

Филиал Государственного бюджетного профессионального  
образовательного учреждения Республики Хакасия  
«Черногорский горно-строительный техникум»

МДК 01.04 Механизация и электроснабжение горных работ,  
электропривод и автоматизация горных машин и комплексов  
(Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий)

Методические указания и контрольные задания  
для студентов - заочников

по специальности:

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Абаза, 2023

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ 01 «Ведение технологических процессов горных и взрывных работ» на основе ФГОС по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Методические указания по МДК 01.04 «Механизация и электроснабжение горных работ, электропривод и автоматизация горных машин и комплексов» содержат рекомендации по выполнению контрольных заданий, предназначенные для студентов заочной формы обучения.

Разработчик:

Рыжкова Н.И. преподаватель спец дисциплин,

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность,

## **Введение**

Раздел «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» междисциплинарного курса МДК 01.04. и изучает особенности эксплуатации и конструктивного исполнения коммутационной аппаратуры на напряжение до 6000В, схемы различных видов управления горными машинами и механизмами, электрическое освещение горных выработок, связь сигнализацию, принципиальные схемы электроснабжения, основные технико-экономические показатели электропотребления на горных предприятиях, меры защиты людей от поражения электрическим током в условиях подземной разработки полезных ископаемых. Схемы и способы защиты электропотребителей от нештатных режимов работы.

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы знания по устройству, выбору и расчету рациональных схем электроснабжения горных выработок, безопасной эксплуатации электроустановок в шахтах.

## **Общие методические указания**

Студент-заочник, приступая к самостоятельному изучению раздела «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» междисциплинарного курса МДК 01.04., должен ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний и руководствоваться ими в работе.

Учебный материал лучше всего изучать в последовательности тем программы. Следует сначала изучить материал темы, конспектируя основные положения по учебнику, проверить свои знания, ответив на вопросы самопроверки.

Желательно пользоваться учебниками, приведенными в данных методических указаниях, т.к. в расчете на них составлены методические указания к темам.

# Содержание

## Введение

Цели и задачи дисциплины, ее значение в системе подготовки горных техников и связь со смежными дисциплинами.

Достижение науки и техники в области электроснабжения горных работ.

Перспективы развития горной промышленности в электроснабжении подземных горных работ.

## **Тема 1. Особенности эксплуатации и конструктивного исполнения горного электрооборудования**

Условия эксплуатации электрооборудования при подземных горных работах. Особенности конструктивного исполнения горного электрооборудования.

Уровни и виды взрывозащиты. Классификация электрооборудования по уровню взрывозащиты. Виды взрывозащиты, установленные согласно действующего ГОСТа. Степени защиты. Категории размещения.

Требования, предъявляемые к рудничному электрооборудованию нормального, повышенной надежности против взрыва, взрывобезопасного и особо взрывобезопасного исполнения.

Область применения электрооборудования в различном исполнении.

Испытание взрывобезопасного электрооборудования

Требования ПБ к рудничному электрооборудованию, находящемуся в эксплуатации.

Литература: [1:2:8]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- об условиях эксплуатации электрооборудования в шахте;
- о требованиях к работе электрооборудования в шахте;
- о способах исполнения рудничного оборудования;
- о классификации рудничного электрооборудования.

*знать:*

- уровни взрывозащиты области применения рудничного электрооборудования в различном исполнении.

Условия эксплуатации электрооборудования в шахте. Условия возникновения взрывоопасности среды. Требования к работе электрооборудования в шахте.

Способы технического исполнения оборудования.

Область применения электрооборудования в зависимости от исполнения.

Уровень взрывозащиты. Виды взрывозащиты.

Электрооборудование типа РН.

Требования к электрооборудованию, находящемуся в эксплуатации.

Область применения в шахте.

Электрооборудование типа РП.

Требования к электрооборудованию, находящиеся в эксплуатации.

Область применения в шахте.

Электрооборудование типа РВ.

Требования к электрооборудованию, находящемуся в эксплуатации.

Требования ПБ при эксплуатации электрооборудования типа РВ в угольной шахте.

Электрооборудование типа РО.

Требования к электрооборудованию, находящемуся в эксплуатации.

Требования ПБ при эксплуатации электрооборудования типа РВ в угольной шахте.

Испытание на взрывоопасность электрооборудования типа РВ и РО.

