

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)

**«ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И МОНТАЖА КОНТАКТНОЙ СЕТИ  
НА СКОРОСТНЫХ ЛИНИЯХ»**

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

г. Москва, 2023 г.

## **Введение**

Дополнительная профессиональная программа «Особенности устройства и монтажа контактной сети на скоростных линиях» (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» 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, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи железнодорожного транспорта», утвержденном приказом Минтруда России Российской Федерации от 22 сентября 2020 г. № 636н.

## **Целевая установка**

Цель: развитие профессиональных компетенций в области производственно-технологической деятельности электромеханика контактной сети, связанной с организацией технического обслуживания, монтажа и ремонта контактной сети (сети электроснабжения).

Категория слушателей: электромеханики контактной сети, 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 электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования (ПК – 1.2);

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 работы по ремонту устройств электроснабжения (ПК – 3.3);

оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения (ПК – 3.4);

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 установках и сетях (ПК – 4.1);

оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и 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 современных направлений организации скоростного движения на железнодорожном транспорте;

вопросы организации технического обслуживания, монтажа, и ремонта контактной сети с гарантированным обеспечением безопасности движения;

устройство контактной сети на скоростных участках с различными скоростями движения;

должностные обязанности электромеханика и подчиненных электромонтеров контактной сети по организации технического обслуживания и ремонта контактной сети и воздушных линий электропередачи;

новые методы диагностики и средства выявления причин неисправностей в элементах контактной подвески и опор контактной сети на скоростных участках;

критерии оценки технического уровня и качества ремонта контактной сети;

методы и средства технических измерений; стандарты; технические регламенты и другие нормативные документы при технической диагностике, техническом обслуживании и ремонте контактной сети.

уметь:

обеспечивать технический надзор за исправным состоянием контактной сети, безаварийной и надежной ее работы, гарантирующей безопасность движения поездов;

проверять качество произведенного ремонта и модернизации в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию, утвержденным чертежам и схемам, действующим техническим условиям и нормам;

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

обеспечивать оперативное руководство работой бригад электромонтеров контактной сети, связанных с осмотром, техническим обслуживанием и планово-предупредительным ремонтом контактной сети на закрепленном участке дистанции электроснабжения, выполнение приказов, распоряжений и указаний ОАО «РЖД» и Трансэнерго по обеспечению безопасности движения, правил по охране труда и технике безопасности;

вести учет и передачу сведений о выявленных дефектах в элементах контактной сети, объемах и сроках выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети с использованием информационных систем;

оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при техническом обслуживании и ремонте контактной сети;

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 аттестации
			лек-ции	практи-ческие и семи-нарские занятия, лабора-торные 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	—	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо-емкость, час.	В том числе:				Форма аттестации
			лек-ции	практи-ческие и семи-нарские занятия, лабораторные работы и др.	тренин-ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд-ные занятия, элек-тронное обучение и др.	
3.2	Автоматизированная система управления работой предприятия	6	2	4	—	—	—
Профессиональный цикл							
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 контактной сети и воздушных линий	14	10	2	—	—	зачет 2
5.1	Новое в хозяйстве электроснабжения	2	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 изоляторов, Секционные изоляторы, применяемые при обновлении и реконструкции контактной сети	3	2	1	—	—	—
5.3	Модернизация воздушных стрелок, устройства одновременного подъема проводов	1	1	—	—	—	—
5.4	Особенности устройства и работы изолирующих сопряжений, нейтральных вставок, защита от пережогов проводов	2	2	—	—	—	—
5.5	Грозовые и коммутационные перенапряжения. Разрядники и ограничители перенапряжения на контактной сети, воздушных и кабельных линиях	2	2	—	—	—	—
5.6	Электроснабжения устройств СЦБ	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, лабора-торные работы и др.	тренин-ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд-ные занятия, элек-тронное обучение и др.	
5.7	Воздушные и кабельные линии электроснабжения устройств СЦБ, провода СИП, контуры заземления КТП	1	1	—	—	—	—
5.8	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
6	Монтаж, обновление и реконструкция контактной сети и воздушных линий	10	8	—	—	2	—
6.1	Программа обновления устройств электроснабжения	1	1	—	—	—	—
6.2	Основные технические требования и нормы контактной сети постоянного и переменного тока КС-160 и постоянного тока КС-200	3	3	—	—	—	—
6.3	Продольная регулировка контактной подвески	3	2	—	—	1	—
6.4	Организация проведения восстановительных работ при повреждении контактной сети	2	1	—	—	1	—
6.5	Монтаж разъединителей и их привода контактной сети и воздушных линий	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.	
7	Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и воздушных линий	16	12	—	—	2	зачет 2
7.1	Организация работ по техническому обслуживанию контактной сети и воздушных линий электропередачи	1	1	—	—	—	—
7.2	Профилактические меры по содержанию контактной сети и воздушных линий электропередачи в нестандартных ситуациях	2	2	—	—	—	—
7.3	Результативность обходов, объездов, диагностики устройств контактной сети и воздушных линий.	1	1	—	—	—	—
7.4	Диагностика опор и фундаментов	2	2	—	—	—	—
7.5	Рельсовые цепи, заземления опор и искусственных сооружений	1	1	—	—	—	—
7.6	Техническое обслуживание сопряжений анкерных участков, компенсирующих устройств, электрических соединителей	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, лаборатор-ные работы и др.	тренин-ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд-ные занятия, элек-тронное обучение и др.	
7.7	Диагностика состояния контактной сети	4	2	—	—	2	—
7.8	Технологические карты при производстве работ на контактной сети	1	1	—	—	—	—
7.9	Осмотр токоприемников электроподвижного состава	1	1	—	—	—	—
7.10	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	—	—	—	—
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>54</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>4</b>	<b>16</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				4	4		8
4	Устройство контактной сети и воздушных линий	4	4	4	2			14
5	Монтаж, обновление и реконструкция контактной сети и воздушных линий		4	4		2		10
6	Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и воздушных линий				2	2		4
7	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	
8	Охрана труда	2	4	4			10
9	Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и воздушных линий	4	4	2	2		12
10	Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения	2		2	6		10
11	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 контактной сети в целях повышения качества работы бригад электромонтеров контактной сети, материального стимулирования и наиболее эффективного использования своих

профессиональны 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: форма, порядок заключения, основания для прекращения. Виды рабочего времени, времени отдыха; оплата труда. Гарантийные и компенсационные выплаты работникам железнодорожного транспорта.

Нормативные акты, регулирующие дисциплину работников 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.

измерений на тяг

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 ЭЧК) в условиях функционирования АСУ-Э и ЕК АСУИ.

Основные функции АРМ-ЭЧК: создание и ведение базы данных технической оснащённости подразделений (паспортизация оборудования хозяйства электроснабжения); контроль за техническим состоянием и обслуживанием устройств контактной сети; получение и анализ данных об отказах технических средств контактной сети и электроснабжения; планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств контактной сети 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-ЭЧК.

#### *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.

Законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану труда РФ. Государственное социальное страхование. Обязанности работодателя и работников по обеспечению охраны труда на предприятиях, в учреждениях и организациях. Юридическая ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Государственный 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 электрозщитные средства основные и дополнительные. Выбор необходимых электрозщитных 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 «Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 11 февраля 2021 г. № 256/р; Инструкция по безопасности для электромонтера контактной сети, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 16 февраля 2021 г. № 301/р. Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте линий электропередач. Заземление и защитные меры электробезопасности. Меры защиты от перенапряжений. Меры безопасности при пропуске поездов. Ограждение вышки с использованием радиосвязи между руководителем работ и сигналистами. Меры безопасности при производстве работ с вышки на кривых участках и стрелочных переводах.

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 контактной сети и воздушных линий.

