

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
Российский университет транспорта (МИИТ)  
(ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ))

Московский колледж транспорта  
Многофункциональный центр прикладных квалификаций

УТВЕРЖДАЮ

Директор Московского  
Колледжа транспорта



Н.Е. Разинкин

2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
(программа повышения квалификации)

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

(по специальности – 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»)

г. Москва, 2023 г.

## **Введение**

Дополнительная профессиональная программа «Совершенствование технологии и организации обслуживания устройств электроснабжения» (далее – программа) составлена в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» и Положения о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 19 января 2016 г. № 86р.

При составлении программы учтены требования открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») в дополнительном профессиональном образовании работников, в чьи компетенции входят вопросы производственно-технологической деятельности хозяйства электрификации и электроснабжения.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации и локальных актов ОАО «РЖД».

При составлении программы учитывались квалификационные требования к должностям руководителей и специалистов, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37 (в ред. от 27 марта 2018 г.).

Программа составлялась на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2017 г. № 1216 и профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утвержденного приказом Минтруда России Российской Федерации от 4 июня 2018 г. № 361н.

## **Целевая установка**

Цель: развитие профессиональных компетенций в области производственно-технологической деятельности электромеханика района электроснабжения, связанной с организацией ремонта и технического обслуживания воздушных и кабельных линий устройств электроснабжения.

Категория слушателей: электромеханики района электроснабжения, имеющие среднее профессиональное или высшее профессиональное образование.

Форма обучения: очная (аудиторная) и/или очная (с применением дистанционных образовательных технологий)

Трудоемкость программы: 88 часов.

Режим занятий: 8 часов в день.

### **Планируемые результаты обучения**

Совершенствование профессиональных компетенций (далее – ПК) в рамках имеющейся квалификации:

читать и составлять электрические схемы электрических сетей (ПК –2.1);

выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем (ПК –2.3);

разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию (ПК – 2.5);

планировать и организовывать работу по ремонту оборудования (ПК – 3.1);

находить и устранять повреждения оборудования (ПК – 3.2);

выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования (ПК – 3.5);

обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических сетях (ПК – 4.1);

оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических сетей (ПК – 4.2);

организовывать технологические процессы диагностирования объектов электроснабжения (ПК –5.1);

выбирать электроизмерительные приборы и измерять с заданной точностью различные электрические и неэлектрические величины (ПК – 5.2);

выполнять основные виды работ по диагностике и контролю за состоянием устройств электроснабжения в соответствии с требованиями технологических процессов (ПК – 5.3);

планировать работы по техническому обслуживанию и ремонту с использованием современных средств обработки информации (ПК – 6.1);

обеспечивать оперативное руководство работой персонала, обслуживающего системы электроснабжения (ПК – 6.2).

**В результате изучения курса слушатели должны:**

знать:

вопросы организации технического обслуживания, монтажа, и ремонта воздушных и кабельных линий с гарантированным обеспечением дальнейшей безотказной эксплуатации;

должностные обязанности электромеханика и подчиненных электромонтеров по ремонту воздушных линий электропередачи по правильной эксплуатации, организации технического обслуживания и ремонта технических средств воздушных и кабельных линий электропередачи;

новые методы диагностики и средства выявления причин неисправностей в устройствах электроснабжения; критерии оценки технического уровня и качества ремонта для бесперебойности электроснабжения и обеспечения безопасности движения поездов;

методы и средства технических измерений; стандарты; технические регламенты и другие нормативные документы при технической диагностике, техническом обслуживании и ремонте технических средств воздушных и кабельных линий электропередачи;

уметь:

обеспечивать технический надзор за исправным состоянием оборудования воздушных и кабельных линий, безаварийной и надежной их работой;

проверять качество произведенного ремонта и модернизации в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию, утвержденными чертежами и схемами, действующими техническими условиями и нормами;

осуществлять контроль за работой подчиненных бригад, выполнение ими должностных обязанностей;

обеспечивать оперативное руководство работой бригад электромонтеров по ремонту воздушных линий электропередачи, связанными с эксплуатацией технических средств воздушных и кабельных линий электроснабжения, выполнение приказов, распоряжений и указаний ОАО «РЖД» и Трансэнерго, правил по охране труда и технике безопасности;

вести учет и передачу сведений о выявленных дефектах, объемах и сроках выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования устройств электроснабжения с использованием информационных систем;

оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей;

в аварийных ситуациях организовать работу по ликвидации последствий и оказанию помощи пострадавшим.

## Учебный план

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
<b>Общий гуманитарный и социально-экономический цикл</b>							
1	Экономика отрасли	2	2	—	—	—	—
1.1	Основные принципы работы предприятий железнодорожного транспорта в условиях реформирования ОАО «РЖД»	1	1	—	—	—	—
1.2	Организация оплаты труда и обеспечение социальных гарантий в условиях рыночной экономики	1	1	—	—	—	—
2	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	2	2	—	—	—	—
2.1	Правовое регулирование трудовых отношений на железнодорожном транспорте	1	1	—	—	—	—
2.2	Дисциплина работников железнодорожного транспорта	1	1	—	—	—	—
<b>Математический и общий естественнонаучный цикл</b>							
3.	Цифровые информационные технологии в структурных подразделениях МДЭ	8	4	4	—	—	—
3.1.	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	2	2	—	—	—	—
3.2.	Автоматизированная	6	2	4	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
	система управления работой предприятия						
<b>Профессиональный цикл</b>							
4	Охрана труда	10	8	—	—	—	зачет 2
4.1	Правовое регулирование охраны труда в Российской Федерации	0,5	0,5	—	—	—	—
4.2	Организация управления охраной труда на предприятии	0,5	0,5				
4.2	Производственный травматизм и его профилактика	2	2	—	—	—	—
4.3	Общие вопросы электробезопасности	1	1	—	—	—	—
4.4	Требования безопасности при ликвидации аварийных ситуаций и пожарная безопасность	1	1	—	—	—	—
4.5	Оказание первой помощи пострадавшему	1	1	—	—	—	—
4.6	Безопасность производства работ	2	2	—	—	—	—
4.7	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
5	Устройство воздушных и кабельных линий	12	10	2	—	—	—
5.1	Новое в хозяйстве электроснабжения	1	1	—	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
5.2	Технические характеристики высоковольтных и низковольтных изоляторов, применяемых при обновлении устройств электроснабжения	3	1	2	—	—	—
5.3	Провода, кабели, самонесущие изолированные провода, арматура, стрелы провеса, натяжение в проводах, кабельные линии	2	2	—	—	—	—
5.4	Вязка проводов, работа воздушных линий в сложных метеорологических условиях	2	2	—	—	—	—
5.5	Грозовые перенапряжения. Разрядники и ограничители перенапряжения на воздушных и кабельных линиях	2	2	—	—	—	—
5.6	Электроснабжение устройств СЦБ	1	1	—	—	—	—
5.7	Воздушные линии электропередачи на опорах контактной сети	1	1	—	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
6	Монтаж, обновление и реконструкция воздушных и кабельных линий, сооружений	12	8	—	—	4	—
6.1	Программа обновления устройств электроснабжения	1	1	—	—	—	—
6.2	Основные технические требования и нормы к воздушным и кабельным линиям, сооружениям	1	1	—	—	—	—
6.3	Организация строительных и монтажных работ	4	2	—	—	2	—
6.4	Монтаж КТП, ТП, контуров заземления, разрядников, ОПН и других устройств сооружений	1	1	—	—	—	—
6.5	Организация проведения восстановительных работ при повреждении устройств электроснабжения	3	1	—	—	2	—
6.6	Монтаж разъединителей и их приводов воздушных линий	2	2	—	—	—	—
7	Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений (ТП, КТП)	16	10	2	—	2	зачет 2

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
7.1	Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения	1	1	—	—	—	—
7.2	Осмотр и диагностика устройств электроснабжения	3	1	—	—	2	—
7.3	Проверка заземления поддерживающих конструкций, разрядников, ограничителей перенапряжения и других сооружений	3	1	2	—	—	—
7.4	Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения	2	2	—	—	—	—
7.5	Техническое обслуживание трансформаторов	1	1	—	—	—	—
7.6	Технологические карты при производстве работ в устройствах электроснабжения	4	4	—	—	—	—
7.7	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
8	Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения	10	8	—	—	—	зачет 2
8.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации	4	4	—	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттеста ции
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лаборато- рные работы и др.	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обучение и др.	
8.2	Система менеджмента безопасности движения и культура безопасности в ОАО «РЖД»	1	1	—	—	—	—
8.3	Обеспечение безопасности движения поездов	1	1	—	—	—	—
8.4	Основы транспортной безопасности	2	2	—	—	—	—
8.5	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
9	Консультации	8	—	8	—	—	—
10	Итоговая аттестация	8	—	—	—	—	экзамен 8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>88</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>—</b>	<b>6</b>	<b>14</b>

### Календарный учебный график

№ п/п	Наименование тем	Количество учебных часов по дням						Итого
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	
1	Экономика отрасли	2						2
2	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	2						2
3	Цифровые информационные технологии в структурных подразделениях МДЭ			2	4	2		8
4	Охрана труда		4	2				6
5	Устройство воздушных и кабельных линий	4	4	4				12
6	Монтаж, обновление и реконструкция воздушных и кабельных линий, сооружений				4	2		6
7	Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений					4		4
8	Консультации						8	8
	Всего часов	8	8	8	8	8	8	48

### Продолжение

№ п/п	Наименование тем	Количество учебных часов по дням					Итого
		Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	
9	Охрана труда			4			4
10	Монтаж, обновление и реконструкция воздушных и кабельных линий, сооружений	4		2			6
11	Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений	2	8	2			12
12	Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения	2			8		10
13	Итоговая аттестация					8	8
	Всего часов	8	8	8	8	8	40

## **Рабочие программы модулей**

### **Общий гуманитарный и социально-экономический цикл**

#### Модуль 1 Экономика отрасли

Тема 1.1 Основные принципы работы предприятий железнодорожного транспорта в условиях реформирования ОАО «РЖД»

Формы собственности и статус предприятий и подразделений железнодорожного транспорта. Законы и нормативные документы, регулирующие экономические, правовые и организационные основы деятельности железнодорожного транспорта.

Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».

Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».

Прибыль предприятия – основной показатель результата хозяйственной деятельности. Функции и роль прибыли в рыночной экономике. Распределение и использование прибыли на предприятии. Расчет доходов, расходов и прибыли предприятия. Пути повышения доходности. Показатели рентабельности, пути ее повышения. Эффективность маркетинговой деятельности. Налоги и налоговая политика.

Тема 1.2. Организация оплаты труда и обеспечение социальных гарантий в условиях рыночной экономики

Формы и системы оплаты труда: сдельная и повременная; их разновидности. Тарифная система; ее сущность, состав и содержание. Единая тарифная система заработной платы (ЕТС), пути ее использования в бюджетных и коммерческих структурах.

Структура заработной платы, виды и порядок выплаты доплат. Основные элементы и принципы механизма премирования, Положение о премировании на предприятиях. Поощрение труда.

Влияние эксплуатационных затруднений в работе дистанций электроснабжения (далее – ЭЧ) на экономические результаты его работы. Определение роста себестоимости содержания устройств, изменения производительности труда, экономической эффективности работы ЭЧ, его комплексной рентабельности. Организационно-технологические меры по улучшению экономической эффективности работы ЭЧ. Экономическая заинтересованность и мотивация работы электромеханика района электроснабжения в целях повышения качества работы бригад электромонтеров по ремонту воздушных линий электропередач, материального стимулирования

и наиболее эффективного использования своих профессиональных знаний и умений. Основания и параметры выплаты мотивационных премий.

## Модуль 2 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

### Тема 2.1 Правовое регулирование трудовых отношений на железнодорожном транспорте

Трудовое право. Трудовой кодекс РФ; общие положения. Участники трудовых отношений. Трудовые отношения и гарантии работников железнодорожного транспорта, Трудовой договор (контракт): форма, порядок заключения, основания для прекращения. Виды рабочего времени, времени отдыха; оплата труда. Гарантийные и компенсационные выплаты работникам железнодорожного транспорта.

Административные правонарушения и административная ответственность. Право социальной защиты граждан.

Законодательство о трудовых спорах. Органы, рассматривающие трудовые споры. Порядок разрешения индивидуальных трудовых споров. Коллективные трудовые споры и порядок их рассмотрения. Подведомственность трудовых споров суду.

Сроки обращения за разрешением трудовых споров. Возложение материальной ответственности на должностное лицо, виновное в незаконном увольнении работника.

### Тема 2.2 Дисциплина работников железнодорожного транспорта

Нормативные акты, регулирующие дисциплину работников железнодорожного транспорта. Понятие и основание дисциплинарной и материальной ответственности работника, ответственности за нарушение безопасности движения. Виды дисциплинарных взысканий, порядок их применения. Порядок обжалования и снятия взысканий.

Дисциплина – важнейший фактор в обеспечении безопасности движения. Условия бесперебойной безаварийной работы железнодорожного транспорта. Закон транспорта «Безопасность движения». Личная ответственность работников железнодорожного транспорта за выполнение своих должностных обязанностей. Нарушение дисциплины, формализм в работе – рост числа крушений и аварий. Анализ допущенных нарушений безопасности движения по хозяйству электроснабжения за истекший год.

Материальная ответственность; общие положения. Материальная ответственность работника за ущерб, причиненный работодателю. Пределы материальной ответственности.

## **Математический и общий естественнонаучный цикл**

Модуль 3. Цифровые информационные технологии в структурных подразделениях МДЭ

Тема 3.1. Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Направления развития цифровой экономики в России на период до 2024 года. Направление «Нормативное регулирование». Переход к принятию решений уполномоченными органами на основании результатов вычислительных экспериментов взамен натуральных испытаний. Направление «Информационная инфраструктура». Покрытие объектов железнодорожной инфраструктуры сетями связи с возможностью беспроводной передачи голоса и данных. Направление «Информационная безопасность». Минимизация рисков и угроз безопасного функционирования информационных сетей.

Автоматизация процессов и этапов производства, начиная с проектирования продукта и заканчивая его поставкой к конечному потребителю, а также последующим обслуживанием продукта.

Направления для цифровизации железных дорог: большие данные (Big Data), нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Примеры использования цифровых технологий на железнодорожном транспорте в области профессиональной деятельности. Создание Цифровой системы комплексного автоматического управления движением поездов; технология работы станционных устройств за счет цифровизации («интеллектуальная станция»), «Цифровая тяговая подстанция», интеллектуальные системы самодиагностики оборудования на базе современных цифровых телекоммуникационных технологий, специализированных информационно-управляющих систем в целях перехода к обслуживанию по техническому состоянию.

Тема 3.2. Автоматизированная система управления работой предприятия

Работа хозяйства электрификации и электроснабжения на базе автоматизированной системы информационного обеспечения технологических процессов в хозяйстве электрификации и электроснабжения (АСУ-Э).

Организационная структура АСУ-Э. Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой ЕК АСУИ; её элементы, связанные с хозяйством электроснабжения. Единая автоматизированная система управления (ЕКАСУТР). Автоматизированная

система ведения актов комиссионных месячных осмотров и контроля за устранением неисправностей (АС КМО). Автоматизированная система анализа, планирования и выполнения «окон» на сети железных дорог, подсистема «Месячное планирование» (АС АПВО МП).

Автоматизированное рабочее место подсистемы автоматизации работы работника районов электроснабжения (АРМ ЭЧС) в условиях функционирования АСУ-Э и ЕК АСУИ.

Основные функции АРМ-ЭЧС: создание и ведение базы данных технической оснащённости подразделений (паспортизация оборудования хозяйства электроснабжения); контроль за техническим состоянием и обслуживанием устройств электроснабжения; получение и анализ данных об отказах технических средств тяговых подстанций, районов контактной сети и электроснабжения; планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения на участке; просмотр архива событий, выполнение вспомогательных команд управления, выдача выходных документов.

#### *Практическое занятие № 1*

Анализ ежедневного планирования и выполнения работ на участке в программе АСУ-ЭЧС.

#### *Практическое занятие № 2*

Формирование отчета работы электромеханика за выбранный период времени с указанием объектов и сообщений об изменении состояния объекта.

Просмотр справочной информации, архива списка сообщений и его отображения. Изучение кнопок панели инструментов. Использование фильтров сообщений.

### **Профессиональный цикл**

#### Модуль 4 Охрана труда

Тема 4.1 Правовое регулирование охраны труда в Российской Федерации. Гигиена труда и производственная санитария

Законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану труда РФ. Государственное социальное страхование. Обязанности администрации и работников по обеспечению охраны труда на предприятиях, в учреждениях и организациях. Юридическая ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Контроль и надзор за состоянием охраны труда. Система стандартов по безопасности труда. Стандарт ОАО «РЖД» (СТО РЖД 15.001-2020) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2020 г. № 2796/р.

## Тема 4.2 Организация управления охраной труда на предприятии

Основные элементы системы управления охраной труда. Организация контроля и порядок его проведения. Политика в области охраны труда. Основные цели и задачи системы управления охраной труда (СУОТ).

Обучение, инструктаж и проверка знаний требований охраны труда. Виды инструктажей; цель и порядок их проведения. Мероприятия по обеспечению требований охраны труда и улучшению условий труда.

Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Особенности режима рабочего времени работников железнодорожного транспорта. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Производственная санитария. Специальная оценка условий труда (СОУТ).

Обязательные и периодические медицинские осмотры работников. Лечебно–профилактические мероприятия. Коллективный договор; его роль в улучшении условий труда на предприятии.

## Тема 4.3 Производственный травматизм и его профилактика

Воздействие опасных и вредных производственных факторов. Основные причины производственного травматизма. Основные показатели производственного травматизма по хозяйству электрификации и электроснабжения. Пути предупреждения травматизма. Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Понятия «травма», «несчастный случай», «профессиональное заболевание». Классификация несчастных случаев по тяжести повреждения, числу пострадавших. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Действия работника (пострадавшего, очевидца) при несчастном случае на производстве. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве.

Расследование несчастных случаев на производстве. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве, утвержденные приказом Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н. Составление акта о несчастном случае на производстве (форма Н-1).

Виды страховых выплат работнику. Медицинская, социальная и профессиональная реабилитация пострадавших на производстве. Анализ травматизма и профзаболеваний. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Порядок действий работников в случаях травмирования (гибели).

## Тема 4.4 Общие вопросы электробезопасности

Действие электрического тока на организм человека и последствия поражения электрическим током. Критерии электробезопасности. Виды поражения и факторы, влияющие на степень поражения электрическим током.

Требования правил охраны труда при эксплуатации электрооборудования. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 г. № 903н (в ред. Приказа Минтруда России от 29.04.2022 г. № 279н).

Классификация помещений и электроустановок по опасности поражения людей электрическим током. Меры по обеспечению электробезопасности в производственных и бытовых помещениях.

Технические средства по предупреждению поражения электрическим током. Изолирующие электротехнические средства основные и дополнительные. Выбор необходимых электротехнических средств. Возможные неисправности средств защиты. Периодичность осмотра средств защиты. Инструкция по применению и испытанию средств защиты.

Классификация групп по электробезопасности.

Тема 4.5 Требования безопасности при ликвидации аварийных ситуаций и пожарная безопасность

Виды опасности. Классификация опасных грузов. Общие условия перевозок. Профилактические меры при перевозке опасных грузов. Основные требования безопасной работы при ликвидации последствий крушений и аварий с опасными грузами.

Проведение аварийно-восстановительных работ. Первая помощь пострадавшим и медико-профилактические мероприятия в очаге поражения. Особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов. Локализация загрязнений, нейтрализация и дегазация в зоне загрязнения.

Федеральный Закон Российской Федерации «О пожарной безопасности». Пожарный надзор, его организация и задачи. Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. Противопожарные требования при эксплуатации объектов.

Установки пожаротушения. Противопожарное водоснабжение. Пожарные машины и поезда, их назначение и оснащение.

Регламент организации и осуществления профилактики пожаров на стационарных объектах и железнодорожном подвижном составе ОАО «РЖД», утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2014 г. № 3248р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 11 сентября 2018 г. № 2000/р). Порядок действий электромеханика при возникновении пожара.

Тема 4.6 Оказание первой помощи пострадавшему

Методическое пособие по оказанию первой помощи пострадавшим, утв. ОАО «РЖД» 21 августа 2019г.

Определение состояния пострадавшего. Освобождение пострадавшего от действия травмирующих факторов. Оказание первой помощи пострадавшему: при ранении, при кровотечении; при переохлаждениях, обморожениях; при переломах, вывихах, ушибах и растяжениях; при попадании в глаз инородных тел; при обмороке, тепловом и солнечном ударах; при химических и пищевых отравлениях.

Освобождение пострадавшего от электрического тока в установках напряжением до 1000В и свыше 1000В. Первая помощь при поражении электрическим током. Виды электротравм: электрический удар (электрический шок); электрические ожоги (контактные, дуговые, смешанные); электрические знаки (метки); металлизация кожи; электроофтальмия; механические повреждения. Правила оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током. Основные условия успеха при оказании первой помощи. Последовательность оказания первой помощи.

Медицинские средства для оказания первой помощи. Содержание медицинской аптечки. Определение состояния пострадавшего. Способы проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Переноска и перевозка пострадавшего (транспортная иммобилизация).

#### Тема 4.7 Безопасность производства работ

Изучаются: основные положения «Правил безопасности при эксплуатации тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 13 июня 2017 г. № 1105/р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 11 апреля 2022 г. № 970/р); Инструкция по охране труда для электромонтера района электроснабжения ИОТ РЖД-4100612-ТЭ-186-2020, утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» от 2 марта 2020 г. № 456р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 19 мая 2022 г.; № 1333/р).

Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оперативного обслуживания электроустановок районов электроснабжения. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте линий электропередач. Заземление и защитные меры электробезопасности. Меры защиты от перенапряжений.