Контрольная проверка электрооборудования перед спуском в шахту.

Самостоятельная работа. Составление опорного конспекта по темам: «Вид защиты», «Маркировка электрооборудования», «Изучение конструкции по осмотру и ревизии рудничного взрывобезопасного оборудования».

### **Вопросы самопроверки**

1. В чем заключаются особенности эксплуатации электрооборудования в подземных горных выработках?
2. Что понимают под уровнем взрывозащиты?
3. Что понимают под видом взрывозащиты?
4. Перечислите требования, предъявляемые к электрооборудованию нормального исполнения.
5. Какая аппаратура относится к категории повышенной надежности?
6. Что вы понимаете под взрывоустойчивостью и взрывопроницаемостью?
7. Как производят испытания взрывобезопасного электрооборудования?

## Тема 2. Технические средства защиты людей от поражения электрическим током

Анализ причин электротравматизма. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, определяющие степень поражения электрическим током. Допустимая безопасная величина напряжения прикосновения в шахте.

Понятия о сетях с изолированной и глухо-заземленной нейтралью, их преимущества и недостатки.

Меры защиты от поражения электрическим током. Назначение, устройство защитных заземлений в подземных горных выработках. Заземление машин, аппаратов, передвижного и переносного электрооборудования. Проверка и испытание заземляющих устройств.

Аппараты защиты от утечек тока на землю, их назначение, устройство, область применения, схемы электрических соединений аппаратов защиты от утечек тока на землю.

Литература [8]

В результате изучения темы студент должен:

*знать:*

- устройство заземляющей сети в шахте;
- причины возникновения тока утечки;
- общие меры и индивидуальные средства защиты человека от поражения электрическим током;
- специальные меры защиты человека от поражения электрическим током;
- марки и принципы действия реле утечки.

*уметь:*

- выполнять заземление оборудования.

Общие вопросы защиты от поражения электрическим током в различных системах электроснабжения.

Общие меры и индивидуальные средства защиты человека от поражения электрическим током.

Аппарат защиты от утечек тока АЗУР.

Меры оказания первой помощи человеку, попавшему под напряжение.

Самостоятельная работа. Составление опорного конспекта по теме «Инструкции по устройству, осмотру и изменению сопротивления шахтных заземлений».

### **Вопросы самопроверки**

1. Перечислите причины электротравматизма.
2. Какие факторы оказывают влияние на поражаемость электрическим током?
3. Какие меры защиты в шахте от поражения электрическим током вы знаете?
4. Для чего устраивается защитное заземление?
5. Как заземляются электрические аппараты и механизмы?
6. Какие аппараты защиты от утечек вы знаете?
7. С какой целью устраивают дополнительные заземлители и в каких устройствах?
8. Что относится к индивидуальным средствам защиты от поражения электрическим током?
9. С помощью, каких приборов измеряют переходное сопротивление заземляющей сети?
10. Какую помощь следует оказать пострадавшему от действия электрического тока?

### **Тема 3. Электрическая аппаратура управления и защиты электрической аппаратуры управления и защиты электрический двигателей машин и механизмов напряжения до 11406**

Назначение и классификация электрической аппаратуры управления и защиты.

Условные графические обозначения элементов, применяемых в электрических схемах, согласно требованиям действующего ГОСТа.

Аппараты и принципиальные схемы максимальной токовой защиты (МТЗ). Расчет, выбор и проверка установок тока реле и блоков максимальной токовой защиты, вставок плавких предохранителей.

Аппараты и принципиальные схемы защиты: тепловой, от прокидывания и несостоявшегося пуска.

Электрическая аппаратура ручного управления электродвигателями машин и механизмов. Назначение, типы, особенности конструкции разъединителей, контроллеров, ручных взрывобезопасных пускателей, автоматических выключателей.

Контактная система аппаратов управления, электрическая дуга и способы ее гашения. Бездуговая и бесконтактная коммутация.

Элементы аппаратуры дистанционного и автоматического управления. Назначение, типы, особенности конструкции кнопочных постов, блоков и пультов управления, электромагнитных контакторов.

Электрическая аппаратура дистанционного и автоматического управления электродвигателями машин и механизмов. Основные виды и



принципиальные схемы защиты и электрических блокировок, применяемых в электрической аппаратуре: нулевая, минимальная, от потери управляемости, от обрыва или увеличения сопротивления цепи заземления, токовая защита от перегрузок, от частоты включения пускателя.

