

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

« *декабрь* 2023 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
(ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ)

ПО ПРОФЕССИИ «ВЗРЫВНИК»

Код профессии: 11429

Уровень квалификации – 3

Форма обучения – очная.

Объем программы – 240 часов.

Красноярск 2023

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Подготовка по программе профессионального обучения «Взрывник» направлена на формирование умений организации производства и процессов обращения промышленных взрывчатых материалов (ВМ), их приемки, хранения, выдачи, транспортировки, учета, применения и уничтожения в процессе разработки месторождений полезных ископаемых. По мере освоения программы у слушателей, не имеющих специального образования по профилю специалистов в области геологии и технологии разработки месторождений твердых полезных ископаемых, формируются компетенции, необходимые для осуществления производственной деятельности на взрывных работах при разработке месторождений открытым способом.

При проведении занятий используется принятая терминология горного и взрывного дела, а изучаемый материал прорабатывается с учетом специфики ведения горных и взрывных работ рудников и разрезов Енисейского региона, наиболее крупных горнодобывающих предприятий России и зарубежных стран, последних достижений техники и технологии взрывных и горных работ, требований правил безопасности при взрывных работах, правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, а также других нормативных, методических и информационных документов Ростехнадзора, определяющих порядок хранения, транспортирования, использования и учета ВМ и ведения горных работ.

В результате слушатели смогут свободно ориентироваться в технологических процессах, требующих обращения взрывчатых материалов в горнодобывающей отрасли, понимать их последовательность и специфику, актуализировать имеющиеся рабочие навыки, логически связать выполнение своих непосредственных трудовых функций с требованиями промышленной безопасности, грамотно читать и применять техническую, нормативную и проектную документацию.

Продолжительность обучения по программе профессионального обучения составляет 240 часов, реализация программы проходит очно. Программа рассчитана на слушателей, имеющих среднее общее образование. Слушатели, успешно освоившие программу, получают документ — Единую книжку взрывника.

1.2. Цель программы

Цель программы профессионального обучения — формирование новых компетенций у работников горнодобывающих предприятий и иных лиц для проведения взрывных работ на открытых горных разработках.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Компетенции, формируемые в результате реализации программы профессионального обучения, сформулированы на основе обобщенных трудовых функций профессионального стандарта 40.141 «Взрывник», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.01.2017 года N 53н и требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 года № 494.

Перечень специализированных компетенций (СК), формируемых в результате реализации программы:

СК1. Способен выполнять работы по доставке взрывчатых материалов к месту ведения взрывных работ, обеспечить сохранность взрывчатых материалов, соблюдение правил оформления и сдачи приходно-расходных документов (соотносится с трудовой функцией А/01.2).

СК2. Способен производить подготовительные и вспомогательные технологические операции по подготовке взрывов (соотносится с трудовой функцией А/02.2).

СК3. Способен выполнять взрывные работы средней сложности при ведении открытых горных работ (соотносится с трудовой функцией В/01.3).

СК4. Способен соблюдать правила по охране труда, противопожарной защиты, промышленной и экологической безопасности в части хранения и работы с взрывчатыми материалами промышленного назначения.

1.4. Планируемые результаты обучения

Результатами обучения слушателей по программе профессионального обучения «Взрывник» являются сформированные СК в виде:

РО1. Знает виды и технологию производства открытых горных работ, на которых используются взрывчатые материалы.

РО2. Знает организационно-распорядительные документы и методические материалы, касающиеся организации работы со взрывчатыми материалами.

РО3. Знает виды, устройство, правила эксплуатации и охраны складов взрывчатых материалов.

РО4. Знает виды, назначение, характеристики, технологию применения, основные приемы работы и правила обращения с взрывчатыми материалами; нормы расхода взрывчатых материалов.

РО5. Знает порядок получения разрешения на право производства взрывных работ и работы с взрывчатыми материалами, приобретения, перевозки и хранения взрывчатых материалов; порядок оформления договоров

и документации по приобретению и перевозке взрывчатых материалов; порядок, правила и условия хранения, списания и уничтожения взрывчатых материалов.

РОб. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при обращении с ВМ; требования и инструкции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России; ответственность персонала взрывных работ за нарушения порядка хранения, транспортирования, использования и учета ВМ.

1.5. Категория слушателей

Работники горных предприятий и иные лица мужского пола, старше 18 лет и имеющие образование не ниже общего среднего, а также прошедшие медицинское освидетельствование и получившие допуск к обращению с ВМ.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

В соответствии с требованиями к образованию и обучению, предъявляемыми на основании профессионального стандарта 40.141 «Взрывник», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.01.2017 года N 53н и требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 года № 494, для получения профессии взрывника слушателям программы необходимо иметь среднее общее образование.

1.7. Продолжительность обучения: 240 часов.

Продолжительность обучения по программе профессионального обучения «Взрывник» составляет 32 дня (1 месяц и 1 неделя).

1.8. Форма обучения: очная.

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы профессионального обучения (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Программа профессионального обучения реализуется при наличии аудитории с имеющимися столами, стульями и магнитно-маркерной доской, имитационными материалами, плакатами и другими наглядными пособиями.

1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессионального обучения

Особенности построения программы профессионального обучения «Взрывник»:

- модульная структура программы;
- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин (модулей).

1.11. Особенности организации практики/стажировки

Стажировка при обучении не предусматривается в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 года № 494.

1.12. Документ об образовании: Единая книжка взрывника

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы профессионального обучения (профессиональной подготовки)
по профессии «Взрывник»

Форма обучения – очная.

Срок обучения – 240 часов.

№ п/п	Наименование модулей (дисциплин)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия		
1.	Основы горного дела	24	20	20	–	–	4	Зачет
2.	Производство взрывных работ на открытых горных разработках	194	134	134	–	–	60	Зачет
3.	Промышленная безопасность и охрана труда	20	18	18		?	2	Зачет
	Итоговая аттестация	2	2	2	–	–	–	Квалификационный экзамен
	Итого	240	174	174			66	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
программы профессионального обучения (профессиональной подготовки)
по профессии «Взрывник»

Категория слушателей: лица, имеющие основное общее образование.

Срок обучения: 240 часов.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 8 часов в день.

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		Самост. работа	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия		
1.	Основы горного дела	24	20	20		4	PO1
2.	Производство взрывных работ на открытых горных разработках	194	134	134		60	PO2–PO6
2.1	Общие сведения о взрывных работах	6	4	4		2	PO2–PO5
2.2	Понятие о взрыве, взрывчатых веществах	8	6	6		2	PO2–PO5
2.3	Промышленные взрывчатые вещества (ВВ), применяемые на рудниках горнорудной промышленности и средства инициирования	12	10	10		2	PO2–PO5
2.4	Способы взрывания	14	8	8		6	PO2–PO5
2.5	Источники и проводники тока, контрольно-измерительные приборы	12	10	10		2	PO2–PO5
2.6	Действия взрыва в среде и принцип расчета зарядов	14	8	8		6	PO2–PO5
2.7	Методы взрывных работ	12	10	10		2	PO2–PO5
2.8	Опасные зоны и безопасные расстояния при ведении взрывных работ и хранении взрывчатых материалов	12	10	10		2	PO2–PO5
2.9	Получение и транспортирование ВМ	14	12	12		2	PO2–PO5
2.10	Хранение, выдача, использование и учет ВМ	18	10	10		8	PO2–PO5

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		Самост. работа	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия		
2.11	Контроль качества (испытания) и уничтожение ВМ	6	2	2		4	PO2–PO5
2.12	Технология ведения взрывных работ	32	20	20		12	PO2–PO5
2.13	Механизация взрывных работ	26	18	18		8	PO2–PO5
2.14	Организация взрывных работ на горных предприятиях	8	6	6		2	PO2–PO5
3.	Промышленная безопасность и охрана труда	20	18	18		2	PO6
	Квалификационный экзамен	2	2	2			PO1–PO6
	ИТОГО	240	174	174		66	

Календарный учебный график*
программы профессионального обучения (профессиональной подготовки)
по профессии «Взрывник»

Наименование модулей (курсов)	Неделя	Объем учебной нагрузки, ч.	Виды занятий (количество часов)							Итоговый контроль
			Лекция	Лаборат. работы	Практ. и семинарские занятия	СРС	Консультация	Контр. работа	Тест	
Основы горного дела	1	24	20			4				Зачет
Производство взрывных работ на открытых горных разработках	1–5	194	134			60				Зачет
Промышленная безопасность и охрана труда	5	20	18			2				Зачет
Итоговая аттестация	5	2	2			-				Квалификационный экзамен

**Календарный учебный график составляется для программ профессиональной переподготовки и представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, стажировок, итоговой аттестации*

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
РО1. Знает виды и технологию производства открытых горных работ, на которых используются взрывчатые материалы	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО2. Знает организационно-распорядительные документы и методические материалы, касающиеся организации работы со взрывчатыми материалами	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО3. Знает виды, устройство, правила эксплуатации и охраны складов взрывчатых материалов	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО4. Знает виды, назначение, характеристики, технологию применения, основные приемы работы и правила обращения с взрывчатыми материалами; нормы расхода взрывчатых материалов.	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО5. Знает порядок получения разрешения на право производства взрывных работ и работы с взрывчатыми материалами, приобретения, перевозки и хранения взрывчатых материалов; порядок оформления договоров и документации по приобретению и перевозке взрывчатых материалов; порядок, правила и условия хранения, списания и уничтожения взрывчатых материалов	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО6. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при обращении с ВМ; требования и инструкции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России; ответственность персонала взрывных работ за нарушения порядка хранения, транспортирования, использования и учета ВМ	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса

2.2. Содержание программы

1. Основы горного дела

Рудные и нерудные месторождения полезных ископаемых, условия их залегания, способы отработки.