Требования охраны труда при работе на высоте. Нормативно-правовые акты по охране и безопасности труда, содержащие основные организационные и технические требования по обеспечению безопасности работ на высоте. Общие положения Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденных утв. приказом Минтруда России от 16 ноября 2020 г. №782н. Требования безопасности к рабочему месту, месту производства работ на высоте.

## Модуль 5 Устройство воздушных и кабельных линий

### Тема 5.1 Новое в хозяйстве электроснабжения

Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения. Новое в хозяйстве электроснабжения.

Опоры и их фундаменты, приставки, анкера, выпускаемые в последние годы для обновления и реконструкции устройств электроснабжения, поддерживающие конструкции. Основное оборудование и их характеристики. Надежность отдельных элементов устройств электроснабжения. Повышение надежности работы воздушных и кабельных линий электропередач. Использование проводов воздушных линий электропередачи в качестве направляющих линий для поездной радиосвязи. Эксплуатация устройств, присоединяемых к проводам воздушных линий электропередачи.

Тема 5.2 Технические характеристики высоковольтных и низковольтных изоляторов, применяемых при обновлении устройств электроснабжения

Основные механические и электрические характеристики высоковольтных и низковольтных изоляторов. Методы их диагностики при установке и эксплуатации. Требования стандартов и нормы отбраковки изоляторов. Способы отбраковки изоляторов. Степень загрязненности атмосферы, длина пути утечки. Определение количества изоляторов в поддерживающих и натяжных гирляндах (по напряжению линии и материалу опор). Крепление гирлянд к траверсе опор.

Тема 5.3 Провода, кабели, самонесущие изолированные провода, арматура, стрелы провеса, натяжение в проводах, кабельные линии

Марки проводов и кабелей. Самонесущие изолированные провода различных систем. Требования к материалу проводов, тросов и кабелей в отношении электрической проводимости, механической прочности, устойчивости к атмосферным воздействиям, гибкости. Сравнительные характеристики проводов, тросов и кабелей разных конструкций. Арматура для воздушных линий. Стрелы провеса проводов, их натяжение. Соотношение между стрелой провеса, габаритом и высотой опоры. Величина пролета в зависимости от класса линии электропередачи, номинального напряжения и экономических факторов. Расстояние между проводами фаз одной и двух линий. Стрелы провеса проводов, их натяжение.

Кабельные линии. Трёхфазные кабельные линии, прокладываемые в кабельных лотках и блоках вдоль железнодорожной линии. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Соединение кабелей. Кабельная арматура. Переход кабельных линий в воздушные линии электропередачи. Диагностики кабельных линий электропередачи. Определение мест повреждения.

Тема 5.4 Вязка проводов, работа воздушных линий в сложных метеорологических условиях

Вязка проводов на прямых участках и изломах трассы линии. Простые и сложные скрутки многопроволочных проводов. Шаг скрутки и его влияние на электрические и механические свойства проводов. Коэффициент скрутки. Условия устойчивости проводов от крутящего момента. Крепление самонесущих изолированных проводов. Крепление проводов в населенной местности, в местах автоколебания проводов, вибрации. Анкеровки проводов. Термитная сварка проводов.

Тема 5.5 Грозовые перенапряжения. Разрядники и ограничители перенапряжения на воздушных и кабельных линиях

Грозовые перенапряжения. Разрядники (вентильные, трубчатые, длинно-искровые и др.). Длинно-искровые разрядники и ограничители перенапряжения на воздушных и кабельных линиях, места их установки, испытания, монтаж и эксплуатация. Коммутационные перенапряжения на воздушных линиях электропередачи. Величины коммутационных перенапряжений и способы их снижения.

Ремонт и сушка разрядников, регулировка внешних искровых промежутков, измерение сопротивления заземления разрядников. Учет установленных разрядников. Расчет проекта грозозащиты на обслуживаемом участке сети. Организационные и технические мероприятия по обеспечению надежной работы воздушных линий в грозовой период.

Защитное и рабочее заземление. Зануление. Конструкция заземляющих устройств. Техническое обслуживание заземляющих устройств. Селективность защиты. Высоковольтные и низковольтные контуры заземления.

Тема 5.6 Электроснабжение устройств СЦБ

Устройства автоматики высоковольтных линий для питания устройств автоблокировки (ВЛ СЦБ). Особенности питания ВЛ СЦБ. Автоматическое отключение ВЛ СЦБ при аварийных режимах. Принципиальная схема устройства автоматического повторного включения (АПВ) и устройства автоматического включения резерва (АВР) ВЛ СЦБ. Уставки времени устройств АПВ и АВР ВЛ СЦБ.

Категорийность электроснабжения устройств СЦБ, в том числе постов электрической централизации (ЭЦ). Основные требования к устройствам электроснабжения СЦБ. Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения СЦБ. Подключение конструкций и устройств к рельсовым цепям. Дизель-генераторные агрегаты (ДГА) - как резервные источники электроснабжения (на постах ЭЦ, домах связи, на тяговых подстанциях и

пунктах питания); схема пуска и включения в работу. Способы снижения, мешающего и опасного влияний линий автоблокировки.

#### Тема 5.7 Воздушные линии электропередачи на опорах контактной сети

Воздушные линии электропередачи, расположенные на опорах контактной сети: линии освещения, продольного электроснабжения, «два провода - рельс».

Требования к размещению проводов различного назначения на опорах контактной сети; схемы их размещения.

Особенности размещения воздушных линий электропередачи при количестве проводов более 8 на опоре.

Присоединение силовых трансформаторов к воздушным линиям электропередачи; используемые для этих целей аппараты. Силовые опоры сигнальных точек, технические нормы и требования.

Секционирование воздушных линий электропередачи.

Модуль 6 Монтаж, обновление и реконструкция тяговых подстанций, постов секционирования, пунктов параллельного соединения

#### Тема 6.1 Программа обновления устройств электроснабжения

Проект производства строительных и монтажных работ, обновления устройств электроснабжения воздушных линий электропередач, монтаж оборудования постов секционирования. Программа обновления устройств электроснабжения. Концепция программы, цели и задачи, методы выполнения.

Тема 6.2 Основные технические требования и нормы к воздушным и кабельным линиям, сооружениям

Требования Энергонадзора и Трансэнерго ОАО «Российские железные дороги» к эксплуатации электрооборудования устройств электроснабжения железных дорог.

Основные технические требования и нормы к воздушным и кабельным линиям (требования ПУЭ, стандартов, нормативных актов ОАО «РЖД»).

#### Тема 6.3 Организация строительных и монтажных работ

Организация строительных работ и взаимодействие дистанции электроснабжения с подрядными и смежными организациями при выполнении строительных напольных и земляных работ. Порядок согласования и ведения земляных работ. Механизация работ при выполнении строительных работ.

Строительные, земляные работы. Организация работ. Основные технические требования и нормы к устройствам электроснабжения. Правила приема воздушных линий электропередачи в эксплуатацию и порядок оформления технической документации.

Проверка и настройка оборудования, подлежащего к монтажу, замене дефектного (устаревшего). Межремонтные испытания оборудования.

Организация электромонтажных работ, взаимодействие дистанции электроснабжения с подрядными организациями, обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда. Механизация работ при выполнении монтажных работ. Технология выполнения работ. Проведении технического надзора за производством строительных и монтажных работ. Приемка воздушной линии в эксплуатацию.

*Практическое занятие № 3*

Изучение технологии выполнения монтажных работ на полигоне.

Тема 6.4 Монтаж КТП, ТП, контуров заземления, разрядников, ограничителей перенапряжения и других устройств сооружений

Монтаж трансформаторных подстанций (ТА, КТП, КТПО и др.). Принципиальные электрические схемы. Технология ремонта и монтажа трансформаторной подстанции. Испытания основного оборудования трансформаторной подстанции. Монтаж контуров заземления, проверка сопротивления контура заземления, нормы сопротивления. Монтаж разрядников и ограничителей перенапряжения. Подключение к контуру заземления. Измерение сопротивления заземляющих устройств и изоляции оборудования. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты оборудования. Заземление оборудования со стороны высокого и низкого напряжения.

Тема 6.5 Организация проведения восстановительных работы при повреждении устройств электроснабжения

Организация проведения восстановительных работ при повреждении устройств электроснабжения (опор, проводов, КТП и других устройств), в т.ч. при отключении тяговой подстанции от земляной защиты. Неснижаемый аварийный и страховой запас материальных ценностей. Нормы и порядок их хранения. Действия дежурного персонала дистанции электроснабжения при снятии напряжения с контактной сети, при повреждении устройств электроснабжения и в экстремальных нестандартных ситуациях. Мероприятия по повышению надежности работы устройств электроснабжения.

*Практическое занятие № 4*

Изучение технологии выполнения работ по восстановлению устройств электроснабжения в экстремальных нестандартных ситуациях.

Тема 6.6 Монтаж разъединителей и их приводов воздушных линий

Монтаж разъединителей и их приводов на постах секционирования и пунктах параллельного соединения. Монтаж оборудования на пунктах

группировки станций стыкования (переключатели, ЗСС). Схемы управления моторными приводами. Местные инструкции переключения разъединителей (ДУ, ТУ-ТС). Монтаж контуров заземления, проверка сопротивления контуров заземления, нормы сопротивления.

Монтаж опорных, проходных изоляторов и разъединителей. Установка крепежных деталей и опорных конструкций, проверка внешнего состояния, установка опорных изоляторов. Установка проходных изоляторов на рамах из профильной стали и на железобетонной плите, проверка правильности установки изоляторов; присоединение заземления. Окраска фланцев. Монтаж трехполюсного разъединителя в закрытом распределительном устройстве. Проверка контактов. Сочленение разъединителей с приводом и блок-контактами. Общая регулировка разъединителя, привода и блок-контактов.

Проверка и испытание электрооборудования после монтажа. Проверка сварных и опрессованных соединений проводов. Измерение сопротивления изоляции оборудования, испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Порядок и схема проведения испытаний. Нормы испытательных напряжений, согласно ПУЭ.

Приемы и методы монтажных работ, обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда. Обеспечение инструментом, монтажными приспособлениями, защитными средствами, плакатами. Порядок допуска и производства работ в устройствах электроснабжения.

Модуль 7 Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений (ТП, КТП)

Тема 7.1 Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения

Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения. Подготовка устройств электроснабжения к грозовому сезону, к работе в зимний период. Работа в экстремальных условиях. Обеспечение безопасности движения поездов. Меры по усилению устройств электроснабжения.

Разработка планов работ по содержанию и ремонту воздушных и кабельных линий, устройств электроснабжения. Организация проведения плановых и ремонтных работ. Составление годовых планов и разработка сметно-технической документации. Определение трудовых затрат.

Тема 7.2 Осмотр и диагностика устройств электроснабжения

Результативность обходов, объездов; организация устранения выявленных отступлений. Диагностика устройств электроснабжения (проверка состояния поддерживающих конструкций, изоляторов, контуров заземления, уровня напряжения, переход питания устройств СЦБ с основного на резервное и обратно и др.). Профилактические измерения и испытания.

Диагностика опор, прожекторных мачт и их фундаментов, приставок опор. Проверка жестких поперечин с освещением, гибких поперечин. Проверка сопротивления воздушных линий к заземленным конструкциям (на электрифицированных линиях). Приборы, применяемые при диагностике. Классификация дефектов. Технические мероприятия по продлению срока службы опорного хозяйства.

Бригадный осмотр воздушных линий электропередачи и проверка состояния трассы: выявление и устранение недопустимых отклонений опор от оси линии; нарушения или ослабления креплений проводов на изоляторах; наличия поврежденных изоляторов, недопустимых трещин в стойках электропередач железобетонных опор; отклонений от нормальных стрел провеса проводов в пролетах; проверка состояния крепления стоек к приставкам; оседания грунта у основания опоры; состояния разрядников и заземляющих проводников; наличия набросов на проводах; четкой нумерации опор и предупреждающих плакатов, указаний наименований диспетчерских и телефонов на линиях и опорах, расположенных у ТП закрытого исполнения, у РП и в местах пересечений с дорогами и другими инженерными сооружениями; четкой нумерации линейных секционирующих разъединителей; коррозии металлических деталей и траверс; наличия повреждений проводов электрической дугой при коротком замыкании; гололеда на проводах воздушных линий электропередачи; обрывов жил от вибрации.

Назначение верховых осмотров состояния и ремонта воздушных линий электропередачи; их организация и проведение. Порядок оформления результатов осмотра.

#### *Практическое занятие № 5*

Техническое диагностирование устройств электроснабжения воздушных линий. Определение места повреждения.

Тема 7.3 Проверка заземления поддерживающих конструкций, разрядников, ограничителей перенапряжения и других сооружений

Проверка состояния заземления опор, прожекторных мачт, поддерживающих конструкций, разрядников, ограничителей перенапряжения, других сооружений и устройств. Нормы наибольших допустимых значений сопротивления заземляющих устройств электроустановок. Измерение сопротивления заземляющего устройства. Требования нормативных актов.

Порядок проверки заземления. Методы замера контура заземлений. Испытание и обслуживание вилитовых разрядников и ограничителей перенапряжения. Инструменты и приборы, используемые для проверки линий электропередачи. Охрана линий электропередачи. Осмотры, испытания и замена разрядников. Ремонт и сушка разрядников, регулировка внешних

искровых промежутков, измерение сопротивления заземления разрядников. Учет установленных разрядников. Расчет проекта грозозащиты на обслуживаемом участке сети.

### *Практическое занятие № 6*

Проверка состояния ограничителя перенапряжений.

Тема 7.4 Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения

Планово-предупредительные ремонты. Система технического диагностирования. Система обслуживания оборудования и линейных устройств электроснабжения. Виды обслуживания электрооборудования: периодические осмотры, текущий ремонт, профилактические испытания, плановый, неплановый, внеочередной капитальный ремонт и их периодичность. Технические требования к обслуживанию устройств электроснабжения. Организация ремонтных работ. Реформирование системы технического обслуживания и ремонта – переход от регламентированных видов ремонта к ремонтам по состоянию.

Действия работников при периодической и комплексной проверке состояния воздушных линий электропередачи. Основные признаки неисправностей элементов воздушных линий, опор и фундаментов.

Осмотры, проверки и измерения на воздушных линиях. Способы проверок величины стрелы провеса и габаритов проводов, надежности и прочности электрических проводов. Выявление и устранение сильного натяжения проводов, нарушения или ослабления креплений проводов на изоляторах. Проверка наличия поврежденных изоляторов; порядок их очистки и замены. Осмотр и ремонт разрядников и заземляющих проводников. Причины вызывающие повреждения и наклоны опор, обнаружение и устранение дефектов в креплении и положении опор.

Усиления устройств по недопущению автоколебаний, пляски проводов, устранению мест пережога, схлестывания, обрыва проводов и других нарушений нормальной работы устройств электроснабжения.

Действия работников в нестандартных и аварийных ситуациях. Действия работников при восстановлении поврежденных воздушных линий на опорах контактной сети «два провода-рельс». Приёмы верховых проверок высоковольтных линий электропередачи с выемкой проводов и тросов из зажимов и проверки целостности подвесной и оттяжной арматуры. Мероприятия по повышению надежности работы устройств воздушных линий электропередачи.

## Тема 7.5 Техническое обслуживание трансформаторов

Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов, находящихся в эксплуатации. Периодичность проведения технического обслуживания. Перечень элементов и узлов трансформаторов, подлежащих осмотру и испытаниям при техническом обслуживании трансформаторов. Осмотры силовых трансформаторов: периодичность, содержание. Возможные дефекты и неполадки в работе трансформаторов. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. Схемы измерения сопротивления изоляции обмоток трансформаторов. Наименьшие допустимые сопротивления изоляции R60 обмоток трансформаторов. Испытание масла из бака трансформатора. Требования к показателям трансформаторного масла в зависимости от назначения и(или) высшего напряжения электрооборудования.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей: осмотры, испытания, текущий и капитальный ремонт: объем и периодичность осмотров, испытаний и ремонтов. Профилактические испытания аккумуляторных батарей: контрольный разряд трехчасовым током, контроль плотности и температуры электролита, измерение сопротивления изоляции батареи. Текущее содержание зарядно-подзарядного устройства.

## Тема 7.6 Технологические карты при производстве работ в устройствах электроснабжения

Основные технические нормы и требования к устройствам электроснабжения. Требования ПУЭ, нормативных актов.

Технологические карты при производстве работ в устройствах электроснабжения. Требования технологических карт. Порядок их применения, изучения персоналом. Безопасность движения и охрана труда.

## Модуль 8 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения

### Тема 8.1 Правила технической эксплуатации железных дорог.

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. №250; Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №2 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 23 июня 2022 № 250; Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №1 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 23 июня 2022 № 250 – в соответствии с уровнем требований квалификационной характеристики по специальности электромеханик района электроснабжения.

ПТЭ: Организация эксплуатации технологических систем, сооружений, устройств и объектов технического назначения железнодорожного транспорта

Требования ПТЭ к организации эксплуатации технологических систем, сооружений, устройств и объектов технического назначения железнодорожного транспорта.

Обслуживание сооружений и устройств железнодорожного транспорта. Требования ПТЭ к обслуживанию сооружений и устройств железнодорожного транспорта.

Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования ПТЭ к системам и устройствам железнодорожной автоматики и телемеханики.

Устройства технологической железнодорожной электросвязи. Требования ПТЭ к устройствам технологической железнодорожной электросвязи.

Сооружения и устройства железнодорожного электроснабжения. Требования ПТЭ к сооружениям и устройствам железнодорожного электроснабжения.

ИДП: Общие требования ПТЭ к организации движения поездов на железнодорожном транспорте.

Порядок организация маневровой работы. Требования ПТЭ к организации маневровой работы на железнодорожных станциях.

Порядок производства маневровой работы, формирования и пропуска поездов с вагонами, загруженными опасными грузами. Требования ПТЭ к организации производства маневровой работы, формирования и пропуска поездов с вагонами, загруженными опасными грузами класса 1 (взрывчатыми материалами).

Порядок выдачи предупреждений на поезда. Общие положения. Оформление заявок на выдачу предупреждений. Организация работ с вышки на станциях. Организация работ с вышки на участках, оборудованных диспетчерской централизацией.

ИСИ: Общие положения ИСИ. Сигналы на железнодорожном транспорте. Светофоры на железнодорожном транспорте.

Сигналы ограждения на железнодорожном транспорте. Порядок ограждения поезда или вагонов для осмотра и ремонта на путях парка (централизованное и нецентрализованное ограждение).

Ручные сигналы на железнодорожном транспорте. Сигнальные указатели и знаки на железнодорожном транспорте. Сигналы, применяемые при маневровой работе

Сигналы, применяемые для обозначения поездов, локомотивов и другого подвижного состава. Звуковые сигналы на железнодорожном транспорте. Сигналы тревоги и специальные указатели.

Ограждение вышки при работах на перегонах и станциях. Организация работ при одностороннем ограждении вышки на перегоне. Меры безопасности

при пропуске поездов. Ограждение вышки с использованием радиосвязи между руководителем работ и сигналистами.

Тема 8.2 Система менеджмента безопасности движения и культура безопасности в ОАО «РЖД».

Культура безопасности движения – результат осознания важности и социальной ответственности работников железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности движения, достижение которого является приоритетной целью и личной потребностью при выполнении всех работ, влияющих на безопасность движения. Элементы системы менеджмента безопасности движения (СМБД) и связь с ними культуры безопасности движения. Аспекты культуры безопасности движения.

Формирование признаков культуры безопасности движения и критериев их оценки в организации. Структура признаков культуры безопасности движения и их обобщенных критериев. Признаки культуры безопасности движения применительно к каждому из элементов СМБД. Реализация признаков культуры безопасности движения.

Вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения в сфере их ответственности. Способы и методы привлечения работников к принятию решений в области обеспечения безопасности движения.

Систематический анализ состояния культуры безопасности движения в организации. Методы самооценки культуры безопасности движения. Проведение самооценки культуры безопасности движения методом анкетирования.

### Тема 8.3 Обеспечение безопасности движения поездов

Персональная ответственность работников за обеспечение безопасности движения. Классификация нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах. Порядок служебного расследования крушений, аварий и случаев брака в поездной и маневровой работе. Административная ответственность за нарушение ПТЭ и трудовой дисциплины. Анализ состояния безопасности движения по хозяйствам. Основные причины нарушений.

Изучаются «Положение о порядке служебного расследования и учета транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий», утвержденное приказом Минтранса России от 18 декабря 2014 г. № 344 (в редакции приказа Минтранса России от 19 июля 2022г. № 269). Положение о порядке применения предупредительных талонов по обеспечению безопасности движения.

Приказы и распоряжения ОАО «РЖД» о мероприятиях по предотвращению нарушений безопасности движения.

#### Тема 8.4 Основы транспортной безопасности

Современные угрозы безопасности на транспорте, общие сведения об актах незаконного вмешательства и террористических актах.

Общие понятия о транспортной безопасности. Основные положения комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте.

Устранение причин и условий, способствующих совершению актов незаконного вмешательства; информационное взаимодействие всех субъектов деятельности.

Порядок осуществления контроля (надзора) в области транспортной безопасности.

Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. Категорирование объектов инфраструктуры.

Разработка и реализация требований по обеспечению транспортной безопасности на ОТИ. Организация работ по предупреждению незаконного вмешательства в работу ОТИ. Порядок разработки планов обеспечения транспортной безопасности ОТИ. Проведение оценки уязвимости ОТИ. Методика проведения оценки уязвимости. Совокупность инженерных сооружений и технических средств обеспечения транспортной безопасности, используемых на ОТИ в целях защиты от актов незаконного вмешательства. Функциональные обязанности руководителей и специалистов, ответственных за обеспечение транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.

#### **Консультации**

Индивидуальные консультации по программе модулей 4, 7 и 8.

#### **Итоговая аттестация**

Оценка уровня освоения программы слушателями. Анализ качества обучения.

Итоговая аттестация проводится комиссией в составе не менее трех человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме.

Форма итоговой аттестации – экзамен.

Форма промежуточной аттестации – зачеты по дисциплинам 4, 7 и 8.

