Министерство угольной промышленности СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
по безопасности работ в горной промышленности
МакНИИ

ВОСТОЧНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
по безопасности работ в горной промышленности
ВостНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОПЫТНЫХ ВЗРЫВАНИЙ ШПУРОВЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ИЛИ ПЕРЕСМОТРА ПАСПОРТОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ § 164 ЕПБ ВР

1981

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М а к Н И И

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В о с т Н И И

СОГЛАСОВАНО

с Госгортехнадзором СССР

I5 декабря I978г.

УТВЕРЖДЕНО

Министерством угольной промышленности СССР

27 февраля I98Iг.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по производству опытных взрываний шпуровых зарядов для составления или пересмотра паспортов буровзрывных работ согласно требованиям § I64 ЕПБ ВР

I 9 8 I

Эффективность взрывных работ в каждом конкретном случае их применения во многом зависит от физико-механических свойств разрушаемой среды, взрывных характеристик применяемых ВВ, количества обнаженных поверхностей, длины заходки, размеров поперечного сечения выработки, количества приемов взрывания и т.д., а при взрывании по углю, кроме того, большое значение имеет мощность пласта.

Высокая эффективность и безопасность взрывных работ достигается правильным выбором их основных параметров (схемы расположения шпуров, расстановки замедлений электродетонаторов, типа вруба, количества шпуров, величины заряда), которые необходимо учитывать при составлении паспортов буровзрывных работ. Принятые параметры должны обеспечить наиболее полный отрыв и необходимое дробление горной массы при минимальном расходе шпурометров и количества ВВ, а также кучное расположение взорванной массы, проектное оконтуривание выработки и предохранение крепи от повреждения взрывом.

Однако в настоящее время определение параметров взрывной отбойки производится во многих случаях без достаточного учета влияния природных и технологических факторов, конкретных условий производства взрывных работ. В результате взрывные работы иногда не дают желаемого эффекта, что отрицательно сказывается на технико-экономической эффективности проведения подготовительных выработок, а также отбойке угля в очистных выработках.

Ниже приводятся рекомендации по производству опытных взрываний для составления паспортов буровзрывных работ, обеспечивающих требуемые технико-экономические показатели и безопасность их производства в различных горногеологических условиях угольных шахт.

I. НАЗНАЧЕНИЕ ОПЫТНЫХ ВЗРЫВАНИЙ

I.I. Опытные взрывания производятся с целью определения основных параметров для составления паспорта на буровзрывные работы, отвечающего горногеологическим условиям забоя, а также установления времени, необходимого для проветривания забоя после взрывания зарядов ВВ.

I.2. Опытные взрывания производятся и в тех случаях, когда ранее составленный паспорт не соответствует изменившимся горногеологическим условиям в забое (изменение крепости пород, мощности пласта, угла падения, водоносности, газоносности, количества подаваемого в забой воздуха, схемы проветривания т.д.).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТНЫХ ВЗРЫВАНИЙ

2.I. Опытные взрывания производятся комиссией в составе начальника участка взрывных работ (его заместителя) или заместителя начальника участка ВТБ, начальника участка (его заместителя), на котором производятся опытные взрывания, горного мастера участка ВТБ, мастера-взрывника и бригадира.

Результаты опытных взрываний должны оформляться актом, который составляется по произвольной форме и хранится вместе с паспортом буровзрывных работ.

2.2. В тех случаях, когда опытные взрывания проводятся с целью составления паспорта буровзрывных работ для новых забоев, их проведению должно предшествовать составление примерной схемы работ, учитывающей крепость взрываемой породы (угля), мощность и угол падения пласта, степень трещиноватости, кливаж, водоносность, требуемые размеры сечения выработки (вчерне), характеристику вмещающих пород, диаметр шпуров, принятый на предприятии, и проектируемую длину заходки за один цикл.

2.3. При определении основных параметров буровзрывных работ, подлежащих включению в примерную схему, необходимо руководствоваться следующим:

2.3.I. Взрывание в выработках, проводимых по породе.