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых: понятия, «вскрытие», «система отработки», «вскрышные», «добычные» работы».

Основные горные выработки: карьер, траншеи, бермы, уступы, съезды, рабочие площадки, их назначение.

Основные технологические процессы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых: буровые, взрывные работы, экскавация, транспортировка, отвалообразование, карьерный водоотлив.

Влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.

Классификация горных пород по происхождению. Физико-механические свойства горных пород: крепость, трещиноватость, объемный вес.

Классификация горных пород по СНиП, ЕНиР, по шкале профессора ММ. Протодяконова, буримости, взрываемости.

Влияние свойств горных пород на параметры буровзрывных работ.

Горно-геологические условия, осложняющие ведение буровзрывных работ и добычу полезных ископаемых: крутые углы падения залежей, сложные формы рудных тел, обводненность, тектоническая нарушенность.

2. Производство взрывных работ на открытых горных разработках

2.1. Общие сведения о взрывных работах

Взрывные работы на предприятиях проводятся в целях:

– дробления руд и других полезных ископаемых при добыче, дробления негабаритов и вмещающих горных пород при проходке горных выработок и вскрышных работах;

– ликвидации заколов в забоях и зависаний в выпускных выработках; дробления негабаритных кусков горной массы;

– рыхления смерзшейся горной массы на открытых складах руды, щебня, угля;

– дробления горных пород при выполнении непредвиденных работ (в целях приведения выработок в безопасное состояние, доведения выработок до проектного сечения, выравнивания подошвы уступов, ликвидации заколов, «kozyрьков», ликвидации отказов» и других);

– испытания или уничтожения непригодных к дальнейшему хранению и применению взрывчатых материалов промышленного назначения.

Значение взрывных работ в горнодобывающей промышленности. Кратки обзор развития взрывного дела. Общее понятие об энергии и мощности взрыва. Пути дальнейшего совершенствования техники и технологии взрывных работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой взрывника 4-го разряда.

2.2. Понятие о взрыве и взрывчатых веществах

Определение взрыва и взрывчатого вещества (ВВ). Взрывы физические, химические, ядерные. Состав взрывчатых веществ. Химические реакции при взрыве.

Формы химического превращения взрывчатого вещества: термическое разложение, горение, детонация. Краткие характеристики этих процессов.

Физическое состояние взрывчатых химических соединений и смесей, смеси твердых или жидких веществ с газами, жидкие вещества, смеси жидких и твердых веществ, твердые вещества.

Основные факторы, влияющие на разрушающее действие взрывчатого химического превращения: состав взрывчатого вещества, температура, масса вещества.

Понятие о кислородном балансе взрывчатого вещества, его связь с работоспособностью и образованием ядовитых газов.

Основные причины образования вредных газов при взрывах ВВ. Влияние на образование вредных газов состава, дисперсности, оболочки патронов взрывчатых веществ, а также горных пород и материалов забойки.

Объем и состав вредных газов, образующихся при взрыве различных ВМ.

Оксид углерода, оксиды азота, углекислый газ, сернистый ангидрид, сероводород, пары ртути. Их влияние на организм человека; допустимые концентрации. Пересчет ядовитых газов на условную оксид углерода.

Компоненты, придающие особые свойства смесевым взрывчатым веществам: окислители, сенсibilизаторы, стабилизаторы, ингибиторы и пламегасители. Их назначение и влияние на характер взрывчатых веществ.

Понятия о начальном импульсе, инициировании зарядов, критической массе. Влияние на скорость детонации теплоты взрыва, начального импульса. Условия устойчивой скорости детонации.

Параметры взрыва: скорость и давление детонации, объем и состав продуктов взрыва.

Формы работы взрыва: бризантное и фугасное действие. Потери энергии при взрыве.

Бризантность взрывчатого вещества. Единица измерения и способы определения.

Работоспособность взрывчатого вещества. Единица измерения и способы определения.

Влияние скорости детонации на бризантность и работоспособность взрывчатых веществ.

Понятие об инициирующих, бризантных и метательных взрывчатых веществах.

Чувствительность взрывчатых веществ, факторы, влияющие на чувствительность ВВ.

Передача детонации на расстояние. Понятие об активном и пассивном заряде. Факторы, влияющие на передачу детонации.

Токсичность взрывчатых веществ.

Основные физико-химические и технологические характеристики промышленных взрывчатых веществ.

Плотность ВВ (истинная, гравиметрическая). Плотность заряжания. Расчет истинной плотности смесевых ВВ. Определение плотности взрывчатого вещества в заряде (патроне, шашке). Определение насыпной плотности. Влияние плотности заряжания на действие взрыва.

Дисперсность ВВ. Понятие о гранулометрическом составе гранулированных и крупнозернистых взрывчатых веществ.

Сыпучесть ВВ. Оценка степени сыпучести взрывчатых веществ. Влияние влаги на сыпучесть.

Пластичность ВВ и ее влияние на плотность заряжания. Зависимость пластичности от температуры. Способы восстановления пластичности взрывчатых веществ.

Гигроскопичность и влажность взрывчатого вещества. Влияние влажности ВВ на его физическую стабильность и чувствительность к начальному импульсу.

Слеживаемость взрывчатого вещества. Причины, вызывающие слеживаемость ВВ. Способы снижения слеживаемости. Влияние слеживаемости на устойчивость детонации.

Водоустойчивость взрывчатых веществ и ее влияние на полноту детонации. Характеристика степени водоустойчивости ВВ.

Расслаивание взрывчатого вещества и ее виды. Пыление ВВ. Факторы, влияющие на пыление взрывчатого вещества. Способы снижения пыления ВВ. вредное воздействие пыли взрывчатого вещества на человека.

Эксудация взрывчатого вещества и ее влияние на безопасность при обращении с ВВ.

Старение взрывчатого вещества и его влияние на детонационные свойства ВВ.

Стойкость взрывчатых веществ (физическая, химическая). Факторы, влияющие на химическую стойкость ВВ и способность их к самоускоряющемуся химическому разложению.

2.3. Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования

Понятие о промышленных взрывчатых веществах и изделиях на их основе. Основные требования правил безопасности к промышленным взрывчатым веществам.

Классификации промышленных взрывчатых веществ. Классификация промышленных ВВ по составу: химические соединения и механические взрывчатые смеси, их наименование, состав, свойства и область применения.

Классификация взрывчатых веществ по агрегатному состоянию (газообразные, жидкие, твердые) и структурному составу (порошкообразные,

гранулированные, прессованные, литые, пластичные, текучие). Наименование, состав, свойства и условия применения.

Классификация ВВ по характеру действия.

Классификация взрывчатых веществ по условиям применения. Наименование, состав ВВ, условия применения, цвет отличительной полосы или оболочек патронов (пачек) на взрывчатых веществах.

Классификация ВВ по основному компоненту: аммиачно-селитренные, нитроэфирсодержащие, нитросоединения, оксиликвиты, хлораты, пороха. Наименование, состав, свойства и область использования.

Классификация промышленных взрывчатых материалов по степени опасности при обращении с ними.

Характеристика, состав взрывчатых веществ, применяемых при взрывных работах.

Аммиачная селитра. Физико-химические свойства аммиачной селитры. Характеристика аммиачной селитры как взрывчатой системы и сырья для аммиачно-селитренных взрывчатых веществ. Основные достоинства и недостатки.

Составные компоненты аммиачно-селитренных взрывчатых веществ.

Основные аммиачно-селитренные взрывчатые вещества, применяемые при взрывных работах на земной поверхности и в подземных горных выработках. Аммонит, аммоналы, гранулиты, граммониты. Их рецептурный состав, свойства, условия применения, достоинства, недостатки.

Нитроэфирсодержащие взрывчатые вещества.

Детониты, их основные составляющие компоненты, свойства и назначение, область применения. Явления старения и эксудации.

Эластичные ВВ.

Нитросоединения ароматического ряда. Исходные продукты. Физикохимические свойства и область применения тротила, гексогена, тетрила, тэна и др.

Промежуточные детонаторы (шашки и другие изделия), шланговые и кумулятивные заряды. Их состав, конструкция, принцип работы и область использования.

