

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

А.К. Яшнева

Буровзрывные работы

Методические указания

*для самостоятельной работы студентов
по специальности 130101.65 «Прикладная геология»*

Благовещенск
Издательство АмГУ
2014

ББК 33.13 Я73

Я 96

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
инженерно-физического факультета
Амурского государственного
университета*

Разработано в рамках реализации гранта «кадры для региона»

Рецензенты:

*Мельников Антон Владимирович, научный сотрудник института
геологии и природопользования, к.г.-м.н.*

Казанцев А.Е., главный геолог ООО НППФ «РЕГИС»

Я96 А.К. Яшнев.

Буровзрывные работы: методические рекомендации к самостоятельной работе / А.К. Яшнев.
– Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 86с.

Методические указания для самостоятельной работе по учебной дисциплине «Буровзрывные работы» предназначены для студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология».

В указаниях приведены рекомендации по организации самостоятельной работы при освоении студентами дисциплины «Буровзрывные работы», изложены последовательность изучения предмета «Буровзрывные работы», основные вопросы, которые студент должен изучить для освоения дисциплины по способам разрушения горных пород, принципу действия бурильных машин, составу и свойству промышленных взрывчатых веществ, способам и средствам заряжания шпуров и взрывания зарядов. Подробно освещены вопросы разработки составления паспортов буровзрывных работ, приведены источники для изучения тем лекционных занятий.

Для контроля, полученных знаний в процессе изучения, приведены вопросы для самопроверки обучающегося.

В авторской редакции.

ББК33.13 Я73

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
1.1. Цель самостоятельной работы	6
1.2. Содержание самостоятельной работы студентов	10
2. Темы и формы самостоятельной работы студентов	12
3. Рекомендации по самостоятельной работе	15
4. Формы контроля СРС	
5. Список рекомендуемой литературы:	12

1. ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

1.1. ЦЕЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель самостоятельной работы студентов - систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений.

Именно систематическое изучение учебной дисциплины позволяет студенту достигнуть уровня требований ГОС к профессиональной подготовленности, которые сформированы следующим образом: иметь представление, знать, уметь, иметь навык.

1.2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Содержание самостоятельной работы носит двусторонний характер:

- с одной стороны - это способ деятельности студентов во всех организационных формах учебных занятий и во внеаудиторное время, когда они самостоятельно изучают материал, определенный содержанием рабочей программы по учебной дисциплине;
- с другой стороны - это вся совокупность учебных заданий, которые должен выполнить студент во время обучения в вузе.

Самостоятельная работа студентов рассматривается как целенаправленная преподавателем работа для получения новых знаний. То есть, привив студенту умение самостоятельно работать (научить учиться) преподаватель формирует у будущего специалиста умение учиться на протяжении всей его профессиональной деятельности. С позиции обеспечения качества подготовки специалиста это важнейший момент, так как постоянно возрастающий информации приводит к тому, что устаревание знаний специалиста - происходит очень быстро. Как отмечают многие исследователи, по многим специальностям этот период менее 5 лет.

Специалист вынужден на протяжении всей жизни прилагать усилия для поддержания необходимого уровня компетентности, т.е. самостоятельно работать над получением новых знаний.

Самостоятельная работа перестанет быть формальным звеном учебного, процесса только в том случае, если она будет осознаваться студентом как необходимый элемент собственного развития.

2. ТЕМЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Темы и формы самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине «Буровзрывные работы» представлены в таблице.