Нереверсивные и реверсивные пускатели в рудничном исполнении. Назначение, типы, технические характеристики, устройство, схемы электрических соединений, виды защиты и блокировок, род управления, виды сигнализации, возможные неисправности и способы их устранения.

Магнитные станции управления для очистных, проходческих, транспортных машин и механизмов. Назначение, типы, технические характеристики, схемы электрических соединений.

Пусковые агрегаты для рудничных электросверл. Назначение, типы, технические характеристики, устройство, схемы электрических соединений, виды защиты и блокировок, возможные неисправности и способы их устранения.

Порядок выбора и проверка аппаратов управления, согласно требованиям ПБ. Правила безопасности при эксплуатации электрической аппаратуры.

Литература [1:8]

В результате изучения темы студент должен:

*знать:*

- виды защит, их назначение, устройства и обеспечение;
- назначение и устройство аппаратуры ручного и дистанционного управления электродвигателями;

*уметь:*

- выбирать необходимую пускозащитную аппаратуру для конкретных электродвигателей;
- рассчитать и установить токовую установку максимальной токовой защиты.

Назначение и классификация электрической аппаратуры в горной промышленности. Виды и назначение защиты в пускозащитной аппаратуре. Аппаратуры и принципиальные схемы максимальной токовой защиты. Расчет, выбор и проверка установок реле максимальной токовой защиты, вставок плавких предохранителей.

Электрическая аппаратура ручного управления двигателями машин и механизмов: назначение, устройство; контактная система управления двигателями машин и механизмов: назначение, устройство; контактная система и типы автоматических выключателей. Электрическая дуга и способы ее гашения. Бездуговая и бесконтактная коммутация.

Электрическая аппаратура дистанционного и автоматического управления двигателем машин и механизмов. Основные виды и принципиальные

электрические схемы защит в пускозащитной аппаратуре: нулевая, минимальная, от потери управляемости; от обрыва или увеличения сопротивления цепи заземления; токовая защита от перегрузки; блокировка, препятствующая включению пускателя при снижении сопротивления изоляции в отходящем участке сети ниже нормируемой величины; нереверсионные и реверсионные пускатели в рудничном исполнении: значение, типы, технические характеристики; устройство, электрические принципиальные схемы; виды защит и блокировок; род управления; виды сигнализации. Магнитные станции управления для очистных, проходческих машин и механизмов: назначение, типы, технические характеристики.

Пусковые агрегаты на 127 В: назначение, типы, технические характеристики; устройство; принципиальные электрические схемы; виды защит и блокировок.

Порядок выбора и проверки пускозащитной аппаратуры согласно требованиям ПБ, при эксплуатации электрической аппаратуры.

### **Вопросы самопроверки**

1. Как классифицируется аппаратура управления и защиты?
2. Какую роль выполняет максимальная токовой защиты (МТЗ)?
3. Какие устройства выполняют максимальную токовую защиту?
4. Как выбирается установка максимальных реле?
5. Как выбирается плавкая вставка предохранителей?
6. Какие аппараты ручного управления вы знаете?
7. Назовите типы автоматических выключателей, их назначение.
8. Перечислите способы гашения электрической дуги.
9. Какие виды защиты применяются в аппаратах дистанционного и автоматического управления?
10. Перечислите типы применяемых рудничных пускателей.
11. Каково назначение магнитных станций управления, их техническая характеристика?
12. Какие типы пусковых аппаратов вы знаете? Их назначение.
13. Как выбираются автоматические выключатели?
14. По каким параметрам выбирают рудничные пускатели?

### **Тема 4. Электрооборудование для освещения подземных горных выработок**

Значение освещения подземных горных выработок. Основные светотехнические величины. Электрические источники света, их свойства.

Стационарные и переносные рудничные осветительные приборы. Назначение, типы, устройство, технические характеристики, схемы включения в сеть.

Электрооборудование и принципиальные схемы электроосветительных установок.

Методы расчета электрического освещения в подземных выработках. Нормы освещенности рабочих мест.

Требования правил безопасности при эксплуатации осветительных сетей и установок.

Литература [1:8]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- об основных светотехнических единицах.