Гранулированные нитросоединения и смеси с металлами (гранулотол, алюмотол). Их состав, свойства, достоинства, недостатки и область применения.

Иницирующие взрывчатые вещества. Гремучая ртуть, азид свинца, тенерес, тэн, тетрил, гексоген. Их физико-химические свойства, область применения. Особые меры безопасности при хранении, транспортировании и применении.

Пороха. Дымный порох, исходные продукты. Физико-химические и взрывчатые свойства. Условия работы с дымным порохом. Их свойства и отличительные способности. Условия применения данных ВВ. Вопросы безопасности. Упаковка при транспортировке. Бездымные пороха, основные сорта и свойства бездымных порохов. Определение физической и химической стойкости бездымных порохов. Восприимчивость к детонации и взрывчатые

характеристики. Условия использования бездымных порохов в качестве промышленных взрывчатых веществ. Условия применения. Упаковка при транспортировке.

Взрывчатые вещества, поступающие в народное хозяйство в порядке утилизации боеприпасов. Гранипоры, дибазиты и другие изделия из порохов, твердого ракетного топлива. Порядок их использования при взрывных работах в промышленности.

Простейшие гранулированные и водосодержащие взрывчатые вещества.

Акваниты, анваналы. Их рецептурный состав, технология изготовления, свойства, достоинства и область применения.

Гранулиты, акватолы (горячельющиеся ВВ). Их состав, технология заводского изготовления и порядок их изготовления на местах производства. Свойства, область использования.

Водоэмульсионные и гелевые взрывчатые вещества (порэмиты, гранэмиты, эмуланы, сибириты, риофлексы и др.). Их рецептурный состав, технология изготовления вблизи мест производства работ, свойства, достоинства, недостатки и область применения.

Предохранительные взрывчатые вещества.

Установленная расфасовка и упаковка для пластичных, прессованных, литых, порошкообразных, гранулированных взрывчатых материалов в зависимости от условий и дальности перевозки, условий хранения и применения.

Патроны ВВ, их размеры, масса, оболочка. Пачка, количество патронов в ней, масса, упаковка.

Мешки и ящики, масса (брутто, нетто), материал, форма. Порядок опломбирования мест с разрядным грузом.

Заводская маркировка патронов, пачек, изделий из ВВ, мешков, ящиков с взрывчатыми веществами.

Гарантийный срок хранения взрывчатых веществ и его зависимость от качества упаковки.

Понятие о первичных и вторичных иницирующих взрывчатых веществ.

Их основные свойства и чувствительность к внешним воздействиям. Понятие о средствах иницирования.

Капсюли-детонаторы. Их устройство, принцип действия и область применения. Типы капсюлей-детонаторов, выпускаемых промышленностью, их характеристика. Упаковка и маркировка капсюлей-детонаторов. Правила обращения с капсюлями-детонаторами.

Огнепроводный шнур. Его конструкция, марки, назначение и область применения. Скорость горения огнепроводного шнура. Упаковка и маркировка огнепроводного шнура. Гарантийный срок хранения.

Средства зажигания огнепроводного шнура. Электрозажигатели огнепроводного шнура (ЭЗ-ОШ-Б), электрозажигательные трубки (ЭЗТ-2), зажигательные и электрозажигательные патроны (ЗП-Б, ЭЗП-Б), зажигательные свечи. Их устройство, принцип действия, краткая характеристика.

Детонирующий шнур. Конструкции, марки, назначение и область применения. Краткая характеристика детонирующего шнура различных марок. Упаковка, гарантийный срок хранения детонирующего шнура.

Детонирующая лента. Конструкция, назначение, краткая характеристика, упаковка и маркировка, гарантийный срок хранения.

Пиротехнические реле. КЗДШ-69, РП-8, РП-9. Их устройство, назначение и принцип действия. Интервалы замедления. Правила обращения с пиротехническими реле. Упаковка и маркировка.

Электродетонаторы. Конструкция электродетонатора. Устройство мостика накаливания и виды его крепления. Конструкция и материал воспламенения электродетонатора. Провода электродетонатора (материал, диаметр, длина и сопротивление). Материал для гильзы электродетонатора.

Классификация электродетонаторов: по чувствительности (нормальной и пониженной), времени срабатывания (мгновенного, короткозамедленного, замедленного действия), мощности (нормальной и повышенной), антигризутности (предохранительные, не предохранительные), термостойкости (для нормальных и высоких температур).

Гарантийный срок хранения, упаковка и маркировка электродетонаторов.

Электродетонаторы нормальной чувствительности (мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия); их типы, конструкция; принцип действия; назначение. Краткая техническая характеристика: время замедлений, количество замедлений, допустимые разбросы по времени срабатывания, сопротивление, безопасный и гарантийный ток; основные достоинства, недостатки и область применения.

Электродетонаторы пониженной чувствительности (высоковольтные, защищенные от блуждающих токов и статического электричества, не чувствительные к бытовым источникам тока). Их типы, устройство, краткая техническая характеристика, область применения.

Системы неэлектрического взрывания (Искра, Нонель, Рионель и др.). Конструкции, марки, назначение и область применения. Краткая характеристика неэлектрических систем инициирования различных марок. Упаковка, гарантийный срок их хранения.

2.4. Способы взрывания

Понятие о способах взрывания. Классификация способов взрывания по средствам инициирования (электрический, огневой, электроогневой, с применением детонирующего шнура или детонирующей ленты, не электрические системы инициирования), а по последовательности взрывания отдельных зарядов (мгновенный, короткозамедленный, замедленный).

Электрический способ взрывания. Сущность, область применения, основные достоинства и недостатки.

Схемы соединения электродетонаторов. Расчетное сопротивление электровзрывной сети. Сила тока, необходимая для взрывания электродетонаторов. Расчет величины силы тока. Проверка электродетонаторов

и взрывной сети на соответствие сопротивлению. Допустимые отклонения. Изготовление патронов-боевиков при электрическом взрывании.

Монтаж взрывной сети. Изоляция соединений электровзрывной сети. Последовательность монтажа. Влияние качества изоляции электровзрывной сети на безопасность взрывных работ.

Мгновенное, короткозамедленное и замедленное взрывание. Их характеристика, область применения, преимущества и недостатки.

Техника выполнения взрывных работ при электрическом взрывании.

Меры безопасности при электрическом взрывании в условиях проявления сторонних токов (блуждающих, токов утечки и т.п.).

Понятие о защищенных системах электрического взрывания зарядов. Сущность и технология выполнения взрывных работ с применением электродетонаторов пониженной чувствительности.

Огневой и электроогневой способ взрывания запрещен к применению (на основании письма Ростехнадзора № НК-48/623 от 03.08.06 г. разрешено применение огневого и электроогневого способа взрывания до 01.09.07 г. и только на специальных видах взрывных работ: дробление горячих массивов, ликвидация ледяных заторов, борьба с лесными пожарами).

Огневое взрывание. Его характеристика, средства осуществления, недостатки и область применения.

Понятие о зажигательной и контрольной трубках (контрольных отрезках) конструкция, принцип действия область применения. Порядок и техника безопасного изготовления зажигательных трубок: осмотр и очистка капсулей детонаторов, осмотр огнепроводного шнура и устранение дефектов; резка огнепроводного шнура; крепление отрезков шнура в капсуле-детонаторе.

Место и время изготовления зажигательных трубок. Порядок их хранения перед выдачей в работу. Требования к помещениям для изготовления зажигательных трубок.

Техника безопасного изготовления патронов-боевиков при огневом способе взрывания. Место и время подготовки патронов-боевиков.

Правила поджигания контрольной и зажигательной трубок.

Электроогневое взрывание. Сущность, область применения, основные достоинства, недостатки, технология безопасного использования.

Взрывание при помощи детонирующего шнура (ленты). Понятие о бескапсюльном способе взрывания, его сущности, области применения, достоинствах и недостатках.

Детонирующий шнур (лента) как средство передачи взрывного импульса. Схемы взрывных сетей из детонирующего шнура (ленты).

Порядок резки детонирующего шнура (ленты), подготовка боевиков (промежуточных детонаторов). Правила соединения отрезков детонирующего шнура (ленты) во взрывных сетях. Способы обеспечения короткозамедленного взрывания с помощью детонирующего шнура (ленты): с использованием пиротехнического реле или детонаторов короткозамедленного действия. Порядок присоединения пиротехнических реле различных типов, электродетонаторов или капсулей-детонаторов к отрезку детонирующего

шнура (ленты). Требования безопасности взрывных работ, выполняемых при помощи детонирующего шнура (ленты).

Система СИНВ и другие неэлектрические системы инициирования: сущность, достоинства, область применения.

2.5. Источники и проводники тока, контрольно-измерительные приборы

Понятие о постоянном и переменном токе, их источниках. Единицы измерения тока, напряжения, сопротивления.

Закон Ома для участка цепи. Последовательное, параллельное, смешанное соединение источников тока и электропотребителей.

