

Библиографический список

1. *Геохимия редкоземельных элементов. Балашов Ю.А. Наука, Москва, 1976 г., 267 с.*
2. *Электронные плотности валентных орбит и геохимические ассоциации элементов. Узбекский геологический журнал 1981 г. 210 с.*
3. *Одно из основных задач геохимия-изучения концентрации вещества. А.С. Уклонский. Узбекский геологический журнал 1981 г. 210 с.*
4. *Проблемы геологии полезных ископаемых ТашГУ И.Х. Хамрабаев. 1966 г.204 стр.*

УДК 622.063.23

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДШН-80 В КОНТУРНЫХ ШПУРАХ ПРИ ПРОХОДКЕ ШТРЕКОВ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУДАХ

Болонев В.В., Мартыненко В. В.

Научный руководитель Виноградов Е.А.

Санкт-Петербургский горный университет

Представлена методика испытаний и результаты применения детонирующего шнура высокой мощности – ДШН-80 для увеличения соответствия фактических контуров выработок проектным.

На сегодняшний день разработка месторождений ПИ связана с большим объемом горнопроходческих работ, поэтому в настоящее время остается перспективным направление повешения эффективности взрывных работ.

Весьма распространено при проходке горных выработок в шпурах применять рассредоточенный заряд из патронов аммонита № 6 ЖВ. Несмотря на частоту использования этого взрывчатого вещества, оно имеет ряд недостатков:

- избыточное трещинообразование в законтурном массиве и большое количество «заколов»;
- образование больших неровностей по кровле и бортам горных выработок;
- разногласия фактических и проектных контуров выработок (захваты контура фактической выработки в среднем 20-25 % от проектного контура).

Выше изложенные недостатки приводят к снижению технико-экономических показателей и скорости проходки; уменьшению устойчивости горного массива; снижению безопасности ведения горных работ.

Для того, чтобы избежать неточного оконтуривания горных выработок предлагается применять детонирующий шнур высокой мощности ДШН-80, работы с которым были проведены в производственных условиях рудника на Дальнем Востоке (Хабаровский край).

ДШН-80 применяется для передачи на расстояние инициирующего импульса для возбуждения детонации, а также в качестве самостоятельного оконтуривающего заряда при добыче полиметаллических руд, для непосредственного инициирования зарядов промышленного назначения взрывчатых веществ в шпурах и скважинах, в качестве самостоятельного шпурового или скважинного заряда, а также для инициирования накладных зарядов ВВ.

Технические характеристики шнура детонирующего высокой мощности ДШН-80 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ДШН-80

№	Параметры	Ед.изм	Данные
1	Масса сердцевины	г/м	80.0 ± 5.0
2	Скорость детонации	м/с	Не менее 6200
3	Температура применения	°С	От -4 до +60
4	Прочность на взрыв	Н (кгс)	1000.0 ± 50
5	Водостойкость		24ч на глубине 1м
6	Диаметр шнура	мм	12,5 ± 1.0
7	Цвет оболочки		красный
8	Длина шнура в бухте	м	40.0 ± 0.6
9	Длина шнура на катушке	м	40.0 ± 0.6

Цели и задачи испытаний

Целью испытаний является определение показателей качества взрывных работ с применением детонирующего шнура ДШН-80 в контурных шпурах, определение в натуральных условиях сохранность горного массива, что и обеспечит сохранение остальных параметров, таких как безопасность выполнения работ и сохранение проектного сечения.

Основными задачами испытаний являются:

- определение оптимального варианта параметров паспорта БВР с заряданием контурных шпуров ДШН-80 (расстояние между контурными шпурами, конструкция заряда);

- оценка достоинств и недостатков применения детонирующего шнура ДШН-80 в условиях рудника на Дальнем Востоке.

Дополнительными целями применения ДШН-80 в контурных шпурах при проходке рудных штреков являются:

- повышение качества проходки рудных штреков за счет увеличения показателя КИШ и соответствия фактических контуров выработок проектным;

- сокращение расхода взрывчатых веществ;

- уменьшение сейсмического воздействия на горную породу;

- снижение количества заколов, следовательно, увеличение безопасности ведения работ;

- упрощения конструкции контурных зарядов, следовательно, уменьшения трудоемкости;

- снижение захвата контура горных выработок.

Районом проведения испытаний являются объекты производственных работ рудника, расположенного на территории Дальнего Востока.

Методика проведения испытаний.

Основным видом испытаний принят метод промышленного эксперимента в реальных условиях рудника. Для проведения испытаний определяются опытные участки с разными горно-геологическими условиями.

Перед началом производства взрывных работ производится комиссионный осмотр фронта работ и проверяется:

- выработка на безопасное состояние для производства работ по зарядке забоя;

- соблюдение паспорта БВР;

- готовность к работам по заряданию шпуров (подъезд, чистота шпуров).