*знать:*

- типы источников тока для осветительных сетей;
- типы источников света и светильников;

*уметь:*

- выбрать светильники для конкретных условий;
- рассчитывать освещенность и осветительную сеть;
- устанавливать стационарное освещение в подземных горных выработках.

Рассчитывать освещенность и осветительную сеть. Устанавливать стационарное освещение в подземных выработках. Значение освещения подземных горных выработок. Светотехнические величины. Электрические источники света: лампы накаливания и газоразрядные, их технические характеристики, преимущества и недостатки.

Стационарные и переносные осветительные приборы, их назначение, типы, устройство, технические характеристики, область применения, конструкция осветительной сети.

Методы расчета освещения: точечный, светового потока, удельной мощности. Расчет осветительной сети. ПБ при эксплуатации осветительной сети в подземных горных выработках.

Самостоятельная работа. Составление опорного конспекта по темам: «Электрические источники света, их технические характеристики, преимущества и недостатки», «Основные светотехнические единицы», «Что надо знать и выполнять при получении светильника в ламповой».

### **Вопросы самопроверки**

1. Что называют источником света? Какие источники света Вы знаете?
2. Какой физический смысл содержит понятие «световой поток»?
3. Что такое освещенность? В каких единицах она выражается?

4. Каков принцип действия ламп накаливания?
5. Как классифицируются шахтные источники света (светильники)?
6. Каков порядок расчета методом светового потока?
7. В чем заключается точечный метод расчета?
8. Каковы нормы освещения рабочих мест?
9. Какие вы знаете источники питания для шахтных светильников?
10. Каковы требования ПБ к эксплуатации осветительных систем и установок

### **Тема 5. Электроснабжение подземных машин и механизмов**

Выбор места расположения центральной подземной подстанции (ЦПП), ее устройство, оборудование. Расположение и устройство распределительных подземных пунктов (РПП) напряжением свыше 1140В.

Рудничная аппаратура управления и защиты напряжением 6кВ. Комплектные распределительные устройства для подземных горных выработок. Назначение, типы, технические характеристики, устройство, схемы электрических соединений, виды защиты и сигнализации, электрические и механические блокировки, род управления, характерные неисправности<sup>ТМ</sup> и способы их устранения. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок свыше 1 ИОВ. Условные обозначения, применяемые в схемах электроснабжения согласно действующего ГОСТа.

Основные принципы построения систем электроснабжения машин и механизмов очистных и подготовительных забоев для шахт с пологим, наклонным и крутым залеганием пластов.

Передвижные трансформаторы и трансформаторные подстанции для питания подземных потребителей. Назначение, типы, технические характеристики, устройство, схемы электрических соединений, виды защит и сигнализации, электрические и механические блокировки, характерные неисправности и способы их устранения. Определение мощности и выбор типа участковой подстанции.

Шахтные кабельные сети. Назначение, марки, сечения, допустимые нагрузки на силовые жилы кабелей, способы прокладки кабелей в подземных горных выработках согласно требованиям правил безопасности.

Основные методы расчета, выбора, проверки кабельной сети в нормальном режиме работы и в режиме пуска. Расчет токов короткого замыкания. Решение задач по расчету, выбору и проверке кабельных сетей, аппаратов управления и защиты.

Литература [1:3:4]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- об устройстве оборудования, месте расположения центральной подземной подстанции (ЦПП) и распределить подземных пунктов (РПП);
- о принципах построения схем электроснабжения токоприемников в горных выработках;

*знать:*

- устройство и принципиальные электрические схемы комплектных распределительных устройств и передвижных участковых подстанций;
- марки, сечения кабелей и способы их прокладки в горных выработках;

*уметь:*

- выбрать необходимую пускозащитную аппаратуру для РПП участка;
- рассчитывать типы кабелей для формирования кабельной сети участка, участковую подстанцию.

### **Вопросы самопроверки**

1. Какие способы электроснабжения подземных электропотребителей вы знаете?
2. Как устроена центральная подземная подстанция?
3. Каково назначение и устройство КРУВ-б.
4. Какие передвижные трансформаторные подстанции вы знаете? Их устройство.
5. Какие виды защит имеют передвижные трансформаторные подстанции?
6. Какие блокировки имеют передвижные трансформаторные подстанции?
7. Как определяется мощность участков трансформаторной подстанции?
8. Какие марки кабелей применяются в шахтных условиях?
9. Как прокладывается кабель в вертикальных и горизонтальных выработках?
10. По каким параметрам определяют сечение кабелей?
11. Для какой цели определяют потери напряжения в кабельной сети?
12. Для чего рассчитываются токи короткого замыкания в низковольтной кабельной сети?
13. Что такое приведенная длина кабеля?
14. В чем заключается расчет токов короткого замыкания по приведенным длинам?