Потребители электрического тока в карьере: буровые станки, экскаваторы, горно-транспортное оборудование, сети освещения, связи. Принципиальные схемы электроснабжения в карьере.

Блуждающие токи и причины их возникновения.

Статическое электричество: естественные и техногенные источники. Опасность преждевременных взрывов от статического электричества и блуждающих токов, меры по их предупреждению.

Электровзрывное оборудование и электроизмерительные приборы, используемые при взрывных работах: их назначение, устройство, порядок применения.

Порядок расчета электрических сетей при взрывных работах.

Кабели, провода, изоляционные материалы, используемые для электровзрывных сетей, предъявляемые к ним технические требования.

Классификация источников тока при электровзрывании (автономные и сетевые).

Условия использования силовой и осветительной сети для взрывных работ.

Приборы и приспособления для взрывания от сети.

Устройство минных станций и мест их расположения. Сетевые взрывные приборы с прямым включением тока, выпрямительные, конденсаторные, с включением в фиксированной точке синусоиды. Область применения различных приборов.

Взрывные источники, их типы, принцип действия. Основные требования безопасности, предъявляемые к автономным взрывным приборам.

Конденсаторный взрывной прибор КВП-1/100М, взрывной конденсаторный прибор ПИВ-100М, другие взрывные приборы, применяемые при взрывных работах на земной поверхности. Их конструкция, принцип действия, техническая характеристика и область применения. Правила эксплуатации и технического обслуживания взрывных машинок и приборов. Проверка и осмотр взрывных машинок перед выдачей в работу. Пульты пробники для определения мощности взрывных машинок. Проверка взрывных приборов с миллисекундными замыкателями.

Приборы для проверки электродетонаторов и электровзрывных сетей. Основные требования безопасности к контрольно-измерительным приборам для взрывных работ.

Измерительные мосты Р-353, Р-3043, измеритель сопротивления взрывной цепи ХН 2570, испытатель взрывной светодиодный ВИС-1, индикатор фотоэлектрический Ю-140. Их конструкция, назначение, принцип действия, техническая характеристика, область и условия применения. Порядок и периодичность проверок контрольно-измерительных приборов. Порядок проверки измерительных приборов миллиамперметрами. Правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

Приборы контроля взрывных приборов, машинок и линейных мостов. Их назначение, конструкция, порядок хранения. Правила пользования приборами типа ПКВИ, уход, осмотр, ревизия и ремонт.

Источники тока и контрольно-измерительные приборы для систем электровзрывания с применением электродетонаторов пониженной чувствительности и защищенных от влияния сторонних токов.

Проводники тока при электровзрывании. Их классификация. Основные требования правил безопасности и стандартов к проводникам тока. Типы и марки кабелей и проводов, их техническая характеристика. Расчет сопротивления проводов в зависимости от их длины, материала, диаметра. Изоляция проводников тока, сродки проводников, их устройство и надежность. Способы, защиты проводов от повреждений. Влияние качества изоляции электровзрывных сетей на безопасность взрывных работ.

Способы определения величины тяговых блуждающих токов. Мероприятия по уменьшению влияния сторонних токов при взрывных работах. Меры по предупреждению случайной подачи взрывного импульса во взрывную сеть.

2.6. Действия взрыва в среде и принцип расчета зарядов

Понятие о заряде взрывчатого вещества. Классификация зарядов по форме (сосредоточенный, удлинённый), по построению (сплошной, рассредоточенный), по способу размещения зарядов (накладных, внутренних), по разрушающему действию на окружающую среду (заряды камуфлета, рыхления, выброса, сброса).

Физические основы процесса разрушения горных пород взрывом заряда. Действие взрыва в среде в зависимости от расстояния до заряда; зоны разрыхления, трещинообразования, сотрясения. Причины возникновения прямой и отраженной волн сжатия и растяжения. Понятие о сфере и радиусе разрушения. Воронка взрыва и ее элементы, их обозначения и определения. Разделение зарядов выброса в зависимости от показателя действия взрыва: нормальный, усиленный, уменьшенный (рыхление, камуфлет). Физический смысл разделения.

Причины разлета отдельных кусков взорванной горной массы, образования ударной воздушной волны и сейсмических колебаний.

Действие взрыва в воздушной и жидкой средах. Образование и параметры гидроударной волны.

Воронка разрушения при взрыве зарядов удлиненной формы. Принцип расчета сосредоточенных и удлиненных зарядов объемным методом.

Расчет сосредоточенного заряда. Определение объема воронки. Удельный расход ВВ, единица измерения. Понятие о расчетном и фактическом удельном расходе ВВ, его зависимость от характеристик взрывчатого вещества и свойств горных пород.

Порядок определения массы сосредоточенного и удлиненного одиночных зарядов выброса и рыхления.

Принцип действия взрывов нескольких удлиненных зарядов рыхления в твердой среде. Основы расчета параметров расположения и массы таких зарядов.

Понятие об обнаженной плоскости. Влияние количества обнаженных поверхностей на эффективность действия взрыва. Способы образования дополнительных обнаженных плоскостей. Методы управления качеством дробления горных пород взрывом. Внутренняя забойка, ее влияние на эффективность и безопасность взрывных работ.

Понятие о контурном взрывании системой удлиненных зарядов малой плотности заряжания.

Кумулятивное действие взрыва в среде. Пробивное действие обычного и кумулятивного зарядов. Схема формирования кумулятивной струи.

2.7. Методы взрывных работ

Условия, необходимые для эффективного действия заряда взрывчатого вещества: количество и качество ВВ, форма заряда, его расположение, плотность забойки, расположение патрона-боевика.

Понятие и определение зарядных выработок (зарядных полостей): шпур, скважина, котловой шпур (скважина), рукав, шурф, камера, штольня.

Классификация методов взрывных работ.

Метод наружных зарядов: сущность, достоинства, недостатки и область применения. Техника и технология выполнения взрывных работ методом наружных зарядов. Причины и порядок ликвидации отказавших зарядов при взрывных работах методом наружных зарядов. Метод шпуровых зарядов: сущность, преимущества, недостатки, область применения. Техника и технология взрывных работ методом шпуровых зарядов. Причины отказов шпуровых зарядов, меры их предупреждения; порядок безопасной ликвидации.

Метод скважинных зарядов: сущность, достоинства, недостатки и область применения, в т.ч. на объектах строительства. Техника и технология безопасного выполнения взрывных работ методом скважинных зарядов. Причины отказов скважинных зарядов, меры их предотвращения, способы обнаружения и безопасной ликвидации.

Метод котловых зарядов, его особенности, преимущества, недостатки и условия применения. Котловые шпуры и скважины; техника и технология образования котлов в шпурах и скважинах. Понятие о простреливаемости

горных пород. Причины отказов котловых зарядов; порядок их безопасной ликвидации.

Метод камерных зарядов. Условия применения метода камерных зарядов на рыхление, выброс и сброс. Сущность технологии, основные преимущества и недостатки метода камерных зарядов. Ликвидация отказавших камерных зарядов. Техника выполнения работ методом камерных зарядов.

2.8. Опасные зоны и безопасные расстояния при ведении взрывных работ и хранении взрывчатых материалов (ВМ)

Понятие опасные зоны и безопасные расстояния при хранении изготовлении и использовании взрывчатых материалов. Порядок их обозначения на местности, ограждения и охраны на земной поверхности. Требования к укрытиям взрывперсонала и мостам расположения укрытий при взрывных работах.

Основные факторы, влияющие на величину безопасных расстояний. Ударные воздушные волны при взрывах; механизм их образования. Факторы, влияющие на параметры ударно-воздушных волн, в т.ч. атмосферные условия. Действие ударно-воздушных волн на людей и инженерные сооружения. Методы управления ударно-воздушными волнами. Принцип расчета расстояний по действию ударно-воздушной волны для наружных зарядов, зарядов рыхления и выброса при производстве взрывных работ на земной поверхности.

Разлет осколков и обломков разрушаемого материала при взрывах. Факторы, влияющие на дальность разлета кусков породы. Методы расчета безопасных расстояний по разлету кусков взорванной горной массы при взрывных работах. Основные способы локализации разлета кусков породы при взрывах в стесненных условиях.

Минимально-допустимые радиусы опасных зон для людей при взрывах на открытой местности, в зависимости от видов и методов взрывных работ.

Сейсмическая безопасность промышленных взрывов и ее обеспечение. Опасная зона и безопасное расстояние по передаче детонации. Основные факторы, влияющие на величину безопасного расстояния по передаче детонации.

Механизм образования гидроударной волны при взрывах в жидкой среде и ее опасное воздействие на ихтиофауну. Способы ослабления действия гидроударной волны на окружающую среду. Расчет безопасного расстояния при гидроударной волне.