Как элемент промежуточного контроля знаний и итоговой аттестации может использоваться компьютерное тестирование на базе специального программного комплекса.

По результатам сдачи зачетов или экзаменов, в виде контрольных заданий или тестов, выставляются отметки:

отметки «отлично», «зачтено» – слушатель показал полное освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, всестороннее и глубокое изучение литературы, проявил творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения;

отметки «хорошо», «зачтено» – слушатель показал освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, изучение рекомендованной литературы, проявил способности к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

отметки «удовлетворительно», «зачтено» – слушатель показал частичное освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, ознакомление с рекомендованной литературой, не в полной мере сформированность новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности;

отметки «неудовлетворительно», «не зачтено» – слушатель не показал освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, допустил серьезные ошибки в выполнении предусмотренных контрольных заданий.

Слушатели, получившие в процессе промежуточной аттестации (ответы на контрольные задания, тесты) неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно промежуточную аттестацию в сроки, предусмотренные в расписании занятий, но не позднее окончания теоретической подготовки. Для пересдачи зачетов или тестов предусматривается не более двух попыток, экзаменов – одна попытка после 10-дневной подготовки.

Слушатели, не прошедшие хотя бы один из видов промежуточной аттестации или получившие на зачетах неудовлетворительные результаты, к прохождению итоговой аттестации не допускаются.

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация учебной программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. Квалификация научно-педагогических работников организации соответствует требованиям, указанным в Едином

квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 г. № 1н.

В процессе обучения за группой закрепляется организатор обучения, отвечающий за качество повышения квалификации и помогающий слушателям в решении организационно-административных вопросов. При обучении слушателей применяются различные виды занятий (лекции, деловые игры, тренинги, тематические дискуссии по обмену опытом работы слушателей), используя при этом технические и программные средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению материала.

Чтобы полнее увязать объем, тематику и методику учебных занятий с уровнем подготовленности слушателей, в начале их обучения организовывается входной контроль знаний, который можно проводить путем тестирования с помощью специально разработанных тестов.

### **Информационные технологии и оборудование, используемые при осуществлении образовательного процесса**

В процессе реализации учебной программы используются аудитории и лаборатории МКТ РУТ (МИИТ), оснащенные интерактивными средствами обучения, а также мультимедийными устройствами, позволяющими использовать видеоматериалы в процессе обучения.

Специализированные лаборатории оснащены всем необходимым оборудованием для изучения профессиональных модулей и проведения практических занятий.

При обучении специалистов в области профессиональной деятельности работников хозяйства электрификации и электроснабжения применяются различные виды занятий, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы, тренажеры, полигоны.

Для закрепления изучаемого материала рекомендуется проводить различные формы промежуточного контроля в виде тестов и практических занятий: измерение параметров в устройствах измерительными приборами; обнаружение неисправностей технических средств электроснабжения; мониторингу причин их отказов.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Контрольные задания для промежуточной аттестации по модулю «Охрана труда»

Вопрос № 1 Что такое охрана труда и безопасные условия труда, рабочее место?

Ответ на 1 вопрос:

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Вопрос № 2 Основные направления государственной политики в области охраны труда?

Ответ на 2 вопрос:

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются: обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;

принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;

государственное управление охраной труда;

государственный надзор и контроль за соблюдением

государственных нормативных требований охраны труда;

государственная экспертиза условий труда;

установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;

содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;

профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников; расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний - защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний -

установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда; координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;

распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;

участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;

подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;

организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях; обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;

международное сотрудничество в области охраны труда;

проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

### Вопрос № 3 Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда?

Ответ на 3 вопрос:

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.

Работодатель обязан обеспечить:

безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов; применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников; соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте; режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;

в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных

медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований;

недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказание-

информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях, средствах индивидуальной защиты;

предоставление федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий;

принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

расследование и учет в установленном настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;

беспрепятственный допуск должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний-

выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные настоящим Кодексом, иными федеральными законами сроки;

обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

ознакомление работников с требованиями охраны труда;

разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов;

наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

Вопрос № 4 Какие помещения относятся к электропомещениям?

Ответ на 4 вопрос:

- Помещения, в которых находится электрооборудование с напряжением выше 220 В;
  - Помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала;
  - Любые помещения с электрооборудованием мощностью выше 10 кВт;
  - Помещения, в которых находятся любые электроустановки.
- Помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование мощностью выше 10 кВт.

Вопрос № 5 Обязанности работника в области охраны труда?

Ответ на 5 вопрос:

Обязанности работника в области охраны труда

Работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Вопрос № 6 Право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда?

Ответ на 6 вопрос:

Право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда  
Каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда;
- запрос о проведении проверки условий и охраны труда на его рабочем месте федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение

государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другими федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органами исполнительной власти, осуществляющими государственную экспертизу условий труда, а также органами профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

обращение в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления, к работодателю, в объединения работодателей, а также в профессиональные союзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительные органы по вопросам охраны труда;

личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;

внеочередной медицинский осмотр (обследование) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра (обследования);

компенсации, установленные в соответствии с настоящим Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Размеры компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, и условия их предоставления устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Повышенные или дополнительные компенсации за работу на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда могут устанавливаться коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя.

В случае обеспечения на рабочих местах безопасных условий труда, подтвержденных результатами аттестации рабочих мест по условиям труда или заключением государственной экспертизы условий труда, компенсации работникам не устанавливаются.

#### Вопрос № 7 Кто может являться ответственным за безопасное ведение работ?

Ответ на 7 вопрос:

- Ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, наблюдающий, члены бригады;

- Выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, наблюдающий;

- Ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, наблюдающий;

- Выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, наблюдающий, члены бригады.

Ответ на 7 вопрос

Выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, наблюдающий, члены бригады.

Вопрос № 8 Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда?

Ответ на 8 вопрос:

Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда

Государство гарантирует работникам защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.

Условия труда, предусмотренные трудовым договором, должны соответствовать требованиям охраны труда.

На время приостановления работ в связи с приостановлением деятельности или временным запретом деятельности вследствие нарушения государственных нормативных требований охраны труда не по вине работника за ним сохраняются место работы (должность) и средний заработок. На это время работник с его согласия может быть переведен работодателем на другую работу с оплатой труда по выполняемой работе, но не ниже среднего заработка по прежней работе.

При отказе работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья (за исключением случаев, предусмотренных настоящим Кодексом и иными федеральными законами) работодатель обязан предоставить работнику другую работу на время устранения такой опасности.

В случае если предоставление другой работы по объективным причинам работнику невозможно, время простоя работника до устранения опасности для его жизни и здоровья оплачивается работодателем в соответствии с настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

В случае необеспечения работника в соответствии с установленными нормами средствами индивидуальной и коллективной защиты работодатель не имеет права требовать от работника исполнения Трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой в соответствии с настоящим 1 Кодексом.

Отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда либо от выполнения тяжелых работ и работ с вредными и (или) опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечет за собой привлечения его к дисциплинарной ответственности.

В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей возмещение указанного вреда осуществляется в соответствии с федеральным законом.

В целях предупреждения и устранения нарушений государственных нормативных требований охраны труда государство обеспечивает организацию и осуществление государственного надзора и контроля за их соблюдением и устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение указанных требований.

Вопрос № 9 Какие объекты относятся к специальным объектам по степени опасности поражения молнией?

Ответ на 9 вопрос:

- Объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения, социальной и физической окружающей среды;
- Все объекты;

- Здания высотой не более 60 м, предназначенные для торговли и промышленного производства;

- Жилые и административные строения.

Ответ на 9 вопрос

Объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения, социальной и физической окружающей среды.

Вопрос № 10 Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и санитарно бытовое и лечебно профилактическое обслуживание работников?

Ответ на 10 вопрос:

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также смывающие и (или) обезвреживающие средства в соответствии с типовыми нормами, которые устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, улучшающие по сравнению с типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнения.

Работодатель за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать своевременную выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, а также их хранение, стирку, сушку, ремонт и замену.

Вопрос № 11 Обеспечение работникам санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания?

Ответ на 11 вопрос:

Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников

Обеспечение санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников в соответствии с требованиями охраны труда возлагается на работодателя. В этих целях работодателем по установленным нормам оборудуются санитарно-бытовые помещения, помещения для приема пищи, помещения для оказания медицинской помощи, комнаты для отдыха в рабочее время и психологической разгрузки; создаются санитарные посты с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой медицинской помощи; устанавливаются аппараты (устройства) для обеспечения работников горячих цехов и участков газированной соленой водой и другое.

Вопрос № 12 Как делятся электроустановки по условиям электробезопасности?

Ответ на 12 вопрос:

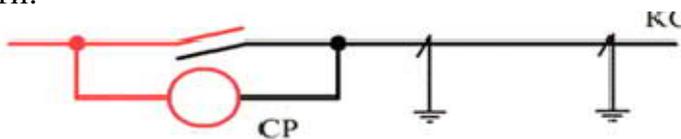
- Электроустановки напряжением до 380 В и выше 380 В;
- Электроустановки напряжением до 1000 В и выше 10000 В;
- Электроустановки напряжением до 1000 В и выше 1000 В;
- Электроустановки напряжением до 10 кВ и выше 10 кВ.

Вопрос № 13 Технические мероприятия по обеспечению электробезопасности работ при выполнении работы со снятием напряжения и заземлением?

Ответ на 13 вопрос:

К работе со снятием напряжения и заземлением можно приступить после выполнения технических мероприятий, получения целевого инструктажа от допускающего, производителя и по команде производителя работ.

Снятие рабочего напряжения и принятие мер по исключению ошибочной подачи его на место работы. Зона работ со всех сторон должна быть отделена видимым разрывом цепи от частей электроустановок, находящихся под напряжением. Видимый разрыв следует создавать отключением разъединителей, снятием предохранителей, отключением отделителей, выключателей нагрузки, а также отсоединением шин, проводов, шлейфов (разъединителей, разрядников, отсасывающих трансформаторов и т.п.) от контактной сети.



Наведенное напряжение снимают с электроустановки только наложением заземляющих штанг на провода электроустановки.

Для предотвращения ошибочной подачи разъединителями напряжения на место работ необходимо выполнить следующие меры безопасности:

- разъединители с ручными приводами закрыть на замок;
- у разъединителей с дистанционным управлением обесточить цепи управления, вывесить запрещающие плакаты, или открыть крышку привода;
- при отключении разъединителей по телеуправлению на кнопки управления надеть предохранительные колпачки или вывесить плакаты, при наличии соответствующего программного обеспечения, запрещающие плакаты должны быть отображены рядом с графическим обозначением соответствующего коммутационного аппарата на мнемонической схеме АРМ энергодиспетчера. При использовании в энергодиспетчерской АРМ без соответствующего программного обеспечения, щитовой мнемонической схемы, необходимые меры безопасности при переключениях и подготовке рабочих мест, исключающие подачу напряжения на место работы вследствие ошибочных действий энергодиспетчера, должны быть отражены в оперативно-распорядительном документе дистанции электроснабжения;
- на рукоятки переключателей положения или кнопки управления повесить запрещающие плакаты "Не включать. Работа на линии";
- выкатить тележки с переключателями из ячеек соответствующих секций на станциях стыкования.

При наличии на перегоне устройств защиты персонала от поражений наведенным напряжением УЗС энергодиспетчер должен включить УЗС на контактную подвеску после снятия рабочего напряжения с фидера контактной сети на ЭЧЭ, ПСКС, изолирующем сопряжении или на смежной ЭЧЭ.

Устройства УЗС являются дополнительным электрозащитным средством и не изменяют порядок подготовки места работы.

Вопрос № 14 Как часто проводится проверка знаний по электробезопасности для электротехнического персонала?

Ответ на 14 вопрос:

- Не реже одного раза в год;
- Не реже одного раза в полгода;
- Не реже одного раза в три года;
- Не реже одного раза в пять лет.

### Вопрос № 15 Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету?

Ответ на 15 вопрос:

Расследованию и учету в соответствии с настоящей главой подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах.

К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:

работники и другие лица, проходящие профессиональное обучение или переобучение в соответствии с ученическим договором;

студенты и учащиеся образовательных учреждений всех типов, проходящие производственную практику; лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно- производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями; лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду;

лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно-полезных работ; члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном) в свободное от вахты и судовых работ время;

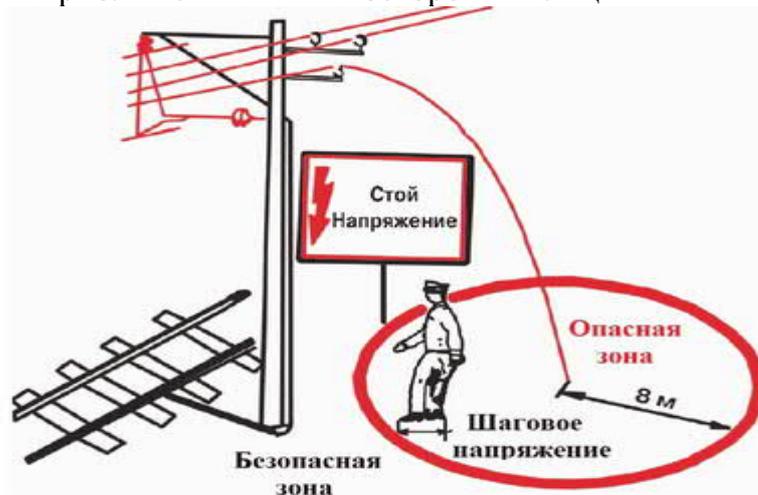
при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, указанные в части третьей настоящей статьи, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по их устранению.

Вопрос № 16 Меры безопасности при обнаружении провисающих или оборванных проводов и других повреждений электроустановок?

Ответ на 16 вопрос:

Любые провисающие или оборванные и лежащие на земле, балластной призме или шпалах провода представляют опасность для жизни. Их следует считать находящимися под напряжением. Нельзя приближаться к ним на расстояние менее 8 м, а также допускать приближения к ним посторонних лиц.



При обнаружении провисающих или оборванных проводов и других повреждений электроустановок необходимо сообщить о случившемся в район контактной сети или, пользуясь любым видом связи, энергодиспетчеру и далее действовать по их указаниям.

Следует принять все необходимые меры к ограждению опасного места.

Работник, оказавшийся на расстоянии менее 8 м от лежащих на земле оборванных проводов, должен выходить из опасной зоны мелкими шагами, не превышающими длину стопы.

Вопрос 17. Лица, ответственные за безопасное выполнение работ в устройствах электроснабжения

Ответ:

- лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение на производство работ;
- ответственный руководитель работ;
- лицо, отдающее приказ на производство работ (дежурный энергодиспетчер, электромеханик пункта группировки станций стыкования);

- допускающий (на тяговых подстанциях и в районах электроснабжения);
- производитель (руководитель) работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

#### Вопрос №18 Проверка отсутствия напряжения на контактной сети и ВЛ?

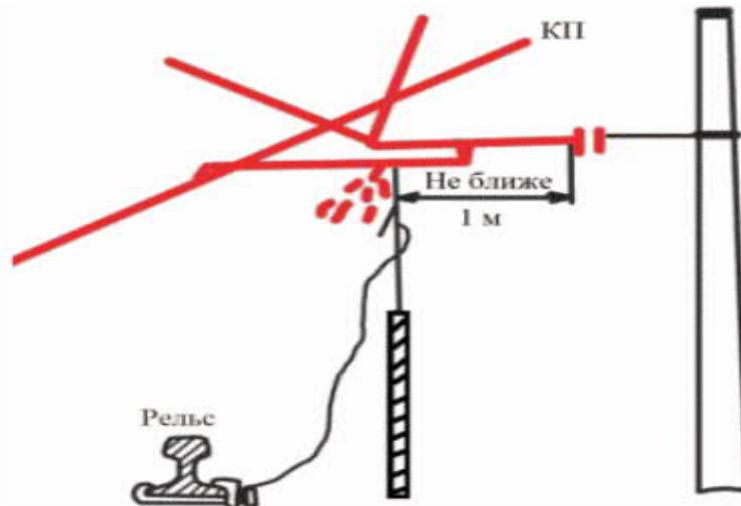
Ответ на 18 вопрос:

Проверка отсутствия напряжения на контактной сети и ВЛ 6, 10 кВ производится специальным указателем непосредственно с земли с предварительной его проверкой на электроустановке, находящейся под напряжением или с помощью специального проверочного устройства.

Допускается выполнять проверку отсутствия напряжения на контактной сети и проводах ДПР заземляющей штангой в диэлектрических перчатках в присутствии и под наблюдением производителя работ.

Порядок проверки "на искру" допускающим отсутствия напряжения в контактной сети заземляющей штангой должен быть следующим:

- надежно закрепить башмак заземляющей штанги за тяговый рельс;
- вынуть ключ блокировки из заземляющего башмака;
- вставить ключ блокировки в шарнирный узел заземляющей штанги в ее разложенном состоянии;
- в диэлектрических перчатках, удерживая штангу ниже ограничительного кольца, не допуская соприкосновения с заземляющим тросом, допускающий должен коснуться усовиком на крюке заземляющей штанги токоведущей части не ближе 1 м от изолятора.



Проверка отсутствия напряжения заземляющей штангой

Касание основных проводов и тросов контактной сети не допускается.

Отсутствие искры свидетельствует об отсутствии рабочего напряжения. Необходимо иметь в виду, что отключенная контактная подвеска на участке переменного тока может находиться под наведенным напряжением вследствие электромагнитного влияния проводов ДПР, контактной подвески другого пути, находящихся под рабочим напряжением. Наведенное напряжение, так же как и рабочее, при касании острием крюка (усом) штанги дает искру, однако искра в этом случае значительно слабее.

#### Вопрос № 19. Виды инструктажей по охране труда?

Ответ на 19 вопрос:

Одним из видов обучения по охране труда являются инструктажи, которые проводятся с работниками в установленные сроки.

Вводный инструктаж – проводится со всеми лицами, принимаемыми на работу или при переводе с одного подразделения в другое. Инструктаж проводят до подписания приказа о приеме на работу, принимаемого или переводимого знакомят с правилами внутреннего трудового распорядка, дают сведения об условиях труда на предприятии, общие требования по охране труда, первая помощь пострадавшему. Инструктаж о пожарной безопасности проводится инструктором пожарной безопасности. На предприятии издается приказ, кто имеет право проводить вводный инструктаж, указывается должность и фамилия. (ДЧ, ДЧЗ, инженер по охране труда).

Первичный инструктаж — проводит на рабочем месте с работником, поступившим на работу или переведенном с одного места на другое в первый день работы. Цель: ознакомление с конкретной производственной обстановкой показ безопасных приемов труда рабочем месте, обучение пользованию предметами по технике, безопасности. Если работник не имел квалификационную группу по электробезопасности при пользовании электроприборами, ознакомление с электроприборами и порядком их использования, работнику присваивается I группа по электробезопасности. Оформляется в журнале ЭУ - 130. Инструктаж проводит руководитель работ.

Повторный инструктаж — проводится со всеми работниками, не реже 1 раза в 3 месяца. Цель: закрепление знаний по охране труда. При проведении повторного инструктажа руководитель работ рассматривает вопросы конспекта инструктажей по охране труда определенной профессии, обязательно включая вопросы пожарной безопасности, вопросы первичного инструктажа. Инструктаж может проводиться одновременно нескольким работникам одной профессии. Составляется график на год проведения повторных инструктажей

Внеплановый инструктаж - проводят при перерыве в работе 30 дней и более, по информационным письмам о несчастных случаях с работниками предприятия, при выявлении нарушений по охране труда, которые могли бы привести к серьезной травме. Инструктаж проводит руководитель работ в течении трех суток по получении информационного письма или после произошедшего несчастного случая. При проведении внепланового инструктажа при перерыве в работе руководствуются конспектом инструктажа по охране труда данной профессии, включают вопросы пожарной безопасности, информационные письма, по которым работнику инструктаж не был проведен, могут включаться вопросы первичного инструктажа. Инструктажи проводят перед началом работы. При проведении внеплановых инструктажей по информационным письмам, требует проработки приказная часть, где указана инструкция, которую нарушил работник, получивший травму. Внеплановый инструктаж проводит так же при введении новых инструкции, правил, внедрении новой техники, по указанию ревизоров по охране труда.

Целевой инструктаж — проводит руководитель работ. Инструктаж проводят перед производством работ не связанным с прямыми обязанностями по специальности (при работах по ликвидации аварии, стихийных бедствий, массовых мероприятий и т. д).

Стажировка — назначается после первичного инструктажа. Во время стажировки работник самостоятельно выполняет работу под руководством и наблюдением руководителя стажировки. Стажировку проводит специалист; проработавший в данной специальности не менее трех лет, назначается приказом. Продолжительность стажировки: 2 - 6 смен. После стажировки проводится проверка знаний по охране труда, приобретенных навыков, безопасного способа работы.

#### Вопрос 20. Инструктажи по охране труда и электробезопасности

Ответ:

В зависимости от характера и времени проведения инструктажи делятся на вводный, первичный на рабочем месте, периодический или повторный, внеплановый и целевой. Назначение инструктажа – довести до персонала содержание основных требований к организации безопасного труда и соблюдения правил безопасности при выполнении работ. О проведении инструктажа делается запись в специальных журналах с росписью инструктируемых и инструктирующего.

Вводный инструктаж по охране труда и электробезопасности проводят всем вновь принимаемым на работу. Инструктаж проводят в кабинете охраны труда или в специально оборудованном помещении работники, на которых возложена эта обязанность приказом по дистанции электроснабжения. Тематика инструктажа разрабатывается, согласовывается установленным порядком и утверждается главным инженером дистанции электроснабжения.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится после вводного инструктажа до начала работы: со всеми вновь принятыми в ЭЧ работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до двух месяцев; с работниками, переведенными в установленном порядке из другого производственного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы; с командированными работниками сторонних организаций, обучающимися образовательных учреждений, проходящими производственную практику, и другими лицами, участвующими в производственной деятельности подразделения ЭЧ. Целью первичного инструктажа является ознакомление работников, командированных и обучающихся образовательных учреждений с производственной обстановкой и безопасными условиями труда на конкретном рабочем месте.