### Тема 5.1 Новое в хозяйстве электроснабжения

Техническая характеристика тягового электроснабжения скоростных и высокоскоростных линий. Обеспечение повышенной эксплуатационной надежности.

Общие требования, предъявляемые к контактной сети при обеспечении движения скоростных и высокосортных пассажирских поездов. Классификация контактных подвесок для систем переменного и постоянного тока. Статические характеристики. Особенности конструкции контактных подвесок КС-200, КС-250. Контактный провод, несущий трос (материал изготовления, сечение). Консоли. Фиксаторы (основной и дополнительный). Струны. Ограничительные струны. Полимерные изоляторы повышенной электрической прочности, коммутационные и защитные устройства.

Основные отличия в конструкции, взаимодействии контактной подвески с токоприемниками, работе в сложных климатических условиях, при действии токовых и механических нагрузок.

Опоры и их фундаменты, выпускаемые в последние годы для обновления и реконструкции контактной сети, анкера, поддерживающие конструкции. Внешний осмотр и проверка состояния опор контактной сети. Регистрация результатов проверки в Книге металлических и железобетонных опор района контактной сети (форма ЭУ-87). Предельно допустимые размеры повреждений: центрифугированных опор, фундаментов опор, металлических опорных и поддерживающих конструкций.

#### *Практическое занятие № 3*

Изучение устройств контактной сети на полигоне.

Тема 5.2 Технические характеристики высоковольтных изоляторов. Секционные изоляторы, применяемые при обновлении и реконструкции контактной сети

Основные механические и электрические характеристики высоковольтных изоляторов. Максимальная длина пути утечки тока и степень загрязненности атмосферы в зависимости от вида изоляторов: фарфоровые, стеклянные, полимерные, гирлянды из тарельчатых изоляторов или изоляторы с гладкими полимерными защитными чехлами (покрытиями). Методы их диагностики. Схема диагностики тарельчатых изоляторов перед их установкой. Диагностика фарфоровых тарельчатых изоляторов в эксплуатации. Секционные изоляторы, применяемые при обновлении и реконструкции контактной сети, секционные изоляторы на скоростных участках. Технические характеристики секционных изоляторов повышенной надежности и для прохода подвижного состава со скоростью более 200 км/ч.

#### *Практическое занятие № 4*

Изучение современных видов секционных изоляторов.

Тема 5.3 Модернизация воздушных стрелок, устройства одновременного подъема проводов

Модернизация воздушных стрелок, устройства одновременного подъема проводов, технология их монтажа и обслуживания. Схемы расположения воздушных стрелок на обыкновенным и перекрестным стрелочными переводами (глухое пересечение). Схема расположения контактных проводов: в зоне подхвата их полюзом токоприемника; при движении подвижного состава по прямому пути (примыкающему пути) и др. Проверка и регулировка воздушных стрелок.

Места установки устройств одновременного подъема контактных проводов. Порядок проверки состояния шарнирных соединений, продольных перемещений и местного износа проводов под зажимами. Регулировка устройства одновременного подъема контактных проводов.

Тема 5.4 Особенности устройства и работы изолирующих сопряжений, нейтральных вставок, защита от пережогов проводов

Особенности токосъема на сопряжениях анкерных участков скоростных и высокоскоростных контактных подвесок.

Изолирующее трехпролетное сопряжение анкерных участков, его конструкция и место расположения. Проверка и регулировка изолирующих сопряжений анкерных участков.

Сопряжение анкерных участков с нейтральной вставкой: при электровозной тяге, при обращении электропоездов. Проверка и регулировка нейтральных вставок.

Методы повышения надежности воздушных стрелок. Места установки секционных изоляторов. Материал изготовления секционных изоляторов.

Устройство защиты от пережогов контактных проводов на изолирующих сопряжениях анкерных участков (УЗП), разработки ООО «ТРЕЛ-Деталь».

Тема 5.5 Грозовые и коммутационные перенапряжения. Разрядники и ограничители перенапряжения на контактной сети, воздушных и кабельных линиях

Влияние грозových явлений и меры по снижению их воздействия на контактную сеть. Грозовые перенапряжения. Разрядники (вентильные, трубчатые, длинно-искровые и др.). Длинноискровые 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 контактной сети и 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 и кабельные линии электроснабжения устройств СЦБ, провода СИП, контуры заземления КТП

Воздушные и кабельные линии электроснабжения устройств СЦБ, самонесущий изолированный провод, контуры заземления комплектной трансформаторной подстанции (КТП); устройство и нормы.

#### Модуль 6 Монтаж, обновление и реконструкция контактной сети и воздушных линий

##### Тема 6.1 Программа обновления устройств электроснабжения

Проект производства строительных и монтажных работ, обновления устройств электроснабжения контактной сети, 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 контактной сети постоянного и переменного тока КС-160 и постоянного тока КС-200

Основные технические требования и нормы контактной сети постоянного и переменного тока КС-160. Отличия узлов КС-160 различных исполнений для постоянного и переменного тока. Конструкция компенсатора контактной подвески типа «Ретрактор» для компенсации температурных и механических перемещений проводов контактной подвески. Реконструкция устройств контактной с целью повышения скоростей движения и весовых норм поездов,

Основные технические требования и нормы контактной сети постоянного тока КС-200 и КС-250. Отличия узлов КС-250. Основные технические характеристики контактной подвески КС-250. Подготовка контактной сети для пропуска поездов со скоростью до 250 км/ч.

Тема 6.3 Продольная регулировка контактной подвески

Продольная регулировка контактной подвески: проверка несущего троса, наложение бандажа, шунта; проверка контактного провода, выправка и рихтовка провода; проверка зажимов контактного провода, звеньевых и рессорных струн, средних анкеровок, электрических соединителей и фиксаторного узла; регулировка зигзага и выноса контактного провода. Измерение износа контактного провода. Нормы и допуски износа контактного провода. Меры по снижению износа контактного провода.

Верховой осмотр контактной сети. Порядок выполнения работ по продольной регулировке и ремонту контактной подвески.

*Практическое занятие № 5*

Практическое изучение организации работ по продольной регулировке контактной подвески в дистанции электроснабжения.

Тема 6.4 Организация проведения восстановительных работ при повреждении контактной сети

Виды повреждений устройств контактной сети и методы их восстановления. Причины отказов технических средств. Восстановление контактной подвески при повреждении несущего троса. Восстановление контактной подвески при обрыве контактного провода. Восстановление поврежденных жестких поперечин. Восстановление проводов и опор воздушных линий. Восстановительные работы при повреждении опор контактной сети. Пропуск поездов с опущенными токоприемниками. Освещение места работ. Аварийно-восстановительный запас материалов.

*Практическое занятие № 6*

Практическое изучение восстановительных работ при повреждении контактной сети в дистанции электроснабжения

Тема 6.5 Монтаж разъединителей и их привода контактной сети и воздушных линий

Новые разъединители и их привода контактной сети и воздушных линий. Особенности устройства и регулировки разъединителей РЛНД-35/600 и РЛНД-35/1000. Секционные разъединители переменного тока рубящего типа РКСВ-27,5/1000.

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.

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.

Модуль 7 Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и воздушных линий

Тема 7.1 Организация работ по техническому обслуживанию контактной сети и воздушных линий электропередачи

Анализ работы устройств контактной сети. Подготовка устройств электроснабжения к грозовому сезону. Влияние грозových явлений и меры по снижению их воздействия на контактную сеть. Подготовка грозозащиты устройств электроснабжения к грозовому периоду. Регулировка и практические испытания устройств грозозащиты контактной сети, ВЛ АБ, ВЛ ПЭ, ДПР, ТП, КТП, тяговых подстанций, постов секционирования и других устройств электроснабжения. Подготовка грозозащиты устройств электроснабжения к работе в зимний период и к работе в экстремальных условиях. Обеспечение безопасности движения поездов. Меры по усилению контактной сети и воздушных линий электропередачи.