Ядовитые газы при взрывах. Их воздействие на человека. Предельно допустимые концентрации ядовитых газов. Способы снижения количества выделяемых ядовитых газов при взрывных работах. Мероприятия по предупреждению отравления людей ядовитыми продуктами взрывов. Безопасные расстояния по действию ядовитых газов. Расчет времени проветривания места производства взрывных работ, при естественной и искусственной вентиляции.

Опасная зона по действию блуждающих токов на электровзрывную сеть при взрывах с применением электродетонаторов. Порядок ее определения. Меры защиты электровзрывных сетей от электротяговых токов, токов утечки, токов электростатических разрядов, токов электромагнитных влияний, токов грозовых разрядов.

Запретная и опасные зоны при подготовке и проведении массовых взрывов. Их назначение, размеры, время действия.

2.9. Получение и транспортирование взрывчатых материалов

Основные требования безопасности к перевозке взрывчатых материалов.

Классификация взрывчатых материалов по степени опасности при перевозке. Виды транспорта для перевозки взрывчатых материалов. Порядок перевозки ВМ железнодорожным, водным и воздушным транспортом.

Требования правил безопасности к оборудованию железнодорожных тупиков, пристаней и причалов, предназначенных для приема разрядных грузов от заводов-изготовителей,

Порядок получения (приемки) взрывчатых материалов потребителями на станциях железных дорог, пристанях и других транспортных пунктах, а также перевозки их на склады ВМ.

Правила перевозки взрывчатых материалов автомобильным транспортом.

Контейнерные перевозки ВМ; требования к контейнерам. Преимущества и недостатки контейнерной перевозки.

Переноска взрывчатых материалов в сумках, кассетах и заводской упаковке. Нормы совместной переноски средств инициирования и взрывчатых веществ. Персонал для перевозки и переноски взрывчатых материалов.

Правила безопасности при транспортировке ВМ гужевым транспортом, вьюками, мототранспортом. Транспортирование взрывчатых материалов на территории складов ВМ. Меры, принимаемые при загорании автотранспорта с ВМ взрывчатых веществ и средств инициирования. Способы тушения загорания.

2.10. Хранение, выдача, использование и учет ВМ

Основные требования к условиям и времени хранения взрывчатых материалов.

Хранение взрывчатых материалов. Классификация складов ВМ. Устройство складов ВМ их расположение относительно земной поверхности. Передвижные склады взрывчатых материалов. Основные требования правил безопасности к складам взрывчатых материалов, запретные зоны. Порядок приема склада ВМ в эксплуатацию. Паспорт и план ликвидации аварии склада взрывчатых материалов. Предельная емкость складов ВМ, отдельных хранилищ, камер, ячеек.

Устройство хранилищ, камер, ячеек, вспомогательных помещений склада ВМ и порядок размещения в них взрывчатых веществ и средств инициирования. Освещение, грозозащита, сигнализация, охрана

и противопожарная защита складов ВМ. Пропускной режим на складах взрывчатых материалов.

Условия безопасного хранения ВМ в контейнерах и заводской упаковке на открытых площадках. Требования к контейнерам, предназначенным для хранения и перевозки ВМ. Погрузка и разгрузка контейнеров. Проверка контейнеров при поступлении на расходный склад ВМ и при отгрузке со склада пустых контейнеров. Порядок хранения контейнеров на спецплощадках. Очистка контейнеров от остатков ВВ.

Хранение взрывчатых материалов в нежилых строениях, железнодорожных вагонах, на плавучих судах, автомобилях, повозках, в шалашах, на площадках у мест производства взрывных работ.

Площадка под контейнеры и ящики для хранения взрывчатых материалов вблизи мест ведения взрывных работ. Основные требования к ним.

Порядок получения, оприходования, размещения, очередности выдачи и учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Основные формы учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Книга прихода и расхода взрывчатых материалов (форма 1). Книга выдачи и возврата взрывчатых материалов (форма 2); их назначение и порядок ведения. Наряд-накладная (форма 3), ее назначение и порядок оформления. Получение ВМ и отчетность по наряд-накладной. Наряд-накладная на производство взрывных работ (форма 4), порядок оформления и выдача исполнителям взрывных работ. Отчетность по наряд-путевкам о расходе ВМ. Перечень лиц, имеющих право подписывать наряд-путевку, наряд-накладную и подтверждать расход взрывчатых материалов.

Основные требования Правил безопасности при взрывных работах к использованию взрывчатых материалов.

Мероприятия по обеспечению сохранности взрывчатых материалов, проводимые на складах ВМ. Маркировка средств инициирования, содержащаяся в ней информация. Необходимость маркировки и место ее выполнения. Учет нумерованных изделий из взрывчатых материалов, маркировка средств инициирования. Хранение и выдача маркированных средств инициирования. Условия и порядок уничтожения неиспользованных маркированных средств инициирования. Устройство механических маркираторов, допущенных Ростехнадзором к постоянному применению.

Понятие о централизованной доставке взрывчатых материалов на место работ и формах учета ВМ при такой организации доставки. Порядок хранения взрывчатых материалов на местах взрывных работ при длительном зарядании; формы промежуточного учета взрывчатых материалов.

Работа, проводимая взрывниками на складах ВМ. Порядок выдачи и получения взрывчатых материалов, подтверждение их расхода по назначению. Возврат неизрасходованных взрывчатых материалов.

2.11. Контроль качества (испытания) и уничтожение ВМ

Основные требования к качеству взрывчатых материалов, поступающих с заводов изготовителей на склады ВМ.

Понятие о входном контроле качества взрывчатых материалов. Порядок его проведения.

Испытания взрывчатых материалов. Цель, периодичность, место проведения, порядок оформления документов. Основные требования по оборудованию лабораторий и полигонов для испытания взрывчатых материалов. Персонал для проведения испытаний ВМ. Составление акта испытаний.

Виды испытаний ВВ, капсулей-детонаторов и электродетонаторов, огнепроводных шнуров, детонирующих шнуров (лент), пиротехнических реле, зажигательных и электрозажигательных патронов.

Уничтожение взрывчатых материалов. Причины, вызывающие необходимость уничтожения ВМ. Способы уничтожения взрывчатых материалов. Персонал для работ по уничтожению взрывчатых материалов. Подготовка площадок или полигонов, требования к их оборудованию, размерам и охране.

Оформление документации на уничтожение взрывчатых материалов.

Порядок уничтожения или дальнейшего использования тары из-под взрывчатых материалов.

Меры безопасности при испытаниях и уничтожении ВМ. Ответственность персонала за самовольное уничтожение взрывчатых материалов.

2.12. Технология ведения взрывных работ

Организационные и технические вопросы безопасности при обращении с взрывчатыми материалами.

Основные требования Единых правил безопасности при взрывных работах к предприятиям, ведущим взрывные работы или осуществляющим хранение и перевозку взрывчатых материалов.

Допуск новых взрывчатых материалов, средств механизации, приборов и принадлежностей для взрывных работ к испытаниям и постоянному применению.

Персонал для взрывных работ. Требования к исполнителям и руководителям взрывных работ. Порядок и подготовка персонала, назначение на должность и допуска к самостоятельной работе.

Периодичность инструктажей, проверка знаний. Правила перевода взрывников с одного вида работ на другой. Требования к персоналу, связанному с хранением взрывчатых материалов, погрузочно-разгрузочными работами, перевозкой и переноской ВМ, выполнением других вспомогательных операций с взрывчатыми материалами.

Разрешительная документация на использование взрывчатых материалов.

Свидетельства на приобретение ВМ, на эксплуатацию мест хранения взрывчатых материалов. Разрешения на право производства взрывных работ или работ с ВМ, на перевозку и хранение взрывчатых материалов; порядок их получения.

Основные требования к проектно-технической документации. Основная и текущая проектная документация на взрывные работы. Ее состав, порядок составления, утверждения и ввода в действие.

Понятие и цель охраны опасной зоны. Правила обозначения границ опасной зоны на местности. Общие требования правил безопасности к порядку охраны границ опасных зон при взрывных работах.

Запретная зона. Методика ее определения, время функционирования. Установленная сигнализация при выполнении взрывных работ на земной поверхности (в темное и светлое время суток). Значение сигналов, способ и порядок их подачи. Порядок доведения до сведения трудящихся предприятия и местного населения способов подачи и назначения сигналов при взрывных работах, а также времени их производства.

Порядок вывода людей, не связанных с ведением взрывных работ за пределы опасной зоны, выставления, снятия постов охраны и предупредительных аншлагов.

Допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ.

Обеспечение безопасности при подготовке взрывчатых материалов к применению.

Требования к оборудованию зданий подготовки взрывчатых материалов на поверхностных складах ВМ, камер для проверки электродетонаторов и маркировки детонаторов на подземных складах ВМ, выполнение этих операций.

Место, время, технология и меры безопасности при подготовке к применению взрывчатых веществ, средств электрического и не электрического инициирования зарядов, детонирующего шнура (ленты), пиротехнических реле.