Таблица 2

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Грудоемкость в часах
1	Тема 1. Введение.	Самостоятельная работа – конспектирование	6

	Основы механики горных пород.	текста, ответы на контрольные вопросы.	
2	Тема 2. Способы и средства бурения скважин и шпуров	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом. Подготовка доклада.	8
3	Тема 3. Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Самостоятельное изучение дисциплины - конспектирование текста, ответы на контрольные вопросы. Подготовка к тест-опросу по теме.	14
4	Тема. 4 Параметры взрывных работ.	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом. Подготовка к контрольной работе.	12
5	Тема. 5. Организация и проведение буровзрывных работ.	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом. Подготовка к тест-опросу.	16
6	Тема 6. Экологические аспекты проведения и техника безопасности БВР.	Самостоятельное изучение дисциплины - конспектирование текста, ответы на контрольные вопросы. Подготовка к зачету.	4
7	Итого за год		60

3. Рекомендации по самостоятельной работе

Буровзрывные работы являются важным и ответственным процессом при проведении горных выработок, так как подавляющая часть выработок проводится по крепким породам с предварительным их рыхлением взрывным способом. Знания теоретических основ техники и организации буровзрывных работ являются основой для изучения технологии и организации проведения горно-разведочных и эксплуатационных выработок.

Следует познакомиться с механизмом разрушения горных пород, их физико-технологическими свойствами, со способами бурения шпуров: ударно-поворотным, вращательным, ударно-вращательным и вращательно-ударным, областью их применения, основными преимуществами и недостатками. Рассмотреть классификацию бурильных машин. Подробно изучить бурильные машины: пневматические и электрические, их устройство, общий принцип работы. Познакомиться с буровым инструментом. Значительный эффект при бурении шпуров в горизонтальных выработках дает применение различных приспособлений (пневмоподдержки, распорные колонки, манипуляторы, податчики и др.). Рассмотреть пути механизации и автоматизации процесса бурения. Следует обратить особое внимание на мероприятия по борьбе с пылью при бурении шпуров, так как пыль ряда горных пород оказывает вредное влияние на организм человека, вызывая тяжелые профессиональные заболевания (силикоз, антракоз и др.).

Необходимо познакомиться с компрессорным хозяйством.

Изучить типовые сечения разведочных горных выработок, типы врубов и условия их применения, расположение шпуров в забое.

Усвоить правила техники безопасности при ведении буровых работ. Необходимо усвоить понятие о взрыве, уяснить разницу между физическим и химическим взрывом. Следует рассмотреть основные характеристики ВВ – кислородный баланс, чувствительность ВВ к различным видам начального импульса, скорость детонации, давление и температура при взрыве. Следует уяснить важнейшие показатели (свойства) ВВ – работоспособность и бризантность и способы определения этих показателей.

Необходимо изучить требования, которые предъявляются к промышленным ВВ в части безопасности, эффективности, технической и экономической доступности.

Необходимо изучить огневой, электрический, электроогневой, бескапсюльной (с помощью детонирующего шнура) способы взрывания, знать область применения каждого способа, рассмотреть средства взрывания. Правила техники безопасности изучить для каждого способа отдельно.

Изучить методы и параметры проведения взрывных работ.

Следует ознакомиться с хранением, транспортировкой и уничтожением ВМ. Особо обратить внимание на правила перевозки и безопасности при доставке ВМ автотранспортом, гужевым транспортом и переноске их из расходного склада к месту ведения взрывных работ. Устройство складов и их классификация.

Следует усвоить принципы составления паспорта буровзрывных работ, который является основным документом для ведения буровзрывных работ. Все вопросы должны быть глубоко проработаны и учтен передовой опыт ведения БВР. Темпы проходки горно-разведочных выработок в большой степени зависят от правильно выбранной глубины шпуров, их принципиального расположения по площади забоя, веса и распределения заряда, а также от качества выполнения взрывных работ. При изучении методов взрывания, особое внимание следует уделить методу шпуровых зарядов, как наиболее широко распространенному при проведении горных выработок. Обратить внимание на особенности взрывных работ в выработках, опасных по газу и пыли, познакомиться с беспламенным способом взрывания (патроны кардокс, гидрокс и аэродокс). Необходимо рассмотреть средства и способы механизированного заряжания шпуров.