Взрывные работы при проходке горных выработок по породе, как правило, ведутся при наличии одной обнаженной поверхности. В этих условиях взрывание необходимо производить так, чтобы с помощью определенной системы врубовых шпуров образовать дополнительные свободные поверхности, облегчающие действие взрыва зарядов вспомогательных и отбойных шпуров и расширение выработки на полное сечение. Схемы расположения шпуров обычно имеют названия в зависимости от типа вруба. В мягких породах с коэффициентом крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова $f = 2 \div 4$ рекомендуется применять клиновые, пирамидальные и веерные врубы. В основном это простые одинарные врубы, иногда применяются двойные. В весьма крепких породах иногда применяется встречно-веерный или так называемый "шагающий" вруб. При взрывании в крепких породах с использованием клинового или пирамидального врубов целесообразным является бурение в центре вспомогательного врубового шпура, глубина которого составляет от I/2 до 2/3 глубины вруба, предназначенного для разрушения породной пробки и предотвращения выбивания крепи.

В настоящее время количество ступеней замедления электродетонаторов достаточно для взрывания всех зарядов в выработках сечением до I5-I8 $м^2$ за один прием. Но при крепких породах применение схем с однроприемным взрыванием иногда приводит к снижению КИШ и выбиванию крепи, поэтому целесообразно в таких случаях производить взрывание всех зарядов за два или более приема.

В целях уменьшения разброса породы и предупреждения выбивания крепи следует направлять действие взрыва зарядов врубовых шпуров к почве выработки, либо погашать действие взрыва этих зарядов встречным взрывом. В последнем случае по кровле выработки на величину подвигания забоя за взрыв оставляется уступ породы, так называемый "козырек".

Для предотвращения выбивания крепи при проведении закруглений следует располагать забой под некоторым углом к оси выработки или же смещать вруб от центра в сторону, куда намечается направить взорванную породу. В последнем случае расстановку замедлений электродетонаторов необходимо сделать так, чтобы после образования врубовой полости дальнейшее разрушение массива происходило слоями с отбросом породы в сторону смещения вруба.

2.3.2. Взрывание в угольных забоях.

Взрывные работы в угольных забоях ведутся при наличии одной или двух плоскостей обнажения. Основные трудности возникают при наличии одной плоскости обнажения на пластах малой мощности. В этом случае при ширине забоя более 2,5-3,0 м может быть применен центральный вруб и в отдельных случаях веерный вруб. Так как КИШ врубовых шпуров несколько ниже чем отбойных и оконтуривающих, то при каждом взрывании необходимо менять расположение веерного вруба, то есть врубовые шпуры располагать то слева, то справа от оси выработки.

Практика ведения взрывных работ показала, что неправильно заданное направление шпуров или завышение зарядов в них при обычной схеме с центральным врубом может привести к выбиванию крепи и большому разбросу угля. Это явление наиболее вероятно при взрывных работах в нарезных выработках. Во избежание выбивания крепи и разброса угля следует применять схемы с уступным забоем или варианты этих схем

2.3.3. Взрывание в забоях выработок, проводимых по пласту угля с подрывкой боковых пород.

Взрывные работы в смешанных забоях обычно ведутся двумя основными способами:

I. Раздельная выемка угля и породы. В этом случае взрывание по породе ведется при наличии двух обнаженных плоскостей, а по углю - одной. Взрывание всего комплекта шпуров угольного или породного забоев производится за один прием.

2. Совместная отбойка угля и породы. В этом случае взрывание всего комплекта шпуров в угольной и породной частях забоя, производится также за один прием.

В отличие от породных выработок в смешанных забоях имеются два различных по крепости слоя - уголь и боковые породы. С точки зрения техники взрывания преимущество таких выработок состоит в том, что вруб можно располагать по более мягкому слою - по углю.

Способы осуществления взрывных работ в смешанных забоях могут быть очень разнообразными. Они зависят, прежде всего, от мощности пласта, крепости боковых пород, типа применяемого ВВ и т.д. Раздельная выемка угля и породы, как правило, применяется на мощных пластах, а также при крепких и ценных углях, в остальных случаях уголь и породу взрывают за один прием.