Тема 7.2 Профилактические меры по содержанию контактной сети и воздушных линий электропередачи в нестандартных ситуациях

Контактная сеть и воздушные линии на ветровых участках. Места повышенных ветровых нагрузок на контактную сеть. Способы сохранения

устойчивости, устранения автоколебаний, исключения обрыва проводов, разрушения узлов и конструкций при ветровом воздействии на контактную сеть. Повышение ветроустойчивости контактной сети раскаткой второго контактного провода с монтажом ромбовидной подвески.

Меры борьбы с гололедом. Защитные устройства от пережога проводов, места их установки, нормативно технические требования по проверке состояния. Устройство защиты от пережогов контактных проводов на изолирующих сопряжениях анкерных участков, разработки ООО «ТРЕЛ-Деталь», его монтаж и эксплуатация.

Действия работников по устранению выявленных дефектов. Регулировка натяжения провода контактной сети и эластичности контактной подвески. Регулировка: неизолирующего и изолирующего сопряжения анкерных участков; нейтральной вставки; воздушных стрелок и устройства одновременного подъема контактных проводов; разъединителей контактной сети и их проводов; поддерживающих конструкций; секционных изоляторов. Выявление дефектных или предельно изношенных бугелей с установкой временных страхующих петель из биметаллического провода типа БМ-6, с последующей заменой бугелей в установленные сроки.

Действия работников при восстановлении поврежденной контактной сети и воздушных линий. Действия персонала в аварийных и нестандартных ситуациях. Мероприятия по повышению надежности работы устройств контактной сети.

Новые методы выполнения работ по восстановлению контактной сети и ВЛ.

Тема 7.3 Результативность обходов, объездов, диагностики устройств контактной сети и воздушных линий

Результативность обходов, объездов, диагностики устройств контактной сети и воздушных линий. Плановые единоличные объезды с осмотром и визуальной оценкой состояния обслуживаемых устройств. Объезды с проверкой токосъема вагоном-лабораторией ВИКС или с автотрисы оснащенной токоприемником. Плановые и внеочередные единоличные обходы с осмотром обслуживаемых устройств; порядок их проведения электромехаником контактной сети. Порядок проведения верхового осмотра контактной подвески. Контрольные обходы, проводимые руководством ЭЧ.

Анализ результатов верхового диагностирования и выбор способов ликвидации повреждений. Порядок оформления актов осмотров.

Тема 7.4 Диагностика опор и фундаментов

Нормы и способы диагностических испытаний и измерений. Внешний осмотр надземной и подземной части опор и виды наиболее распространенных

дефектов железобетонных и металлических опор. Острodefектные и дефектные опоры и фундаменты. Предельно допустимые размеры повреждений опор, фундаментов опор контактной сети и поддерживающих конструкций металлических опор. Правила ведения Книги металлических и железобетонных опор района контактной сети (форма ЭУ-87). Средства диагностики опор контактной сети. Показатели состояния арматуры бетона при электрохимическом и вибрационном методах диагностирования. Правила фиксации результатов диагностирования и проведения их анализов. Прибор ДИОАКОР; его назначение и устройство.

Схема и способ механической нагрузки консольной опоры до расчетной с помощью крановой установки автомотрисы АГВ или АДМ. Основные показатели, определяющие дефектность опоры.

Импульсный дефектоскоп (ИДА), его назначение и основные части. Достоинства и недостатки ИДА. Показатели ИДА, определяющие брак опоры. Условия совместной работы ИДА и аппаратуры диагностирования опор (АДО).

Приборы-измерители защитного слоя бетона ИЗС-1ОН, ИПА-МГ4 и ИПА-МГ4.01; их назначение и принцип действия.

Коррозия подземных сооружений. Защита опор контактной сети.

Тема 7.5 Рельсовые цепи, заземления опор и искусственных сооружений.

Системы электроснабжения автоблокировки. Рельсовые цепи. Способы предотвращения стекания тяговых токов с рельсов; отсасывающие трансформаторы; отсасывающие линии и присоединение их к рельсовым цепям.

Тема 7.6 Техническое обслуживание сопряжений анкерных участков, компенсирующих устройств, электрических соединителей

Проверка компенсирующих устройств, жестких анкеровок контактной сети и воздушных линий электропередачи, а также оттяжек и анкером. Работы по регулировке компенсирующих устройств и анкеромок. Осмотр анкером в подземной и надземной частях.

Тема 7.7 Диагностика состояния контактной сети

Диагностика контактной сети вагоном-лабораторией ВИКС с автоматической записью параметров: зигзаги и выносы контактного провода; проход в места сопряжения анкерных участков и по воздушным стрелкам; приближение полоза токоприемника к фиксирующим тросам, к основным стержням фиксаторам и к заземленным частям на искусственных сооружениях.

Перечень измерений и испытаний, проводимых с помощью приборов, штанг и других средств технического диагностирования.

Балльная оценка состояния контактной сети, расшифровка записей параметров контактной сети.

Аппаратура для бесконтактного контроля нагрева соединений проводов, узлов и токоведущих частей. Инфракрасный дефектоскоп (ИКД), его основные узлы и технические параметры. Достоинства и недостатки ИКД. Условия, при которых для контроля теплового состояния электротехнического оборудования применяется инфракрасное диагностирование.

Ручной термометр «Пирова», назначение, устройство. Тепловизоры, их назначение и устройство. Другие способы выявления нагретых деталей и узлов в осенне-зимний период года.

Диагностические средства для дефектировки высоковольтных изоляторов.

Электронный оптический дефектоскоп «Филин»; его устройство, достоинства и недостатки. Дефектоскоп «Филин-3», его устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Условия достижения наилучшей результативности при работе с дефектоскопом. Принцип работы и устройство штанг для дефектировки высоковольтных изоляторов контактной сети и линий ДПР на железных дорогах.

Способы модернизации штанг: изменение сопротивления добавочных резисторов, подключение микроамперметра, изменение схемы подключения добавочных резисторов к измерительной головке. Достоинства модернизированных штанг.

#### *Практическое занятие № 7*

Изучение средств и методов диагностики контактной сети на базе ЭЧ.

Тема 7.8 Технологические карты при производстве работ на контактной сети

Методы восстановления повреждений контактной сети и воздушных линий электропередачи. Характерные повреждения контактной сети и воздушных линий, их причины. Организационно-технические требования к восстановительным работам. Ограждение мест повреждений и обеспечение безопасности при выполнении восстановительных работ.

Способы временного восстановления цепной подвески при обрыве контактного провода, несущего троса или всех проводов подвески. Допускаемые упрощения в схемах и отдельных узлах при восстановлении. Организация пропуска поездов с опущенными токоприемниками на поврежденном участке.

Восстановление контактной подвески при повреждении несущего троса. Восстановление контактной подвески при обрыве контактного провода. Восстановление поврежденных жестких поперечин. Восстановление проводов и опор воздушных линий электропередачи. Восстановительные работы при повреждении опор контактной сети.

Тема 7.9 Осмотр токоприемников электроподвижного состава

Основные технические нормы и требования к токоприемникам и крышевому оборудованию электроподвижного состава. Устройство токоприемников постоянного и переменного тока. Основные элементы. Тип привода. Длина полоза и контактной вставки. Статические характеристики токоприемника.

Снятие технических характеристик токоприемников динамометром ДТ-002 в зависимости от типа токоприемника. Перечень основных повреждений, выявляемых при осмотре токоприемников и способы их устранения.

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 контактной сети.

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. 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, 5, 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, 5, 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 подготовки аттестационной работы. 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 или экзаменах 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. Практические занятия выполняются в форме моделирования производственных процессов и ситуаций, решения профессиональных (ситуационных) задач, кейс-заданий на: макетах; действующем оборудовании; тренажерах, в том числе с использованием VR-технологий; производственной базе заказчика.