Во время испытаний должны фиксироваться все технологические параметры:

- геологические характеристики пород;

- маркшейдерская съёмка выработки (соблюдение направления, выдержка параметров сечения);

- актуальность паспортов управления кровлей и паспорта БВР.

Взрывники, производящие работы по зарядке забоя, где производятся испытания, каждую смену фиксируют следующие данные:

- место производства взрывных работ;
- количество, длину заряжаемых шпуров;
- фиксируют отклонения, возникшие в ходе производства взрывных работ;

Контроль за соблюдением проведенных испытаний с применением детонирующего шнура высокой мощности ДШН-80 в контурных шпурах, соблюдением технологий и ведением учёта расходных материалов производится членами рабочей комиссии.

Промежуточные испытания.

Задачей испытаний было отработать оптимальные параметры буровзрывных работ при проходке горных выработок с применением ДШН-80 в контурных шпурах для сохранения целостности законтурного массива.

Основные параметры БВР (таблица 2), которые необходимо вычислить для достижения задачи по сохранению целостности законтурного массива:

- расстояние между контурными шпурами;
- величина недозаряда контурных шпуров;
- конструкция заряда.

Разработан паспорт БВР (рис.1).

Результаты испытаний.

После производства первых взрывов, контур отработал полностью по всему периметру выработок, но остались стаканы от компенсационных шпуров $L=0,3-0,5$ м.

Заряжание производилось при помощи капсуля детонатора и ДШН-80, вставленных в футляр от патрона боевика ДПМС-1. Результат состояния кровли и бортов выработок были положительными – вырисовывался контур, очерченный продольными срезами компенсационных шпуров по кровле выработок и частично по бортам (шпуры контура выработки заряжались, также как и весь забой, т.е. патрон боевик и 2/3 шпура гранулит-М), значительно снились заколообразования по кровле забоя.

Изменение диаметра буровых коронок $d=45-48$ мм к видимым изменениям не привело. Уменьшения глубины стаканов проводилось смещением вспомогательных шпуров в сторону компенсационных, а на последних 10 взрывах по обоим выработкам вместо футляров использовались детонаторы для ДПМС-1.

Результатом этих изменений стало уменьшение глубины стаканов до $L = 0,3-0,5$ м.

Таблица 2 – Основные параметры БВР

Основные показатели	Ед. изм.	Паспортные значения
Сечение выработки	м ²	До 13,0
Диаметр шпуров	мм	43/64
Общее количество шпуров	шт	52
Количество шпуров на взрыв	шт	35
масса заряда ПС-2 при пневматическом зарядании на 1 п.м.	кг	1,6
длина врубовых и компенсационных шпуров	м	3,3
длина вспомогательных, контурных, компенсационных шпуров	м	3,1
общ. кол-во шпурометров	шп.м	162,8
кол-во шпурометров на зарядку	шп.м	74,3
количество ВВ на забой	кг	82
· аммонит 6ЖВ Ø32 мм	кг	7,0
· ПС-2	кг	75
· детонирующий шнур(ДШ-80)	п.м.	71,5
· детонирующий шнур(ДШ-8)	п.м.	8
· электродетонаторы(ЭД)	шт	2
количество волноводов(ИСКРА-Ш,ДИН-Ш)	шт	22
кол-во магистрального провода (ВП 2*0,8)	м	50
объем отбиваем горной массы за цикл	м ³	36,3
КИШ	-	0,9

Было произведено 2 взрыва и пройдено 6 п.м. по рудной зоне с повышенной трещиноватостью в рудном штреке № 1.

Результаты испытаний

После производства первого взрыва (Рудный штрек №1), контурные шпуры отработали не в полном объеме по всему периметру выработки, наблюдалась незначительная затяжка, в процессе механической обorkи, контур выработки был приведён в проектные параметры. Зарядание производилось при помощи ДШН-80 + детонатор ИСКРА-Ш. Результат состояния кровли и бортов выработки в удовлетворительном состоянии.