Усвоить правила безопасности при ведении взрывных работ.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое взрыв? В чем разница между физическим и химическим взрывом?
2. Какие факторы сопутствуют химическому взрыву?
3. Что такое кислородный баланс и его влияние на состав и количество выделяющихся при взрыве ядовитых газов?
4. Как определяются бризантность и работоспособность ВВ?
5. Назвать требования, предъявляемые к промышленным ВВ?
6. Дать определение предохранительным ВВ?
7. Перечислить основные свойства аммиачноселитренных и нитроэфирных ВВ.
8. Как различать ВВ, допущенные для подземных работ: а) для работы по породе; б) для работы по углю и породе; в) только для открытых работ.
9. Что такое иницирование ВВ?
10. Назовите средства для огневого и электрического способов взрывания.
11. Назовите область применения для каждого способа взрывания.
12. Изобразите устройство капсюль-детонатора, электродетонаторов мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия.
13. Что называется контрольной и зажигательной трубками? Где они изготавливаются?
14. В чем сущность следующих способов взрывания: а) электроогневого взрывания; б) с помощью детонирующего шнура?
15. Как изготавливаются патрон-боевики?
16. Какие существуют способы соединения электровзрывных сетей?
17. Перечислить основные типы врубов.
18. Написать расчетные формулы для определения глубины и числа шпуров.
19. Перечислить основные принципы расположения шпуров по площади забоя.
20. Что называется зарядом ВВ?
21. Как ликвидируется не взорвавшиеся шпуровые заряды?

22. Что такое показатель действия взрыва?
23. Чем отличается сосредоточенный заряд от удлиненного?
24. Способы хранения ВМ?
25. Какие требования предъявляются при устройстве базисных и расходных складов ВМ?
26. Основные правила при перевозке ВМ.
27. Как производится уничтожение ВМ взрыванием, сжиганием, потоплением и растворением в воде?
28. Назвать устройство для механизированного заряжания шпуров.
29. Сущность беспламенного взрывания.
30. Основные правила безопасности при ведении взрывных работ.
31. В чем сущность ударно-поворотного, вращательного и ударно-вращательного способов бурения шпуров и область применения каждого из способов?
32. Перечислить буровой инструмент при различных способах бурения шпуров?
33. Классификация перфораторов, электро-пневмосверл.
34. Какое влияние оказывают физико-механические свойства горных пород на выбор породоразрушающего инструмента?
35. Какие факторы влияют на выбор способа бурения?
36. Перечислить мероприятия по борьбе с пылью.
37. Индивидуальные средства защиты при бурении шпуров.
38. Основные правила безопасности при ведении буровых работ.

Разработка и составление паспорта БВР

Обе формы паспорта БВР состоят из семи разделов и графической части.

Разделы называются:

- I. Характеристики выработки.
- II. Характеристики пород.
- III. Исходные технологические данные.
- IV. Параметры буровзрывных работ.
- V. Основные показатели буровзрывных работ.
- VI. Меры безопасности.
- VII. Дополнительные сведения и замечания.

Графическая часть включает:

- схему расположения шпуров;
- схему конструкции зарядов;
- схему монтажа взрывной сети.

Формы паспорта для подземных и открытых выработок отличаются друг от друга, в основном, табличными данными параметров и показателей БВР (разделы IV и V), а также некоторыми характеристиками выработок, пород и исходными технологическими данными.

Характеристики выработки и пород (разделы I и II), включаемые в паспорт, не нуждаются в дополнительных пояснениях. Следует только иметь в виду, что формы и размеры поперечного сечения горно-разведочных выработок должны соответствовать проекту на производство горно-разведочных работ.

Исходные технологические данные (раздел III) состоят из наименования типа вруба для подземных горно-разведочных выработок или типа зарядных камер для открытых выработок, характеристик средств бурения, взрывчатых веществ, средств инициирования, способов заряжания и взрывания, источника электрического тока.

