



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Направленность (профиль)	<u>Подземная разработка рудных месторождений</u>
Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Автор - разработчик: Иванов В.А., канд. техн. наук  
Рассмотрено на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

## Объект, цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина рассматривает вопросы безопасности ведения горных работ и горноспасательного дела в горнодобывающей промышленности.

Целью дисциплины является: формирование у будущих специалистов знаний и умений в области безопасности ведения горных работ и горноспасательного дела путем оценки вредных и опасных факторов производства, способов обеспечения безопасных условий труда согласно государственным законодательным нормативно-правовым актам и международным нормам охраны труда, тактических приемов и технологий обеспечения противоаварийной работы предприятий и ведения горноспасательных работ по спасению пострадавших, ликвидации аварий и их последствий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- государственные нормативно-правовые акты и международные нормы охраны труда в горнодобывающей промышленности и горноспасательном деле;
- вредные и опасные факторы, влияющие на работоспособность, здоровье и жизнь горноспасателей и горняков;
- причины профессиональных заболеваний, травматизма и аварийности в отрасли;
- наиболее опасные профессии, объекты и оборудование в отрасли;
- систему управления охраной труда в отрасли, на предприятии, объекте;
- нормы и правила охраны труда в отрасли;
- правила безопасности, электробезопасности и пожарной безопасности на производственных объектах отрасли;
- устав по организации и ведению горноспасательных работ;
- устройство, принцип работы и технологии применения горноспасательного оснащения и оборудования;

уметь:

- оценивать и анализировать факторы, влияющие на работников в трудовом процессе и спасателей при ведении горноспасательных работ;
- обучать подчиненных правилам безопасности и требованиям охраны труда;
- оценивать готовность предприятий к ликвидации аварий;
- обеспечивать безопасность условий труда работающих на предприятии и горноспасателей при ликвидации аварий;
- разрабатывать технические решения для улучшения условий охраны труда и техники безопасности на обслуживаемых предприятиях;
- руководить горноспасательными работами на подконтрольных объектах;
- обеспечивать выполнение норм охраны труда, экологической безопасности и техники безопасности при выполнении аварийно-спасательных (горноспасательных) работ.

Методические рекомендации по самостоятельной работе содержат названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется основная и дополнительная литература. Для самоконтроля и приобретения навыков выполнения расчетно-графических работ по отдельным разделам дисциплины необходимо использовать методические указания к выполнению практических работ.

При освоении указанных тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебно-методическим материалам освоите каждый структурный элемент темы. Во всех темах указаны учебники и учебные пособия, содержащие данный материал.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы можно получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы и выполните рекомендованные упражнения. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

6. Выполните указанные расчетно-графические работы. Условия и примеры выполнения приведены в данном учебном пособии. При затруднении обратитесь за консультацией к преподавателю.

7. Для самоконтроля используйте тестовую обучающую программу.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

### Раздел 1. Строительство горных предприятий

#### 1.1. Общие сведения о строительстве подземных рудников и шахт

Схемы вскрытия месторождений при строительстве подземных рудников. Состав проектной документации. Основные периоды строительства горного предприятия

##### **Контрольные вопросы:**

- 1.1. Назовите основные объекты современного подземного рудника.
- 1.2. Что входит в состав поверхностного комплекса подземного рудника?
- 1.3. Расскажите о составе проектно-сметной документации на строительство (реконструкцию) рудника.
- 1.4. Сетевой и календарный графики строительства (реконструкции) рудника.
- 1.5. Основные причины реконструкции горных предприятий.

#### 1.2. Вертикальные стволы шахт

Назначение, классификация, формы поперечного сечения и размеры стволов, виды и конструкции крепей и армировки.

##### **Контрольные вопросы:**

- 4.13. Основные технологические схемы сооружения вертикальных стволов.
- 4.14. Фазы проходки ствола при совмещенной схеме.
- 4.20. Виды постоянной крепи при проходке стволов.
- 4.21. Оборудование и технология возведения монолитной бетонной крепи в стволе.
- 4.22. Тюбинговая крепь, технология возведения крепи.
- 4.23. Облегченные крепи при проходке ствола, оборудование и технология возведения.