$S=12.1 - 12.5 \text{ м}^2$

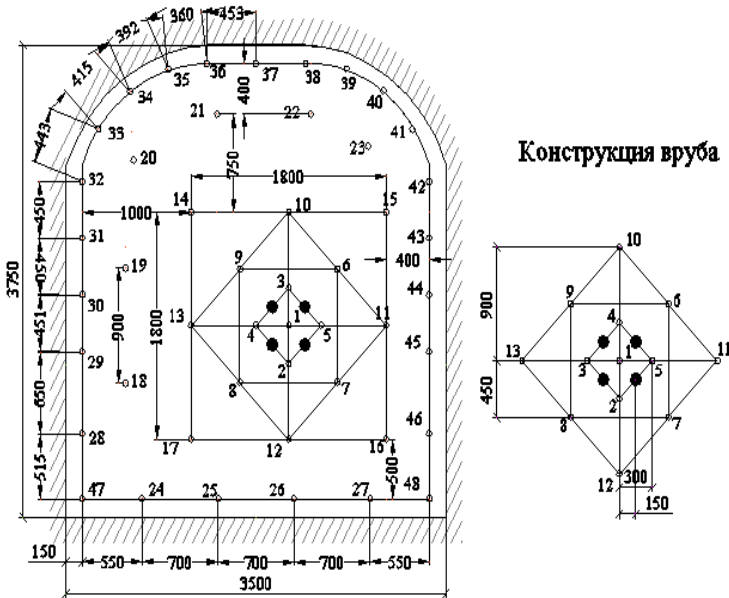


Рис. 1 – Паспорт БВР

Эффект при проведении испытаний с применением ДШН-80 достигнут положительный, горная выработка при неустойчивых типах пород после проведения БВР сохраняет проектное сечение.

Было произведено 2 взрыва и пройдено 6 п.м. по рудной зоне с повышенной трещиноватостью в рудном штреке № 2.

Эффект при проведении испытаний с применением ДШН-80 достигнут положительный, необходимо продолжить работы по подбору оптимальных параметров паспорта БВР, т.е. производим дальнейшее промышленное испытание с применением следующего типа паспорта БВР: без оконтуривающих шпуров.



Рис. 2 – Фотоматериал забоя Рудного штрека № 1

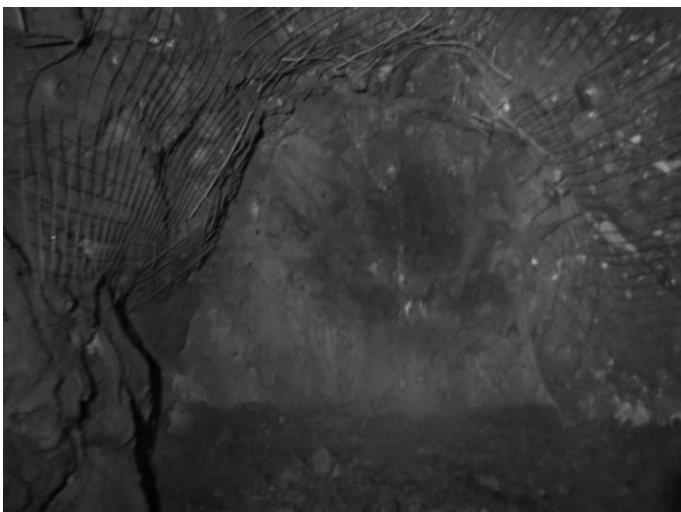


Рис. 3 – Фотоматериал забоя Рудного штрека № 2
после БВР и отгрузки ГМ

Итоги

Результаты испытаний детонирующего шнура высокой мощности демонстрируют его преимущества перед аммонитом № 6ЖВ по таким критериям:

- снижение сейсмического воздействия взрыва на горную породу;
- уменьшение количества заколов в разы (в среднем 4 - 5 раз);
- увеличение безопасности ведения работ;
- снижение захвата контура горных выработок на 2 – 3 %.

Качество оконтуривания с применением ДШН-80 остается стабильным в шпурах любого диаметра – от 38 до 51 мм, пробуренных как по ослабленным, так и по крепким породам.

Удовлетворительный результат работ говорит о том, что применение ДШН-80 более эффективно по сравнению с Аммонитов №6 ЖВ.

На основании результатов взрывных работ, применение детонирующего шнура высокой мощности позволяет работать более технологично.

Библиографический список

1. Ушаков С.В., Гусев В.В. *Эффективность применения детонирующего шнура повышенной мощности ДШН-80 на проходке горных выработок и при взрывных работах по тушению и локализации лесных пожаров* / «Горная промышленность» №1 (125)/2016 (60 – 61 с.).
2. Матвейчук В.В., Чурсалов В.П. *Взрывные работы*. / Академический проект, Москва, 2002 г., – 384 с.
3. Комащенко В. И., Исмаилов Т. Т. *Технология взрывных работ 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов*. / Научная школа: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина (г. Москва), 2018 г., – 428 с.
4. Неверов А.А., Неверов С.А., Фрейдин А.М.: *Подземная разработка рудных месторождений*. / ИГД СО РАН, Новосибирск, 2010 г., – 372 с.
5. Бейсебаев А.М., Битимбаев М.Ж., Букейханов Д.Г., Даукеев С.Ж., Жаркимбаев Б.М., Крупник Л.А., Раскельдинов Б.У., Столповских И.Н., Съедин В.Ф., Тамбиев Г.И., Цой С.В., Юсупов Х.А.: *Горно-геологический справочник по разработке рудных месторождений. Том 1*. / Информационно-презентационный центр МСК РК, Алматы, 1997 г. – 252 с.