Повторный инструктаж проводится ежеквартально всем работникам линейного подразделения. Целью повторного инструктажа является повторение и закрепление знаний по охране труда и электробезопасности.

Внеплановый инструктаж проводится индивидуально или с группой работников линейного подразделения по указанию или распоряжению руководства дистанции электроснабжения. Он проводится: при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда ОАО "РЖД"; при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда; при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления или привели к тяжким последствиям; при поступлении из аппарата управления ОАО "РЖД", железной дороги или дирекции телеграмм, приказов о мерах по предупреждению травм, аварий, крушений, взрывов, пожаров, отравлений, происшедших в других подразделениях ОАО "РЖД" и т.д.

Целевой инструктаж проводится по конкретной тематике при выдаче наряда, распоряжения на производство работ, при допуске бригады к работе. Оформление инструктажа при работах по распоряжению производится в Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям (формы ЭУ-40) и в наряде-допуске на производство работ (формы ЭУ-115).

#### Вопрос 21. В каких случаях проводится целевой инструктаж?

Ответ:

- При выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности работника (проведение погрузочно-разгрузочных работ, уборка территорий и т.д.)

- При работах непосредственно на ж.д. путях, связанных с прямыми обязанностями по специальности работника, если по характеру и условиям

выполняемых работ требуется соблюдение дополнительных требований(мер) безопасности.

- При ликвидации последствий аварий, крушений, катастроф, снежных заносов, паводков и других стихийных бедствий.

- При проведении и подразделении массовых мероприятий.

- При изменении метеорологических условий (туман, снегопад, сильный дождь, гроза) для работников, выполняющих работы вне помещений, на высоте, непосредственно на ж.д. путях и вблизи ж.д. подвижного состава.

- При производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, распоряжение или другие специальные документы.

### Контрольные задания

#### для промежуточной аттестации по модулю «Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений»

Вопрос 1 Основные характеристики и элементы воздушных линий электропередачи (ВЛ)?

Ответ:

В «Правилах устройства электроустановок» (ПУЭ) говорится, что «воздушная линия – это устройство для передачи электрической энергии по проводам, расположенных на открытом воздухе и прикрепленных при помощи изоляторов, и арматуры к опорам или кронштейнам инженерных сооружений».

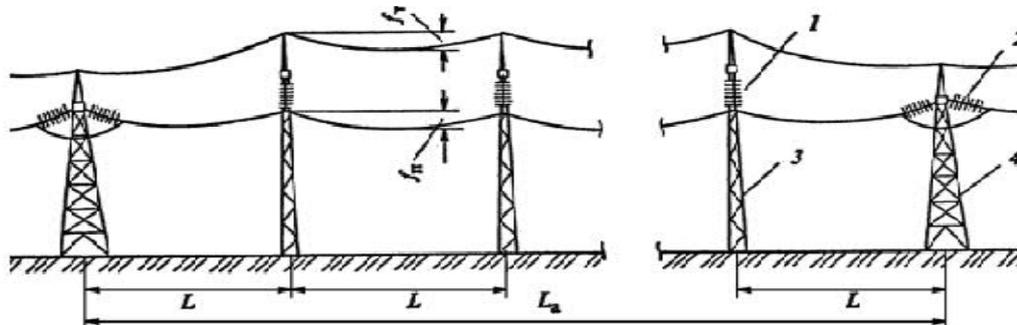


Рисунок 1 - Эскиз анкерного пролета ВЛ: 1 – поддерживающая girлянда; 3 – натяжная girлянда; 3 - промежуточная опора; 4 – анкерная опора

На рис. 1 показан участок одноцепной воздушной линии между анкерными опорами с элементами ВЛ, а на рис. 2 – конструктивные элементы.

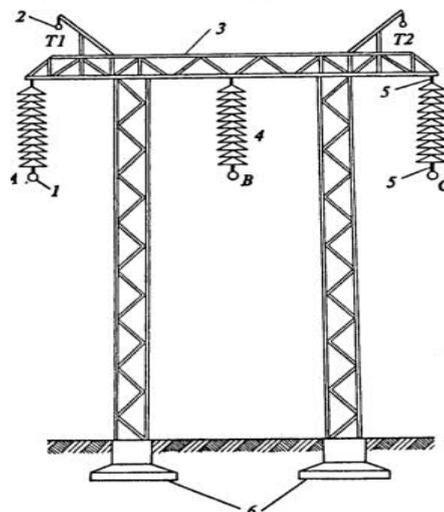


Рисунок 2 - Конструктивные элементы ВЛ: 1 – провода фаз линии (А, В, С); 2 – защитные тросы (Т1, Т2); 3 – опоры; 4 – гирлянда изоляторов; 5 – элементы арматуры; 6 – фундаменты

Крайние опоры (на рис.) называются **анкерными**, а расстояние  **$L_a$**  между ними по трассе – **анкерным пролетом**. Такие опоры, в отличие от расположенных между ними **промежуточных опор**, рассчитаны на противодействие значительным силам одностороннего тяжения по проводам, возникающим при их обрыве в примыкающем к анкерной опоре промежуточном пролете длиной  **$L$** , а также при монтаже проводов и тросов. Провода на анкерных опорах жестко закрепляются на натяжных гирляндах изоляторов, а на промежуточных опорах – поддерживающих гирляндах, имеющих длину  $f_t$ . Длина гирлянды тем больше, чем выше номинальное напряжение линии.

В промежуточном пролете провода и тросы провисают. Расстояние по вертикали между точкой подвеса на опоре и низшей точкой в пролете называется стрелой провеса. На рис. 1 стрела провеса провода обозначена  $f_{п}$ , а троса –  $f_{т}$ . Расстояние от низшей точки провода до земли, воды или пересекаемых объектов  $h_{г}$ , называется габаритом линии. Оно определяется в ПУЭ в зависимости от  $U_{ном}$ , характера местности и типа пересекаемого линией сооружения и для ВЛ с  $U_{ном} \leq 500$  кВ, сооружаемых в ненаселенной местности, составляет 6 – 8 м.

Элементы ВЛ работают в сложных и разнообразных географических и климатических условиях, различающихся сезонными изменениями температуры и влажности воздуха, наличием в нем природных и промышленных загрязнений. Кроме того, они должны противостоять воздействию сил, основными из которых являются:

- вес всех элементов линии;
- вес гололедоизморозевых отложений на проводах, тросах и опорах;
- давление ветра на провода, тросы и опоры;
- тяжения по проводам и тросам.

### Вопрос 2 Провода и грозозащитные тросы ВЛ?

Ответ:

На воздушных линиях преимущественно применяются **неизолированные провода и тросы**. Вместе с тем в последние три десятилетия за рубежом и в 90-е годы XX в. в России на линиях 0,4 и 6 – 20 кВ стали довольно широко применяться самонесущие изолированные провода (СИП), а на ВЛ 35 кВ – изолированные.

Разновидности конструкций неизолированных проводов представлены на рисунке 3. Они включают как монометаллические (из меди, алюминия, стали), так и биметаллические (сталеалюминиевые) провода. Однопроволочные провода допускаются к применению лишь на ВЛ напряжением до 1 кВ. При более высоких номинальных напряжениях используются исключительно многопроволочные конструкции. Из монометаллических в России ограниченно применяются алюминиевые провода – главным образом в местных электрических сетях 0,4 и 6 – 10 кВ, где длины пролетов не превышают 100 – 150 м. За рубежом монометаллические провода из сплавов алюминия («алдрей», «альменик») используются на линиях всех классов номинальных напряжений.

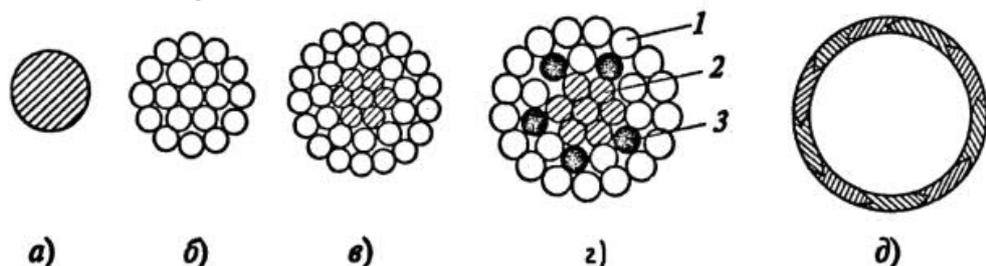


Рисунок 3 - Конструкция неизолированных проводов: а – однопроволочный;

б – многопроволочный из одного металла (сплава); в – многопроволочный из двух металлов (сталеалюминиевый); г – расширенный; д – пустотелый (полый); 1 – алюминий; 2 – сталь; 3 – наполнитель

В России основным используемым типом проводов для ВЛ 35 – 1150 кВ являются сталеалюминиевые. Они имеют стальной сердечник из 1, 7, 19, 37 или 61 проволоки. На этот сердечник накладываются от 1 до 4 повивов алюминиевых проволок. В соответствии с ГОСТ 839-80 алюминиевые провода выпускаются в четырех модификациях (марок АС, АСК, АСКС и АСКП).

Наличие в марке буквы «К» символизирует коррозионную устойчивость провода. Такие провода применяются в районах с «загрязненной атмосферой» (на побережьях морей, соленых озер, в промышленных районах и т.п.).

**Грозозащитные тросы** выполняются из стальных оцинкованных многопроволочных канатов марки ТК сечением 35, 50 и 70 мм<sup>2</sup>. Если грозозащитные тросы используются для организации высокочастотных каналов связи, то они должны выполняться из материала с высокой электропроводностью. Поэтому применяют провода марок АС 70/75 и АС 95/141. Наилучшими характеристиками с точки зрения прохождения высокочастотного сигнала обладают тросы и сталеалюминиевые проволоки типа «алюмовелд», когда каждая проволока имеет тонкий стальной сердечник, покрытый алюминиевой оболочкой.

**Самонесущие изолированные провода (СИП)** применяются для воздушных распределительных сетей низкого и среднего напряжения взамен неизолированных алюминиевых и сталеалюминиевых проводов. Базовая конструкция провода на низкое напряжение: пучок скрученных изолированных проводников с несущим нулевым проводом (см. рис. 4) и часто еще проводом меньшего сечения для уличного освещения.

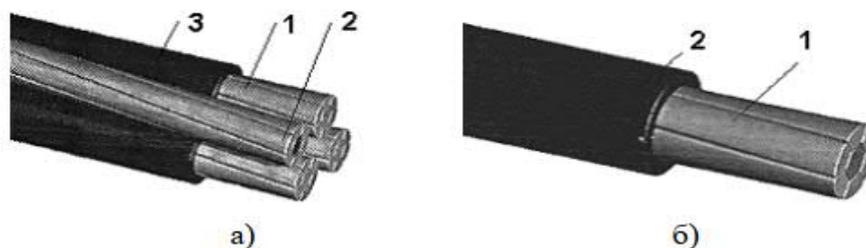


Рисунок 4 - Самонесущие изолированные провода (СИП): 1 – токопроводящая жила из проволок из алюминиевого сплава сечением 35-240 мм<sup>2</sup>, герметизированная, при необходимости, посредством введения водоблокирующих элементов при скрутке; 2 – оболочка из устойчивого к климатическим воздействиям сшитого полиэтилена.

Несущий нулевой выполняется из алюминиевого сплава на базе Al – Mg – Si с разрывной прочностью не менее 295 МПа (для сравнения – разрывная прочность алюминия около 165 МПа).

В настоящее время российскими производителями освоены и выпускаются три системы СИП, обладающие определенными преимуществами (см. рис. 5).

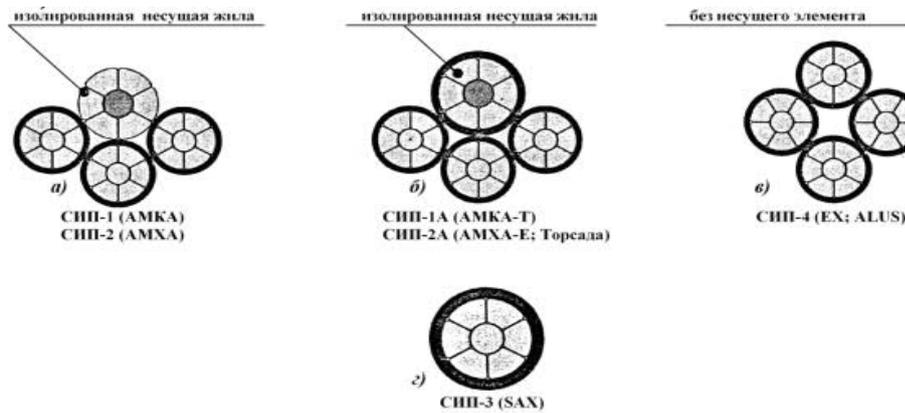


Рисунок 5 - Конструкции СИП на 0,4 кВ и 20 кВ: финская система»;  
б – «французская система»; в – «шведская система»; г – СИП на 20 кВ

### Вопрос 3. Опоры воздушных линий?

Ответ:

Различают опоры по количеству трехфазных цепей:

- **одноцепные**, которые применяются при сооружении ВЛ любых номинальных напряжений;
- **двухцепные**, которые в России применяются для ВЛ 35 – 330 кВ, а за рубежом и на линиях 380 – 500 кВ;
- **многоцепные**, которые применяются за рубежом в густонаселенных районах с высокой стоимостью земли для экономии территории, отчуждаемой под трассу ВЛ.

Таблица - Классификация опор воздушных линий

Признак	Тип опоры	Примечание
Количество трехфазных цепей	Одноцепная	Всех напряжений
	Двухцепная	35 – 330 кВ
	Многоцепная	–
Способ крепления проводов	Промежуточная	Зажимы поддерживающие
	Анкерная	Зажимы натяжные
Положение на трассе	Угловая	В точках поворота трассы
Конструктивное выполнение	Свободстоящая	–
	На оттяжках	–
Материал	Деревянная	До 220 кВ включительно
	Железобетонная	До 500 кВ включительно
	Металлическая	Всех напряжений
Специальное назначение	Транспозиционная	По концам участка цикла
	Ответвительная	Ответвления от магистрали
	Переходная	Переходы через реки и т.п.

Основанием второго признака служит способ крепления проводов. Здесь в первую очередь выделяются **промежуточные опоры**, на которых провода закрепляются в поддерживающих зажимах. Это основной тип опор, составляющий около 90 % их общего числа. Кроме них выделяются анкерные опоры, на которых провода закрепляются в натяжных зажимах.

Помимо перечисленных выше выделяется группа опор специального назначения. К ним относятся **транспозиционные**, ответвительные и переходные опоры. Транспозиционные опоры устанавливаются по концам участков цикла транспозиции (рис. 7).

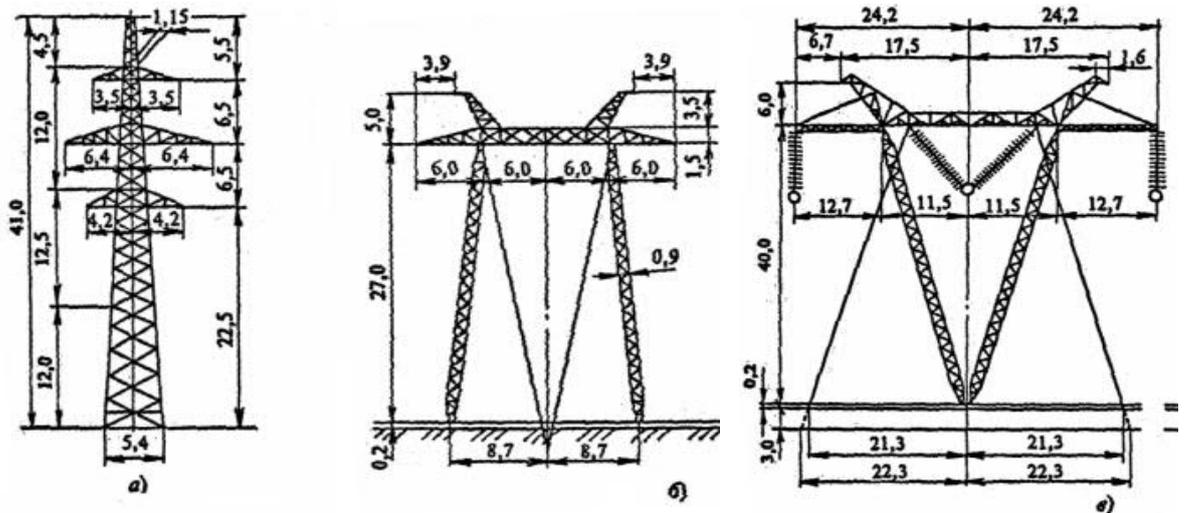


Рисунок 6 - Типы промежуточных металлических опор: а – двухцепная свободностоящая башенная 220 кВ; б – одноцепная порталная 500 кВ на оттяжках; в – одноцепная V-образная 1150 кВ на оттяжках

Под транспозицией понимается циклическая перестановка фаз с целью снижения не симметрии систем векторов токов и напряжений в конце линии (при симметричных системах этих векторов в ее начале), вызываемой различием реактивных параметров фаз.

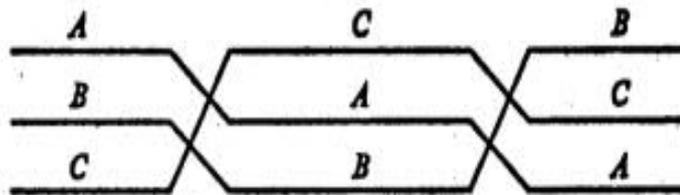


Рисунок 7 - Схема цикла транспозиции фаз А, В, С воздушной линии

**Анкерные опоры** в начале и конце линии, жесткой конструкции, полностью воспринимающих силу тяжения  $T$  проводов и тросов в смежных с опорой пролетах, направленную вдоль линии. Анкерные опоры должны быть рассчитаны на разность тяжения проводов и тросов, возникающую вследствие неравенства значений приведенных пролетов по обе стороны опоры.

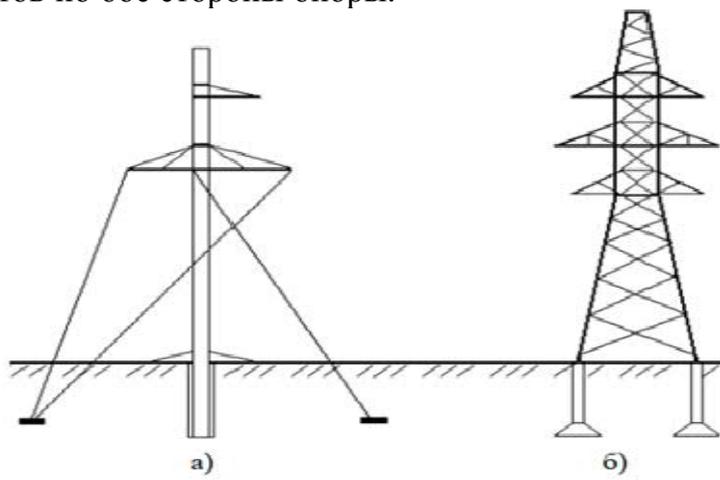


Рисунок 8 – Анкерные угловые опоры

Вопрос 4 Линейная арматура и изоляция проводов:

Ответ:

Линейная арматура воздушных линий электропередачи, в зависимости от типа, делится на **цепную, поддерживающую, натяжную, соединительную и защитную.**

**Сцепная арматура** служит для крепления проводов к гирляндам изоляторов и крепления гирлянд изоляторов к траверсам опор. Сцепная арматура изготавливается из оцинкованной стали.

При применении унифицированных или типовых опор на ВЛ используется разнообразная линейная арматура:

- арматура для крепления проводов к штыревым или подвесным изоляторам;
- арматура для сцепки изоляторов в гирлянду;
- арматура для крепления гирлянды изоляторов к опорам или траверсам;
- арматура для крепления грозозащитных тросов;
- арматура для демпфирования вибрации проводов и тросов (петля или виброгаситель крепятся с помощью этой арматуры);
- арматура для предупреждения схлестывания и опасных сближений проводов расщепленных фаз или проводов разноименных фаз и др.

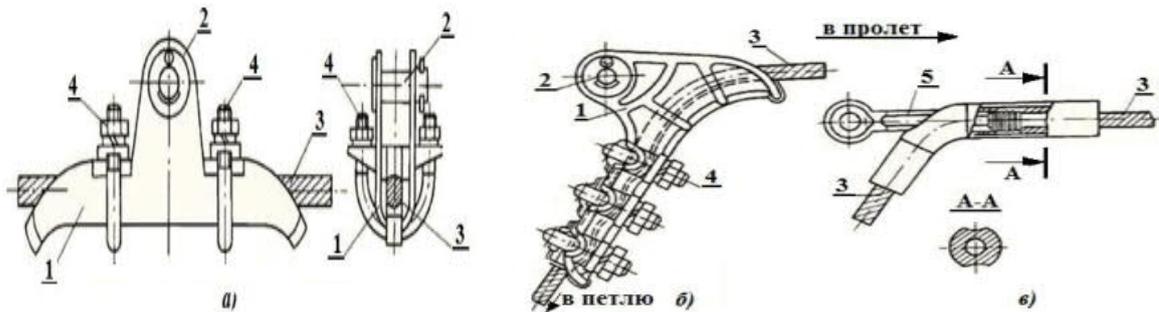


Рисунок 9 - Фиксирующая арматура: а – глухой поддерживающий зажим; б – болтовой натяжной зажим; в – прессуемый натяжной зажим; 1 – корпус; 2 – палец; 3 – провод; 4 – U-образный болт с плашкой; 5 – анкер

**Соединительная арматура ВЛ** предназначена для соединения отдельных кусков провода при его монтаже и эксплуатации. Сталеалюминевые провода сечением до 185 мм<sup>2</sup> соединяются с помощью овальных соединителей, представляющих собой алюминиевую трубку овального сечения.