2.4. При бурении шпуров под патроны предохранительных ВВ, имеющих диаметр 36 мм, допускается применять резцы по углю типа РМ-43 диаметром не менее 39 мм и не более 44 мм; по породе - диаметром не менее 41 и не более 42,5 мм. При бурении шпуров по углю под патроны ВВ в предохранительных оболочках допускаются резцы типа РУ-45 с диаметром не менее 43 и не более 46,5 мм.

2.5. Количество шпуров, расстояние между ними, величины зарядов и другие параметры работ для опытных взрываний устанавливаются расчетным путем с учетом существующей на данном предприятии практики ведения взрывных работ в аналогичных горногеологических и горнотехнических условиях.

2.6. Паспорт буровзрывных работ должен составляться на основании результатов не менее чем трех опытных взрываний.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВВ ДЛЯ ВЗРЫВАНИЯ УГЛЯ И ПОРОДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Определение общего количества ВВ производится по формуле:

$$Q = V \cdot q \quad , кг \qquad (I)$$

Объем взорванной породы в массиве определяется по формуле:

$$V = S_{пр} \cdot \ell_ш \cdot КИШ \quad , м^3 \qquad (2)$$

где Q – требуемое количество ВВ на взрываемый объем породы или угля за цикл (заходку), кг;

$S_{пр}$ – поперечное сечение выработки в проходке, $м^2$;

$\ell_ш$ – средняя глубина шпура, м;

КИШ – коэффициент использования шпуров;

q – удельный расход ВВ, $кг/м^3$ взрываемого объема породы или угля в массиве.

В табл. I даны значения удельного расхода ВВ q для взрывания в забоях подготовительных выработок, проводимых по породе (квершлагов, полевых штреков и других породных забоев с одной свободной поверхностью). Эти значения выведены для забоев при глубине шпуров I,8 м , диаметре патронов 36 мм и работоспособности ВВ 280 $см^3$. При других значениях указанных параметров в удельный расход ВВ, приведенный в табл. I, необходимо вносить поправки с учетом коэффициентов R_ℓ, $R_Д$ и e , где

R_ℓ – коэффициент, учитывающий изменение расхода ВВ в зависимости от глубины шпуров, его значения приведены в табл. 2;

e – коэффициент, учитывающий изменение расхода ВВ в зависимости от работоспособности ВВ, его значения приведены в табл. 3;

$R_Д$ – коэффициент, учитывающий изменение расхода ВВ в зависимости от диаметра патронов или зарядов ВВ ($d_п$), имеет следующие значения:

$d_п$, мм	28	32	36	40	45
$R_д$	I,I	I,04	I,0	0,96	0,88

Приближенные значения удельного расхода ВВ для проходки подготовительных и нарезных выработок по углю даны в табл. 4. При наличии в забое машинного вруба удельный расход ВВ, приведенный в табл. 4, необходимо разделить на величину n, которая может принимать в зависимости от площади забоя следующие значения:

$S_{пр}$, м^2	2,6-3,8	4-6	7-9	I0-I3	I4-20
n	I,4-I,35	I,3-I,25	I,22-I,I8	I,I5-I,I2	I,I-I,05

В табл. 5 приведены величины удельных расходов ВВ в забоях вертикальных стволов шахт патронами скального аммонита прессованного диаметром 45 мм при глубине шпуров до 2,5 м. При длине шпуров 3,0; 3,5; 4,5; 5,0 м удельный расход ВВ необходимо увеличить на коэффициент $R_в$, равный соответственно I,I5; I,20; I,25; I,35-I,40.

При подрывке породы удельный расход ВВ следует принимать по табл. 6. Для обеспечения требуемого дробления породы и правильного оконтуривания выработки необходимо учитывать длину заряда в шпуре, что ведет к увеличению удельного расхода ВВ. В таких случаях целесообразно, при возможности, применять патроны ВВ диаметром 28-32 мм.

Величину удельного расхода ВВ на I м^3 породы можно вычислить по формуле:

$$q = q_1 \cdot R_з \cdot R_в \cdot R_д \cdot e \quad , \text{кг/м}^3 \qquad (3)$$

где q_1 – удельный расход ВВ (кг/м^3) при площади забоя 9 м^2, глубине шпуров I,8 м, диаметре патронов 36 мм и работоспособности ВВ 280 см^3.