В пунктах 1 и 2 этого раздела, характеризующих применяемые средства бурения и типы коронок (резцов), указывают марку применяемых перфораторов, электросверл, пневмосверл или бурильных установок и типы буровых коронок и резцов.

Диаметр шпуров (резцов и буровых коронок) необходимо увязать с диаметром патронов ВВ. Для патронов ВВ диаметром 32 и 36 мм рекомендуется применять резцы и буровые коронки диаметром соответственно 40 и 43 мм (при огневом и электроогневом способе взрывания) и 36 и 40 мм (при электрическом способе взрывания).

При составлении паспорта БВР на проведение подземных горно-разведочных выработок существенное значение имеет определение типа вруба, поскольку общая эффективность разрушения породы взрывом в наибольшей степени определяется работой врубовых зарядов. Глубина отрыва и разрушение породы вспомогательными и оконтуривающими шпуровыми зарядами во многом зависят от глубины и поперечных размеров образованной врубовой полости. Поэтому выбору типа вруба следует уделять главное внимание, учитывая в первую очередь опыт, накопленный в аналогичных геологических условиях данной геологоразведочной организацией, поскольку конкретных рекомендаций по наиболее эффективному типу вруба в зависимости от характеристик породы, сечения выработки и вида забоя дать трудно.

Наибольшее распространение в практике горнопроходческих работ получили вертикально-клиновой и комбинированный врубы.

Вертикально-клиновой вруб может применяться в породах различной крепости. Однако продвижение забоя за взрыв при вертикально-клиновом врубе ограничено возможностью бурения наклонных шпуров, поскольку их глубина жестко связана с поперечными размерами выработки. Обычно продвижение забоя за взрыв при таком врубе составляет 0,4 – 0,6 ширины выработки.

Комбинированный вруб представляющий собой сочетание клинового вруба с прямыми шпурами или скважинами, пробуренными по центру, целесообразно применять в крепких и трудно взрываемих породах. По отношению к глубине вертикально-клинового вруба, комбинированный вруб позволяет увеличить глубину шпуров в 1,3 – 1,4 раза, но расход шпуров и взрывчатых материалов при этом существенно увеличивается.

В мягких породах применяют также пирамидальные и веерные врубы (с наличием наклонных шпуров).

При проведении узких горно-разведочных выработок сечением до 5,1 м² врубы с наклонными шпурами из-за их низкой эффективности применять не рекомендуется.

Практика последних лет показала эффективность использования прямых врубов.

Прямой (параллельный) вруб включает как заряжаемые, так и не заряжаемые шпуры. Шпуры в таких врубах располагают близко один от другого, что зачастую вызывает необходимость их одновременного взрывания. Взрывание осуществляют в направлении одного или нескольких, не заряжаемых шпуров. В результате взрывания такого комплекта параллельных шпуров в массиве образуется разрушенная зона, наличие которой оказывает положительное влияние на отбойку и дробление породы последующими взрывами шпуровых зарядов. К прямым параллельным врубам относятся различные варианты щелевых врубов, “звездочка” и др. Применение их эффективно в крепких и в хрупких породах.

Прямой воронкообразующий вруб основан на эффекте образования воронки при взрывании одиночного шпурового заряда. Воронка взрыва, образуемая первым шпуром, углубляется и расширяется взрывами последующих шпуровых зарядов вруба. Шпуры располагают по окружности, по углам многоугольника, или по спирали. Глубина врубовой полости зависит от количества шпуров во врубе. Воронкообразующий вруб характеризуется значительным расходом шпуров и ВВ. Применяют его в трудно взрываемих и вязких породах.

Прямой призматический (цилиндрический) вруб характеризуется наличием дополнительной обнаженной поверхности в виде не заряжаемых шпуров большого диаметра или скважин. Схема расположения шпуров во врубе может быть весьма различной. Первые взрываемие шпуры прямого призматического вруба располагают вблизи не заряжаемых на расстоянии, при котором обеспечивается полное разрушение породной перемычки между ними и очистка полости на всю глубину шпуров. Взрывами последующих зарядов щель расширяется, образуя полость в виде призмы (цилиндра).