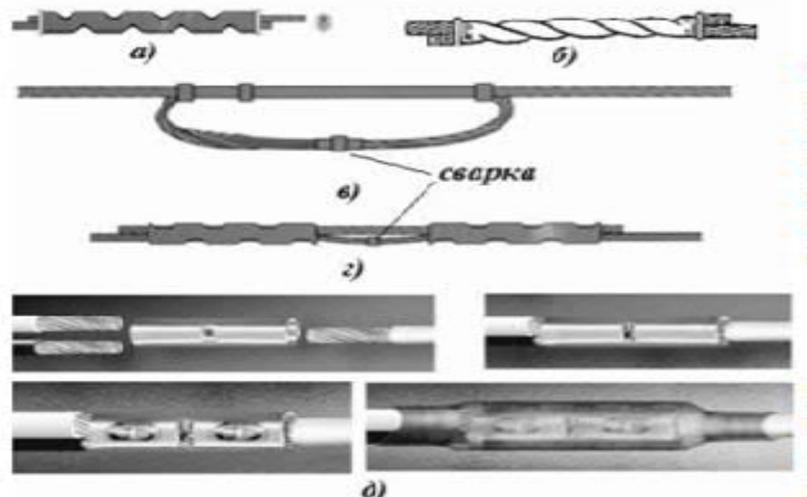


Рисунок 10 - Соединение проводов: а-б) – обжатие и скручивание неизолированных проводов; в-г) – обжатие со сваркой; д) – соединение трех изолированных проводов обжатием

В эту овальную трубку с разных сторон вставляются концы соединяемых проводов и с помощью специальных переносных клещей производится скручивание соединителя или его обжатие (рис.10, а, б).

Для защиты одиночных проводов и грозозащитных тросов от повреждений вибрацией и поглощения энергии вибрирующих проводов наибольшее распространение получили многочастотные гасители вибрации Стокбриджа и различные их модификации, сочетающие высокую эффективность защитного действия с конструктивной простотой и невысокой стоимостью (рис. 17). Применяются также гасители петлевого типа (фестоны) (рис. 11).

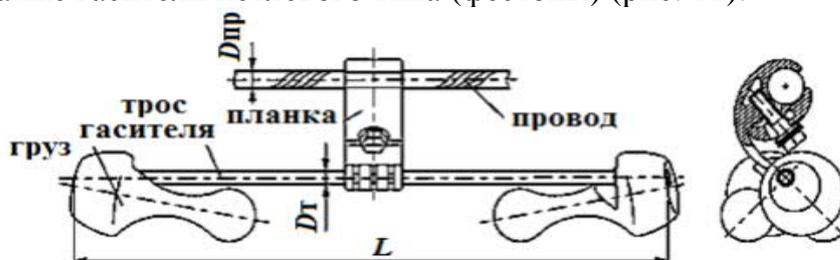


Рисунок 11 - Многочастотный гаситель вибраций проводов Стокбриджа

Гаситель вибрации Стокбриджа представляет собой отрезок многопроволочного оцинкованного стального каната с укрепленным посередине зажимом для установки его на проводе (тросе) и двумя отлитыми из чугуна грузами стаканообразной формы, закрепленными по концам каната.

#### Вопрос 5 Виды и особенности конструкции изоляторов?

Ответ:

Изоляторы предназначены для изоляции находящихся под напряжением проводов ВЛ от конструктивных частей опоры. Основными требованиями, предъявляемыми к изоляторам, являются: высокая электрическая и механическая прочность, экономичность и стойкость к воздействию внешней среды. Для изготовления изоляторов используются фарфор, закаленное стекло и полимеры.

На ВЛ 35 – 110 кВ рекомендуется применять полимерные и стеклянные изоляторы.

На ВЛ напряжением 110 кВ и выше на высотных опорах рекомендуется применять длинностержневые фарфоровые изоляторы (при обосновании), а на больших переходах ВЛ 110 кВ и выше – стеклянные изоляторы.

На ВЛ напряжением 6 – 20 кВ рекомендуется применять: подвесные полимерные, стеклянные изоляторы; полимерные изолирующие распорки; полимерные изолирующие траверсы;

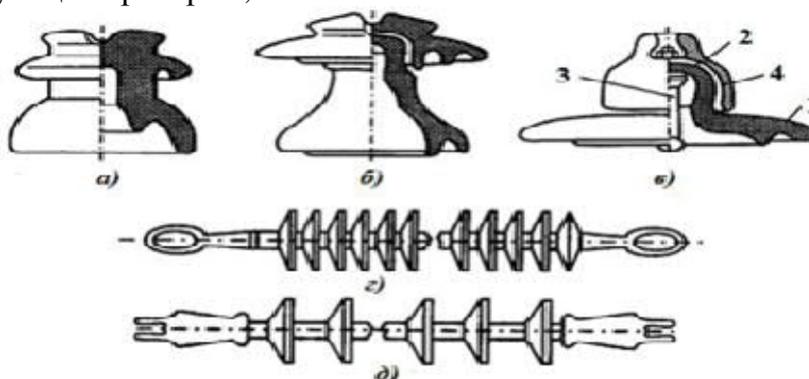


Рисунок 12 - Изоляторы воздушных линий: а) – штыревой 6 – 10 кВ; б) - штыревой 35 кВ; в) – подвесной; г),д) – стержневые полимерные – штыревые стеклянные и фарфоровые изоляторы с проушиной, с применением спиральной вязки для проводов марки СИП-3 и АС.

Конструктивно изоляторы ВЛ изготавливаются двух основных типов: штыревые (рис. 12, а.) и подвесные (рис. 12, б).

Для металлических многогранных и композитных опор компактных ВЛ в настоящее время применяются новые узлы крепления и изоляции проводов (изолирующие траверсы) (рис. 13) с ограничителем перенапряжений (ОПН).

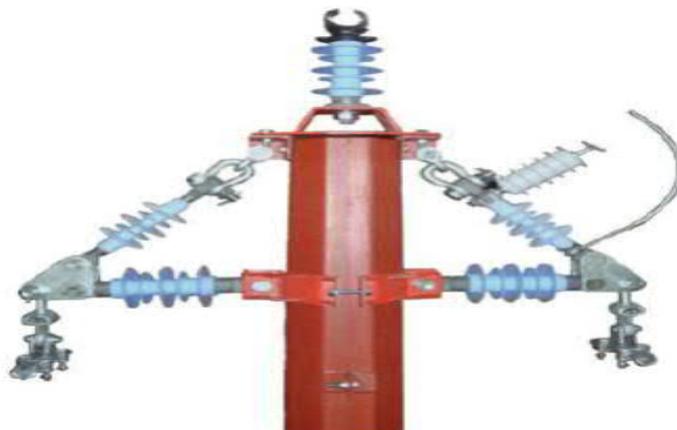


Рисунок 13 - Изолирующая траверса для ВЛЗ-10 с ОПН

**Комбинированный изолятор-разрядник** (рис. 14) – устройство, объединяющее в единый узел традиционный изолятор и разрядник, предназначенное для молниезащиты линий электропередачи как от прямых ударов молнии, так и от индуктирс



Рисунок 14 - Мультикамерные изоляторы-разрядники ВЛ 10 кВ

Вопрос 6 Что такое «гирлянда изоляторов» и какие типы изоляторов в ней используются?

Ответ:

Выбор изоляторов для поддерживающих гирлянд промежуточных опор и для натяжных гирлянд анкерных опор производится в зависимости от усилий, действующих по оси гирлянды, в нормальном и аварийном режиме, возникающем при обрыве провода, и назначаемых коэффициентов запаса прочности (2,7 в нормальном режиме наибольшей нагрузке, 5,0 то же, но для средних эксплуатационных условий, 1,8 – 2,0 в аварийном режиме).

На рисунке 15 показана гирлянда изоляторов с основными элементами сцепной арматуры. К траверсе 1 крепится U-образная скоба 2, на которую предварительно надевается серьга 3.

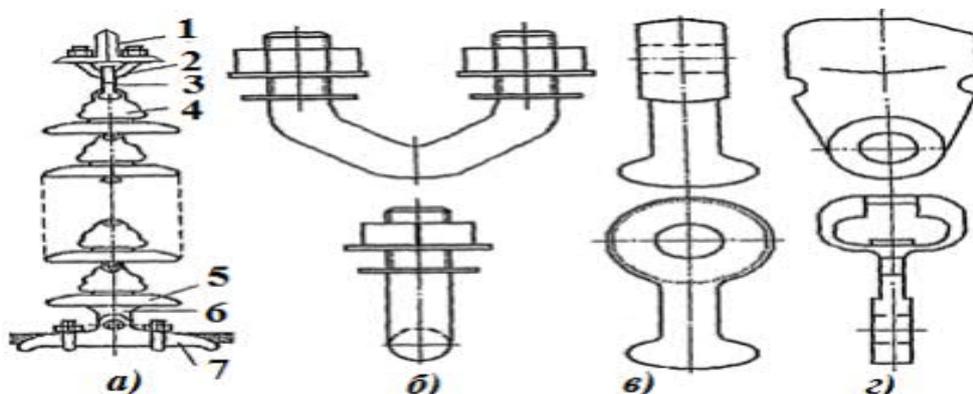


Рисунок 15 - Гирлянда изоляторов: а) и элементы цепной арматуры (б, в, г): 1 – траверса; 2 – скоба; 3 – серьга; 4 – гнездо шапки верхнего изолятора; 5 – нижний изолятор; 6 – ушко со специальным гнездом; 7 - глухой поддерживающий зажим

Нижний конец серьги вставляется в гнездо шапки верхнего изолятора 4. Со стержнем нижнего изолятора 5 соединяется ушко 6, имеющее в верхней части специальное гнездо. Нижняя часть ушка, имеющая отверстие, соединяется с помощью стального пальца с зажимом 7, имеющим в верхней части отверстие такого же размера. Надежность соединений серьги с изолятором, ушка с изолятором и изоляторов между собой обеспечивается специальными замками. Соединение ушка с зажимом запирается шплинтом.

Гирлянды изоляторов удобны при монтаже и эксплуатации в связи с несложной заменой поврежденного изолятора в гирлянде. По назначению различают гирлянды поддерживающие – для промежуточных опор и гирлянды натяжные – для анкерных опор. Характеристики поддерживающих гирлянд изоляторов ВЛ напряжением 35—330 кВ приведены в таблице.

Характеристики поддерживающих гирлянд изоляторов ВЛ 35 — 330 кВ

Параметр	Марка изолятора	Значение параметра при $U_{\text{ном}}$ , кВ				
		35	110	150	220	330
Количество изоляторов в гирлянде, $n_{\text{из}}$	ПФ70-В	3	7	9	13	19
	ПС70-Б	3	8	10	14	21
Высота гирлянды изоляторов, $h_{\text{г}}$ , м	ПФ70-В	0,69	1,25	1,5	2,2	3,0
	ПС70-Б	0,68	1,35	1,6	2,3	3,2
Вес гирлянды изоляторов, $m_{\text{г}}$ , кг	ПФ70-В	19	38	47	72	118
	ПС70-Б	16	36	45	67	111

### Вопрос 7 Способы продления срока службы изоляторов?

Ответ:

Для решения вопроса продления срока службы изоляторов по коррозии их стержней в районах с повышенным уровнем загрязнения предусматривается установка изоляторов со стержнями, имеющими утолщения с 16 до 28 мм на выходе из цементной заделки на длине 20 мм. Кроме того, на изоляторы наносят гидрофобные ( влагоотталкивающие) вязкие изолирующие покрытия (смазки, пасты). Жирообразная масса, во-первых, обволакивает частицы загрязнений, изолирует их друг от друга и препятствует образованию плотных, проводящих электрический ток во влажных условиях пленок. Во-вторых, на покрытой смазкой поверхности вода не образует сплошной водяной пленки, а собирается в капли, в результате чего утечка тока ограничена и никаких частичных разрядов не возникает.

Наиболее эффективными гидрофобными покрытиями являются кремнийорганические вазелин КВ-3/10 или паста КПД. Они представляют собой высоковязкую однородную массу от светло-серого до серо-голубого цвета, химически инертны, взрывобезопасны, нетоксичны и могут быть использованы при температурах от  $-60$  до  $+200^{\circ}$  С. На поверхность изолятора их наносят слоем 0,7–1 мм непосредственно перед сезоном с наиболее неблагоприятными метеорологическими условиями. В большинстве случаев вазелин и паста сохраняют свои защитные свойства не менее одного года, т. е. в течение этого периода не требуется очистки изолятора и возобновления покрытия.

Вопрос 8. Средства защиты, монтажные приспособления, средства измерений, испытательное оборудование, инструменты и материалы при выполнении работ по ремонту оборудования тяговых подстанций и сетей электроснабжения

Ответ:

Для выполнения работ необходимы:

- Средства защиты: штанга заземляющая (по числу, указанному в наряде-допуске); перемычка медная для шунтирования искрового промежутка сечением 50 мм<sup>2</sup> (от 1 до 1,5 м); перчатки диэлектрические (2 пары); каска защитная по ГОСТ 12.4.207-99 (по числу членов бригады); жилет сигнальный по ГОСТ 12.4.219-99 (по числу членов бригады); пояс предохранительный (по числу членов бригады); сигнальные принадлежности; аптечка.

- Средства измерений: динамометр на 250 Н (25кгс); линейка измерительная.

- Инструменты: лестница приставная 9 м (при работе на конической железобетонной опоре); набор инструмента электромонтера; молоток.

- Материалы: шкурка шлифовальная бумажная по ГОСТ 6456-82; смазка ЦИАТИМ или равноценная.

Вопрос 9 Подготовительные мероприятия к выполнению работ по проверке состояния аккумуляторов с измерением напряжения и плотности электролита

Ответ:

Провести инструктаж о мерах безопасности при выполнении работ в аккумуляторном помещении. Инструктаж проводит ШНС с регистрацией содержания инструктажа в журнале формы ТНУ-19. Проверить комплектность и исправность инструмента, защитных средств и приспособлений, наличие 5%-го содового раствора.

Перед началом работ включить приточно-вытяжную вентиляцию и проветрить помещение аккумуляторной. Одеть защитный костюм (по необходимости), прорезиненный фартук, резиновые перчатки, защитные очки, респиратор (по необходимости). Когда происходит заряд или формовка аккумуляторных батарей необходимо пользоваться респираторами. Запрещается входить в аккумуляторное помещение с открытым огнем.

Вопрос 10 Требования безопасности к аккумуляторным помещениям

Ответ:

Аккумуляторные должны находиться, как правило, в подвале или на первом этаже здания. Вход в помещение аккумуляторной предусматривают через тамбур. Дверь из аккумуляторной должна открываться в тамбур. Через аккумуляторную не должно быть прохода в другие помещения. Прямые солнечные лучи не должны попадать в аккумуляторное помещение, поэтому в оконные рамы вставляются матовые стекла или стеклоблоки. Полы в аккумуляторном помещении должны быть выполнены на бетонном основании с кислотоупорным покрытием.

Аккумуляторные и кислотные оборудуют автономной приточно - вытяжной вентиляцией, которую нельзя включать в общую систему вентиляции здания. Для вентиляторов применяют герметически закрытые электродвигатели. Вентиляционные

канал располагают так, чтобы подаваемый поток воздуха попадал непосредственно на поверхность электролита аккумуляторов, а металлические вентиляционные короба не находились над аккумуляторами. Калориферное устройство для отопления аккумуляторной располагается вне ее. Теплый воздух подается через вентиляционный канал.

Для освещения аккумуляторного помещения должны применяться лампы накаливания, установленные во взрывозащищенной арматуре. Выключатели, штепсельные розетки и ответвительные коробки устанавливаются вне аккумуляторной. Осветительная электропроводка должна выполняться проводом в кислотостойкой (щелочестойкой) оболочке.

Стены, потолок, оконные рамы, вентиляционные короба (с наружной и внутренней стороны) аккумуляторного помещения должны быть окрашены кислотостойкой (щелочестойкой) не содержащей спирта краской. На дверях аккумуляторного помещения должны быть надписи: "Аккумуляторная", "С огнем не входить", "Курить воспрещается". Установка кислотных и щелочных аккумуляторных батарей в одном помещении запрещается. Ширина эксплуатационных проходов между стеллажами должна быть не менее 1 метра.

Вопрос 11 Совмещенная питающая установка (СПУ). Проверка состояния крепления монтажа, состояния автоматических выключателей, пускателей, контактов реле, кнопок, переключателей

Ответ:

Проверка состояния вводных устройств фидеров. Открыть вводные устройства фидеров и снять защитные панели (пластроны), повернув винты их крепления отверткой 0,8x5x200 мм на угол 90 градусов против часовой стрелки. Произвести осмотр состояния элементов конструкций ВУФ и оборудования, которое быть надежно закреплено к каркасам вводных устройств. Проверить: состояние контактных резьбовых соединений, надежность крепления жил кабеля и монтажных проводов, поворотом их относительно контактных болтов; закрепление наконечников монтажных проводов в клеммах. Подтяжка резьбовых контактных соединений при необходимости должна производиться со снятием с них напряжения. Состояние и качество паяк наконечников монтажных проводов и жил кабелей - места паяк не должны иметь признаков перегрева и коррозии, припой должен лежать ровным слоем без избытка и острых. Силовые провода должны быть уложены раздельно с просветом. Сечение и марка проводов должны соответствовать проекту.

При проверке следует убедиться в надежности крепления заземления к металлическому каркасу устройства. Произвести осмотр состояния видимых элементов защитных устройств, проверить соответствие установленных типов приборов защиты принципиальным схемам. Обратить внимание на отсутствие индикации неисправности секций устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) второй ступени: на лицевой стороне секций УЗИП красные флажки не должны быть выдвинуты. При наличии выдвинутого флажка производится замена неисправного элемента секции УЗИП. Замена производится со снятием напряжения путем поворота рукоятки разъединителя (выключателя нагрузки) с видимым разрывом.

Проверить состояние трансформаторов тока, дросселей, счетчиков учета электроэнергии, обратив внимание на надежность их крепления к каркасу вводного устройства.

При осмотре автоматических выключателей следует проверить на доступных осмотрах деталях автоматических выключателей отсутствие загрязнений и посторонних предметов, сколов изоляционных материалов, трещин, признаков перегрева, коррозии металлических частей. Визуально проверить надежность

крепления подводящих проводов, при необходимости подтяжка креплений подводящих проводов производится со снятием с них напряжения. Используя цифровой мультиметр, измерить падение напряжения на контактах автоматического выключателя в каждой фазе между соответствующими входными и выходными клеммами находящегося под нагрузкой фидера. Затем после согласования с ДСП переключить питание устройств на другой (второй) фидер и измерить падение напряжения на контактах автоматического выключателя этого фидера. Переключение фидеров производится на щите РЩ (на малых и средних станциях) или щите ЩАВР (на крупных станциях). Проверить плавность переключения и четкость фиксации в крайних положениях рукоятки автоматического переключателя фидера, находящегося без нагрузки. Выключатель должен четко включаться и отключаться вне зависимости от скорости движения рукоятки. Если какое либо значение падения напряжения в цепи фаз А, В, С одного фидера превышает соответствующее значение падения напряжения в цепи фаз А, В, С другого фидера на 20% и более, автоматический выключатель подлежит замене. Также подлежит замене автоматический выключатель с механическими повреждениями, препятствующими его функционированию или соединениям.

Вопрос 12 Подготовительные мероприятия к выполнению работ по проверке, регулировке и ремонту разъединителей воздушных линий электропередач напряжением до 35 кВ

Ответ:

Накануне работ передать энергодиспетчеру заявку на выполнение работ со снятием напряжения и заземлением в зоне работ, непосредственно с опоры или с применением приставной лестницы 9 м, с подъемом на высоту, с указанием времени, места и характера работ. Получить наряд-допуск на производство работ и инструктаж от лица, выдавшего его. В соответствии с результатами обходов и объездов с осмотром, диагностических испытаний и измерений подобрать необходимые материалы и детали для замены изношенных. Проверить внешним осмотром их состояние, комплектность, качество изготовления и защитного покрытия, прогнать резьбу на всех резьбовых соединениях и нанести на нее смазку. Подобрать монтажные приспособления, защитные средства, сигнальные принадлежности и инструмент, проверить их исправность и сроки годности. Погрузить их, а также подобранные материалы и детали на транспортное средство, организовать доставку вместе с бригадой к месту работы. По прибытии на место работы провести инструктаж по охране труда и электробезопасности всем членам бригады с росписью каждого в наряде-допуске. Получить приказ энергодиспетчера с указанием о снятии напряжения в зоне работы, времени начала и окончания работ. Заземлить провода и оборудование.