#### 1.3. Подготовительный период строительства вертикальных стволов

Работы подготовительного периода строительства. Сооружение устья ствола и технологического отхода

##### **Контрольные вопросы:**

- 4.1. Какие работы входят в состав по оснащению ствола для проходки?
- 4.2. Технологические схемы оснащения вертикальных стволов.
- 4.3. Проходческие копры.
- 4.4. Схема размещения проходческого оборудования на поверхности при проходке ствола.
- 4.5. Проходческий подъем при проходке ствола.

#### **1.4. Проходка вертикальных стволов шахт**

Технологические схемы строительства вертикальных стволов. Оснащение для проходки стволов, проходческий подъем, размещение проходческого оборудования в стволе и на поверхности. Горнопроходческие работы при сооружении вертикальных выработок. Проходческий цикл (буровзрывные работы, погрузка и подъем породы, возведение постоянной крепи, вспомогательные работы). Технология работ с использованием стволопроходческих комбайнов и комплексов. Специальные способы проходки стволов

##### ***Контрольные вопросы:***

- 4.6. Проходческие лебедки.
- 4.7. Проходческие подъемные машины.
- 4.8. Схема размещения проходческого оборудования в забое ствола при совмещенной схеме проходки.
- 4.9. Схема размещения проходческого оборудования в сечении ствола.
- 4.10. Конструкции подвесных проходческих полков.
- 4.11. Схемы расположения шкивов на проходческом полке.
- 4.12. Проходческие бабьи. Разгрузочный станок.
- 4.15. Оборудование для бурения шпуров в стволе.
- 4.16. Ассортимент ВМ при проходке стволов.
- 4.17. Схемы расположения шпуров и конструкции зарядов.
- 4.18. Оборудование для погрузки породы в стволе.
- 4.19. Технология и организация погрузки породы в стволе.
- 4.20. Виды постоянной крепи при проходке стволов.
- 4.21. Оборудование и технология возведения монолитной бетонной крепи в стволе.
- 4.22. Тюбинговая крепь, технология возведения крепи.
- 4.23. Облегченные крепи при проходке ствола, оборудование и технология возведения.
- 4.24. Водоотлив при проходке стола.
- 4.25. Проветривание ствола.
- 4.26. Циклограмма на проходку ствола.

#### **1.5. Проходка приствольных выработок**

Основные характеристики приствольных выработок.

Технологические схемы проходки сопряжений с клетевыми и скиповыми стволами

##### ***Контрольные вопросы:***

- 5.1. Схема сопряжения клетевого ствола с околоствольным двором.
- 5.2. Рассечка сопряжения клетевого ствола сплошным забоем.
- 5.3. Сооружение сопряжения клетевого ствола слоями сверху вниз.
- 5.4. Схема проходки сопряжения в слабых неустойчивых или скальных трещиноватых породах.
- 5.5. Сооружения сопряжений скипового ствола

#### **1.6. Армирование вертикальных стволов**

Виды армировки шахтных стволов, технологические схемы и технология армирования стволов шахт

##### ***Контрольные вопросы:***

- 6.1. Технологические схемы армирования стволов.
- 6.2. Виды армировки стволов.
- 6.3. Схемы крепления рельсовых и коробчатых проводников к расстрелам.
- 6.4. Последовательная схема армирования стволов.
- 6.5. Параллельная схема армирования стволов.