Прямой призматический вруб эффективен в различных породах (крепких, весьма крепких, вязких, трудновзрываемых) и обеспечивает высокие результаты взрыва при значительной глубине шпуров. В зависимости от свойств пород конструкции вруба может меняться. В хорошо дробимой породе рекомендуется применять вруб с симметричным заряжаемых шпуров относительно незаряжаемых. В вязких трудновзрываемых породах целесообразна спиральная схема расположения шпуров.

Эффективность прямого призматического вруба зависит от точности выбуривания врубового комплекта шпуров и размеров дополнительной обнаженной поверхности (диаметр незаряжаемых шпуров, скважин). Причем требования к точности бурения возрастают с уменьшением диаметра незаряжаемых шпуров, скважин. Поэтому для точного выбуривания прямого призматического вруба рекомендуется применять специальные направляющие устройства.

Преимущество прямых врубов (особенно призматического) заключается в независимости глубины шпуров (глубины отбойки) от размеров поперечного сечения выработки, что приобретает исключительно большое значение при проведении узких горно-разведочных выработок. Призматический вруб позволяет значительно увеличить продвижение забоя за взрыв (до 3-4 м) при высоком коэффициенте использования шпуров.

При проходке открытых горно-разведочных выработок применяются, как правило, безврубные схемы.

При составлении паспорта БВР на проведение открытых горно-разведочных выработок (канав, траншей, врезов, площадок и т.п.) важное значение имеет применяемый тип зарядных камер. При проведении абсолютного большинства горно-разведочных выработок в качестве зарядных камер используют шпуры и реже скважины. При проходке канав, траншей, врезов, площадок могут использоваться и котловые шпуры. Целесообразность использования того или иного типа зарядных камер зависит от технических возможностей, т.е. имеющегося горнопроходческого оборудования (преимущественно средств бурения), физико-механических свойств разрабатываемых пород, глубины выработки и др.

Взрывчатые вещества. Подбор наиболее эффективных ВВ следует осуществлять по «Перечню рекомендуемых промышленных взрывчатых материалов», периодически издаваемому Междуведомственной комиссией по взрывному делу [5].

Рекомендуется применять в первую очередь гранулирование ВВ с механизированным заряданием, что позволяет существенно снизить затраты труда и времени на зарядание. При отсутствии гранулированных ВВ можно использовать патронированные ВВ, в частности, аммонит № 6 ЖВ в патронах диаметром 32-36 мм и детониты М и 10А в патронах диаметром 28-36 мм.

Дорогостоящие скальный аммонит № 1 и детонит М рекомендуется применять для зарядания врубовых шпуров, особенно при схемах врубов с наклонными шпурами, а также при взрывании в сильно обводненных условиях. Детонит М можно также использовать в комбинированных зарядах в сочетании с аммонитом № 6 ЖВ, что существенно повышает эффективность взрыва.

Способ зарядания. Необходимо указать, какой используется способ зарядания – ручной или механизированный. Если механизированный, то указать, с помощью каких механизмов или машин.

При механизированном зарядании разрешается использование механизмов и машин, допущенных к применению Госгортехнадзором России для данных взрывчатых веществ.

Забоечный материал. Указывается наименование материала забойки шпуров.

В качестве забоечного материала может быть использована породная мелочь в смеси с глиной, песком. Забоечный материал не должен содержать крупных камней, гравия. Хорошим забоечным материалом является вода.

Способ взрывания. Взрывание может осуществляться огневым, электроогневым, электрическими способами и с помощью детонирующего шнура.

Выбранный способ взрывания должен обеспечить не только безопасность ведения взрывных работ, но и создать наиболее благоприятные условия для работы зарядов ВВ. Кроме того, способ взрывания должен исключать возможность подрыва, нарушения или детонацию соседних зарядов, а также перебивание огнепроводных и детонирующих шнуров.