Вопрос 13 Порядок выполнения работ по проверке, регулировке и ремонту разъединителей воздушных линий электропередач напряжением до 35 кВ

Ответ: Проверка состояния, регулировка и ремонт разъединителей воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ которых снято напряжение, переносными заземляющими штангами с обеих сторон места работы в соответствии с нарядом-допуском. При дистанционном управлении открыть крышку привода, проверить работу кнопки блокировки, крышку оставить открытой. При работе на железобетонной конической опоре установить и закрепить на опоре приставную лестницу 9 м. Осуществить допуск бригады к производству работ. Проверить целостность и исправность заземления опоры, и надежность присоединения его к тяговому рельсу или контуру заземления (по месту расположения разъединителя). При наличии в цепи заземления опоры защитного устройства установить на нем медную шунтирующую перемычку сечением 50 мм<sup>2</sup>, присоединив ее сначала со

стороны тягового рельса, а затем – со стороны опоры. Работу выполнять в диэлектрических перчатках. Проверить состояние и исправность заземления привода разъединителя на тяговый рельс или на контур заземления. Привод присоединяется к тяговой рельсовой цепи двумя заземляющими проводниками наглухо, без защитных устройств, с применением узла крепления заземления УКЗ-1. Установка шунта на шлейфы разъединителя

Вопрос 14 Проверка состояния разъединителя РЛНД 35/1000

Ответ:

Включить разъединитель или проверить его включенное положение. Подняться непосредственно по опоре или по приставной лестнице (установив и закрепив ее к железобетонной конической опоре) на конструкцию с разъединителем и соединить его шлейфы болтовым креплением зажимов медной шунтирующей перемычкой сечением не менее 50 мм<sup>2</sup>. Проверка состояния, регулировка и ремонт разъединителей, очистить изоляторы разъединителя, в т.ч. опорные и подвесные, от загрязнения и осмотреть их. Не допускаются: сколы на ребрах фарфора общей площадью более 3 см<sup>2</sup>, продольные и радиальные трещины на изоляционных деталях и оконцевателях, нарушение заделки в местах соединений изоляционных деталей с оконцевателями (качание или проворачивание стержня тарельчатого изолятора не допускается). Осмотреть и зачистить контактные поверхности подвижного ножа и губок шкуркой шлифовальной до блеска, удалив наплывы и заусенцы. Проверить целостность гибких шунтов и их крепление к ножу и шлейфу. На все резьбовые соединения нанести смазку. При наличии дугогасящих рогов проверить их крепление и осмотреть. Дугогасящие рога должны иметь правильную форму, гладкую без заусенцев поверхность и плотный контакт в месте соприкосновения. При отключении разъединителя не допускается сцепление рогов. Износ рогов не должен превышать 10 % поперечного сечения. Проверить плотность контакта в местах присоединения шлейфов к разъединителю. При обнаружении нагрева контактов произвести их переборку с зачисткой контактных поверхностей проводов шлейфов и зажимов на разъединителе наждачным полотном до металлического блеска. При подключении шлейфов не допустить расслоения проводов и перекося плашек зажимов, убедиться в надежности затяжки болтов. Проверить соединение тяги с изолятором и затяжку всех болтовых соединений. Проверить при включенном положении разъединителя положение оси контактных ножей, горизонтальные оси ножей должны совпадать с точностью до 1°, смещение осей по середине между колонками разъединителя не должно превышать 5 мм. Отключить разъединитель и убедиться, что контактные ножи повернулись на угол от 90 до 91°.

Вопрос 15 Регулировка и ремонт разъединителя РЛНД 35/1000

Ответ: При отклонении от приведенных значений произвести регулировку изменением длины внутривольной тяги. Проверить контактное натяжение динамометром и отрегулировать изменением затяжки гаек на шпильках ламелей. При отключении разъединителя вытягивающее усилие должно быть от 160 до 200 Н (от 16 до 20 кгс). Нанести на все трущиеся части разъединителя смазку ЦИАТИМ-201 или ЖТКЗ-65, а на контактные поверхности - смазку ЦИАТИМ-101 или другие равноценные. Проверить соединение тяги с приводом и с изолятором разъединителя. Опробовать взаимодействие привода с разъединителем. Включенное и отключенное положение разъединителя и привода должны совпадать. Разъединитель должен включаться и отключаться плавно без ударов.

Вопрос 16 Регулировка и ремонт разъединителя РЛНД-10/600

Ответ:

Очистить изоляторы разъединителя: опорные, подвижные от загрязнения и осмотреть их. Не допускаются: сколы на ребрах фарфора общей площадью более 3 см<sup>2</sup>, продольные, поперечные и радиальные трещины на изоляционных деталях и оконцевателях, нарушение заделки в местах соединений изоляционных деталей с оконцевателями. Проверить плотность контактов в узле подключения шлейфов к разъединителю. При обнаружении нагрева контактов произвести их переборку с зачисткой контактных поверхностей в узлах подключения шлейфов наждачным полотном до металлического блеска. Проверить правильность положения ножа в губках. Перекос ножа или одностороннее прилегание его к губкам не допускается. Плотность прилегания ножей в губках регулируют изменением нажатия стальной пружины. Коррозия или обрыв пружины не допускаются.

Вопрос 17 Порядок выполнения работ по внешнему осмотру и наружной чистке трансформатора

Ответ:

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Трансформатор очищается от пыли и грязи. Плату и клеммные колодки трансформаторов осматривают на отсутствие трещин и сколов. Треснутую или сколотую плату и колодку заменяют новой. Проверяют качество пайки выводных концов к наконечникам, а также надежность закрепления выводов обмоток.

Проверяют целостность наружной изоляции обмоток, отсутствие сколов, прожигов, механических разрушений. Поврежденную наружную изоляцию обмоток меняют на новую. Проверяют отсутствие погнутости и срезов резьбы контактных стержней. Проверяют затяжку нижних гаек контактных стержней и гаек крепления магнитопровода. Проверяют наличие и плотность входа распорных клиньев между обмотками и магнитопроводом, целостность изолированных прокладок.

Наличие выхода пластин магнитопровода и касание обмоток не допускается.

Вопрос 18 Осмотр и ремонт корпуса, чистка контактных стержней и металлических частей трансформатора от коррозии

Ответ:

Шайбы, гайки и контактные стержни при наличии коррозии очищают. На металлических частях трансформатора удаляют следы коррозии. Коррозированные металлические части зачищают наждачной бумагой и окрашивают лаком или черной нитроэмалью. Затем просушивают в течение 2-4 часов.

Вопрос 19 Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора

Ответ:

Измеряют сопротивления изоляции обмоток трансформатора между магнитопроводом и обмотками и между первичными и вторичными обмотками. Если сопротивление изоляции обмоток трансформатора менее нормы, такой трансформатор просушивают в сушильном шкафу в течение 4-6 часов при температуре 50-60 С. Если после просушки обмоток уровень изоляции не повысился, производится их разборка с определением места повреждения. При невозможности восстановления обмоток наматывается новая обмотка в соответствии с паспортными данными. После чего обмотку погружают в ванночку с подогретым до температуры 40-50 градусов изоляционным лаком на 15-20 мин.

После пропитки обмоток трансформатор вновь помещают в сушильный шкаф на 4-6ч. для сушки пропиточного лака, измеряют сопротивление изоляции, а затем обматывается изоляционной лентой.

После чистки гайки, шайбы, контактные стержни устанавливаются на место. Магнитопровод с обмотками устанавливается в корпус. Трансформатор продувается сжатым воздухом и закрываются.

#### Вопрос 20 Проверка электрических характеристик трансформатора

Ответ:

Проверка электрических характеристик должна производиться при собранном и готовом к работе трансформаторе.

Измерение сопротивлений обмоток с высокими номиналами производится мостом постоянного тока, с малым сопротивлением методом вольтметра-амперметра на стенде. Испытание электрической прочности изоляции производят между обмотками, электрически соединенными между собой и магнитопроводом, и между всеми обмотками трансформатора. Изоляция должна выдерживать в течение 1 мин. без пробоя испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц между обмотками и магнитопроводом и напряжением 1200 В между всеми обмотками.

Испытание прочности межвитковой изоляции первичных обмоток трансформатора производят повышенным индуктированным напряжением. Для этого во вторичную обмотку проверяемого трансформатора с помощью ЛАТРа подают и плавно повышают напряжение переменного тока частотой 50 Гц на 45-50% выше номинального и выдерживают повышенное индуктированное напряжение в течение 1 мин. без колебания тока.

Измерение напряжения вторичной обмотки в режиме холостого хода производят при номинальном напряжении на первичной обмотке. Номинальное значение напряжения на первичной обмотке устанавливают потенциометром.

Напряжение на вторичной обмотке измеряют вольтметром.

#### Вопрос 21 Тяжение по проводам и грозозащитным тросам при их разрывах?

Ответ:

При обрыве провода (проводов) линии в одном из промежуточных пролетов снижается тяжение и напряжение в проводе той же фазы в неповрежденных промежуточных пролетах. При этом делается расчет приближения проводов к поверхности земли и усилий, воспринимаемых промежуточными опорами.

Наибольшее тяжение создается в проводе в промежуточном пролете, примыкающем к анкерной опоре. Этот режим является расчетным для промежуточной опоры, ограничивающей аварийный пролет.

При прохождении трассы ВЛ по населенной местности является обязательным обеспечение нормируемого приближения к землепровисных необорванных проводов. Для этих целей сокращается длина промежуточных пролетов, либо промежуточные опоры заменяются анкерными облегченными. Опоры до 1 кВ не рассчитываются по нагрузкам в аварийном режиме, для опор выше 1 кВ нормативное тяжение по проводам воспринимаемое промежуточной опорой определяется следующим образом:

- по таблице ПУЭ при креплении проводов в глухих зажимах;
- по паспортным данным зажимов при креплении проводов в зажимах с ограниченной прочностью заделки;
- принимается равным 1,5 кН для крепления проводов к штыревым изоляторам;
- рассчитывается на основе специальных методик.

При обрыве молниезащитного троса в одном из промежуточных пролетов тяжение по проводу в соседнем пролете определяется по следующей формуле:

$$0,5 \cdot T_{\text{тнб}} = 0,5 \cdot \sigma_{\text{тнб}} \cdot F_{\text{т}},$$

где  $T_{\text{тнб}}$  – наибольшее тяжение троса;

$\sigma_{\text{тнб}}$  – наибольшее напряжение троса;  
 $F_{\text{т}}$  – поперечное сечение троса.

### Вопрос 22 Система мониторинга воздушных электросетей?

Ответ:

Системы мониторинга ЛЭП обеспечивают системного оператора подробными сведениями о текущем состоянии воздушных и кабельных сетей электроснабжения. Система мониторинга ЛЭП состоит из сети измерительных блоков, связанных через канал связи с оборудованием на диспетчерском пункте. Измерительные блоки распределены вдоль трассы ЛЭП и монтируются на опорах либо непосредственно на высоковольтных проводах. На рис. 16 показана структура системы мониторинга пропускной способности проводов ЛЭП.



Рисунок 16 - Система мониторинга пропускной способности проводов ЛЭП

Диспетчерские пункты расположены в узловых точках сетей перераспределения энергии. В настоящее время в них, как правило, используются системы SCADA, обеспечивающие обработку и интерпретацию полученных от измерительных блоков данных.

Измерение тока осуществляется бесконтактным методом, для чего используются датчики на основе эффекта Холла или катушки Роговского.

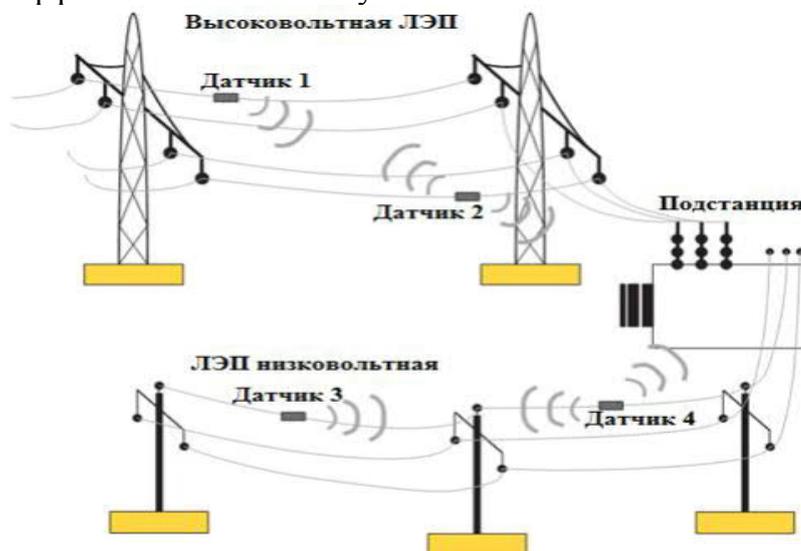


Рисунок 17 - Структура измерительного блока и центра мониторинга

### Вопрос 23 Использование систем мониторинга САТ-1?

Ответ:

Система обеспечивает мониторинг в реальном времени погодных условий и натяжения проводов в точках крепления к опорам.

Основной модуль системы монтируется на опоре ЛЭП и весит порядка 50 кг. Датчики измерения натяжения проводов представляют собой тензодатчики в корпусе из нержавеющей стали с крепежными отверстиями и устанавливаются между

изолятором и опорой. Основой тензодатчиков является измерительный преобразователь. Основной модуль CAT-1 состоит из влагостойкого алюминиевого корпуса с блоком электроники, встроенного модема, антенн для передачи данных и крепежных элементов.

Система за счет использования патентованных алгоритмов анализа обеспечивает выявление и расчет многих полезных параметров ВЛ, например, стрелы провеса, токовой пропускной способности линии и даже наличия гололеда на проводах. На рис. 18 показана структура системы мониторинга CAT-1 для обнаружения гололеда на проводах.

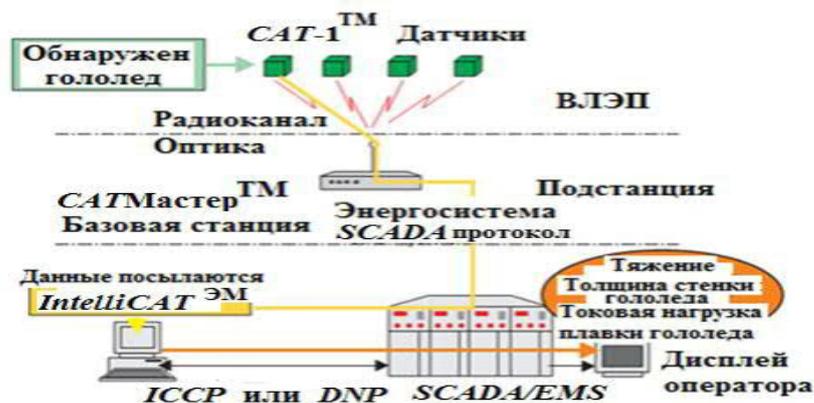


Рисунок 18 - Пример использования системы мониторинга CAT-1 для обнаружения гололеда на проводах

#### Вопрос 24 Кабельные линии электропередачи?

Ответ:

Для кабельных линий всех классов напряжений применяются кабели:

- с увеличенной толщиной оболочки повышенной твердости для снижения риска повреждения оболочки при прокладке;
- с наружным электропроводящим слоем, в том числе в составе огнезащитного покрытия, наносимого после прокладки кабеля на его оболочку, выполненную из материалов пониженной горючести, в том числе поливинилхлоридных композиций с низким дымо- газовыделением и без галогенных композиций с высоким кислородным индексом для прокладки в инженерных сооружениях;
- с изоляцией из сшитого полиэтилена для замены маслонаполненных кабелей и кабелей с пропитанной бумажной изоляцией;
- напряжением 110 – 500 кВ, прошедших «Предквалификационное испытание кабельной системы» на надежность по ГОСТ Р МЭК 62067- 2011, а напряжением 6 – 35 кВ, соответствующих требованиям МЭК 60502-2, МЭК 60502-4 и гармонизированных HD 620 S2:2010 и HD 605 S2;
- для прокладки в горной местности, а также в зонах сейсмической активности, применять бронированные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена и прокладывать их в специальных инженерных сооружениях.

Наиболее широко применяемыми в системах электроснабжения являются кабели на номинальное напряжение до 35 кВ включительно. На рис. 19, а приведен поперечный разрез кабеля напряжением 6...10 кВ. Общий вид такого кабеля показан на рис. 19, б.

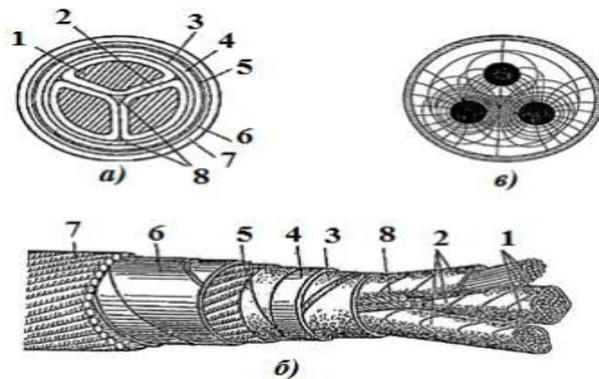


Рисунок 19 - Конструкция кабеля на напряжение 10 кВ: 1 – токопроводящая жила; 2 – фазная изоляция; 3 – поясная изоляция; 4 – герметичная оболочка; 5 – подушка; 6 – броня; 7 – наружный защитный покров; 8 – бумажно-джутовые наполнители.

Конструкция одножильного кабеля с изоляцией из сшитого ПЭ на напряжение 10 кВ показана на рис. 20. Многопроволочная токоведущая жила 1 покрыта полупроводящей пластмассой 2. Изоляция из сшитого полиэтилена 3 также покрыта слоем полупроводящей пластмассы 4. Поверх экрана 5, выполненного из медных проволок, накладывается пластмассовая оболочка 6.

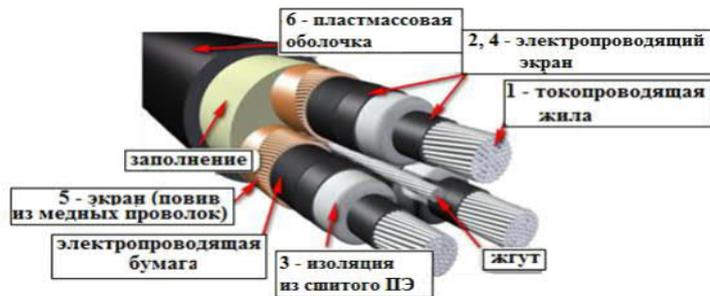


Рисунок 20 - Кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена

Благодаря высоким термомеханическим свойствам, кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена допускают большие токовые нагрузки, чем кабели с бумажной пропитанной, обычной пластмассовой и резиновой изоляцией. Длительно допустимая температура жилы кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена составляет 90 °С, для кабелей с бумажно-масляной изоляцией - 60 °С.

#### Вопрос 25 Кабельная арматура, прокладка кабелей?

Ответ:

Главными составными элементами силовых кабельных линий являются: силовой кабель, служащий для передачи электроэнергии; соединительные муфты, при помощи которых отдельные строительные длины кабелей соединяются в одну линию; концевые муфты (заделки) и стопорные муфты, монтируемые на крупных участках трассы линии для предупреждения стекания кабельных масс; подпитывающие аппараты и системы сигнализации давления масс линий, выполненных маслonaполненными кабелями; кабельные сооружения – кабельные коллекторы, тоннели, каналы, шахты и колодцы.

Для соединения кабелей служат соединительные муфты. Подключение кабелей к аппаратуре на открытом воздухе и внутри помещений осуществляется с помощью концевых муфт и концевых заделок соответственно (рис. 21).

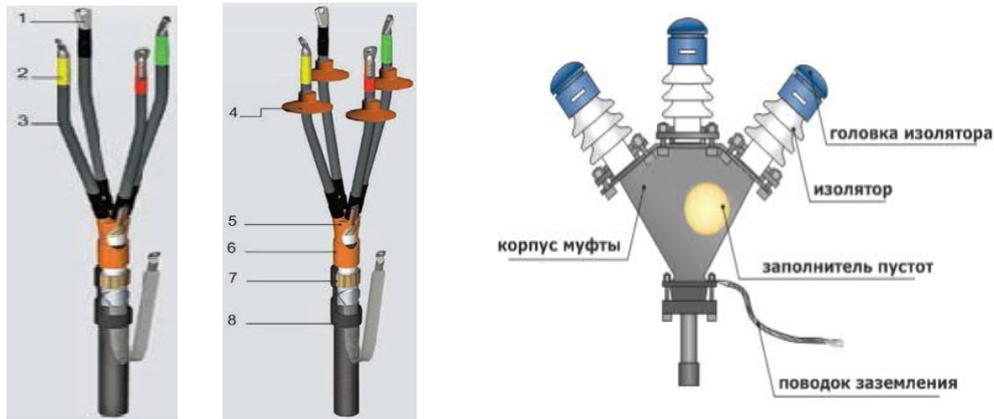


Рисунок 21 - Кабельные муфты: а – кабельная концевая; б – концевая мачтовая: 1– наконечник; 2 – манжета концевая; 3 – жильная трубка; 4 – изолятор; 5– манжета пальцевая; 6 – перчатка; 7 – комплект заземления; 8 – манжета поясная

Соединяемые концы кабелей разделяются, т.е. последовательно со сдвигом 2...3 см удаляются все слои: наружная защитная оболочка, броня, подушка под броней и т.д. до токоведущей жилы.

Для кабелей напряжением до 1 кВ применяются чугунные муфты. Для кабелей более высокого напряжения - свинцовые, эпоксидные, термоусаживаемые муфты.

Соединение кабелей напряжением выше 1 кВ показано на рис. 22. Место соединения кабелей помещается в свинцовую муфту 1, представляющую собой свинцовую трубу, концы которой прижимаются и припаиваются к металлическим герметичным оболочкам соединяемых кабелей.

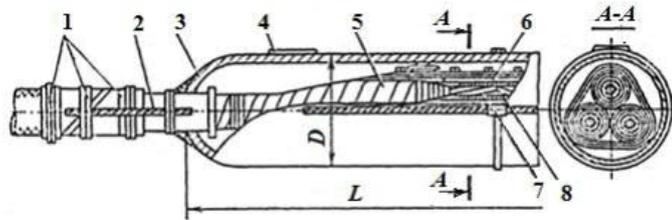


Рисунок 22 - Соединительная муфта в свинцовом корпусе для кабелей на напряжение 6, 10 кВ: 1 – бандаж; 2 – заземляющий провод; 3 – корпус муфты; 4 – заливочное отверстие; 5 – изоляция кабеля; 6 – подмотка из бумажных лент; 7 – токопроводящая жила; 8 – соединительная гильза

**Эпоксидные муфты** имеют разъемный корпус. Соединение кабелей с помощью такой муфты показано на рис. 23. Для обеспечения надежного контакта между металлическими оболочками соединяемых кабелей эти оболочки соединяют с помощью пайки гибким медным проводником 5.