## Тема 6. Электроснабжение горных предприятий

Характеристика потребителей электроэнергии на горных предприятиях. Категории потребителей электроэнергии в отношении обеспечения надежности их электроснабжения. Схемы электроснабжения рудников и шахт.

Устройство воздушных линий электропередач. Типы и марки проводов. Способы их крепления и соединения. Типы и конструкция опор. Устройство кабельных линий. Типы и марки кабелей. Способы прокладки кабелей.

Причины возникновения, виды и последствия коротких замыканий, термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Характеристика процесса короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания.

Электрооборудование на поверхности шахт. Элементы высоковольтного оборудования подстанций. Назначение, типы, технические характеристики, устройство и выбор изоляторов, тип предохранителей, разъединителей масляных и воздушных выключателей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, реакторов и силовых трансформаторов. Приводы разъединителей, выключателей нагрузки, масляных выключателей.

Комплектные распределительные устройства, трансформаторные подстанции. Устройство главных понизительных подстанций. Защитное заземление на подстанциях. Контроль за состоянием изоляции. Документация на подстанциях.

Общие сведения о релейной защите. Типы реле и их конструктивные особенности. Схемы релейной защиты линий электропередач, силовых трансформаторов и электродвигателей напряжением свыше 1140 кВ.

Защиты подстанций от прямых ударов молний. Защита электрооборудования подстанций от перенапряжения. Меры безопасности при эксплуатации высоковольтных аппаратов и электрических сетей.

Литература[1:4:5]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- о типовых схемах электроснабжения шахт;
- о процессе короткого замыкания;
- о релейной защите.

*знать:*

- устройство воздушных и кабельных линий электропередач (ЛЭПТ);
- виды коротких замыканий и действие токов короткого замыкания (т.к.з.);
- элементы высоковольтного оборудования;
- устройство реле и релейной защиты.

*уметь:*

- настраивать реле в релейной защите.

### **Методические указания**

Результатом изучения данной темы должно быть знание основных вопросов:

1. устройство линий электропередач;
2. токи короткого замыкания
3. элементы высоковольтного оборудования;
4. устройство главной понизительной подстанции шахты;
5. релейная защита.

Первый пункт трудности в изучении не представляет, т.к. хорошо освещен в рекомендуемой литературе. Что касается второго пункта, то здесь надо хорошо уяснить процесс короткого замыкания, физический смысл начального, разрывного, установившегося и ударного токов короткого замыкания, что хорошо описано в учебнике П.С. Бородино.

Рассматривая элементы высоковольтного оборудования, следует обратить внимание на назначение и устройство: изоляторов, шин, предохранителей, разъединителей, выключателей нагрузки, масляных и воздушных выключателей, измерительных трансформаторов.

Устройство главной подстанции шахты хорошо описано в учебнике автора Е.Ф. Цапенко и др. на стр.311.

Типовые схемы электроснабжения горных предприятий. Устройство кабельных и воздушных ЛЭП.

Причины возникновения, виды и последствия коротких замыканий.

Термическое и электродинамическое действие т.к.з. ограничение т.к.з.

Устройство главной понизительной подстанции (ГПП). Элементы высоковольтного оборудования подстанции: шины, изоляторы, предохранители, разъединители, выключатели нагрузки, силовые выключатели, их назначение, типы и устройство.

Общие сведения о релейной защите.

Самостоятельная работа. Составление опорного конспекта по темам «Конструкция опор ЛЭП, опоры для кабельной ЛЭП», «Конструкция силового трансформатора ГПП», «Конструкция измерительных трансформаторов тока и напряжение»

### **Вопросы самопроверки**

1. На какие категории делятся потребители электроэнергии?
2. Главные элементы воздушной ЛЭП.
3. Кабели, применяемые для ЛЭП.
4. Из каких периодов состоит процесс короткого замыкания?