### **1.7. Проведение горизонтальных и наклонных выработок.**

Общие сведения. Классификация технологических схем проходки выработок

#### ***Контрольные вопросы:***

- 7.1. Состав работ проходческого цикла.
- 7.2. Требования к БВР при проходке выработок.
- 7.3. Выбор взрывчатых материалов при проходке горизонтальных выработок.
- 7.4. Выбор бурового оборудования.
- 7.5. Метод шпуровых зарядов ВВ при проходке выработок.
- 7.6. Наклонные врубы.
- 7.7. Прямые врубы.
- 7.8. Метод контурного взрывания.
- 7.9. Технология заряжания и взрывания.
- 7.10. Механизированное заряжание.
- 7.11. Основные показатели эффективности взрывных работ при проходке выработок: КИШ, КИС, удельный расход ВВ.
- 7.12. Классификации погрузочных машин.
- 7.13. Погрузочные машины периодического действия.
- 7.14. Погрузочные машины непрерывного действия.
- 7.15. Шахтные вагонетки.
- 7.16. Шахтные автомосвалы.
- 7.17. Погрузочно-транспортные и погрузочно-доставочные машины.
- 7.18. Скреперная уборка породы.
- 7.30. Вспомогательные операции проходческого цикла.
- 7.31. Циклограмма проходческих работ.

### **1.8. Крепь горизонтальных и наклонных выработок**

Назначение крепей и их особенности как инженерной конструкции. Требования к ним. Классификация горных крепей. Выбор конструкции и расчет горной крепи

#### ***Контрольные вопросы:***

- 7.19. Виды анкерной крепи.
- 7.20. Установка железобетонных анкеров.
- 7.21. Набрызгбетонная крепь.
- 7.22. Оборудование для возведения набрызгбетонной крепи.
- 7.23. Технология возведения набрызгбетонной крепи.
- 7.24. Современные системы анкерной крепи Swellex, Roofex и др.
- 7.25. Монолитная бетонная крепь.
- 7.26. Оборудование для возведения монолитной бетонной крепи.
- 7.27. Технология возведения монолитной бетонной крепи.
- 7.28. Металлическая рамная крепь.
- 7.28. Блочная и тубинговая крепь.
- 7.29. Временная крепь.
- 7.30. Вспомогательные операции проходческого цикла.
- 7.31. Циклограмма проходческих работ.

### **1.9. Технология проходки горизонтальных, камерных и наклонных выработок**

Оборудование для погрузки породы. Подземный транспорт. Электровозы, вагонетки, схемы обмена вагонеток. Оборудование для бурения и заряжания шпуров. Оборудование для возведения крепи.

Технологические схемы проведения горизонтальных и наклонных выработок. Состав работ проходческого цикла. Буровзрывные работы, уборка породы, возведение временной и постоянной крепи, проветривание, вспомогательные операции. Проектирование и

организация горнопроходческих работ. Специальные способы проведения выработок в сложных горно-геологических условиях.

***Контрольные вопросы:***

- 8.1. Оборудование и технология проходки наклонных выработок сверху вниз.
- 8.2. Оборудование и технология проходки наклонных выработок сверху вниз.
- 8.3. Водоотлив при проходке наклонных выработок сверху вниз.
- 8.4. Требования правил безопасности при проведении наклонных выработок.
- 9.1. Классификация способов проходки восстающих.
- 9.2. Способ проходки восстающих с помощью переносных полков.
- 9.3. Способ проходки восстающих с помощью комплекса КПВ.
- 9.4. Метод секционного взрывания скважин при проходке восстающих.
- 9.5. Проходка восстающих бурением.

## Раздел 2. Реконструкция горных предприятий

### **1.10. Углубка вертикальных стволов шахт**

Причины и цели реконструкции подземных рудников. Выбор схемы вскрытия при реконструкции подземных рудников

Классификация схем углубки вертикальных стволов шахт. Технология и организация работ при углубки стволов по различным схемам. Предохранительные устройства при углубке стволов: породные целики, предохранительные полки

***Контрольные вопросы:***

- 11.1. Классификация технологических схем углубки вертикальных стволов шахт.
- 11.2. Схема углубки стволов с разгрузкой породы на земной поверхности.
- 11.3. Схема углубки ствола с рабочего горизонта.
- 11.4. Схема углубки ствола с углубочного горизонта.
- 11.5. Углубка ствола расширением передового восстающего.
- 11.6. Метод скважинной отбойки при углубке стволов шахт.