При других условиях значение q_1 в зависимости от крепости пород f можно принимать:

Таблица I

Коэффициент крепости пород по Протодьяконову	Удельный расход ВВ (кг/м^3) при взрывании по породе в зависимости от площади забоя выработки в проходке, м^2									
	I,5-I,9	2,0-2,4	2,5-2,9	3,0-3,9	4,0-5,5	6-8	8,5-II	II,5-I3	I3,5-I6	I6,5-2I
I-2	3,0-2,6	2,5-2,3	2,2-2,0	I,9-I,8	I,7-I,6	I,55-I,45	I,4-I,3	I,25-I,I5	I,I-I,0	0,95-0,85
3-4	3,3-3,0	2,8-2,5	2,4-2,2	2,I-2,0	I,9-I,8	I,7 -I,65	I,6-I,5	I,45-I,35	I,3-I,2	I,I5-I,05
5-6	3,6-3,3	3,I-2,8	2,7-2,5	2,4-2,3	2,2-2,I	2,0-I,9	I,8-I,7	I,65-I,55	I,5-I,4	I,35-I,25
7-8	3,9-3,6	3,3-3,I	3,0-2,8	2,7-2,5	2,4-2,3	2,2-2,I	2,0-I,9	I,85-I,75	I,7-I,6	I,55-I,45
9-I0	4,3-3,9	3,8-3,4	3,3-3,I	3,0-2,8	2,7-2,6	2,5-2,4	2,3-2,2	2,I-2,0	I,9-I,8	I,7-I,6
II-I2	4,7-4,3	4,2-3,8	3,7-3,5	3,4-3,2	3,I-3,0	2,9-2,8	2,7-2,6	2,5-2,4	2,3-2,2	2,I-2,0
I3-I5	5,I-4,7	4,6-4,2	4,I-3,9	3,8-3,6	3,5-3,4	3,3-3,2	3,I-3,0	2,9-2,8	2,7-2,6	2,5-2,4
I6-I8	5,5-5,I	5,0-4,6	4,5-4,3	4,2-4,0	3,9-3,8	3,7-3,6	3,5-3,4	3,3-3,2	3,I-3,0	2,9-2,8

Таблица 2

Коэффициент крепости пород по Протодьяконову М.М.	Значение коэффициента R_g, учитывающего изменение расхода ВВ в зависимости от глубины шпуров											
	Площадь забоя в проходке, $м^2$											
	5-8	9-12	13-18	5-8	9-12	13-18	5-8	9-12	13-18	5-8	9-12	13-18
	Глубина шпуров, м											
	2,0 - 2,3			2,4 - 2,7			2,8-3,1			3,2 - 3,5		
I,5-2,0	I,05	-	-	I,I0	I,05	-	I,I5	I,I0	I,05	I,20	I,I5	I,I0
3-4	I,I0	I,05	-	I,I5	I,I0	I,05	I,20	I,I5	I,I0	I,25	I,20	I,I5
5-6	I,I5	I,I0	I,05	I,20	I,I5	I,I0	I,25	I,20	I,I5	I,30	I,25	I,20
7-8	I,20	I,I5	I,I0	I,25	I,20	I,I5	I,30	I,25	I,20	I,35	I,30	I,25
9-II	I,25	I,20	I,I5	I,30	I,25	I,20	I,35	I,30	I,25	I,40	I,35	I,30
I2-I6	I,30	I,25	I,20	I,35	I,30	I,25	I,40	I,35	I,30	I,45	I,40	I,35

Таблица 3

Наименование ВВ	Работоспособность ВВ, $см^3$	Переводной коэффициент по работоспособности	Теплота взрыва, ккал/кг	Переводной коэффициент по теплоте взрыва	Плотность ВВ в патроне, $г/см^3$
Аммонит № 6ЖВ	360-380	0,74	850	0,79	I,0-I,2
Аммонит ПЖВ-20	265-280	I,00	813	I,00	I,05-I,20
Аммонит АП-5ЖВ	320-330	0,85	907	0,90	I,0-I,I5
Победит ВП-4	320-340	0,83	923	0,88	I,I0-I,30
Аммонит Т-I9	270-280	I,00	814	0,99	I,05-I,20
Угленит Э-6	I30-I70	I,83	633	I,30	I,I0-I,25
Угленит № 5	50-90	3,50	280	3,45	I,I0-I,35