5. Какой ток называется ударным?
6. Какой ток называется установившимся и для чего надо знать его величину?
7. В чем проявляется термическое действие токов К.З.?
8. В чем проявляется электродинамическое действие токов короткого замыкания?
9. С какой целью ограничивают токи короткого замыкания, и какие для этого применяют устройства?
10. Из какого материала изготавливаются шины, как они делятся по конструкции?
11. Каково назначение масла в масляных выключателях?
12. Назначение трансформаторов тока.
13. Назначение трансформаторов напряжения.
14. Назначение релейной защиты.
15. Требования, предъявляемые к релейной защите.
16. Что понимают под перенапряжением?
17. Типы разрядников, их назначение и принцип работы.
18. Средства защиты подстанций от прямых ударов молний?
19. Как выполняется заземление оборудования на подстанциях?
20. Меры безопасности при эксплуатации высоковольтных аппаратов.

### **Тема 7. Техничко-экономические показатели электропотребления горных предприятий**

Перспективы дальнейшего развития и совершенствования электрификации угольных предприятий. Вопросы рационального снабжения электроэнергией угольных предприятий.

Литература [1]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- о технико-экономических показателях электропотребления;

*знать:*

- сущность коэффициента мощности и методы его повышения;
- мероприятия по экономии электроэнергии.

*уметь:*

- рассчитывать расходы на оплату за потребленную электроэнергию;
- экономить электроэнергию.

Общие сведения о технико-экономических показателях.

Коэффициент мощности электроустановок. Причины и последствия низкого коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ ). Компенсация реактивной мощности.



Мероприятия по экономике электроэнергетики.  
Определение стоимости электроэнергии. Расчет себестоимости продукции по затратам на электроэнергию.

Самостоятельная работа. Зависимость коэффициента мощности от загрузки оборудования (ТСВП). Определение себестоимости угля по элементу энергопотребления.

### **Вопросы самопроверки**

1. Основные энергетические показатели.
2. Виды норм расхода электроэнергии.
3. Физический смысл коэффициента мощности.
4. Причины и последствия низкого коэффициента мощности.
5. Способы компенсации реактивной энергии.
6. В чем смысл оплаты за электроэнергию по двухставочному тарифу.

### **Тема 8. Рудничная сигнализация и связь**

Назначение шахтной сигнализации. Аппаратура сигнализации. Производственная, транспортная, диспетчерская сигнализация.

Виды шахтной связи. Аппаратура связи. Диспетчерское управление производством.

Литература [1]

В результате изучения темы студент должен:

*иметь представление:*

- о назначении и видах шахтной сигнализации;

*знать:*

- аппаратуру для обеспечения связи и сигнализации;

*уметь:*

- пользоваться видами телефонной и громкоговорящей связью.

### **Методические указания**

Студент должен изучить назначение и виды шахтной сигнализации, назначение и средства шахтной связи, особое внимание, обратив на аварийную связь и оповещение.

### **Вопросы самопроверки**

1. Назначение шахтной сигнализации.
2. Виды шахтной сигнализации

3. Назначение производственной, транспортной и диспетчерской сигнализации.
4. Назначение шахтной связи.
5. При помощи, каких средств осуществляется аварийная связь и оповещение.

## Вопросы контрольной работы

1. Охарактеризовать уровни и виды взрывозащиты. Маркировка рудничного электрооборудования.
2. Степени защиты электрооборудования, категории размещения.
3. Требования, предъявляемые к рудничному электрооборудованию в нормальном исполнении. Область применения.
4. Требования, предъявляемые к рудничному электрооборудованию в исполнении повышенной надежности против взрыва. Область применения.
5. Требования, предъявляемые к рудничному электрооборудованию во взрывобезопасном исполнении. Область применения.
6. Требования, предъявляемые к рудничному электрооборудованию в особовзрывобезопасном исполнении. Область применения.
7. Что такое «искробезопасность электрической цепи» и чем она достигается?
8. Что понимают под взрывоустойчивостью и взрывонепроницаемостью оболочки? Чем они достигаются?
9. Причины электротравматизма и факторы, определяющие степень поражения.
10. Меры защиты от поражения электрическим током.
11. Назначение защитного заземления. Устройство общешахтной сети заземления.
12. Устройство местных и главных заземлителей. Приведите эскизы.
13. Как заземляются передвижные механизмы, пускатели, участковые подстанции и трубопроводы? Приведите эскизы.
14. Назначение и принцип работы аппаратов защиты от утечек тока на землю.
15. В какие сроки и как проверяется исправность реле утечки?
16. Какую помощь надо оказать пострадавшему от поражения электрическим током?
17. Напишите основные уравнения электропривода для поступательного и вращательного движения. Поясните их.
18. От чего зависит продолжительность пуска и торможения? Ответ обоснуйте.
19. Какие виды тормозных режимов вы знаете? Как их осуществить на практике.
20. Как осуществляется пуск электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением? Приведите график.
21. Как осуществить пуск электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением? Приведите график.