Средства инициирования. При выборе капсулей-детонаторов, электродетонаторов, детонирующего и огнепроводного шнуров и других средств инициирования следует учитывать в первую очередь условия обводненности пород в забое.

При взрывании гранулированного ВВ необходим промежуточный детонатор (патрон-боевик). В качестве промежуточного детонатора могут быть использованы любые ВВ, чувствительные к обычным средствам инициирования (электродетонатору, капсулю-детонатору или детонирующему шнуру), или специальные шашки-детонаторы. Вес промежуточного детонатора должен быть не менее 200 г.

Источник электрического тока. Необходимо указать марку взрывной машинки, взрывного прибора, батареи из аккумуляторов и элементов или другого источника тока из допущенных Госгортехнадзором с учетом конкретных условий ведения взрывных работ. Так, например, в выработках, опасных по пыли или газу, взрывные машинки (приборы) должны быть во взрывобезопасном исполнении.

Выбор взрывной машинки должен осуществляться, исходя из максимально взрываемого за один прием количества электродетонаторов, общего сопротивления сети и схемы соединения электродетонаторов.

Схема расположения шнуров (котловых шнуров) выполняется в центральной части паспорта БВР, как показано в приложениях 1 и 2, в масштабе 1: 50 на проведение подземных горно-разведочных выработок и в масштабе 1:100 – 1:200 на проведение открытых горно-разведочных выработок.

На схеме показывают три вида: вид на забой, вид сверху и вид сбоку для подземных горизонтальных и наклонных выработок; вид на забой и два взаимно перпендикулярных вида сбоку для вертикальных выработок. При круглом или квадратном сечении выработок и симметричном расположении зарядов на схеме показывают только два вида: вид на забой и вид сверху (для горизонтальных выработок) или вид сбоку (для вертикальных выработок).

Для открытых выработок (канав, траншей) дают три вида: план, продольный и поперечный разрезы выработки.

На схеме расположения шнуров и в таблице параметров буровзрывных работ (раздел 4 паспорта) показывают номера шнуров, их глубину (длина), примерный диаметр котловых полостей, расстояние между устьями соседних шнуров, углы наклона. Все размеры на схеме даются в миллиметрах (в соответствии с ГОСТом 2.850-75), а в таблице в метрах.

Конструкцию зарядов показывают схематически (ниже схемы расположения шнуров). На схеме приводят вид и место основного заряда ВВ в шпуре и патрона-боевика с указанием марки взрывчатых веществ, величины забойки, а также концевые провода электродетонатора или огнепроводный шнур от патрона-боевика.

Схема монтажа взрывной сети дается ниже схемы конструкции заряда.

При огневом и электроогневом способах взрывания дают также схему подрезки зажигательных трубок. На схемах должны быть показаны размеры огнепроводного шнура на всех участках, место расположения и марки зажигательных патронов.

При электрическом способе взрывания на схеме должны быть показаны способ соединения электродетонаторов в цепь (последовательное, параллельное, параллельно-последовательное или последовательно-параллельное); соединительные и магистральные провода, их длина, источник тока.

Выбор схемы соединения электродетонаторов зависит от количества взрываемых зарядов, принятой очередности их взрывания, характеристики электродетонаторов и т.д.

При постоянном токе величина тока, необходимая для взрыва электродетонатора, должна быть не менее 2А при константовом мостике накаливания и не менее 1А при нихромов мостике. При переменном токе для взрыва электродетонатора с константовым

мостиком накаливания при любой схеме необходима сила тока 2,5А, а для взрыва электродетонатора с нихромовым мостиком при последовательном соединении 3,5А при параллельном 1А. Поэтому при электрическом взрывании необходимо заранее рассчитать электровзрывную сеть и правильно принять мощность источника тока.