Таблица 4

Коэффициент крепости угля по Протодьяконову М.М.	Работоспособность ВВ, см³	Удельный расход ВВ (кг/м³) при взрывании по углю в зависимости от площади забоя в проходке, м²								
		I,5-I,9	2,0-2,5	2,6-3,5	4,0-5,5	6,0-7,5	8,0-I0	I0,5-I3	I5,5-I6	I6,5-2I
2,2-2,5	200-245	I,88	I,75	I,62	I,50	I,44	I,37	I,30	I,25	I,20
	250-295	I,50	I,40	I,30	I,20	I,I5	I,I0	I,05	I,00	0,95
	300-345	I,28	I,20	I,I0	I,02	I,00	0,93	0,90	0,85	0,8I
	350-395	I,I2	I,05	0,98	0,90	0,86	0,82	0,80	0,75	0,7I
I,8-2,I	I50-I95	2,20	2,06	I,95	I,87	I,76	I,65	I,55	I,50	I,40
	250-295	I,40	I,30	I,20	I,I0	I,05	I,00	0,95	0,90	0,85
	200-245	I,75	I,62	I,50	I,36	I,30	I,25	I,20	I,I2	I,06
	300-345	I,20	I,I0	I,02	0,94	0,88	0,85	0,8I	0,76	0,72
I,4-I,7	I50-I95	2,00	I,87	I,78	I,70	I,60	I,50	I,40	I,36	I,25
	200-245	I,62	I,50	I,36	I,30	I,25	I,20	I,I2	I,06	I,00
	250-295	I,30	I,20	I,I0	I,05	I,00	0,95	0,90	0,85	0,80
	300-345	I,I0	I,02	0,94	0,88	0,85	0,8I	0,76	0,72	0,68
	350-395	0,98	0,90	0,82	0,78	0,75	0,7I	0,68	0,64	0,60
I,0-I,3	I50-I95	I,35	I,70	I,62	I,50	I,46	I,35	I,26	I,24	I,I0
	200-245	I,50	I,36	I,30	I,25	I,20	I,I2	I,06	I,00	0,94
	250-295	I,20	I,I0	I,05	I,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	300-345	I,02	0,90	0,88	0,85	0,8I	0,76	0,72	0,68	0,64
	350-395	0,9	0,82	0,78	0,75	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56
0,6-0,9	I50-I95	I,62	I,55	I,35	I,24	I,I6	I,08	I,00	0,93	0,85
	200-245	I,30	I,25	I,I2	I,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,68
	250-295	I,05	I,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55
	300-345	0,88	0,85	0,76	0,68	0,64	0,60	0,55	0,50	0,47
	350-395	0,78	0,75	0,68	0,60	0,56	0,53	0,48	0,45	0,42

f	I-2	3-4	5-6	7-8	9-I0	II-I2
q_1	0,8-I,2	I,3-I,5	I,6-I,8	I,9-2,I	2,2-2,5	2,6-2,9
f	I3-I5	I6-I8				
q_1	3,0-3,3	3,4-3,8				

R_S - коэффициент изменения удельного расхода ВВ в зависимости от площади поперечного сечения забоя можно принимать:

$S_{пр}$	I,5-I,9	2,0-2,9	3,0-4,0	4,5-6,5
R_S	I,5-I,4	I,4-I,3	I,3-I,2	I,I-I,05
$S_{пр}$	7,0-9,0	I0-I2	I6-20	
R_S	I,03-I,0	0,98	0,92	

Длина шпура должна быть увязана с проектируемой длиной заходки. При применении патронов взрывчатого вещества в предохранительных оболочках д. ина шпура по углю рекомендуется не более I,5-2,0 м и величина заряда не более трех патронов. Аналогичная длина шпура должна быть и при использовании средств беспламенного взрывания типа Гидрокс.