22. Как осуществляется путь асинхронных двигателей?
23. Как осуществляется пуск синхронных двигателей?
24. Как осуществляется регулирование скорости электродвигателей постоянного тока?
25. Перечислите свойства синхронных электродвигателей, что поясняет угловая характеристика этого двигателя?
26. Охарактеризуйте классы изоляции обмоток электродвигателей.
27. Как производится выбор мощности и тип электродвигателя при различных режимах работы?
28. Какие типы электродвигателей машин и механизмов применяются для подземных работ?
29. Назначение, устройство, принцип работы плавких предохранителей. Их преимущества и недостатки.
30. Максимальное токовое реле. Назначение, устройство, принцип работы. Преимущества и недостатки.
31. Блок унифицированной максимальной защиты (УМЗ). Назначение, устройство, принцип работы. Преимущества и недостатки, электрическая схема.
32. Блок полупроводниковой максимальной защиты (ПМЗ). назначение, принципиальная электрическая схема.
33. Расчет и выбор уставок тока реле, МТЗ для ответвления магистрали.
34. Расчет и выбор плавких вставок предохранителей.
35. Описать назначение, устройство, принцип работы электротеплового и температурного реле.
36. Аппараты дистанционного управления, виды защит блокировок.
37. Перечислите рудничные автоматические выключатели серии АВ. Опишите их назначение, технические характеристики, унифицированные блоки и выполняемые функции.
38. Принципиальная электрическая схема блока дистанционного отключения (ДО). Опишите ее работу.
39. Опишите работу принципиальной электрической схемы блокировочного реле утечки БРУ и автоматического выключателя АВ-200 ДО в различных режимах работы.
40. Опишите назначение, устройство, принцип работы электромагнитного контактора.
41. Какие способы гашения электрической дуги вы знаете? Приведите эскизы и поясните принцип работы.
42. Что вы понимаете под нулевой и минимальной защитой. Как она обеспечивается в рудничных пускателях?
43. Назначение защиты от потери управляемости. По схеме поясните принцип ее работы.
44. Назначение блокировочного реле утечки в рудничных пускателях. По

- схеме пускателя ПВИ-125Б поясните принцип его работы.
45. Назначение блокировки, ограничивающей частоту включения пускателя. По схеме ПВИ-63Б поясните ее работу.
  46. В чем заключается различие пускателей ПВИ-250Б и ПВИ-250БТ.
  47. Перечислите нереверсивные магнитные пускатели. Опишите их назначение, технические характеристики, виды защит и блокировок, виды сигнализации, род управления, назначение основных унифицированных блоков.
  48. Перечислите реверсивные магнитные пускатели. Опишите их назначение, технические характеристики, виды защит и блокировок, виды сигнализации, род управления, назначение основных унифицированных блоков.
  49. Назначение магнитных станций. Какие магнитные станции вы знаете и для чего они применяются?
  50. Назначение АПШ-1, его техническая характеристика. По схеме пояснить действие электрической схемы реле утечки.
  51. По каким параметрам выбирают рудничные коммутационные аппараты.
  52. Правила безопасности при эксплуатации электрической аппаратуры напряжением до 1140В.
  53. Основные светотехнические величины.
  54. Электрические источники света и их характеристика. Описать работу схемы люминесцентной лампы с неоновым стартером.
  55. Описать устройство и работу схемы люминесцентного светильника РВЛ-40м.
  56. Опишите оборудование электроосветительных установок в шахте.
  57. Описать порядок расчета электрического освещения в подземных выработках методом светового потока.
  58. Описать порядок расчета электрического освещения в подземных выработках точечным методом.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### *Общие указания*

После изучения программного материала студент приступает к выполнению контрольной работы. Номер варианта работы соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале (см. приложение 1).