Сушка, измельчение, наполнение оболочек взрывчатыми веществами, оттаивание ВВ, гидроизоляция зарядов взрывчатых веществ и средств инициирования. Место, время и безопасная технология их выполнения.

Предупреждение преждевременных взрывов зарядов и электродетонаторов при электрическом взрывании.

Меры защиты от электротяговых токов, токов утечки, электростатических разрядов, электромагнитных влияний, грозовых разрядов. Понятие о зоне монтажа электровзрывной сети в связи с влиянием сторонних токов, порядок ее определения.

Общие требования к безопасной технологии и организации взрывных работ. Порядок ознакомления взрывников с проектно-технической документацией на взрывные работы.

Понятие о нарядной системе на взрывных работах и ее выполнение на горных предприятиях.

Перечень основных и вспомогательных операций, которые надлежит выполнить взрывнику при производстве взрывных работ на земной поверхности. Порядок и последовательность выполнения основных операций.

Шпуры и скважины, их определение и назначение. Понятие о параметрах буровых работ (шпуров, скважин): диаметр, глубина, угол наклона, расстояние между скважинами (шпурами) в ряду и между рядами, линия наименьшего сопротивления для первого ряда, линия сопротивления по подошве. Общие требования правил безопасности к расположению скважин (шпуров). Сохранение и очистка скважин (шпуров). Принятые схемы расположения скважин (шпуров) на уступах карьера, их назначение, преимущества и недостатки.

Основные методы взрывных работ, применяемые в карьерах. Понятие «основное» и «вторичное» взрывание на открытых горных разработках. Понятие о параметрах взрывных работ. Значение диаметра шпуров и скважин для размещения в них зарядов. Вместимость скважин (шпура), плотность заряжения и их влияние на качество дробления. Определение массы заряда в скважине (шпуре), необходимого количества скважинных (шпуровых) зарядов для заданных условий (в зависимости от диаметра скважины или шпура, крепости пород, применяемых ВВ, величины забойки, количества обнаженных плоскостей, площади взрываемого уступа (блока), величин линии наименьшего сопротивления. Понятие о расчете величины перебура скважины (шпура), интервалах замедления взрывания зарядов.

Понятие «выход взорванной горной массы с одного погонного метра скважины» и «коэффициент использования шпура». Способы увеличения этих показателей.

Понятие о прострелке скважин (шпуров) для образования котловых зарядов. Порядок образования котловых полостей и принцип расчета параметров буровзрывных работ для котловых зарядов.

Понятие о выходе негабарита, его зависимости от параметров буровзрывных работ основного взрывания, свойств горных пород и применяемого горнотранспортного оборудования.

Взрывные работы для вторичного взрывания (дробление негабаритов, подработка подошвы, ликвидация «kozyрьков» и «нависей» на уступах). Принцип расчета взрывных работ по вторичному дроблению.

Понятие о «заколах» и «забросах» уступов, ширине развала горной массы. Методы управления величиной развала горной массы и устранения «заколов» и «забросов».

Взрывчатые вещества и средства инициирования, используемые при взрывных работах в карьерах, в т.ч. в обводненных условиях, их наименование, характеристика, свойства и меры безопасности в обращении. Выбор взрывчатых материалов в зависимости от горнотехнических условий.

Взрывные и контрольно-измерительные приборы для взрывных работ в карьерах.

Установленная документация на основное и вторичное взрывание, содержание и порядок ознакомления с ней исполнителей и руководителей взрывных работ.

Отработка рациональных параметров буровзрывных работ. Проведение опытных взрывов, документация на эти взрывы. Ведение взрывных работ по схемам буровзрывных работ.

Перечень основных и вспомогательных операций, которые надлежит выполнять взрывнику при производстве взрывных работ в карьерах на основном и вторичном взрывании.

Порядок приемки взрывником пробуренных шпуров и скважин, осмотра подготовленного к заряданию блока и приведения его в соответствие с требованиями правил безопасности и проектов (паспортов) буровзрывных работ. Размещение доставленных взрывчатых материалов на местах производства взрывных работ.

Характеристика патронов-боевиков, промежуточных детонаторов для различных зарядов.

Технология зарядания шпуров и скважин при прямом и обратном иницировании зарядов. Порядок зарядания шпуров и скважин патронированными, порошкообразными, гранулированными и водосодержащими взрывчатыми веществами. Меры, принимаемые против зависаний патронов ВВ в скважинах и образования «пробок». Технология зарядания обводненных скважин. Способы опускания патронов-боевиков в скважину. Порядок забойки зарядных полостей, материал для забойки.

Понятие о скважинных зарядах с воздушными, инертными промежутками. Цель формирования таких зарядов и технология исполнения. Понятие о контурном взрывании в карьерах: назначение, технология выполнения.

Технология безопасного производства взрывных работ наружными, кумулятивными и шпуровыми зарядами при разделке негабаритов, подработке подошвы, ликвидации «козырьков» и «нависей» на уступах.

Безопасная технология монтажа взрывных сетей при различных способах иницирования. Понятие дублирования взрывной сети, цель дублирования и технология выполнения.

Обеспечение безопасности проведения массовых взрывов. Понятие массового взрыва на открытых горных разработках. Основные требования правил безопасности при взрывных работах и других нормативных документов по составу проектно-технической документации, доставке взрывчатых материалов и их учету, охране при длительном зарядании, подготовке взрывчатых материалов мероприятиям по ослаблению ударной воздушной волны, разлету кусков взорванной горной массы, сейсмических колебаний, мерам по предотвращению отравления ядовитыми продуктами взрыва, качеству зарядания, монтажа взрывной сети при выполнении массовых взрывов

Особенности организации взрывных работ при подготовке и производстве массовых взрывов в карьерах с применением взрывчатых веществ группы «D» (кроме порохов) и детонирующего шнура (ленты). Понятие о запретной зоне на время заряжания, ее размеры и порядок охраны. Порядок подачи звуковых сигналов, вывода людей за пределы опасной зоны при выполнении массовых взрывов.

Способы визуального обнаружения отказавших зарядов при массовых взрывах, порядок их безопасной ликвидации. Анализ причин возникновения отказов зарядов. Ведение журнала регистрации отказавших зарядов.

Дополнительные требования правил безопасности при ведении взрывных работ на земной поверхности.

Порядок выполнения взрывных работ вблизи объектов, имеющих важное государственное и народнохозяйственное значение.

Особенности ведения взрывных работ в высокогорных районах и горно-пересеченной местности, в охранной зоне магистральных трубопроводов, по рыхлению смерзшихся пород, руды и рудных концентратов.

Дополнительные требования безопасности взрывных работ при совмещенной разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Порядок выполнения взрывных работ в темное время суток, при обильном снегопаде, в случае приближения грозы. Особенности взрывания скважинных, котловых и камерных зарядов.

2.13. Механизация взрывных работ

Механизация взрывных работ. Понятие частичной и комплексной механизации.

Перечень взрывчатых веществ, зарядных машин и устройств, допущенных Ростехнадзором к применению на открытых горных разработках.

Оборудование для механизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций с взрывчатыми веществами.

Растаривание взрывчатых веществ на передвижных и стационарных установках.

Типовая схема механизации взрывных работ при контейнерной доставке взрывчатых веществ.

Средства механизации заряжания скважин (шпуров) в карьерах. Их классификация, техническая характеристика, достоинства, недостатки, условия применения.

Основные требования безопасности к оборудованию, оснастке, шлангам при механизированном заряжании. Причины возникновения электризации и пылеобразования при механизированном заряжании и методы их устранения. Просыпи взрывчатых веществ, меры по их сокращению, порядок сбора и дальнейшего использования или уничтожения. Условия применения механизированного заряжания при взрывных работах на земной поверхности.

Технология заряжания шпуров и скважин механизированным способом на открытых горных разработках. Основные требования безопасности к зарядным машинам на карьерах.

Машины для осушения и забойки скважин, их типы, основные технические характеристики. Забоечный материал.

Изготовление простейших гранулированных и водосодержащих взрывчатых веществ вблизи мест применения. Перечень взрывчатых веществ, смесительно-зарядных машин и устройств, допущенных к изготовлению и заряданию простейших гранулированных и водосодержащих ВВ, в т.ч. эмульсионных и гелевых взрывчатых веществ.

Основные требования безопасности к изготовлению простейших гранулированных и водосодержащих ВВ и подготовке взрывчатых веществ заводского производства на предприятиях, ведущих взрывные работы. Правила устройства и безопасной эксплуатации пунктов производства и механизированной подготовки к применению взрывчатых веществ в организациях, ведущих взрывные работы. Требования к технологическому оборудованию и пожарной безопасности, охране окружающей среды.

Порядок обучения, аттестации и переподготовки персонала для взрывных работ с применением средств механизации.

2.14. Организация взрывных работ на горных предприятиях

Понятие об организации взрывных работ, ее значение для эффективности и безопасности применения энергии взрыва.

Особенности организации взрывных работ, выполняемых хозяйственным и подрядным способами.