Основные параметры и показатели БВР дают в разделах IV и V паспорта БВР в виде таблиц (см. прил. 1 и 2). Отличие этих таблиц и самих параметров и показателей БВР для двух основных групп выработок (подземных и открытых) вытекает из спецификации технологии проведения этих выработок и не требует дополнительных пояснений, за исключением следующих:

- длина шпуров определяется имеющимися в наличии средствами бурения и возможностью получения наивысшего КИШ;

- общее количество шпуров на забой, расстояние между ними, количество слоев рыхления определяют расчетным путем.

Для определения некоторых параметров и показателей БВР можно также пользоваться «Едиными нормами выработки на геологоразведочные работы».

Полученные расчетом параметры и показатели паспорта БВР должны быть уточнены опытными взрывами. Критерием рациональности применяемых параметров и показателей БВР является получение значений КИШ не менее 0,8-0,9.

Исходя из принятого КИШ, определяют величину продвижения забоя за взрыв и объем горной массы, оторванной за взрыв. Исходя из последних двух показателей, а также расхода ВВ и СИ на цикл, определяют удельные расходы ВВ и СИ на 1м проходки и на 1м³ оторванной горной массы.

Раздел VI. «Меры безопасности» должен включать сведения о месте расположения взрывного пункта, укрытия взрывника и рабочих; о размерах опасной зоны, место расположения постов оцепления, времени производства взрывов, сигналах и об ответственных за выставление постов оцепления и вывод людей, а также механизмов из забоя или за пределы опасной зоны.

Местами взрывного пункта и укрытия взрывника и рабочих при проведении подземных горно-разведочных выработок могут быть ответвление или поворот от этой выработки, ниша, бокс или камера и другие подобные укрытия, предохраняющие от осколков и прямого воздействия воздушной ударной волны, а также расположенные с учетом струи свежего воздуха.

При проведении открытых горно-разведочных выработок местами взрывного пункта и укрытия взрывника и рабочих могут быть блиндаж, крытая траншея и другие подобные укрытия, надежно защищающие от действия осколков, расположенные от места взрыва за пределами поражающего действия воздушной ударной волны, определяемые в соответствии с разделом 4 и «ЕПБ ВР» [12]. При отсутствии искусственных или естественных укрытий место взрывного пункта и укрытия взрывника и рабочих при проведении открытых выработок должны располагаться только за пределами опасной зоны.

У взрывной станции (с момента подводки к ней проводов, питающих взрывную сеть) должен быть вставлен пост охраны.

При проведении открытых горно-разведочных выработок место взрывного пункта и укрытия взрывника и рабочих показывают на ситуационном плане.

Расположение постов оцепления. Указывают количество постов и их расположение относительно места взрыва, а также ответственного за их выставление.

При проведении открытых горно-разведочных выработок посты оцепления показывают также на ситуационном плане. Количество и места постов определяют, исходя из характера местности.

Обязательно указывают время производства взрыва.

Сигналы при взрывных работах указывают в соответствии с § 167 «ЕНВ ВР», (указаны виды сигналов, способ их подачи и лицо, ответственное за их подачу).

Радиус опасной зоны определяют при проведении открытых горно-разведочных выработок в соответствии с разделом 4 и «ЕПБ ВР».

Расчет размеров опасной зоны для людей, зданий и механизмов производят с учетом поражающего действия воздушной ударной волны и разлета кусков взорванной породы. За безопасное расстояние для людей принимают наибольшее из рассчитанных (по ударной волне или разлету осколков).

8.25. При проведении подземных горно-разведочных выработок в паспорте БВР указывают время проветривания забоя после взрыва, применяемые при этом вентиляторы (марки и тип) и мероприятия по подавлению пыли.