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, и 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, и 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, и 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 сертифицированная 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?

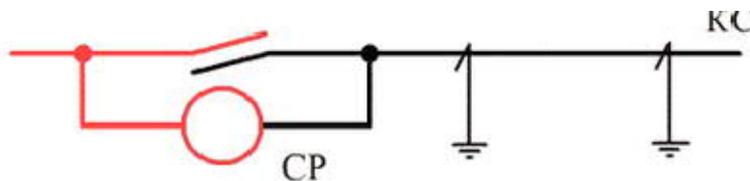
Ответ на 13 вопрос:

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.

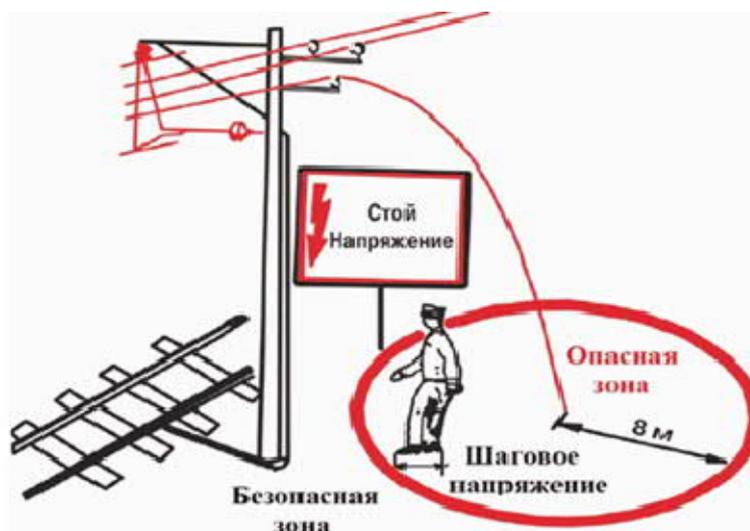
Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, указанные в части третьей настоящей статьи, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах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

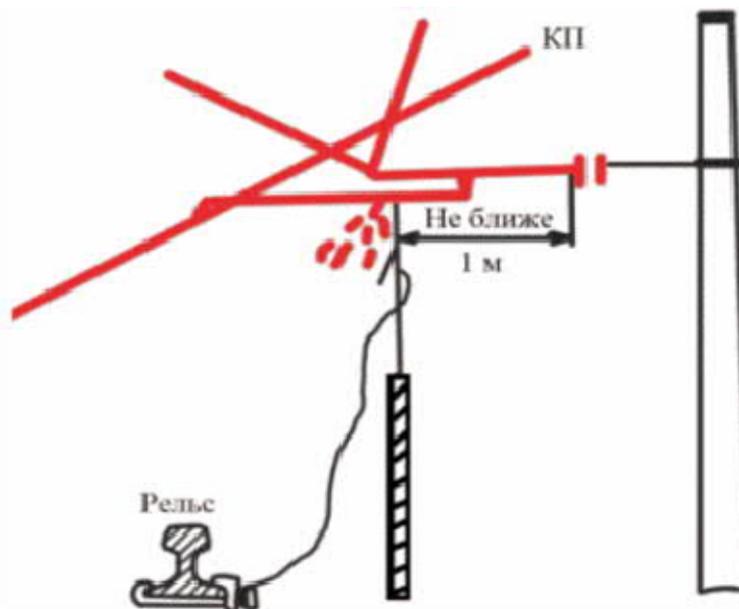
Ответ на 18 вопрос:

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. Касание основных проводов и тросов контактной сети не допускается.



#### Проверка отсутствия напряжения заземляющей штангой

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 1 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 аварий, 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.

Первичный и повторный инструктажи проводятся по разработанным и утвержденным программа на основании разъяснений Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.03.2015 г. №14-2/В-1084.

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.

#### 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 «Устройство контактной сети и воздушных линий»**

##### Вопрос 1. Типы высоковольтных изоляторов.

Ответ:

Изоляторы являются ответственным элементом контактной сети и должны удовлетворять требованиям в отношении электрической и механической прочности. Электрическая прочность характеризуется сухоразрядным, мокроразрядным и пробивным напряжением.

Механическая прочность изолятора характеризуется допускаемой, испытательной и разрушающей нагрузкой на растяжение и изгиб.

Изоляторы классифицируются:

По назначению – подвесные, натяжные (секционные), фиксаторные, консольные.

По материалу изоляционной детали – керамические (фарфоровые), стеклянные, полимерные.

По типу конструкции – тарельчатые, стержневые.

По геометрии изоляционной детали – гладкостержневые, ребристые.

Специальные – грязестойкие (в особо загрязненных районах) и антивандальные (устойчивые к ударам и нагрузкам).

За многие годы эксплуатации устройств электроснабжения на железнодорожном транспорте накопилось значительное количество типов конструкций высоковольтных изоляторов отечественного и зарубежного производства, многие из которых сняты с производства. Имеется каталог изоляторов для контактной сети и ВЛ

электрифицированных железных дорог, который содержит краткое описание и основные технические характеристики серийно выпускаемых заводами России и находящихся в эксплуатации изоляторов.

Вопрос 2. Тарельчатые высоковольтные изоляторы, их основные технические характеристики.

Ответ:

Тарельчатые изоляторы состоят из шапки, изготовленной из ковкого чугуна, изолирующей детали (тарелки) из фарфора (стекла или стеклофарфора) и металлического стержня, заканчивающегося пестиком или серьгой. Головка изолирующей детали выполнена в форме обратного конуса, что обеспечивает надежное сцепление шапки и стержня. Изолирующий элемент соединен с шапкой и стержнем с помощью портландцемента.

Конструкция шапки и стержня с пестиком обеспечивает нормальное шарнирное сцепление изоляторов при комплектовании их в гирлянду. Для предотвращения расцепления шапки одного изолятора с пестиком другого служат замки.

Фарфор изолятора в изломе должен быть однородным по структуре и не иметь открытой пористости. Поверхность фарфора изолятора покрывают ровным слоем гладкой и блестящей глазури. Металлическую арматуру изоляторов оцинковывают.

Вопрос 3. Стекланные и полимерные высоковольтные изоляторы, их основные технические характеристики

Ответ:

Грязестойкие изоляторы предназначены для использования в местностях, подверженных всем видам загрязнений, содержащих проводящие компоненты, и в условиях туманов или высокой влажности. Грязестойкие изоляторы имеют увеличенную длину пути утечки и конструктивные отличия, облегчающие условия обмывки их поверхности. Стекланные изоляторы легче фарфоровых и лучше их противостоят ударным нагрузкам. К достоинствам стекланных изоляторов относится и то, что в случае электрического пробоя или разрушающего механического, или термического воздействия закаленное стекло не растрескивается, а рассыпается. Это облегчает нахождение не только места повреждения на линии, но и поврежденного изолятора в гирлянде, т.е. позволяет отказаться от профилактической дефектировки изоляторов. Для изготовления изоляторов, кроме фарфора и стекла, используют полимерные и другие материалы.

Для изготовления стекланных изоляторов из щелочного стекла применяют состав, принятый для производства обычного оконного стекла. Высокая механическая прочность и термостойкость стекланных изоляторов обеспечиваются специальной термической обработкой – закалкой, которая повышает прочность на разрыв и изгиб. Это позволяет конструировать стекланные изоляторы с меньшей головкой изолирующей детали. Поэтому при одинаковых с фарфоровыми изоляторами электрических и механических характеристиках стекланные имеют меньшую высоту и массу.

Электрическую прочность изоляторов принято характеризовать следующими величинами: выдерживаемым напряжением под дождем; выдерживаемым напряжением в сухом состоянии; 50%-ым разрядным импульсным напряжением с формой волны 1,2/50 мкс; пробивным напряжением при частоте 50 Гц; длиной пути утечки  $L_u$ .

