба вокруг скважины показал, что в зависимости от способа бурения буровой штыб располагается концентрично вокруг скважины или конусом на расстоянии 1,2 – 1,7 м от устья скважины.

Все эти особенности были приняты во внимание при выборе конструктивных решений по разработке и созданию устройства для механизации забойки взрывных скважин с применением бурового штыба в качестве забоечного материала. В зависимости от состояния, количества и места расположения бурового штыба вокруг скважины при создании устройства забойки на основе технико-экономического обоснования осуществлялся выбор рационального рабочего органа устройства по основным технологическим операциям:

- для рыхления слежавшегося и смерзшегося бурового штыба – специальные рыхлители;

- для сбора и направленной подачи в устье скважины забоечного материала, расположенного на расстоянии от устья скважины – аккумуляющую емкость,

оборудованную реверсивным шнековым питателем.

Дополнительным требованием, согласно [3], при забойке скважин должна обеспечиваться сохранность и целостность детонирующего шнура (ДШ). В конструкции устройства забойки скважин (УЗС) необходимо обеспечить защиту ДШ от механических повреждений.

Для реализации способа забойки взрывных скважин буровым штыбом ИГТМ НАН Украины разработано, изготовлено устройство УЗС [4]. Согласно разработанной и согласованной с Госнадзорохрантруда Украины методике проведены заводские и контрольные испытания УЗС. Устройство разрабатывалось как многофункциональная машина, предназначенная для забойки скважин местным забоечным материалом, обеспечивающая его сбор и доставку в скважины. В свободное от взрывных работ время машина может использоваться на других работах (сбор просыпи с конвейерной ленты, ремонт железнодорожных путей и др.) при замене съемного рабочего органа на экскаваторный ковш.

Базой устройства является одноковшовый гидравлический экскаватор ЭО – 2621-В – 3 на тракторе ЮМЗ – 6 КМ при снятом экскаваторном ковше. Работы по накоплению, транспортировке материала осуществляются рабочим оборудованием, состоящим из стрелы с поворотной колонкой, рукояти и механизма сбора бурового штыба. Механизм состоит из неподвижного кожуха с днищем в виде подрезного лемеха. Внутри кожуха смонтирован винт. С помощью гидравлического двигателя, расположенного на торцевой стенке кожуха, осуществляется реверсивное направление вращения винта, соответствующее режимам "сбор" и "засыпка" забоечного материала. В нижней части кожуха, непосредственно под днищем, расположено отверстие для загрузки и разгрузки, оборудованное колосниковой решеткой. Отверстие для загрузки и разгрузки перекрывается шиберной заслонкой, приводимой в действие гидроцилиндром. На боковой стенке кожуха, со стороны шасси, на шарнирах закреплен загрузочный лоток. Поворот лотка в вертикальной плоскости и фиксация его положения относительно верхней поверхности подрезного лемеха осуществляется гидроцилиндром. Выходной конец загрузочного лотка оборудован упругим элементом, служащим для защиты ДШ от механических повреждений крупными кусками породы.

Техническая характеристика УЗС

Производительность, кг/с (т/ч)	8,3 (30)
Наибольшая скорость передвижения, м/с	5,3
Диаметр скважин, м	от 0,1 до 0,32
Емкость корпуса, м ³	0,32
Дорожный просвет, м	0,42
Габаритные размеры в транспортном положении, м:	
длина	6.48
ширина	2,2
высота	3,8
Масса навесного оборудования, кг	190

Количество обслуживающего персонала, чел.
Метод засыпки забоечного материала

1
гравитационный

Работа устройства осуществляется следующим образом. При помощи шасси и стрелы с поворотной колонкой механизм УЗС устанавливается по направлению распределения бурового штыба, а затем плавно опускается на его поверхность. Открывается шиберная заслонка и включается привод винта. Перемещением стрелы, позволяющей охватить рабочую зону до 5,3 м, механизм сбора надвигается на насыпь бурового штыба. Штыб, скользя по подрезному лемеху, через колосниковую решетку поступает к винту, и происходит заполнение буровым штыбом неподвижного кожуха УЗС. При полном заполнении внутреннего объема кожуха буровым штыбом отключается гидравлический двигатель привода винта и гидроцилиндрами шиберная заслонка закрывается. Механизм сбора и засыпки поднимается с поверхности блока, разгрузочный лоток фиксируется в положении "забойка". Механизм сбора и засыпки забоечного материала подводится к устью скважины и лоток опускается в скважину таким образом, чтобы ДШ оказался между стенкой скважины и упругим элементом лотка. Включается гидравлический двигатель привода винта в реверсивном режиме "засыпка" и забоечный материал через открытую шиберную заслонку высыпается в скважину. Для разрыхления бурового шлама в осенне-весенний период, когда материал под воздействием атмосферных осадков и температуры может слеживаться и смерзаться, устройство снабжено рыхлителем, который представляет собою два конических шнека, расположенных соосно. Витки шнеков снабжены режущими зубьями для рыхления материала и направлены в противоположные стороны.