Величину заряда на шпур обычно устанавливают опытным путем в конкретных условиях. Приближенно величину одиночного шпурового заряда можно определить по формуле:

$$Q_ш = \rho \cdot l_з \cdot S_п, \text{ г} \qquad (4)$$

где $l_з$ - длина заряда, см;
ρ - плотность ВВ в патроне, г/см^3;
$S_п$ - площадь поперечного сечения патрона, см^2.

Число шпуров на забой также устанавливают опытными взрывами. Приближенно количество шпуров определяется путем деления общего количества ВВ на цикл на величину заряда одного шпура:

$$N_з = \frac{Q}{Q_ш} \qquad (5)$$

Таблица 5

Коэффициент крепости пород по Протодьяконову М.М.	Работоспособность ВВ, см³	Удельный расход ВВ (кг/м³) в зависимости от площади забоя ствола шахты, м²				
		22-26	28-34	36-46	50-58	62-74
I,5-2,0	250-295	I,30	I,23	I,I4	I,07	I,00
	300-345	I,I0	I,04	0,97	0,9I	0,84
	350-395	0,94	0,88	0,82	0,77	0,7I
	400 и более	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
3-4	290-295	I,47	I,40	I,30	I,23	I,I4
	300-345	I,25	I,I8	I,I0	I,04	0,97
	350-395	I,06	I,00	0,94	0,88	0,82
	400 и более	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70
5-6	250-295	I,65	I,55	I,47	I,40	I,30
	300-345	I,40	I,32	I,25	I,I8	I,I0
	350-395	I,I8	I,I2	I,06	I,00	0,94
	400 и более	I,00	0,95	0,90	0,85	0,80
7-8	300-345	I,67	I,53	I,46	I,38	I,32
	350-395	I,42	I,30	I,24	I,I8	I,I2
	400 и более	I,20	I,I0	I,05	I,00	I,95
9-I0	300-345	I,95	I,80	I,73	I,67	I,60
	350-395	I,65	I,53	I,47	I,42	I,35
	400 и более	I,40	I,30	I,25	I,20	I,I5
II-I2	300-345	2,24	2,I0	2,02	I,95	I,90
	350-395	I,90	I,77	I,7I	I,65	I,60
	400 и более	I,60	I,50	I,45	I,40	I,35
I3-I4	300-345	2,50	2,36	2,30	2,24	2,I6
	350-395	2,I2	2,00	I,95	I,90	I,83
	400 и более	I,80	I,70	I,65	I,60	I,55
I5-I7	300-345	2,78	2,64	2,58	2,50	2,42
	350-395	2,36	2,24	2,I8	2,I2	2,06
	400 и более	2,00	I,90	I,85	I,80	I,75
I8-20	300-345	3,06	2,92	2,85	2,78	2,72
	350-395	2,60	2,48	2,42	2,36	2,30
	400 и более	2,20	2,I0	2,05	2,00	I,95

Таблица 6

Коэффициент крепости пород по Протодьяконову М.М.	Удельный расход ВВ (кг/м^3) при наличии двух свободных поверхностей в зависимости от работоспособности ВВ, см^3				
	I50 - I95	200 - 242	250 - 295	300 - 375	350 - 400
I,0-I,5	0,75-0,70	0,65-0,60	0,55-0,50	0,45-0,40	0,40-0,35
2,0-3,5	0,80-0,75	0,70-0,65	0,60-0,55	0,50-0,45	0,45-0,40
4,0-5,0	0,85-0,80	0,75-0,70	0,65-0,60	0,55-0,50	0,50-0,45
6,0-7,0	0,90-0,85	0,80-0,75	0,70-0,65	0,60-0,55	0,55-0,50
8,0-9,0	0,95-0,90	0,85-0,80	0,75-0,70	0,65-0,60	0,60-0,55
I0 - I2	I,00-0,95	0,90-0,85	0,80-0,75	0,70-0,65	0,65-0,60

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ В ЛАВАХ

Величину зарядов в шпурах и общую потребность ВВ целесообразно установить опытным путем. Но для приближенного определения количества ВВ на отбойку угля в лавах с машинным врубом и без него можно воспользоваться формулой:

$$Q = L_л \cdot h \cdot l_п \cdot q \cdot e, \text{ кг} \qquad (6)$$

где Q – требуемое количество ВВ для взрывания по углю в лаве, кг;

$L_л$ – длина лавы, м;

h – мощность пласта, подлежащего выемке, м;

$l_п$ – подвигание лавы за цикл, м;

q – удельный расход ВВ, кг/м^3;

e – переводной коэффициент, зависящий от мощности ВВ (см. табл. 3).