Вопрос 4. Технические характеристики изоляторов - Длина пути утечки  $L_u$

Ответ:

*Длина пути утечки  $L_u$*  – это наикратчайшее расстояние (огibaющая) или сумма наикратчайших расстояний по контурам наружных изолирующих поверхностей между частями изолятора, находящимися под разными потенциалами. При этом расстояние, измеренное по поверхности цементного шва или другого токопроводящего соединительного материала, не считается частью длины пути утечки.

Значение выдерживаемого испытательного напряжения под дождем зависит от формы изолятора, наличия капельниц (выступов в нижней части ребра изолятора, предохраняющих ее поверхность от смачивания водой), угла наклона оси изолятора к горизонтали.

Загрязнение изоляторов практически не влияет на значение выдерживаемого испытательного напряжения в сухом состоянии, если относительная влажность воздуха не превышает 70 %. Увлажнение поверхности загрязненных изоляторов (при росе, морозящем дожде, тумане, мокром снеге) приводит к резкому снижению разрядного напряжения. Наиболее опасными являются загрязнения в которых содержится много растворимых в воде солей.

Загрязнение изоляторов опасно не только из-за перекрытий, приводящих к снятию напряжения, а в отдельных случаях и к излому стержневых изоляторов, но и тем, что оно способствует электролитическому разъеданию (коррозии) стержня подвесных изоляторов на участках постоянного тока.

В эксплуатационных условиях поверхности изоляторов загрязняются и увлажняются неравномерно. Кроме того, при сложной форме изолятора разряд на отдельных участках может отрываться от поверхности и развиваться по наикратчайшему пути в воздухе. В результате эффективно используется не вся геометрическая длина пути утечки  $L_u$ , а только ее часть. Поэтому напряжение перекрытия изоляторов, загрязненных в реальных условиях эксплуатации, пропорционально не геометрической, а эффективной длине пути утечки  $L_{эф} = L_u/k$ , где  $k = 1$

Вопрос 5. Технические характеристики изоляторов - коэффициент формы изолятора.

Ответ:

1,3 – поправочный коэффициент, иногда называемый коэффициентом формы изолятора. Коэффициент  $k$  зависит не только от формы изолятора, но и от условий его загрязнения, т. е. от скорости ветра и интенсивности мокрых осадков, от адгезионных и других свойств загрязняющих веществ.

Вопрос 6. Технические характеристики изоляторов - удельная длина пути утечки.

Ответ:

Для конкретной местности с определенными метеорологическими условиями, свойствами и интенсивностью загрязнения атмосферы вероятность перекрытия изолятора зависит от  $I_{э} = L_{эф}/U_{мах}$  (здесь  $U_{мах}$  – максимальное рабочее напряжение).

Величина  $I_{э}$  получила название удельной длины пути утечки (см/кВ), т. е. длины пути утечки (см) по поверхности изоляции на 1 кВ максимального рабочего напряжения.

В зависимости от характеристики местности и опасности источников загрязнения для работы изоляции установлены семь степеней загрязненности атмосферы (СЗА) и нормированы наименьшие допустимые значения  $I_{э}$ , при которых обеспечивается малое число отключений под действием рабочего напряжения.

Для воздушных линий с номинальным напряжением 3–35 кВ рекомендуются следующие удельные длины пути утечки  $l_э$ , см/кВ, не менее: при степени загрязненности атмосферы I, II, III, IV, V, VI и VII соответственно 1,70; 1,90; 2,25; 2,60; 3,50, 4,00 и 4,7 см/кВ.

Вопрос 7. Технические характеристики изоляторов - Степени загрязненности атмосферы.

Ответ:

Степени загрязненности атмосферы, учитывающие все возможные источники загрязнения: промышленные предприятия, засоленные почвы и засоленные водоемы, подробно изложены в Руководящих указаниях по выбору и эксплуатации изоляции (РУ) в районах с загрязненной атмосферой, в которых приведена характеристика местности по степени загрязненности атмосферы:

I – особо чистые районы, не подверженные естественным и промышленным загрязнениям, в почве содержится незначительное количество растворимых ионообразующих примесей (например, лесные или почвы, имеющие травянистый покров, затрудняющий перенос пылевых частиц в воздухе);

II – земледельческие районы, для которых характерно применение в широком масштабе химических веществ (удобрений, гербицидов), и промышленные районы, расположенные за пределами наименьшего защитного интервала и не подверженные загрязнению соляной пылью (количество растворимых солей не более 0,5 %);

III–IV – определяются по степени опасности загрязнения промышленных предприятий, засоленности и характеру покрова солончаковых почв, солености близко расположенных водоемов и расстоянию линий электропередачи от источника загрязнения.

V–VII – определяются по степени опасности от предприятий промышленности, от сильнодействующих загрязнений, смога, химических предприятий и других условий.

В контактной сети переменного тока рабочее напряжение может достигать 29 кВ. Следовательно, длина пути утечки у изоляции контактной сети переменного тока для участков с различной степенью загрязненности атмосферы должна быть не менее  $L_y = U_{max} l_э$ :

Степень загрязненности

атмосферы	I	II	III	IV	V	VI	VII
$l_э$ , см/кВ	1,7	1,9	2,25	2,6	3,5	4,0	4,7
$L_y$ , см	49,3	55,1	65,2	75,4	101,5	116,0	136,3

Вопрос 8. Технические характеристики изоляторов – Условные обозначения и характеристика тарельчатых, стеклянных и полимерных изоляторов.

Ответ:

На контактной сети и ВЛ электрифицированных железных дорог эксплуатируются тарельчатые, стержневые и полимерные изоляторы. Условные обозначения тарельчатых изоляторов следующие. Первая буква указывает назначение изолятора: П – подвесной, Ф – фиксаторный; вторая буква обозначает материал изоляционной детали: Ф – фарфор, С – стекло; третья буква указывает конфигурацию изоляционной детали: В – с вытянутым ребром; Д – двукрылая, С – сферическая, А – антивандальная; цифра указывает класс изолятора в кН; буква после цифры обозначает модификацию изолятора. Например: ПС70Е (подвесной, стеклянный, 70 кН, модификация Е).

Условные обозначения стержневых фарфоровых изоляторов: первая буква указывает назначение: П – подвесной, Н – натяжной, Ф – фиксаторный, К –

консольный; вторая буква обозначает конструктивное исполнение: С – стержневой; третья буква обозначает материал изоляционной части: Ф – фарфор; первая цифра обозначает класс изолятора в кН; вторая цифра указывает номинальное напряжение в кН; третья цифра показывает длину пути утечки в м. Например, НСФ 70–25/0,95 (натяжной, стержневой, фарфоровый, 70 кН, 25 кВ, 0,95 м), рис.1.6.2, б.

Условные обозначения полимерных стержневых изоляторов: первая буква обозначает назначение изолятора: Н – натяжной, Ф – фиксаторный, К – консольный; вторая буква указывает конструктивное исполнение: С – стержневой; третья буква указывает материал и конфигурацию защитной оболочки: К – гладкая из кремнийорганической резины, Кр – ребристая из кремнийорганической резины, Фт – гладкая из фторопласта; первая цифра – класс изоляции в кН; вторая цифра – номинальное напряжение в контактной сети в кВ; третья цифра – длина пути утечки в м. Например, НСКр120-3\0,6 (натяжной, стержневой, ребристый из кремнийорганической резины, 120 кН, 3 кВ, 0,6 м).