Положение о руководстве взрывными работами на горных предприятиях, его значение и основные требования.

Распределение обязанностей между исполнителями и руководителями взрывных работ по обеспечению установленного порядка хранения, транспортирования, использования и учета взрывчатых материалов, в т.ч. при производстве массовых взрывов.

Время выполнения взрывных работ на земной поверхности. График производства массовых взрывов на открытых горных разработках. Порядок выдачи письменных нарядов на взрывные работы.

Органы федерального горного и промышленного надзора и ведомственного контроля за обеспечением безопасности взрывных работ и сохранностью ВМ. Их основные задачи.

Мероприятия по совершенствованию взрывного дела на предприятии, их цели и обязанность выполнения.

Режим работы и система оплаты труда взрывников. Хронометражные наблюдения за работой взрывников и их результаты.

Аттестация и тарификация исполнителей взрывных работ. Понятие об индивидуальной и бригадной формах труда взрывников. Понятие «рабочее место взрывника». Обеспечение безопасности на рабочем месте взрывника. Порядок аттестации рабочих мест; правила приведения их в безопасное состояние.

Условия совмещения профессий исполнителями взрывных работ.

Экипировка взрывника. Требования к спецодежде и принадлежностям для безопасного производства взрывных работ.

Ответственность персонала взрывных работ за нарушения порядка хранения, транспортирования, использования и учета ВМ.

Обязанности руководителей и исполнителей взрывных работ. Положение об Единой книжке взрывника; ее основное содержание.

Ответственность взрывперсонала за нарушение установленного порядка хранения, учета, использования и транспортирования взрывчатых материалов, в зависимости от характера и последствий нарушения (в дисциплинарном, административном и судебном порядке).

Ответственность взрывников за незаконное приобретение, хранение, распространение и использование взрывчатых материалов не по их прямому назначению.

Личная ответственность должностных лиц предприятий и организаций за обеспечение безопасности взрывных работ и сохранности взрывчатых материалов.

3. Промышленная безопасность и охрана труда

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: понятия «промышленная безопасность», «авария», «инцидент», «требования промышленной безопасности».

Опасные производственные объекты карьера (разреза). Общие требования промышленной безопасности к опасным производственным объектам и оборудованию, используемому при взрывных работах.

Организация и осуществление производственного контроля за безопасным функционированием опасных производственных объектов.

Требования промышленной безопасности к подготовленности объектов и обслуживающего персонала к локализации и ликвидации аварий. Склады ВМ на поверхности: декларация промышленной безопасности, план ликвидации аварий, государственный реестр опасных производственных объектов, обязательное страхование ответственности за причинение вреда третьим лицам и природной окружающей среде в случае аварии на ОПО.

Обязанности работников опасного производственного объекта, определенные Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности».

Трудовой кодекс Российской Федерации: понятие «охрана труда», основные права работников в области охраны труда, государственный, ведомственный и общественный надзор за соблюдением законодательства по охране труда.

Основные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте взрывника, организация аттестации рабочих мест по условиям труда.

Мероприятия по повышению уровня промышленной безопасности зданий, технических устройств для взрывных работ, организационные и технические меры по обеспечению безопасности труда взрывников: экспертиза промышленной безопасности зданий, сооружений, технических устройств; оснащение техническими средствами безопасности (ограждения, блокировки, контрольно-измерительные приборы, сигнализация и связь, средства пожаротушения, коллективной и индивидуальной защиты, знаки и плакаты, пешеходные дорожки, учебные классы); медицинские осмотры, их цель; нарядная и наряд-допусковая системы, их назначение, порядок применения; обучения и инструктажи по охране труда, их виды, порядок проведения; проверка знаний; организация контроля за состоянием рабочих мест и надзора за безопасным выполнением работ.

Общие требования пожарной безопасности причины возникновения пожаров, меры по их предупреждению, средства пожаротушения и порядок их использования.

Общие требования электробезопасности: причины электротравм, основные меры защиты от поражения людей электротоком, индивидуальные средства защиты, порядок проверки их пригодности и использования.

Общие требования безопасности при передвижении в карьере.

Требования к освещенности рабочих мест карьера.

Промышленная санитария: ее цели, задачи.

Основные требования промышленной санитарии, установленные «Санитарными правилами для предприятий по добыче и обогащению рудных и нерудных полезных ископаемых».

Гигиена труда: меры по предупреждению профессиональных заболеваний взрывников, основные требования к административно-бытовым помещениям, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты взрывников. Порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве, порядок возмещения ущерба при травмах и профессиональных заболеваниях.

Порядок расследования аварий и инцидентов на взрывных работах. Порядок расследования утрат взрывчатых материалов.

Причины производственного травматизма, аварий, инцидентов, происшедших на горнорудных предприятиях при взрывных работах.

Анализ утрат взрывчатых материалов, аварий и несчастных случаев на предприятиях подконтрольных Ростехнадзору.

Психологические аспекты («человеческий фактор») допускаемых нарушений, повлекших несчастные случаи при производстве взрывных работ.

Обязанности взрывников по выполнению требований охраны труда, установленные ТК РФ, ФЗ-116 «О промышленной безопасности ОПО».

Ответственность взрывников за нарушения требований промышленной безопасности и охраны труда, установленная трудовым законодательством РФ, «Кодексом об административных правонарушениях», «Уголовным кодексом»; дисциплинарная, административная, уголовная, материальная, порядок привлечения к указанным видам ответственности.

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает изучение справочной и учебной литературы, лекционного материала, подготовку к экзамену в очном формате.

При проведении занятий используется принятая терминология горного и взрывного дела, а изучаемый материал прорабатывается с учетом специфики ведения горных и взрывных работ рудников и разрезов Енисейского региона, наиболее крупных горнодобывающих предприятий России и зарубежных стран, последних достижений техники и технологии взрывных и горных работ, требований правил безопасности при взрывных работах, правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, а также других нормативных, методических и информационных документов Ростехнадзора, определяющих порядок хранения, транспортирования, использования и учета ВМ и ведения горных работ.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

Основная литература

1. Анистратов Ю.И. Технология открытых горных работ [Текст]: учебник для вузов. – М.: Недра, 1995. – 216 с.
2. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.92 г. (с изменениями на 29 декабря 2022 года).
3. Основы горного дела [Текст]: учебник для вузов / П.В. Егоров, Е.А. Бобер, Ю.Н. Кузнецов и др. – М.: Издательство МГГУ, 2000. – 408 с.
4. Синьчковский В.Н. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии на открытых горных работах [Текст]: учеб. пособие – Красноярск: ГАЦМиЗ, 1996. – 72 с.
5. Томаков П.И. Экология и охрана природы при открытых горных работах [Текст] / П.И. Томаков, В.С. Коваленко, А.М. Михайлов, А.Т. Калашников. – М.: Изд-во МГГУ, 1994. – 418 с.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372449/.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372372/.
8. Федеральный закон от 21.07.97 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/.
9. Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения (с изменениями на 14 апреля 2022 года) утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 декабря 2020 года № 503.
10. Инструкция по организации выдачи Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору разрешений на применение взрывчатых материалов промышленного назначения и проведение взрывных работ (РД 14-01-2004).
11. Правила перевозок грузов автомобильным транспортом. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации № 2200 от 21 декабря 2020 года.
12. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам (с изменениями на 22 ноября 2021 года). Введены в действие с 1 января 1997 года.

13. Типовая инструкция по маркированию обжимными устройствами электродетонаторов и капсулей-детонаторов в металлических гильзах, с изменениями и дополнениями.

14. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в российской Федерации, утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 сентября 2011 года № 537.

15. Инструкции и руководства по применению типов ВМ

Дополнительная литература

1. Временное положение о горно-экологическом мониторинге. – М.: 1997.
2. Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГИ, 1992. – 516 с.
3. Открытые горные работы: справочник / К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.

3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

1. Электронный конспект лекций «Технология и безопасность ведения взрывных работ». – URL: <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=BOOK1-622.23/%D0%9A%20715-423356039>.

2. Электронное учебное пособие «Технология и безопасность ведения взрывных работ» – URL: <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=BOOK1-622.23/%D0%9C%20641-772405>.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки активности и участия в дискуссиях в ходе лекционных занятий.

Итоговая аттестация проводится в форме устного экзамена — ответы на вопросы в билете. Ответ на экзамене оценивается по бальной шкале, в зависимости от сложности вопросов. Итоговая оценка выставляется в соответствии с количеством баллов, набранных в ходе итогового экзамена.

4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Оценка качества освоения программы профессионального обучения проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемыми результатами обучения.

По окончании обучения слушатели программы, связанные с обращением с взрывчатыми материалами, сдают квалификационный экзамен квалификационной комиссии организации, проводившей обучение на соответствующий вид работ, под председательством представителя территориального органа федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.

Результаты приема экзаменов оформляются протоколом, подписанным членами квалификационной комиссии.