В разделе УП могут быть такие дополнительные сведения и замечания, как:

- способы оповещения жителей, рабочих, служащих о времени и месте проведения взрывов, если работы ведутся в районе населенного пункта, предприятия, учреждения;
- наличие садов, посевов и плантаций, которым может быть причинен ущерб при взрывах, если работы проводятся в сельской местности;
- указание дополнительных мероприятий по защите от воздействия взрыва и др

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ СРС

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в аудитории:

- а) лекционного материала - в виде ответов на контрольные вопросы
- б) лабораторных занятий - в виде оформления лабораторных работ и ответов на контрольные вопросы по мере их выполнения;
- в) практических занятий.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Часть 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.Н. Кутузов. – М.: Горная книга, 2011. 512 с. Режим доступа:

<http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=69710>

2. Трубецкой К.Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник/К.Н. Трубецкой, Ю.П. Галченко. – М.6 Академический проект, 2010. – 264 с. – 978-5-8291-1123-6. Режим доступа: <http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=143155>

3. Лукьянов В.Г., Комащенко В.И., Шмурыгин В.А. Взрывные работы. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008.

Дополнительная литература

4. Безопасность при взрывных работах: Сборник документов. Серия 13. Выпуск I / колл. авт. – М.: Государственное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2001. – 244 с.

5. Лукьянов В.Г., Громов А.Д. Проведение горно-разведочных выработок. – М.: Недра, 1999.

6. Городниченко В.И. Основы горного дела: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.И. Городниченко, А.П. Дмитриев. – М.: Горная книга, 2008. -544 с. – 978-5-98672-063-0. Режимдоступа: <http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=79059>

7. Матвейчук В.В. Взрывные работы [Электронный ресурс]: учебное пособие/В.В. Матвейчук, В.П. Чурсалов. – М.: Академический проект, 2002. 377 с. Режим доступа: <http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=220479>

8. Кутузов, Б.Н. История горного и взрывного дела [Электронный ресурс]: учебник/ Б.Н. Кутузов. М.: Московский государственный горный университет, 2008. – 428 с. – 978-5-7418-0537-4. Режим доступа: <http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=99658>
9. Кутузов, Б.Н. Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности [Текст]: учеб.пособие: рек. УМО/Б.Н. Кутузов. –М.: Горная книга.- [Б.м.] / М.: Московский государственный горный университет, 2009. – 670 с. –(Взрывное дело). – ISBN 978-5-98672-172-9 (в пер.) –ISBN 978-5-7418-0617-3: 1578.06 р. (8 экз)
10. Кутузов, Б.Н.. Проектирование и организация взрывных работ Текст]: Учебное пособие: рек. УМО/Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. - М.: Горная книга. 2012. – 411 с.: рис., табл.- (Взрывное дело). – Библиогр.: с. 403. – ISBN 978-5-98672-283-2 (в пер.): 975.59 р., 1083.28 (15 экз.)
11. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс]: учебник/ Е.А. Диколенко, М.А. Сребный, Б.Ф. Кирин, О Каледина, К.З. Ушаков. - М.: Московский государственный горный университет, 2008. – 490 с. –978-5-7418-0545-9. Режим доступа: <http://biblioklub.ru/index.php?page=book&id=83813>
12. Гвоздкова, Т.Н. Технология добычи полезных ископаемых открытым способом [Текст] : учеб.пособие / Т.Н. Гвоздкова, М.А. Тюленев, А.А. Хорешок. - Кемерово : Изд-во Кузбас. гос. техн. ун-та, 2008. - 62 с.
13. Мангуш, С. К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок [Электронный ресурс] : учеб.пособие / С. К. Мангуш. - М.: Горная книга, 2009. - 121 с. (ЭБС Университетская библиотека-online)

Яшнев Александр Климентьевич

Зав. лабораторией «Горные машины и оборудование» ГиП АмГУ

Буровзрывные работы Методические указания для

самостоятельной работы студентов. _____

Изд-во АмГУ. Подписано к печати _____. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. _____

Тираж 100. Заказ _____.

Отпечатано в типографии АмГУ