### Вопрос 9. Сферы применения различных марок тарельчатых, стеклянных и полимерных изоляторов.

Ответ:

На контактной сети электрифицированных железных дорогах эксплуатируются специальные фиксаторные тарельчатые изоляторы типа ФТФ3,3\3, ФТФ-40, ФФ40А, тарельчатые изоляторы с серьгой СФ-70А, ПТФ70 (рис. 2.6.3, а, б), армированные шапкой, имеющие патрубков с резьбой 1" для соединения с фиксатором контактной сети, и стержнем, оканчивающимся серьгой.

Изоляторы СФ-70А и ПТФ70, широко применяемые в качестве подвесных, армированы обычной шапкой и стержнем с серьгой для удобного соединения с арматурой контактной сети.

На участках постоянного тока применяют изоляторы ПФ70-Ж, ПФ70А имеющие утолщенную часть стержня (диаметр стержня 24 мм в зоне изолирующей детали).

На участках переменного тока и в последнее время на участках постоянного тока широко применяют стержневые фарфоровые изоляторы, представляющие собой сплошной фарфоровый цилиндрический стержень с кольцевыми винтообразными ребрами, армированный по концам двумя шапками из ковкого чугуна. Ребра предназначены главным образом для увеличения длины пути утечки.

Стержневые изоляторы имеют ряд преимуществ по сравнению с тарельчатыми. Они электрически непробиваемы, вследствие чего сокращаются расходы на контроль в эксплуатации; изготовление их механизировано; расход металла и фарфора меньше, чем на тарельчатые на то же напряжение. Однако стержневые изоляторы менее надежны в механическом отношении: при перекрытии изолятора и ударах может произойти их разрушение. Механическая разрушающая нагрузка при растяжении этих изоляторов не менее 70–100 кН.

Фиксаторный стержневой изолятор ФСФ70 (ФСФ-27,5/3,5) для соединения с фиксатором в одной из шапок имеется патрубков с резьбой 1". Механическая разрушающая нагрузка изолятора при растяжении не менее 70 кН.

Консольный стержневой изолятор КСФ70 (ИКСУ-27,5) устанавливают у пяты консоли, в тягу консоли и в подкос изолированной консоли, чем достигается изоляция консоли от опоры. Изолятор работает на изгиб и сжатие и поэтому выполнен более массивным.

Коэффициент запаса механической прочности изоляторов, т.е. отношение разрушающей нагрузки (гарантированной электромеханической) к нормативной, действующей на изоляторы в соответствующем режиме, должен быть не менее: в нормальном режиме при средней эксплуатационной нагрузке – 5,0, при наибольшей

рабочей нагрузке – 2,7. Следовательно изоляторы ПФ6 в нормальном режиме могут быть нагружены до 12 кН, изоляторы ПТФ70 – до 14 кН, изоляторы ПС120Б до 24 кН, а при наибольшей рабочей нагрузке соответственно 22, 26, 44 кН.

В совмещенных анкеровках контактного провода и несущего троса применяют изоляторы ПС 120-Б.

Для районов с повышенным уровнем загрязнения выпускают стеклянные тарелочные грязеустойчивые изоляторы ПСД70-Е, ПСВ120-Б. Находятся в эксплуатации фарфоровые изоляторы ПФГ-5А, ПФГ-6А. Эти изоляторы отличаются формой изолирующего элемента (тарелки), обеспечивающей увеличение пути тока утечки по поверхности изолятора. Для секционных разъединителей, линий электропередачи 6, 10 кВ и других элементов и узлов контактной сети используют различные опорные и штыревые изоляторы.

В секционных разъединителях постоянного тока изоляторы КО-400, ОНШ-10-2000 устанавливают последовательно по два в колонке, также применяют изоляторы СТ-35, ИОССФ 3,3, ОНВП-35/1000 и др. Секционные разъединители переменного тока выполняют на опорных изоляторах ОНС-35-500. Провода линий электропередачи закрепляют на штыревых изоляторах ШС10-А, ШФ10-А, ШФ20-Г, ШФ10-Г и ШФ20-А. В обозначениях опорных и штыревых изоляторов первые цифры после букв обозначают напряжение линии. Низковольтные провода дистанционного управления, телеуправления, волноводные и осветительные подвешивают на изоляторах ТФ-20.

Вопрос 10. Недостатки и способы продления сроков службы тарельчатых изоляторов.

Ответ:

Недостатком тарельчатых изоляторов на участках постоянного тока является подверженность электрической коррозии их стержней, которая уменьшает нормативный срок службы изоляторов в 2–4 раза. Электрокоррозия стержней изоляторов происходит под действием токов утечки по загрязненной и увлажненной их поверхности. Интенсивность электрокоррозии находится в прямой зависимости от количества электричества, сошедшего с поверхности электрода–анода (в данном случае – стержня изолятора), и времени его действия.

Для предотвращения электрокоррозии стержней изоляторов рекомендуются более частая очистка поверхности от загрязнений, применение грязеустойчивых изоляторов ПСД70-Е, ПСВ120Б, ПФГ-5А, ПФГ-6А, ПФГ-8А с большей длиной пути утечки. Эффективным способом защиты является установка на изоляторы дренажных втулок, состоящих из двух полувтулок (чугунное литье), прикрепляемых к стержню электропроводным полимерным клеем. Ток утечки в этом случае будет стекать на поверхность фарфора не со стержня, а со втулки.

В районах с повышенным уровнем загрязнения дренажные втулки устанавливают на вновь монтируемых подвесных изоляторах, а также на изоляторах, снятых с контактной сети из-за коррозии, но у которых диаметр шейки корродированного стержня больше наименьшего допустимого. Предельно допустимый диаметр шейки поврежденных коррозией стержня изоляторов составляет 12 мм.

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 (лагоотталкивающие) 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  $+200^{\circ}\text{C}$ . 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 11. Устройство контактного провода?

Ответ:

Контактные провода изготавливают следующих марок: МФ – медный фасонный, МФО – медный фасонный овальный, БрФ – бронзовый фасонный, БрФО – бронзовый фасонный овальный. К марке провода добавляют его номинальную площадь сечения. Тогда обозначение провода, например, низколегированного фасонного сечения  $100\text{ мм}^2$  будет НлФ-100.

Бронзовые контактные провода на верхней части сечения (головке) должны иметь одну отличительную канавку, а низколегированные – две канавки, расположенные симметрично относительно вертикальной оси. В обозначениях низколегированных и бронзовых контактных проводов на трафарете барабана после букв Нл и Бр указывают легирующий компонент и расчетный процент его содержания, например: НлОл  $0,04\text{Ф}-100$  – низколегированный с присадкой олова ( $0,04\%$ ), фасонный, площадью сечения  $100\text{ мм}^2$ , БрЦр  $0,5\text{Ф}-100$  – бронзовый с присадкой циркония ( $0,5\%$ ), фасонный, площадью сечения  $100\text{ мм}^2$

Бронзовые контактные провода по сравнению с медными и низколегированными имеют более высокую износостойкость, прочность и термостойкость, но меньшую проводимость. Меньшая проводимость дает снижение потерь электроэнергии в контактной сети. Поэтому в качестве легирующих добавок к меди рекомендуется использовать недорогие и недефицитные металлы, которые, повышая износостойкость контактных проводов, незначительно уменьшали их проводимость. На главных путях перегонов и станций применяют контактные провода площадью сечения  $100$ ,  $120$  и  $150\text{ мм}^2$ , а на станционных путях - провода площадью сечения  $85\text{ мм}^2$ . (табл. 1)

Для медных контактных проводов марок МФ и МФО допускаемая температура нагрева проводов принята  $95^{\circ}\text{C}$ , а допустимое механическое сопротивление разрыву  $117,7\text{ МПа}$ ; для низколегированных проводов марок НлФ и НлФО эти показатели соответственно  $110^{\circ}\text{C}$  и  $127,4\text{ МПа}$ ; для бронзовых контактных проводов марок БрФ и БрФО –  $120^{\circ}\text{C}$  и  $137,2\text{ МПа}$ .