Результаты заводских и контрольных испытаний устройства УЗС на материале, состоящем со смеси щебня с размером частиц до 20 мм и отсева показали, что образец УЗС работоспособен. Наличие реверсивного рабочего органа позволяет использовать буровой штыб и мелкодробленый материал, который заранее может быть заготовлен на заряжаемом блоке карьерным транспортом. Значительно сокращается число маневров устройства, так как забойка двух скважин производится с одного места стоянки УЗС. Устройство производителем работает всю смену только на забойке скважин и не имеет холостых пробегов, что подтверждает эффективность такого способа забойки по сравнению с забойкой скважин привозным материалом серийными машинами ЗС-1М и ЗС-2М. Средняя техническая производительность по результатам испытаний составила 30 т/ч, а эксплуатационная 18-20 т/ч, что в 2,0-2,5 раза выше производительности машины ЗС - 2М и в 3,5 - 4,0 раза выше производительности машины ЗС 1М. Общее время забойки одной скважины с учетом маневров составило в среднем 3-4 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборудование для механизации взрывных работ на открытых и поземных разработках / Завьялов Б.М., Зырянов И.К., Печеркин А.Г. и др. // - М.: ЦНИЭИтяжмаш, сер. Горное оборудование. 1984, вып. 3.- 42 с.
2. Лотоус В.В., Бенько Н.П. Технический прогресс на комбинате // Горный журнал- 2000.- №4.-С.14-16.

3. Единые правила безопасности при взрывных работах – Киев: "Норматив".-1992.-171 с.

4. А.С. СССР № 1678099, Е 02 F 3/38, Е 02 F 9/00, F 42 D 1/16. Устройство для забойки взрывных скважин /А.И. Чайковский и др.- №4774018 / 31 –03; Заявлено 26.12.89; Зарегистрировано 15.05.91.

УДК 622.831

Канд. техн. наук В.В. Зберовский
(ИГТМ НАН Украины)

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОБРАЗОВАНИИ ТВЕРДЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Розглянуто гіпотезу вуглеводневого стану системи “вугілля-газ”, запропоновано положення фрактальної подоби процесу бродіння та вугільного генезису твердих вуглеводнів.

PHENOMENOLOGICAL REPRESENTATION ABOUT FORMATION OF SOLID HYDROCARBON FIELDS

The hypothesis hydrocarbon status of system "coal - gas" is reviewed, the positions of a fractal similarity of the process of fermenting and coal genesis of solid hydrocarbons are proposed.

По результатам исследований угольного вещества и газовой выделения при его разрушении написаны десятки научных отчетов, монографий и статей, перечислять которые не имеет смысла. Однако, несмотря на их значительное количество, единой теории образования и взаимодействия твердой (угля) и газообразной (метана) составляющих углеводородных соединений до настоящего времени нет. Предложенные гипотезы и сформировавшиеся на их основе представления о состоянии системы “уголь-газ” стали общепринятыми, но не общепризнанными, и не претерпели никаких значительных изменений по настоящее время [1].

Принято считать, что в условиях длительных стадий метаморфизма углерод образовал месторождения торфа, бурого и каменного угля, а всевозможные связи углерода с водородом, кислородом, азотом, серой и многими другими элементами и их составляющими образовали жидкие углеводороды (нефть и газовый конденсат). Углерод и водород являются основными составляющими природных газов, которые сопровождают запасы нефти и угля. Нефть и газ образовали нефтегазовые месторождения, а уголь и газ месторождения угля, которые при их освоении разделяются на категории по газу с газонасыщенными и выбросоопасными угольными пластами. Система “уголь-газ” на протяжении всего периода разработки угольных месторождений рассматривается как угольное вещество и метан, который в нем содержится, а фазовый переход “твердое-газообразное” как явление сорбции.

Освоение больших глубин, где в геологической толще угольные пласты представляют газонасыщенный и выбросоопасный массив, в котором проявляются новые, ранее неизвестные, явления и процессы, потребовало фундаментального исследования взаимодействия угля и метана. В результате первоначальное мнение – уголь это пористое вещество, в порах которого содержится