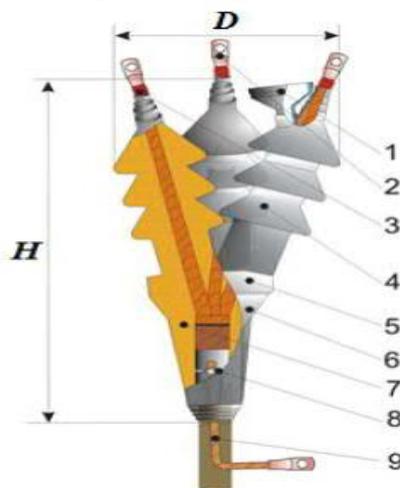


Рисунок 23 - Муфта эпоксидная концевая на напряжения 6 и 10 кВ: 1 – воронка для заливки эпоксидного компаунда; 2 – наконечник обеспечивающий электрический контакт жил; 3 – подмотка лентой ЛЭТСАР; 4 – изолятор; 5 – крышка; 6- корпус муфты; 7 – компаунд, служащий для электрической изоляции и герметизации муфты; 8 – бандаж из проволоки закрепляющий провод заземления с наконечником; 9 – провод заземления с наконечником

Соединение кабелей с помощью **термоусаживаемой муфты** показано на рис. 24. В таких муфтах используются элементы (перчатки, шланги, манжеты) из термоусаживаемой пластмассы. Эти элементы надеваются на покрытые герметиком разделанные части кабеля.



Рисунок 24 - Термоусаживаемая соединительная муфта на напряжения 6 и 10 кВ

Способ прокладки КЛ выбирают в зависимости от числа кабелей, условий трассы, степени загрязненности и агрессивности окружающей среды, требований эксплуатации, экономичности и других факторов.

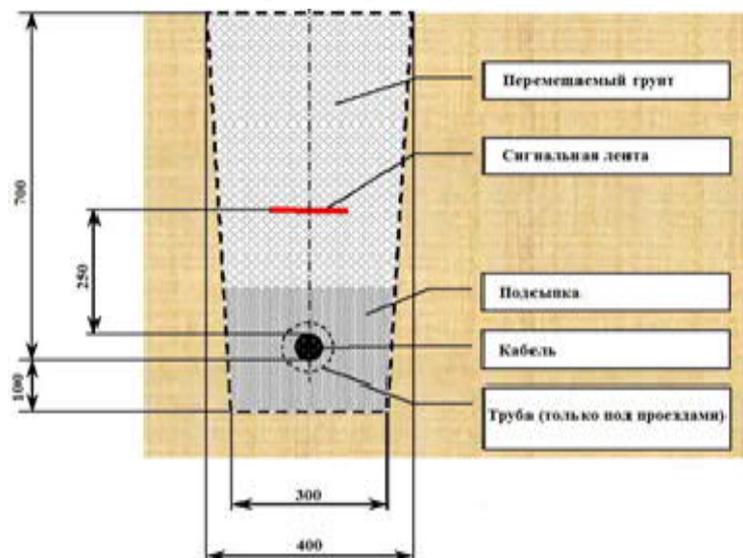


Рисунок 26 - Эскиз прокладки кабелей в земляной траншее

Прокладка КЛ в земляной траншее является одним из наиболее простых и экономичных способов. Глубина траншеи зависит от напряжения КЛ. Для КЛ напряжением до 10 КВ траншея имеет глубину 0,8 м, для КЛ напряжением ПО кВ - 1,5 м.

### Вопрос 26 Маркировка кабелей?

Ответ:

Буквенные обозначения в маркировке кабелей обусловлены конструкцией брони и защитных покровов и приведены в таблице.

А - алюминиевая жила (если буквы А нет – то медная жила); АС - алюминиевая жила и свинцовая оболочка; АА - алюминиевая жила и алюминиевая оболочка; Б и Бн - броня из двух стальных лент с антикоррозионным (негорючим) защитным покровом; Г - отсутствие защитных покровов поверх брони или оболочки; К - броня из круглых оцинкованных стальных проволок, поверх которых наложен защитный покров; П - броня из оцинкованных плоских проволок, поверх которых наложен защитный покров, изоляция или оболочка из термопластичного полиэтилена; С -

свинцовая оболочка; О - отдельные оболочки поверх каждой фазы; В - обедненно-пропитанная бумажная изоляция и изоляция или оболочка из поливинилхлорида; Ц - бумажная изоляция, пропитанная нестекающим составом, содержащим церезин; НР - резиновая изоляция и оболочка из резины, не поддерживающей горение и д.р.

Вопрос 27 Порядок, нормы и сроки испытания изолирующих площадок дрезин, автотрис и автомобилей. Работа с применением грузоподъемных кранов на автомобильном ходу при выполнении работ на воздушных линиях электропередач

Ответ:

Механические испытания

Механическим (статическим и динамическим) испытаниям подвергают изолирующие рабочие площади автотрис, автодрезин (дрезин) и кранов на автомобильном ходу после изготовления, всех видов ремонта, а также периодически в процессе эксплуатации.

При статических испытаниях к рабочей площадке прикладывают равномерно распределенную по полу полуторную нагрузку ( $1,5 P_n$ ) от установленной грузоподъемности  $P_n$ . Затем поднимают рабочую площадку на высоту 100 мм и удерживают нагрузку в течение 10 мин. Ограждение рабочей площадки испытывают вертикальной нагрузкой 2000 Н (200 кгс), прикладываемой по длине не менее 100 мм поочередно к средней части каждого пролета ограждения в течение 5 мин. Для проверки крепления площадки проводят дополнительные механические испытания приложением нагрузки 5500 Н (550 кгс) на удаленный конце рабочей площадки (консольно). Испытывают площадку в трех положениях: вдоль оси пути и развернутой на  $90^\circ$  вправо и влево от оси пути. Продолжительность испытаний в каждом положении 5 мин. Разворачивают площадку при снятой нагрузке. После положительных результатов статических испытаний проводят динамические испытания рабочей площадки. Нагрузку  $1,1P_n$  распределяют равномерно по полу рабочей площадки с пятикратным подъемом площадки на полную высоту вышки и разворотом ее в нижнем положении на  $90^\circ$  в обе стороны от оси пути.

Электрические испытания

Электрическим испытаниям подвергают изоляторы рабочих и нейтральных площадок автотрис и дрезин после изготовления, ремонта и периодически в процессе эксплуатации.

На участках постоянного тока изоляторы испытывают напряжением 40 кВ частотой 50 Гц, на участках переменного тока – напряжением 80 кВ в течение 5 мин, прикладываемым с двух сторон от изоляторов.

Изоляторы автотрис и дрезин, работающих на участках переменного тока, разрешается испытывать напряжением 40 кВ, прикладываемым к каждой из 2-х равных частей по длине изоляторов рабочей и нейтральной площадок. Отсутствие поверхностных разрядов свидетельствует о положительных результатах испытаний.

Проверяют мегаомметром на 2,5 кВ сопротивление изоляции, отдельно рабочей, нейтральной и переходной площадок, сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

## Контрольные задания

для промежуточной аттестации по модулю

«Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения»

## ТЕСТЫ

по проверке знаний Правил технической эксплуатации железных дорог  
Российской Федерации

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	Относятся ли к понятию «вагон пассажирский» почтовые, багажные, служебно-технические вагоны?	1. Да. 2. Нет. 3. Не во всех случаях.
2.	Поезд пассажирский.	1. Поезд для перевозки пассажиров. 2. Поезд для перевозки пассажиров, багажа и почты, сформированный из пассажирских вагонов. 3. Поезд для перевозки пассажиров и багажа.
3.	Поезд пассажирский высокоскоростной.	1. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 250 км/ч. 2. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 200 км/ч. 3. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 150 км/ч.
4.	Являются ли определения «поезд пассажирский длинносоставный» и «поезд пассажирский повышенной длины» одним и тем же?	1. Нет. 2. Да. 3. Не всегда
5.	Поезд пассажирский скоростной.	1. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 101 до 150 км/ч включительно. 2. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 151 до 200 км/ч включительно. 3. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 141 до 200 км/ч включительно.
6.	Торможение экстренное.	1. Торможение, применяемое в случаях, требующих немедленной остановки поезда, путем применения максимальной тормозной силы. 2. Торможение, применяемое в случаях, требующих немедленной остановки поезда, путем снижения тормозной силы. 3. Торможение, применяемое в случаях, требующих проследования с ограниченной скоростью опасного места
7.	В каких случаях работники ж.д. транспорта обязаны принимать меры к остановке поезда (маневрирующего состава)?	1. В случаях, угрожающих безопасности движения. 2. В случаях, угрожающих жизни и

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		здоровью людей или безопасности движения. 3. В случаях, угрожающих жизни и здоровью людей или безопасности движения. При обнаружении неисправности сооружений или устройств, создающей угрозу безопасности движения, должны немедленно принимать меры к устранению неисправности, а при необходимости к ограждению опасного места для устранения неисправности.
8.	Расстояние между осями железнодорожных путей на перегонах двухпутных железнодорожных линий на прямых участках должно быть	1. 4100 мм. 2. не менее 4000 мм. 3. не менее 4100 мм.
9.	Расстояние между осями железнодорожных путей на трехпутных и четырехпутных линиях расстояние между осями второго и третьего железнодорожных путей, на прямых участках должно быть	1. не менее 5000 мм. 2. не более 5000 мм 3. 5000 мм
10.	Расстояние между осями смежных железнодорожных путей на железнодорожных станциях, прямых участках должно быть	1. 5000 мм 2. не более 5000 мм 3. не менее 4800 мм
11.	Расстояние между осями железнодорожных путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов, контейнеров из вагона в вагон, может быть допущено	1. не менее 3600 мм 2. 3600 мм. 3. не более 3600 мм
12.	Условия размещения выгруженных или подготовленных к погрузке около железнодорожного пути грузов. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте до 1200 мм должны находиться от наружной грани головки крайнего рельса не ближе	1. не ближе 2,5 м 2. не ближе 2,0 м 3. не ближе 1,5 м
13.	Условия размещения выгруженных или подготовленных к погрузке около железнодорожного пути грузов. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте свыше 1200 мм	1. не ближе 2,5 м. 2. не ближе 2,0 м 3. не ближе 1,5 м
14.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от уровня верха головок рельсов для высоких платформ	1. 1100 мм 2. 1000 мм 3. более 1100 мм
15.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и	1. 250 мм 2. 200 мм 3. 300 мм

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от уровня верха головок рельсов для низких платформ	
16.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от оси железнодорожного пути для высоких платформ	1. 1500 мм 2. 2000 мм 3. 1920 мм
17.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от оси железнодорожного пути для низких платформ	1. 2000 мм 2. 1745 мм 3. 1920 мм
18.	Требования к пассажирским платформам. Применение габаритов приближения строений в кривых участках железнодорожного пути определяется нормами и правилами. В процессе технической эксплуатации допускаются изменения указанных в настоящем пункте норм в следующих пределах: по высоте в сторону увеличения и в сторону уменьшения;	1. до 20 мм и до 50 мм 2. до 30 мм и до 60 мм 3. от 20 мм и от 50 мм
19.	Требования к пассажирским платформам. Применение габаритов приближения строений в кривых участках железнодорожного пути определяется нормами и правилами. В процессе технической эксплуатации допускаются изменения указанных в настоящем пункте норм в следующих пределах: по расстоянию от оси железнодорожного пути до 30 мм в сторону увеличения и до 25 мм в сторону уменьшения.	1. от 30 мм и от 25 мм 2. до 25 мм и до 30 мм 3. до 30 мм и до 25 мм
20.	Ширина земляного полотна. Поверху на прямых участках железнодорожного пути общего и необщего пользования должна соответствовать верхнему строению железнодорожного пути. На существующих железнодорожных линиях до их реконструкции допускается ширина земляного полотна на однопутных железнодорожных линиях	1. не менее 5,0 м 2. не менее 5,5 м 3. не менее 6,0 м
21.	Ширина земляного полотна. Поверху на прямых участках железнодорожного пути общего и необщего пользования должна соответствовать верхнему строению железнодорожного пути. На существующих железнодорожных линиях	1. не менее 9,5 м 2. не менее 9,6 м 3. не менее 9,0 м

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	до их реконструкции допускается ширина земляного полотна на двухпутных железнодорожных линиях	
22.	Ширина земляного полотна. Минимальная ширина обочины земляного полотна поверху с каждой стороны железнодорожного пути должна быть	1. 0,4 м 2. 0,5 м 3. менее 0,4 м
23.	Ширина колеи. Номинальный размер ширины колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках железнодорожного пути и на кривых радиусом 350 м и более	1. 1524 мм 2. 1530 мм 3. 1520 мм
24.	Ширина колеи. Величины отклонений от номинальных размеров ширины колеи, не требующие устранения, на прямых и кривых участках железнодорожного пути не должны превышать по сужению и по уширению	1. - 4 и + 8 2. +4 и - 8 3. +8 и - 4
25.	Ширина колеи не допускается менее и более скольких миллиметров	1. менее 1500 мм и более 1550 мм 2. менее 1512 мм и более 1548 мм 3. менее 1524 мм и более 1548 мм
26.	Стрелочные переводы. Стрелочные переводы на железнодорожных путях общего пользования должны иметь крестовины следующих марок: на главных и приемо-отправочных железнодорожных путях, по которым происходит движение пассажирских поездов, - не круче	1. - 1/9 2. - 1/10 3. - 1/11
27.	Назначение устройств технологического электроснабжения. Электроснабжение электроподвижного состава (включая мотор-вагонный железнодорожный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при установленных размерах движения (уровень напряжения на токоприемнике электроподвижного состава должен быть при переменном токе не менее	1. 21 кВ 2. 27 кВ 3. 29 кВ
28.	Назначение устройств технологического электроснабжения. Электроснабжение электроподвижного состава (включая мотор-вагонный железнодорожный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при установленных размерах движения (уровень напряжения на токоприемнике электроподвижного состава должен быть при постоянном токе не менее	1. 2,1 кВ 2. 2,7 кВ 3. 2,9 кВ
29.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения.	1. 5675 мм 2. 6000 мм

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	Высота подвески контактного провода над уровнем верха головки рельса должна быть на перегонах и железнодорожных станциях железнодорожного транспорта не ниже	3. 5750 мм
30.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Высота подвески контактного провода не должна превышать	1. 6800 мм. 2. 6850 мм 3. 6750 мм
31.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Расстояние от оси крайнего железнодорожного пути до внутреннего края опор контактной сети на перегонах и железнодорожных станциях должно быть не менее	1. 3000 мм 2. 3050 мм 3. 3100 мм
32.	Требования к колесным парам в эксплуатации. Расстояние между внутренними гранями колес у ненагруженной колесной пары должно быть	1. 1400 мм 2. 1440 мм 3. 1450 мм
33.	Требования к колесным парам в эксплуатации. Ползун (выбоина) на поверхности катания у локомотивов, мотор-вагонного железнодорожного и специального подвижного состава, а также у тендеров паровозов и вагонов с роликовыми буксовыми подшипниками более	1. 1 мм 2. 1,5 мм 3. 2 мм
34.	Требования к автосцепному оборудованию. Высота оси автосцепки над уровнем верха головок рельсов должна быть: у локомотивов, пассажирских и грузовых порожних вагонов - не более	1. 1090 мм 2. 1100 мм 3. 1080 мм
35.	Требования к автосцепному оборудованию. Высота оси автосцепки над уровнем верха головок рельсов должна быть: у локомотивов и пассажирских вагонов с людьми - не менее	1. 980 мм 2. 960 мм 3. 950 мм
36.	Требования к автосцепному оборудованию. Разница по высоте между продольными осями автосцепок допускается между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда не более	1. 110 мм 2. 100 мм 3. 120 мм
37.	Кто является ответственным за перевод стрелок и управление сигналами на железнодорожных станциях с диспетчерской централизацией?	1. Диспетчер поездной 2. Дежурный по станции 3. Дежурный стрелочного поста
38.	В грузовые и хозяйственные поезда может ставиться железнодорожный подвижной состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью в одной группе не более	1. 4 осей 2. 6 осей 3. 8 осей
39.	В грузовые и хозяйственные поезда в хвосте поезда перед последними двумя вагонами	1. 4 осей

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	может ставиться железнодорожный подвижной состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью не более	2. 6 осей 3. 8 осей
40.	В хвосте поезда должны иметь исправно действующие включенные автотормоза последние	1. 3 вагона 2. 2 вагона 3. 4 вагона
41.	Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны не допускать замыкания острия стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком	1. 2 мм и более 2. 4 мм и более 3. 4 мм и менее
42.	Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны отводить другой острием от рамного рельса на расстояние	1. не менее 100 мм 2. не менее 125 мм 3. не более 125 мм
43.	Стрелочные контрольные замки должны не допускать возможности запираения стрелки при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом	1. 2 мм и более 2. 4 мм и более 3. 4 мм и менее
44.	Днем и ночью отчетливо должны быть различимы из кабины управления подвижной единицы на прямых участках пути красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на расстоянии не менее	1. 1200 м 2. 1100 м 3. 1000 м
45.	Показания выходных и маршрутных светофоров главных железнодорожных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее	1. 400 м 2. 500 м 3. 450 м

ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
<b>1</b>	1	<b>16</b>	3	<b>31</b>	3
<b>2</b>	2	<b>17</b>	2	<b>32</b>	2
<b>3</b>	2	<b>18</b>	1	<b>33</b>	1
<b>4</b>	1	<b>19</b>	3	<b>34</b>	3
<b>5</b>	3	<b>20</b>	2	<b>35</b>	1
<b>6</b>	1	<b>21</b>	2	<b>36</b>	2
<b>7</b>	3	<b>22</b>	1	<b>37</b>	1
<b>8</b>	3	<b>23</b>	3	<b>38</b>	3
<b>9</b>	1	<b>24</b>	1	<b>39</b>	1
<b>10</b>	3	<b>25</b>	2	<b>40</b>	2
<b>11</b>	2	<b>26</b>	3	<b>41</b>	2
<b>12</b>	2	<b>27</b>	1	<b>42</b>	2
<b>13</b>	1	<b>28</b>	2	<b>43</b>	2
<b>14</b>	1	<b>29</b>	3	<b>44</b>	3
<b>15</b>	2	<b>30</b>	1	<b>45</b>	1

## ТЕСТЫ

### по проверке знаний Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	Кто распоряжается приемом, отправлением и пропуском поездов на станции и путевом посту на участке, не оборудованном диспетчерской централизацией (ДЦ)?	1. Дежурный по станции 2. Поездной диспетчер 3. Дежурный по станции
2.	Кто распоряжается приемом, отправлением и пропуском поездов непосредственно на станциях, разъездах, обгонных пунктах и путевых постах примыканий, включенных в диспетчерскую централизацию (при нормальной работе устройств ДЦ)?	1. Дежурный по станции 2. Поездной диспетчер 3. Дежурный по региону
3.	В какое положение ДСП должен привести приборы управления перед тем как дать любое разрешение на прием или отправление поезда при запрещающем показании входного, маршрутного или выходного светофора?	1. нормальное 2. запрещающее 3. разрешающее
4.	До какого момента требуется держать нажатой кнопку пригласительного сигнала? Пока....	1. ведущий локомотив не проследует светофор 2. состав поезда не проследует светофор 3. хвостовой вагон поезда не проследует светофор
5.	При наличии в поезде № 2606 вагонов с опасными грузами класса 1 как номер поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «ОГ» 2. 2606 «Р» 3. 2606 «ВМ»
6.	Поезд № 2605 является тяжеловесным. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2605 2. 2605 «В» 3. 2605 «Т»
7.	Поезд № 2606 является длинносоставным. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «Д» 2. 2606 «ДС» 3. 2606 «ДЛ»
8.	Поезд № 2608 негабаритным грузом 4 степени боковой и 2 степени верхней негабаритности. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2608 Н-0420 2. 2608 Н 3. 2608 Н-042
9.	Поезд № 2606 соединенный. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «С» 2. 2606 «СП» 3. 2606
10.	Чей приказ должен получить непосредственно ДСП о закрытии, открытии прилегающих к станции перегонов или отдельных путей перегонов, а также о переходе на другие средства сигнализации и связи?	1. Дежурного по району управления 2. Поездного диспетчера 3. Начальника станции