#### Вопрос 12. Технические характеристики контактного провода

Ответ:

Таблица 1

Номинальная площадь сечения, $\text{мм}^2$	Размеры проводов, мм				Расчетная масса 1 км провода, кг
	Фасонных		Фасонных овальных		
	А	Н	С	Р	
85	$11,76\pm 0,22$	$10,80\pm 0,10$	1,3	6,0	755
100	$12,81\pm 0,25$	$11,80\pm 0,11$	1,8	6,5	890

120	13,90±0,30	12,90±0,12	2,4	7,0	1068
150	15,50±0,32	14,50±0,13	3,2	7,8	1335

Таблица 2

Номинальная площадь сечения провода, мм <sup>2</sup>	Временное сопротивление растяжению проводов, МПа, не менее		Относительное удлинение проводов, %, не менее		Радиус губок при испытании на перегиб, мм
	Медных	Низколегированных	Медных	Низколегированных	
85	367,5	377,3	3,5	3,0	16
100	362,6	377,3	4,0	3,5	16
120	357,7	371,1	4,0	3,5	16
150	352,8	362,6	4,0	3,5	20

*Примечания.*

1. Число перегибов в плоскости симметрии до полного разрушения не менее 3.

2. Число скручиваний фасонного провода вокруг оси до разрушения 4.

Износ провода и пластин токоприемника зависит от материала контактных пластин и провода, значения снимаемого тока, качества токосъема (прежде всего в отношении искрения), состояния трущихся поверхностей и от других причин.

### Вопрос 13. Виды износа контактного провода, их характеристика

Ответ:

**Электрический износ** вызывается электрической эрозией металла, т.е. испарением и выбросом металла под воздействием искровых и дуговых разрядов. Он зависит не только от плотности снимаемого тока, но и от состояния контактирующих поверхностей, так как наличие «жестких» точек, вибрация провода, схватывание и задиры трущихся поверхностей нарушают стабильность контакта, вследствие чего возрастает электрическая эрозия.

**Механический износ** является следствием воздействия при трении и зависящих не только от свойств материала контактного провода и токосъемных пластин, но и от состояния их поверхностей. В свою очередь электрическая эрозия вызывает повреждение контактирующих поверхностей и тем самым приводит к возрастанию механического износа.

Износ контактного провода зависит главным образом от материала контактных пластин (вставок) токоприемников. Наибольший износ контактных проводов происходит при медных контактных пластинах, наименьший – при угольных вставках из порошковых и спеченных материалов. Износ провода в основном определяется значением тока, снимаемого токоприемником: с увеличением тока он значительно возрастает. Поэтому на двухпутных участках износ провода на подъемах значительно (иногда в несколько раз) превосходит износ провода на спусках; заметное повышение наблюдается в местах трогания и разгона электроподвижного состава.

На однопутных участках при двухстороннем движении средний износ провода примерно на 30% выше, чем на двухпутных участках при одностороннем движении, ввиду изменения характера механического износа.

Износ контактного провода в различных его точках – в струновом пролете, в пролете контактной подвески, в анкерном участке, на перегоне не равномерен. На износ контактного провода значительно влияет наличие на нем различных сосредоточенных масс – фиксаторов, питающих зажимов электрических соединителей, стыковых зажимов, средних анкерных, а также резкое уменьшение эластичности подвески на сопряжениях анкерных участков и воздушных стрелках.

Износ контактного провода измеряют с целью предупреждения опасного уменьшения площади сечения провода, для анализа характера и особенностей процесса изнашивания.

Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог установлены значения износа контактного провода, при которых делается вставка или производится замена провода.

#### Вопрос 14. Нормы износа контактного провода

Ответ:

В процессе изнашивания контактного провода возрастает растягивающее натяжение в его материале. Удельное натяжение медного и низколегированного контактного проводов не должно превышать 100 Н/мм<sup>2</sup>, а бронзового – 120 Н/мм<sup>2</sup>.

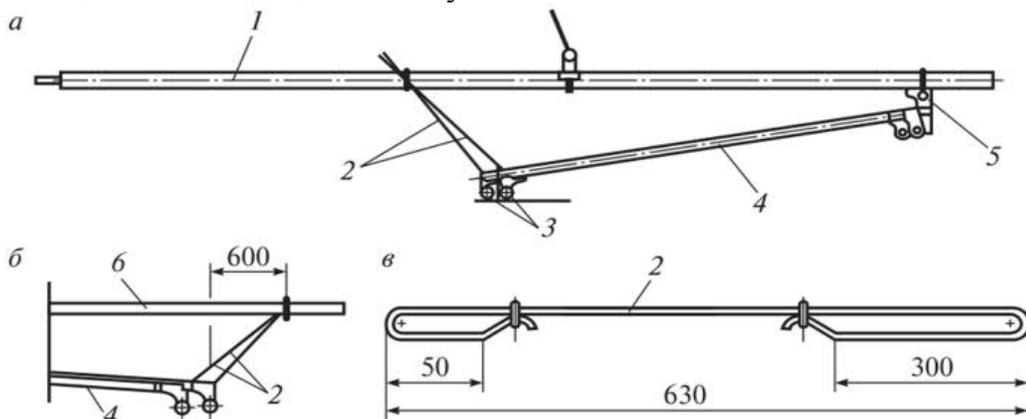
Для соблюдения этих значений в эксплуатации по мере изнашивания контактного провода снижают его натяжение в соответствии с максимальным износом провода на анкерном участке. При двух контактных проводах их натяжение снижают, исходя из наибольшего износа одного из проводов.

При износе контактного провода 25 % и более измерения проводят при угольных вставках 1 раз в 2 года, на участках при металлокерамических пластинах – 1 раз в год.

Износ измеряют последовательно на всем протяжении анкерного участка: в середине пролетов, у всех зажимов, установленных на контактном проводе (струновых, фиксирующих, стыковых, средней анкеровки и питающих), а также в точках заметного повышенного местного износа. Измерения выполняют по обе стороны всех зажимов (кроме струновых), при этом фиксируют значения, соответствующие наибольшему износу.

На отходящих ветвях сопряжений анкерных участков, не взаимодействующих с токоприемниками, выполняется только визуальный контроль состояния провода без измерения износа.

При двух контактных проводах они обозначаются «левый» и «правый» относительно направления счета километров на участке, независимо от номера пути и направления движения поездов по нему.



При шахматном расположении струн измерения производят у струнового зажима одного провода и рядом, в середине межструнового пролета второго провода.

Результаты замеров записывают в книгу состояния контактного провода, которая имеется в районах контактной сети. Затем подсчитывают среднее арифметическое значение высоты контактного провода  $h_{ср}$  для каждого анкерного участка (для двойного – отдельно правого и левого проводов).

Снижению интенсивности изнашивания контактного провода, продлению срока его службы уделяют большое внимание. С этой целью применяют угольные или

металлоуглеродистые вставки и пластины из порошковых спеченных материалов (металлокерамические).

Вопрос 15. Предельные значения износа контактных проводов?

Ответ:

Показатели предельного износа контактного провода	Значение показателей износа при номинальной площади сечения, мм <sup>2</sup>					Принимаемые меры
	85	100	100 овальный	120 100*	150 120*	
Местный износ, мм <sup>2</sup> , не более	30	35	35	40	50	Вставка провода
Высота сечения местного износа, мм не менее	7,07	7,77	7,64	8,60 7,36*	9,70 7,88*	
Средний износ на анкерном участке, мм <sup>2</sup> , не более	25	30	30	35 9,00	45 10,05	Замена провода
Высота сечения среднего износа, мм, не менее	7,53	8,20	7,98	7,78*	8,23*	

*Примечание: На участках со скоростью движения поездов 161–200 км/ч предельный местный износ контактного провода меньше указанных в таблице на 5 мм<sup>2</sup>.*

Вопрос 16. Устройство жесткой поперечины, её назначение.