Квалификационный экзамен включает материалы всех изученных разделов. Задания экзамена требуют от обучающихся умения ориентироваться в вопросах техники и технологии, владеть специальными терминами определениями, классификациями. Содержание вопросов в экзаменационном билете требует умения формулировать ответы в свободной форме, работать со схемами и иллюстративным материалом, ориентироваться в ключевых определениях и терминах.

Итоговая аттестация по программе проходит в синхронном формате.

Основная цель итоговой аттестации со стороны слушателя выполнить экзаменационные задания, демонстрирующие уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Основанием для аттестации является письменно подготовленный слушателем ответ на теоретические вопросы билета и устный ответ в формате диалога с членами аттестационной комиссии.

Итоговая аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по программе профессионального обучения.

Критерии оценки освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы

По результатам итоговых аттестационных испытаний, включенных в итоговую аттестацию, выставляются отметки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, умений и знаний слушателей и выставлении отметки целесообразно использовать аддитивный принцип (принцип «сложения»):

отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в ответах на вопросы экзаменационного билета;

отметку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой, публикациями по программе. Как правило, отметка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в ответах;

отметку «хорошо» заслуживает обучающийся, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивших литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

отметку «отлично» заслуживает обучающийся, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций; умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы, собственного варианта решения практической задачи, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения.

Лицам, сдавшим экзамены квалификационной комиссии под председательством представителя территориального органа федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, выдается квалификационное удостоверение - Единая книжка взрывника.

Контрольно-измерительные материалы

Для промежуточного и итогового контроля знаний, умений и навыков используется:

- тестовый контроль для самоконтроля знаний, умений и навыков в виде промежуточного тестирования,
- экзаменационные билеты.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие о взрыве и ВВ. Признаки химического взрыва. Классификация химических взрывчатых систем по их физическому состоянию.
2. Общие и специальные виды взрывных работ.
3. Порядок получения разрешения на производство взрывных работ.
4. Кислородный баланс ВВ. Его виды и влияние на эффективность взрыва и образование ядовитых газов.
5. Чувствительность ВВ, испытания на чувствительность. Сенсibilизаторы и флегматизаторы.
6. Формы работы взрыва ВВ. Пробы на работоспособность и бризантность.
7. Классификация ВВ по назначению и характеру воздействия на разрушаемую среду.
9. Требования к организации, ведущей взрывные работы.
10. Типы ВВ по химическому составу.
11. Источники тока и КИП при электровзрывании.
12. Способы подачи сигналов при производстве взрывных работ. Значение и порядок подачи сигналов.
13. Доставка и хранение ВМ на местах производства работ.
14. Способы ликвидации отказавших скважинных зарядов.
15. На какие виды взрывных работ в карьере составляется паспорт производства буровзрывных работ? Изложите состав паспорта.
16. Перечислите основные составные части проекта массового взрыва.
17. Охрана опасной зоны при производстве взрывных работ.
18. Способы соединения электровзрывных сетей.
19. Уничтожение ВМ взрыванием. Правила безопасности при уничтожении ВМ.
20. Величина интервала замедления скважинных зарядов при короткозамедленном взрывании в карьере и ее зависимость.
21. Что такое параметры буровзрывных работ? Назовите их.
22. Метод наружных (накладных) зарядов. Характеристика. Область применения.
23. Назовите основные формы учета ВМ.
24. Уничтожение ВМ сжиганием. Меры безопасности.
25. В чем заключается разница между понятием «запретная» и опасная» зона при ВР?
26. Какая разрешительная документацию должна быть на предприятии, ведущего взрывные работы?
27. Метод скважинных зарядов, характеристика, область применения.
28. Порядок выдачи ВМ взрывникам и возврат неизрасходованных ВМ.
29. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при взрывных работах.
30. Какие требования предъявляются к техническому состоянию автомобиля, занятому на перевозке ВМ?

31. Ответственность персонала за незаконное применение, хранение и сбыт взрывчатых материалов.
32. Что такое детонация? Испытание ВВ на передачу детонации.
33. Эмульсионные и водногелевые ВВ. Назначение, условия применения, меры безопасности при обращении с ними.
34. Техника и технология ВР при методе скважинных зарядов. Требования безопасности, предъявляемые при выполнении этих работ.
35. Какие документы необходимы при перевозке ВМ автомобильным транспортом? Таблица системы информации об опасности (СИО) на автомобиле. Какой знак СИО должен быть установлен в случае совместной перевозки взрывчатых материалов, по группам совместимости?
36. Порядок извещения об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах ВМ.
37. Отказы и возможные причины их возникновения.
38. Техника безопасности при изготовлении боевиков.
39. Блуждающие токи и меры для их снижения при электрическом способе взрывания.
40. Требования, предъявляемые к персоналу, занятому на перевозке ВМ автомобильным транспортом.
41. Порядок расследования и учета утрат ВМ.
42. Типовой проект производства буровзрывных работ, содержание, порядок утверждения.
43. Требование правил безопасности при доставке ВМ на места производства работ.
44. Особенности проведения взрывных работ в обводненных скважинах.
45. Требования, предъявляемые к автотранспорту занятому на перевозке ВМ.
46. Ответственность взрывника за обеспечение безопасности взрывных работ и сохранности ВМ.
47. Порядок получения разрешительной документации на производство взрывных работ, на перевозку и транспорт, занятый на перевозке ВМ.
48. Порядок охраны опасной зоны и прохода в запретную зону.
49. Разновидности складов по назначению, сроку службы, расположению относительно земной поверхности.
50. Требования к устройству складов ВМ, обустройству территории, освещению, противопожарной защите, молниезащите, сигнализации и охране.
51. Устройство хранилищ и емкостей для хранения взрывчатых веществ и средств инициирования.
52. Требования к площадкам для хранения ВМ в контейнерах.
53. Правила и формы учета, выдачи и возврата неизрасходованных ВМ
54. Устройство и принцип действия электродетонатора. Типы электродетонаторов и их различия.
55. Устройство и принцип действия пиротехнических замедлителей.

56. Устройство и принцип действия неэлектрических систем инициирования.

57. Устройство и свойства детонирующего шнура. Марки ДШ и условия их применения.

58. Состав и свойства аммонита № 6ЖВ, граммонит 79/21.

59. Состав плана ликвидации аварий на складе взрывчатых материалов.

60. Организация работы взрывника на открытых горных разработках.

61. Порядок и организация работы по ликвидации отказавших зарядов и безопасность при ликвидации.

62. Порядок расчета по безопасному расстоянию по разлету отдельных осколков горной массы, сейсмическому воздействию, передаче детонации, действию ударно-воздушной волны.

63. Виды испытаний, которым должны подвергаться ВМ.

64. Порядок испытаний взрывчатых материалов (Аммонит 6ЖВ, граммонит 79/21, Т-400Г, пиротехнических реле и электродетонаторов).

65. Порядок и меры безопасности при маркировании электродетонаторов. Требования, предъявляемые к маркиратору и месту его установки. Устройство и принцип его работы.

66. Состав проекта противопожарной защиты склада ВМ.

67. Требования пожарной безопасности для складов взрывчатых материалов.

68. Требования к устройству хранилищ для хранения ВВ и СИ.

69. Формы химического превращения ВВ. Химические реакции при взрыве.

70. Основные горные выработки: и их назначение.

71. Основные технологические процессы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

72. Влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.

73. Классификация горных пород по происхождению. Физико-механические свойства горных пород: крепость, трещиноватость, объемный вес.

74. Классификация горных пород по СНиП, ЕНиР, по шкале профессора ММ. Протодяконова, буримости, взрываемости.

75. Влияние свойств горных пород на параметры буровзрывных работ.

76. Горно-геологические условия, осложняющие ведение буровзрывных работ и добычу полезных ископаемых: крутые углы падения залежей, сложные формы рудных тел, обводненность, тектоническая нарушенность.

77. Постоянный и переменный токи, их источниках. Единицы измерения тока, напряжения, сопротивления.

78. Закон Ома для участка цепи. Последовательное, параллельное, смешанное соединение источников тока и электропотребителей.

79. Блуждающие токи и причины их возникновения.
80. Статическое электричество: естественные и техногенные источники.
81. Опасность преждевременных взрывов от статического электричества и блуждающих токов, меры по их предупреждению.
82. Электровзрывное оборудование и электроизмерительные приборы, используемые при взрывных работах: их назначение, устройство, порядок применения.
83. Порядок расчета электрических сетей при взрывных работах.
84. Кабели, провода, изоляционные материалы, используемые для электровзрывных сетей, предъявляемые к ним технические требования.
85. Основные понятия и термины открытых горных работ.

Программу составили:

Канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры открытых горных работ
Института цветных металлов СФУ



В. А. Миронкин

Канд. техн. наук,
доцент кафедры открытых горных работ
Института цветных металлов СФУ



Е. В. Черепанов

Руководитель программы:
Заместитель руководителя МРЦПК
Института цветных металлов СФУ



Т. А. Мурзина