В табл. 7 приведены величины удельного расхода ВВ при взрывании в лавах (ВВ с работоспособностью P = 280 см^3 при диаметре патронов 32-36 мм). При изменении работоспособности ВВ удельный расход (табл. 7) необходимо перемножить на переводной коэффициент. Среднюю величину заряда на один шпур можно определить по формуле:

$$Q_ш = S_п \cdot l_ш \cdot \gamma \cdot \rho, \text{ г} \qquad (7)$$

где $Q_ш$ – средняя величина заряда одного шпура, г;

$S_п$ – площадь торца патрона, заряда ВВ, см^2;

$l_ш$ – глубина шпура, см;

ρ – плотность ВВ в патронах или шпуре, г/см^3;

γ – коэффициент (отношение длины заряда $l_з$ к общей глубине шпура), значение которого зависит от крепости угля и наличия вруба:

Коэффициент крепости угля	2,I-2,5	I,6-2,0	I,0-I,5	0,6-0,9

Величина γ:				
при наличии вруба	0,25-0,35	0,22-0,32	0,20-0,30	0,16-0,25
без вруба	0,35-0,45	0,32-0,42	0,30-0,40	0,28-0,38

Число шпуров на забой находится по формуле:

$$N_3 = \frac{Q}{q_{ш}} \quad . \qquad (8)$$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ЩИТОВОЙ ВЫЕМКЕ УГЛЯ

При щитовой выемке угля для производства опытных взрываний основные параметры устанавливаются с учетом данных практики на данной или соседних шахтах, производящих выемку угля из-под щитов в аналогичных горногеологических и горнотехнических условиях. Следует учесть, что при выемке угля одновременно взрывается 100 шпуров и более (особенно при разработке мощных пластов) с общим количеством взрывчатого вещества 70-80 кг.

Бурение шпуров под щитом производится, как правило, в два-три приема. При мощности пласта менее 6 м взрывные работы ведутся в два приема, при мощности пласта более 6 м в - три приема.

Процесс выемки угля выполняется следующим образом: взрывным способом на всю длину щитового перекрытия углубляется канава, затем обуривают и взрывают опорные целики угля у лежачего и висячего боков пласта, а также с торцов.

При углубке канавы шпуры располагаются вокруг углеспускных печей и в целиках между ними; глубина шпуров колеблется в пределах 1,5-2,2 м и величина заряда на шпур-0,6-0,9 кг. Число шпуров на всю канаву составляет 32-40 при длине щита 24 м, при большей мощности и длине щита - доходит до 70 шт. В пластах большой мощности после проходки канавы взрывается средняя часть опорных целиков, а затем уже производится общая посадка щита.

Удельный расход ВМ приведен в табл. 8.