Контрольная работа должна быть выполнена в установленные учебным графиком сроки. Работа выполняется на компьютере, стандартный шрифт №12 (Times New Roman). Перед каждым ответом пишется текст вопроса. Ответы должны быть краткими, но полностью охватывать конкретное существо вопроса. В контрольной работе должны быть даны подробные ответы на вопросы варианта задания.

В конце работы следует указать список использованной литературы, электронные ресурсы. Небрежно выполненная работа или выполненная работа не по своему варианту не оценивается и возвращается студенту.

Если у студента возникают вопросы, то необходимо обратиться к преподавателю за консультацией по телефону или по электронной почте.

## Варианты контрольной работы

Номера вариантов	Номера вопросов	Номера п/п	Фамилия, имя, отчество
01	1, 9, 17, 29, 53	01	Буклов Артем Игоревич
02	7, 11, 18, 49, 56	02	Бурлев Иван Владимирович
03	3, 11, 19, 31, 57	03	Варламов Иван Витальевич
04	4, 2, 20, 32, 55	04	Воеводин Константин Алексеевич
05	5, 13, 21, 33, 56	05	Глинский Дмитрий Дмитриевич
06	6, 14, 22, 34, 57	06	Глушков Максим Викторович
07	7, 15, 23, 35, 58	07	Горюшкин Иван Викторович
08	8, 9, 17, 29, 53	08	Довиденко Владлен Юрьевич
09	7, 16, 25, 37, 57	09	Кусургашев Сергей Анатольевич
10	2, 9, 26, 38, 56	10	Мамышев Николай Владимирович
11	1, 10, 21, 50, 55	11	Платонов Игорь Геннадьевич
12	3, 14, 28, 40, 53	12	Рудая Майя Викторовна
13	4, 10, 17, 41, 52	13	Самсонов Дмитрий Александрович
14	8, 11, 20, 42, 55	14	Самсонов Роман Александрович
15	6, 13, 22, 43, 56	15	Солодовников Евгений Александрович
16	5, 12, 19, 44, 58	16	Стерленко Дарина Вячеславовна
17	4, 16, 20, 45, 57	17	Теренько Александр Александрович
18	2, 15, 22, 52, 55	18	Чужаков Евгений Игоревич
19	6, 13, 28, 47, 58	19	Шуваев Роман Игоревич
20	3, 9, 17, 48, 54	20	Щербаков Иван Константинович

## Перечень рекомендуемой литературы

1. Е.С.Траубе. Электрооборудование на 1140 В для угольных машин и комплексов, М.: Недра, 1991.
2. Г.М.Авсеев. Сборник задач по горной электротехнике, М.: Недра, 1988
3. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах, М.: Недра, 1986
4. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах, М.: Недра, 1995
5. Правила безопасности в угольных шахтах (инструкции), М.: Недра, 1996
6. Г.Д.Медведев. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий, М.: Недра, 1988
7. В.И.Щуцкий. Электрификация подземных горных работ, М.: Недра, 1989
8. Р.Т.Беккер. Электрооборудование и электроснабжение участка шахты, М.: Недра, 1983
9. Н.О.Римман. Устройство и эксплуатация станционных установок шахт, М.: Недра, 1991
10. Е.Ф.Капенко. Горная электротехника, М.: Недра, 1988
11. В.Н.Хорин. Машины и оборудование для угольных шахт, М. Недра, 1987
12. В.В.Дегтярев. Руководство по ревизии, накладке и эксплуатации подземных электроустановок шахт, М.: 1989
13. А.А.Кораблев. Справочник подземного электрослесаря, М.: Недра, 1983
14. М.И.Озерной. Электрооборудование и электроснабжение подземных разработок угольных шахт, М.: Недра, 1975
15. П.Л.Евличный. Выбор и эксплуатация. Электрооборудования угольной шахты. М.: Недра, 1980
16. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт, М.: Недра, 197.6
17. В.С.Дзюбан и др. Справочник энергетика угольной шахты, М.: Недра, 1989
18. П.Л. Светличный. Справочник Энергетика угольной шахты, М.: Недра, 1974
19. В.В.Дегтярев. Справочник по электроустановкам угольных предприятий, М.: Недра, 1988
20. В.П.Колосюк. Техника безопасности при эксплуатации рудничных электроустановок;
21. А.А.Губко, Е.А.Губко Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. –2005 г.