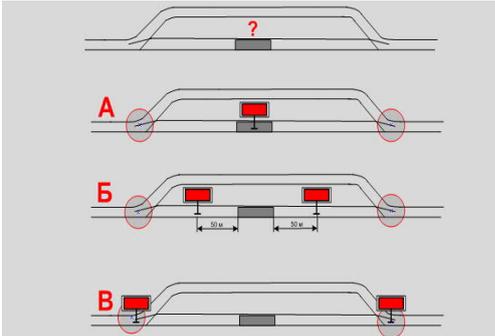
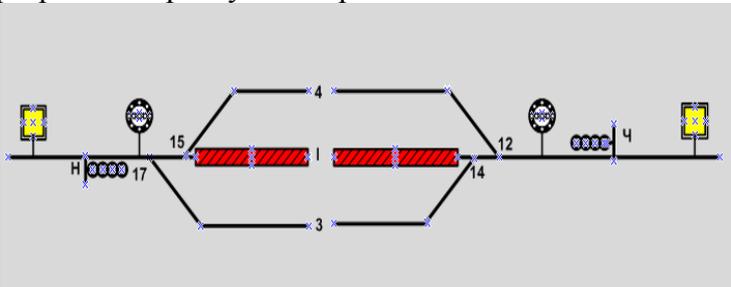
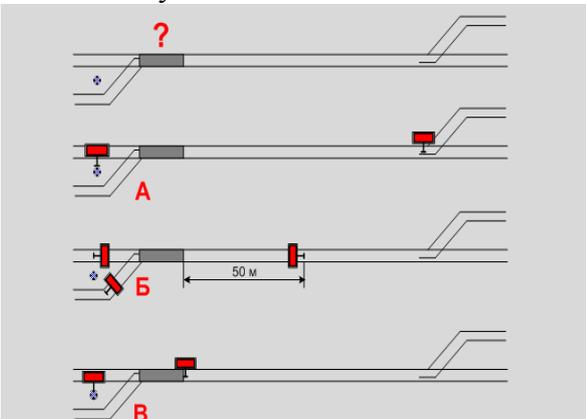
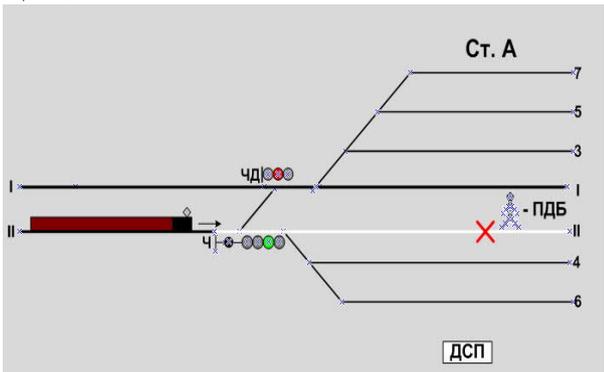
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
11.	Где ДСП при вступлении на дежурство должен указать показания счетчиков искусственного срабатывания устройств и наличие на своем посту инвентаря строгого учета согласно описи?	1. в журнале движения поездов 2. ДУ-46 3. ДУ-64
12.	Каким поездам разрешается проследовать без остановки проходной светофор с красным огнем, на котором установлен условно-разрешающий сигнал?	1. пассажирским 2. пригородным 3. грузовым
13.	Какое разрешение ДСП должен выдать машинисту подталкивающего локомотива или руководителю работ хозяйственного поезда для возвращения с перегона на станцию отправления (перегон не закрывается) при неисправности или отсутствии ключа-жезла перегона (данного пути перегона)?	1. ДУ-50 2. ДУ-54 3. ДУ-52
14.	Разрешением на проследование каких светофоров с запрещающим показанием, расположенных на станции, является путевая записка ф. ДУ-50, выданная машинисту отправляющегося поезда после прекращения действия автоблокировки?	1. входной 2. проходной 3. выходной
15.	К станции примыкают перегоны (однопутные или двухпутные) трех и более направлений. Сколько ведется журналов поездных телефонограмм на этой станции?	1. Один 2. Три 3. Для каждого направления
16.	Пассажирский поезд № 252 обслуживается одним машинистом. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. № 252/1 2. № 252 «М» 3. № 252
17.	В каком случае на двухпутном перегоне отсутствует разделение главных путей по направлениям движения на правильный и неправильный?	1. На двухпутных перегонах с двусторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления 2. На двухпутных перегонах с односторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления 3. На двухпутных перегонах с двусторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления

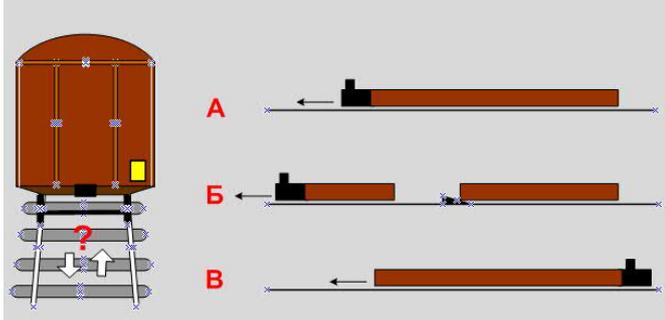
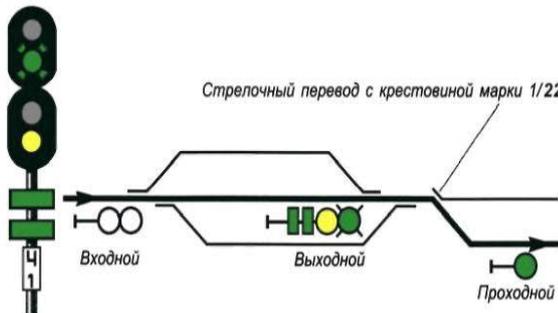
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
18.	Какие участки пути ограждает выходной и проходной светофор?	1. Выходной и проходной светофор ограждают перегон. 2. Выходной и проходной светофор ограждают блок-участки перегона. 3. Выходной и проходной светофор ограждают путь станции.
19.	До какого пункта машинист пассажирского поезда обязан довести поезд в случае выхода из строя устройств АЛС для их ремонта или замены локомотива (при исправном действии радиосвязи)?	1. До пункта смены локомотивных бригад. 2. До ближайшей ж.д. станции. 3. Затребовать вспомогательный локомотив.
20.	При какой поездной обстановке поездной диспетчер может передать приказ о восстановлении действия автоблокировки по правильному пути двухпутного перегона (указать наиболее ранний момент после устранения неисправности АБ)?	1. После освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по правильному ж.д. пути. 2. После освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по неправильному ж.д. пути. 3. До освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по правильному ж.д. пути.

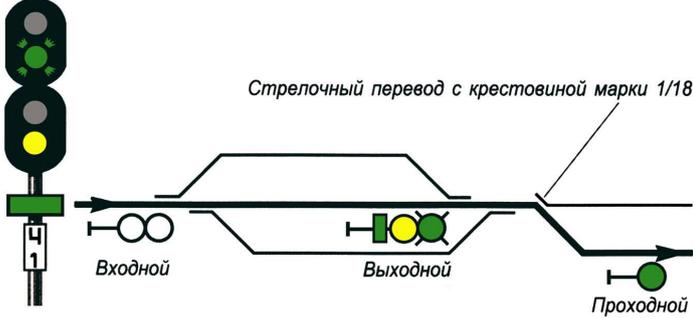
ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
<b>1</b>	1	<b>11</b>	1
<b>2</b>	2	<b>12</b>	3
<b>3</b>	2	<b>13</b>	1
<b>4</b>	1	<b>14</b>	3
<b>5</b>	3	<b>15</b>	3
<b>6</b>	3	<b>16</b>	2
<b>7</b>	1	<b>17</b>	3
<b>8</b>	1	<b>18</b>	2
<b>9</b>	2	<b>19</b>	1
<b>10</b>	2	<b>20</b>	3

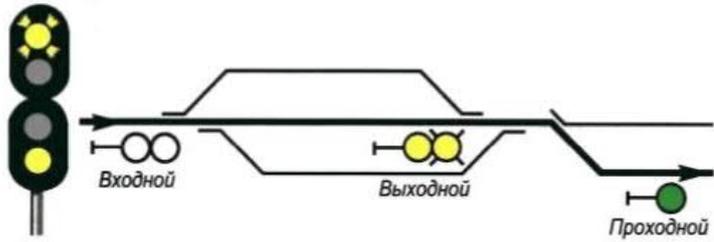
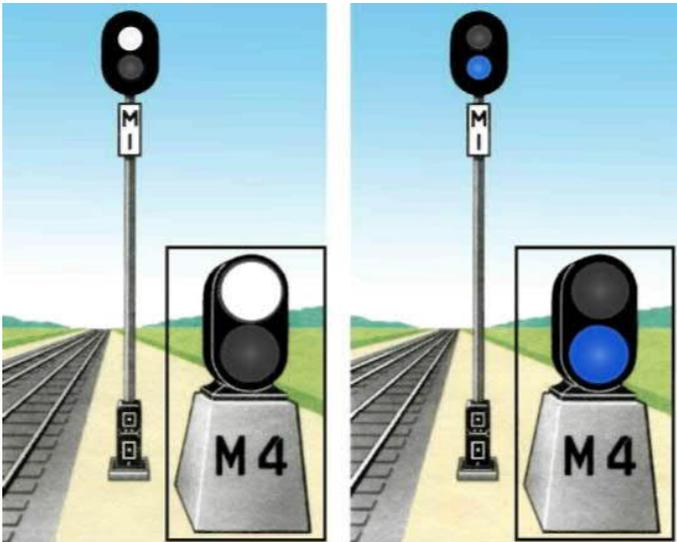
**ТЕСТЫ**  
**по проверке знаний Инструкции по сигнализации на железных дорогах**  
**Российской Федерации**

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	С какой скоростью машинист должен вести поезд до первого проходного светофора?	1. не более 20 км/час 2. не более 20 км/час с особой бдительностью 3. не более 20 км/час с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться
2.	При неисправности каких светофоров не может быть использовано разрешение на бланке зеленого цвета ф. ДУ-54 с заполнением пункта 1?	1. при неисправности выходных светофоров станции 2. при неисправности маневровых светофоров станции 3. при неисправности выходных и маневровых светофоров станции
3.	Плохая видимость (туман). Какой оповестительный сигнал должен подавать свистком локомотива машинист прибывающего поезда?	1. оповестительный сигнал один длинный, короткий и длинный, повторяется несколько раз 2. сигнал один длинный, повторяется несколько раз 3. сигнал короткий и длинный, повторяется несколько раз
4.	Горит груз (пиломатериалы) в полувагоне. Какой звуковой сигнал должны подавать работники на станции?	1. один длинный 2. «пожарная тревога» подаётся группами из одного длинного и двух коротких звуков 3. два коротких звука
5.	В случае разрыва на перегоне грузового поезда хвост части поезда, отправляемой на железнодорожную станцию, обозначается днем	1. красным флагом 2. развернутым желтым флагом с правой стороны 3. красным диском с левой стороны
6.	На каких светофорах нельзя пользоваться пригласительным сигналом, и он не должен быть на них установлен?	1. Проходные, прикрытия, заградительные, предупредительные, повторительные, локомотивные, маневровые, горочные, въездные (выездные), технологические 2. Локомотивные, маневровые, горочные, въездные (выездные), технологические 3. Маневровые, горочные, технологические
7.	Выберите правильный вариант ограждения препятствия на пути	1. А 2. Б 3. В

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		
8.	<p>Содержание записи, которую сделал ПД в Журнале осмотра: На I главном пути будет производиться подъёмка пути до 6 см. Скорость следования поезда по месту работ не более 25 км/час. ПД. Может ли ДСП подписать такую запись ПД и разрешить приступить к работам?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. может</li> <li>2. не может, т.к. не указано время производства работ</li> <li>3. не может, т.к. не указано ограждение места работ</li> </ol>
9.	<p>Выберите правильный вариант ограждения препятствия на пути</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А</li> <li>2. Б</li> <li>3. В</li> </ol>
10.	<p>ПДБ обнаружил лопнувший рельс на II-м главном пути, имеет при себе духовой рожек. Какой звуковой сигнал он должен подать в показанной на рисунке ситуации?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сигнал подается группами из одного длинного и трёх коротких звуков</li> <li>2. один длинный</li> <li>3. два длинных</li> </ol>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
11.	Что означает один синий огонь?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. запрещается маневровому составу проследовать маневровый светофор</li> <li>2. разрешается проследовать маневровый светофор</li> <li>3. разрешается проследовать маневровый светофор с ограниченной скоростью</li> </ol>
12.	<p>Какому из указанных вариантов соответствует ограждение хвоста поезда?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А</li> <li>2. Б</li> <li>3. В</li> </ol>
13.	Количество типов светофоров?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 типов</li> <li>2. 11 типов</li> <li>3. 13 типов</li> </ol>
14.	Что обозначает два длинных звуковых сигнала на транспорте?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. вызов к локомотиву помощника машиниста, главного кондуктора</li> <li>2. опустить токоприемник</li> <li>3. отпустить тормоза</li> </ol>
15.	Сигнал «Радиационная опасность» или «Химическая тревога» подается в течение.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1-3 минут</li> <li>2. 2-3 минут</li> <li>3. 3-5 минут</li> </ol>
16.	Что обозначает один длинный звуковой сигнал на транспорте?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отпустить тормоза</li> <li>2. начать подталкивание</li> <li>3. отправиться поезду</li> </ol>
17.	<p>Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым мигающим и одним желтым огнем, и двумя зелеными светящимися полосами на участках с автоблокировкой?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт.</li> <li>2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.</li> <li>3. Разрешается поезду</li> </ol>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		<p>отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 120 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт</p>
18.	<p>Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым мигающим и одним желтым огнем, и одной зеленой светящейся полосой на участках с автоблокировкой?</p> 	<p>1. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт.  2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.  3. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 120 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт</p>
19.	<p>Какой сигнал подается светофором и, что разрешает он поезду?</p> 	<p>1. Один лунно-белый огонь – разрешает поезду следовать на железнодорожную станцию при погашенных основных огнях светофора с особой бдительностью и готовностью остановиться.  2. Один лунно-белый мигающий – разрешает поезду проследовать светофор с красным (или погасшим) огнем и продолжать движение до следующего светофора со скоростью на ж.д. путях общего пользования – не более 20 км/ч.  3. Один лунно-белый мигающий – разрешает поезду проследовать светофор с красным (или погасшим) огнем и продолжать движение до следующего светофора со скоростью на ж.д. путях не общего пользования – не более 15 км/ч.</p>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
20.	<p>Что разрешает поезду входной светофор с двумя желтыми огнями, из них верхний мигающий на участках с автоблокировкой?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стой! Запрещается проезжать сигнал.</li> <li>2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт.</li> <li>3. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.</li> </ol>
21.	<p>Что означает один синий огонь?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. запрещается маневровому составу проследовать маневровый светофор</li> <li>2. разрешается проследовать маневровый светофор</li> </ol> <p>1. разрешается проследовать маневровый светофор с ограниченной скоростью</p>

ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
1	3	12	3
2	3	13	3
3	1	14	2
4	2	15	3
5	2	16	2
6	1	17	3
7	2	18	2
8	3	19	2
9	2	20	3
10	1	21	1
11	1		

## Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. №17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 марта 2022 г. №56-ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 11 июня 2022 г. № 178-ФЗ).
3. Федеральный закон Российской Федерации «О безопасности» от 28 декабря 2010 № 390-ФЗ (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 09 ноября 2020 № 365-ФЗ).
4. Федеральный закон Российской Федерации «О противодействии терроризму» от 06 марта 2006 № 35-ФЗ (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 25 мая 2021 г. № 155-ФЗ).
5. Федеральный закон Российской Федерации «О транспортной безопасности» № 16-ФЗ от 09 июля 2007 г. (в ред. Федерального закона от 14 марта 2022 г. №56-ФЗ).
6. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 июля 2022 г. № 349-ФЗ).
7. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в российской федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 11 июня 2022 г. № 166-ФЗ с изм., внесенными Постановлениями КС РФ от 13 января 2020 г. № 1-П от 13 июля 2022 г. № 31-П).
8. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 июля 2022 г. № 170-ФЗ).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» (в ред. Постановления Правительства РФ от 24 октября 2022 № 1885).
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2020 г. № 2344 «Об уровнях безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств и о порядке их объявления (установления)».
11. Постановление Правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 2201 «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, в том числе требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры дорожного хозяйства»
12. Приказ Минтруда России № 988н, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».
13. Приказ Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
14. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
15. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение № 2 к ПТЭ, утвержденная приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
16. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение № 1 к ПТЭ, утвержденная приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
17. «Комментарии к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденным приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250»,

утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 7 октября 2022 г. № 2603/р.

18. Правила по охране труда при эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2020 г. № 652н.

19. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. №903 (в ред. Приказа Минтруда России от 29 апреля 2022 г. № 279н).

20. Приказ Министерства транспорта РФ от 18 декабря 2014 г. № 344 «Положение о порядке расследования и учета транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий» (в редакции приказа Минтранса России от 19 июля 2022 г. № 269).

21. Распоряжение ОАО «РЖД» от 8 декабря 2015 г. № 2855р «Об утверждении стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге «РЖД». (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 01 июня 2021 г. № 1228/р).

22. «Рекомендации по периодичности технического обслуживания и ремонта тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения», согласованы совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 5-7 ноября 2019 г.

23. Положение об организации расследования и учета транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на инфраструктуре ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 21 августа 2017 г. № 1697р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 9 апреля 2020 г. № 806/р).

24. «Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 05 августа 2016 г. №1587р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 18 августа 2021 г. № 1812/р).

25. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД», Распоряжение ОАО «РЖД» от 13.06.2017 № 1105/р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 11 апреля 2022 г. № 970/р).

26. Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденных утв. приказом Минтруда России от 16 ноября 2020 №782н.

27. «Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 ноября 2020 №835н.

28. Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах», утв. МПС России 10 июня 1993 г. № ЦЭ-191 (в ред. указания МПС от 04 июля 2000 г. № М-1954у).

29. «Инструкция о порядке планирования, разработки, предоставления и использования технологических "окон" для ремонтных и строительно-монтажных работ в ОАО «РЖД», утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» от 25 февраля 2019 г. № 348/р.

30. Инструкция по охране труда для электромонтера района электроснабжения ИОТ РЖД-4100612-ТЭ-186-20200, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 2 марта 2020 г. №456/р (в редакции распоряжений ОАО «РЖД» от 19 мая 2022 г.).

31. Типовые технологические карты на работы по техническому обслуживанию и ремонту устройств электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» Книга 111 М.: ОАО «РЖД», 2013.

32. Технологические карты при выполнении работ в электроустановках: № 1-11; 2-11; 4-12; 5-11; 6-11; 9-11; 11-11, утв. ЦДИ ОАО «РЖД» 23.09.2011.

33. ГОСТ 34062-2017 Тяговые подстанции, трансформаторные подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения железной дороги. Требования безопасности и методы контроля.

34. ГОСТ Р 58408—2019 Сети электрические собственных нужд и оперативного тока

- железнодорожных подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения.
35. СТО РЖД 07.025.2-2015 «Системы электроснабжения нетяговых потребителей электроэнергии железной дороги. Часть 2. Методика выбора длины пролета линий электропередачи, предназначенных для электроснабжения нетяговых потребителей электроэнергии».
36. СТО РЖД 07.021.1-2019 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 1. Общие принципы и правила построения защит, блокировок и автоматики в системах электроснабжения».
37. СТО РЖД 07.021.3-2015 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Части 2., утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 27 мая 2015 г. № 1351р.
38. СТО РЖД 07.021.3-2015 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 3. Методика выбора алгоритмов действия, уставок блокировок и выдержек времени автоматики в системе электроснабжения нетяговых потребителей».
39. СТО РЖД 07.021.3-2015 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 4. Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения переменного тока».
40. СТО РЖД 07.021.3-2015 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 5. Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения постоянного тока».
41. СТО РЖД 15.021—2019 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Порядок идентификации и оценки процессов, влияющих на профессиональные риски работников дистанций электроснабжения».
42. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 15.001-2020) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» № 2796/р от 17 декабря 2020 г.
43. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 15.013-2021) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность. Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 июня 2021 г. № 1325/р.
44. СТО 34.01-30.1-001-2016 Порядок применения электротехнических средств в электросетевом комплексе ПАО "Россети". Требования к эксплуатации и испытаниям: стандарт организации / Публичное Акционерное Общество "Российские сети". Москва.: ПАО "Россети", 2016.
45. СТРАТЕГИЯ научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга), утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 апреля 2018 г. № 769/р.
46. Ухина С. В. Устройство электрических сетей и составление их схем: учеб. пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2019.
47. Кабельные и воздушные линии электропередачи: учеб. пособие /Н. П. Бадалян [и др.]. Владимир.: Изд-во ВлГУ, 2019.
48. Южаков Б. Г. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: Учебное пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2018.
49. Южаков Б. Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. учеб. пособие. – М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.
50. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. М.: Издательский центр «Академия», 2014.
51. Дубинский, Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В. Учебное пособие. М.: СОЛОН-Пресс, 2015.
52. Кузнецов К. Б. Основы электробезопасности в электроустановках. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.
53. Илларионова А. В. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования

устройств электроснабжения: учеб. пособие М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.

54. Пономарев В. М., Рубцов Б. Н. Безопасность в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте. Общий курс. ч. 1, 2. М.: ФГБОУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2017.

55. Чекулаев В. Е., Горожанкина Е. Н., Лепеха В. В. Охрана труда и электробезопасность: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013.

56. Меламед А. М. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. – М.: ЭНАС, 2015.

57. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности [Электронный ресурс] учеб.- М: Академия, 2017

58. Ефремов, А. Inno Trans 2018: Высокий темп перехода к цифровым технологиям/ А. Ефремов, П. Яковлев, Н. Левчук // Железные дороги мира. -2018.

59. Барышникова Н. А. Экономика организации: учебное пособие. М.: Издательство Юрайт, 2019.

### Электронные образовательные ресурсы

1. Учебный комплекс «Правила по безопасному нахождению работников ОАО «РЖД» на железнодорожных путях». ООО ИПЦ «Планета», 2013.

2. Обучающе-контролирующая компьютерная программа «Электроснабжение на железнодорожном транспорте. Электроустановки» (CD-ROM). М.: УМК МПС России, 2001.

3. Обучающе-контролирующая компьютерная программа «Электроустановки. Оперативные переключения» (CD-ROM). М.: УМК МПС России, 2002.

4. Обучающе-контролирующая мультимедийная компьютерная программа (CD-ROM) «Электрические подстанции». М.: Маршрут, 2003.

5. Обучающе-контролирующая компьютерная программа «Электротехника (постоянный ток)» (CD-ROM). М.: УМК МПС России, 2001.

6. Меламед, А. М. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. – М.: ЭНАС, 2015. //Текст: электронный // ЭБС Лань: сайт. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/60779/#1>.

7. Южаков Б. Г., Ремонт и наладка устройств электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б. Г. Южаков. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017, режим доступа //www.umczdt.ru ISBN.

8. Киреева Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учеб. пособие / Э. А. Киреева. М.: КноРус, 2020. Режим доступа // BOOK.RU- ISBN 978-5-406-02642-7- Текст: электронный.

9. Информационно-образовательный портал «Безопасность движения» - <http://10.144.44.55/>.

10. Журнал «Интеллектуальные технологии на транспорте»: [itt-pgups@yandex.ru](mailto:itt-pgups@yandex.ru).

Ответственные исполнители:

Разработчик программы



Н. П. Коршикова

Заместитель директора – руководитель  
Многофункционального центра  
прикладных квалификаций



В. М. Сурков

«30»

06

2023 г.