Таблица 7

Мощность пласта, м	Расход ВМ на I м^3 угля в массиве при взрывании в лавах в зависимости от коэффициента его крепости по М.М.Протодьяконову											
	0,6 - 0,9		I,0 - I,5		I,6 - 2,2		0,6 - 0,9		I,0 - I,5		I,6 - 2,2	
	взрывная отбойка угля						взрывание при наличии вруба					
	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.
0,5-0,75	0,48	I,20	0,55	I,40	0,6	I,70	0,26	0,80	0,30	0,93	0,33	I,I2
0,76-I,0	0,42	I,I5	0,48	I,25	0,55	I,50	0,24	0,76	0,26	0,83	0,30	I,00
I,I-I,3	0,38	I,05	0,45	I,I5	0,52	I,30	0,2I	0,70	0,25	0,77	0,29	0,87
I,35-I,6	0,35	I,00	0,42	I,I0	0,48	I,20	0,I9	0,67	0,23	0,74	0,27	0,80
I,65-I,9	0,33	0,98	0,40	I,05	0,45	I,I5	0,I8	0,65	0,22	0,70	0,25	0,77
I,95-2,2	0,32	0,96	0,38	I,00	0,42	I,I0	0,I7	0,64	0,2I	0,67	0,23	0,73
2,25-2,5	0,30	0,94	0,36	0,96	0,40	I,05	0,I6	0,63	0,20	0,64	0,22	0,70
2,55-2,8	0,27	0,92	0,34	0,94	0,38	I,00	0,I5	0,62	0,I9	0,63	0,2I	0,67

Таблица 8

Мощность пласта, м	Расход ВМ на 1 м³ угля в массиве при взрывании под целиками в зависимости от коэффициента его крепости по М.М.Протодьяконову					
	0,6 – 0,9		I,0 – I,5		I,6 – 2,2	
	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.	ВВ, кг	СВ, шт.
I,8–2,0	0,5 – 0,55	0,55 – 0,60	0,56 – 0,60	0,62 – 0,70	0,62 – 0,65	0,72 – 0,80
2,I–3,5	0,4 – 0,45	0,50 – 0,54	0,48 – 0,52	0,58 – 0,60	0,52 – 0,55	0,64 – 0,68
3,6–5,5	0,32 – 0,36	0,42 – 0,44	0,40 – 0,44	0,5ɔ – 0,56	0,45 – 0,48	0,60 – 0,64
5, 6 и более	0,28 – 0,30	0,40 – 0,42	0,32 – 0,36	0,50 – 0,5I	0,36 – 0,42	0,55 – 0,58

Для проведения первого опытного взрывания принимается наименьшее значение удельного расхода ВВ на I м^3 взрываемой породы или угля. При получении неудовлетворительных результатов (с точки зрения достижения необходимых параметров) величина удельного расхода ВВ при проведении последующих опытных взрываний постепенно увеличивается. Опытные взрывы следует производить до тех пор, пока будут получены положительные результаты, позволяющие составить рациональную схему расположения шпуров, а также таблицу основных расчетных параметров и технико-экономических показателей паспорта буровзрывных работ.

При проведении опытных взрываний необходимо добиться того, чтобы коэффициент использования шпура (КИШ) был максимально возможным в данных горногеологических условиях. В породах монолитных с коэффициентом крепости f = 15-20 по шкале проф. Протодьяконова, удовлетворительным может считаться КИШ, равный 0,75-0,8; в породах средней крепости - до 0,9; в породах слабых эта величина должна приближаться к единице.

Для определения времени, необходимого для проветривания забоя после взрывания зарядов ВВ, необходимо производить набор и анализ проб воздуха в соответствии с "Инструкцией по отбору проб рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категории шахт по метану" (приложение к § 145 и 214 "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах"). Перед допуском людей в забой после взрывных работ содержание ядовитых газов не должно превышать 0,008% по объему при пересчете на условную окись углерода.

Причем разжижение ядовитых газов до допустимой нормы должно достигаться не более чем за 30 мин после взрывания зарядов ВВ.

Результаты опытных взрываний оформляются актом, подписанным членами комиссии, производившими опытные взрывания. На основании акта составляется паспорт буровзрывных работ, который размножается в необходимом количестве и вручается участку буровзрывных работ, участку, на котором производятся взрывные работы участку ВТБ или ПВС.

Паспорт считается действительным на весь период времени ведения буровзрывных работ в данной выработке, если не возникнет необходимость его пересоставления в связи с изменившимися горногеологическими и горнотехническими условиями. Пересмотр паспорта производится также на основании опытных взрываний.

Ответственный за выпуск канд.техн.наук Толстых К.С.

Ротапринт МакНИИ. Заказ №241-1500 экз. Объем 1 печ.л.

Подписано к печати 16.06.81 БП 00882
г.Макеевка Донецкой обл., Лихачева, 60

gost.e-ecolog.ru