Ответ:

**Жесткие поперечины** (ригели) представляют собой металлические фермы с параллельными поясами и раскосной треугольной решеткой с распорками в каждом узле. Для усиления в узлах устанавливают еще одну распорку по диагонали. Отдельные блоки стыкуют накладками из угловой стали между собой приварными или болтовыми соединениями.

С железобетонными стойками жесткую поперечину соединяют металлическими оголовками, если ее крепят к вершинам стоек или к специальным опорным столикам, если крепление осуществляют ниже этих вершин. Конструкция оголовков допускает регулировку положения поперечины по высоте перемещения оголовков на стойках. Опорные столики закрепляют на стойках полухомутами, а поперечины к столикам присоединяют болтами-скобами.

В зависимости от количества путей, перекрываемых жесткими поперечинами, они могут иметь длину от 16,1 до 44,2 м и собираться из двух, трех и четырех блоков. В указанных пределах поперечины имеют восемь основных размеров длин. Для тех случаев, когда по условиям расположения путей требуются поперечины промежуточных длин, отличных от основных, их образуют из основных поперечин сокращением числа панелей в крайних блоках.

Основные или укороченные поперечины могут быть двух или трех типов в зависимости от несущей способности. Разная несущая способность поперечины достигается изменением сечений поясных уголков.

Сборка жесткой поперечины из блоков, правильное применение сортамента накладок и создание строительного подъема является ответственным технологическим процессом. Нарушение технологических требований и норм в процессе сборки (неправильное применение комплектующих, некачественная сварка

блоков и т.п.) могут привести к снижению несущей способности и деформации жесткой поперечины при эксплуатации.

Поперечины обозначают буквой П и цифрами. Первые цифры определяют несущую способность поперечины в тонно-сила-метрах (тс□м), вторые – расчетный пролет в метрах. Для примера приведем обозначение двух жестких поперечин длиной 17,7 и 30,3 м, состоящих соответственно из двух и трех блоков и различающихся несущей способностью: П15-17,7; П13-17,7; П29-30,3; П26-30,3; П23-30,3.

Жесткие поперечины расчетной длиной более 29,1 м, на которые устанавливаются прожекторы для освещения путей станций, оборудуются настилом и перильным ограждением. Для этих поперечин и соответственно блоков в обозначениях перед буквой П ставится буква О (с освещением), например ОП29-30,3.

Несущие тросы полукомпенсированных подвесок переменного и постоянного тока крепят к жестким поперечинам на треугольных подвесах; на переходных опорах и у воздушных стрелок используют наклонный подвес.

### Вопрос 17. Технические характеристики жестких поперечин

Ответ:

Марка поперечин	Допустимый изгибающий момент, кН/м, (т/м)	Расчетная длина, м	Размеры сечения (ширина, высота) и длина панели (оснований), мм	Число блоков	Масса, кг	
					Без освещения	с освещением
П13-16,1 П15-16,1	130 (13) 150 (15)	16,115	450-700; 800	2	485	—
П13-17,7 П15-17,7	130 (13) 150 (15)	17,715			512	—
П13-22,5 П15-22,5	130 (13) 150 (15)	22,215			534	—
П15-29,1 П17-29,1 П22-29,1	150 (15) 170 (17) 220 (22)	29,070			569	—
П23-30,3 П26-30,3 П29-30,3	230 (23) 260 (26) 290 (29)	30,260			684	—
П26-34,0 П29-34,0 П33-34,0	260 (26) 290 (29) 330 (33)	34,010			725	—
П29-39,2 П33-39,2 П43-39,2	290 (29) 330 (33) 430 (43)	39,165	740-1200; 1250	3	921	—
П39-44,2 П43-44,2 П54-44,2	390 (39) 430 (43) 540 (54)	44,165			987	—
					1145	—
					1185	1809
					1250	1738
					1320	1670
			740-1200; 1250	4	1341	1889
					1462	2010
					1511	2059
					1680	2313
					1831	2465
					2074	2707
					2109	2822
					2316	3029
					2659	3372

Несущие тросы компенсированных контактных подвесок, как правило, подвешивают на роликах. В целях снижения стоимости монтажных работ допускается подвешивание компенсированного троса не на роликах, а в седлах, если точки подвеса троса удалены от средней или жесткой анкеровки не более 200 м.

Ригели жестких поперечин рамного типа могут применяться как с железобетонными стойками СС, СТ, длиной 13,6 м, устанавливаемыми в стаканые фундаменты ТСН-4,5, так и с металлическими стойками длиной 12 м,

устанавливаемыми на трехлучевых фундаментах с анкерными болтами или на металлических завинчиваемых фундаментах. Основные характеристики типовых жестких поперечин приведены в табл.

#### Вопрос 18. Поддерживающие конструкции, их назначение

Ответ:

Поддерживающие устройства предназначены для закрепления проводов контактной сети в определенном положении относительно оси пути, уровня головки рельса, земли и других сооружений. Для этих целей используют консоли, кронштейны, жесткие и гибкие поперечины.

Для крепления несущих тросов контактных подвесок применяют различные кронштейны с тягами, называемые консолями. Консоли классифицируются: по числу перекрываемых путей – однопутные, двухпутные и в некоторых случаях трехпутные; по форме – прямые, изогнутые, наклонные; по наличию изоляции – неизолированные и изолированные.

Консоли крепятся к опоре в пяте консоли и удерживаются с помощью тяги. Пята консоли и тяги может быть поворотной и неповоротной. Консоли, имеющие поворотные узлы пяты и тяги, называются поворотными. Тяги консолей в зависимости от направления приложения нагрузок могут быть растянутые и сжатые.

Однопутные консоли применяют на перегонах двухпутных участков, где контактные подвески каждого пути должны быть, как правило, механически обособлены. На многопутных перегонах и на станциях допускается устанавливать двухпутные консоли. Многопутные консоли, перекрывающие три пути, допускается использовать как исключение при невозможности рационального применения жестких или гибких поперечин.



Однопутные консоли могут быть: неизолированные, когда изоляторы имеются между несущим тросом и кронштейном и в фиксаторе; изолированные, когда изоляторы в кронштейн и тягу включены у опор; изолированные с усиленной (двойной) изоляцией, у которых изоляторы имеются как в кронштейне и тяге у опор, так и между несущим тросом и кронштейном.

В изолированных консолях изоляторы удалены из зоны непосредственного воздействия дыма и газов, выходящих из труб тепловозов (в период перевода участка на электрическую тягу или при смешанной тяге). Отсутствие подвесной гирлянды изоляторов в изолированных консолях обеспечивает более стабильное положение

несущего троса, а также позволяет устанавливать такие консоли на опорах меньшей высоты.

В консолях может быть применен изогнутый кронштейн, прямой расположенный наклонно или горизонтально. Поэтому, в зависимости от расположения кронштейна, различают наклонные и горизонтальные консоли.

В наклонных консолях тяга располагается горизонтально или с небольшим наклоном вверх или вниз в сторону опоры, в связи с чем опорные устройства могут быть меньшей высоты по сравнению с опорами для горизонтальной консоли. Горизонтальная консоль дает возможность более широкой регулировки положения несущего троса относительно оси пути и позволяет размещать на кронштейне усиливающие провода.

#### Вопрос 19. Особенности применения неизолированных изогнутых консолей?

Ответ:

Неизолированные изогнутые консоли (с изогнутым кронштейном) применяли ранее при установке опор с нормальным 3,1–3,5 м и увеличенным 4,9 и 5,7 м габаритами как при переменном, так и постоянном токе. Изогнутые консоли состоят из фигурного кронштейна, изготовляемого в зависимости от расчетной нагрузки из двух швеллеров № 5; 6,5; 8; 10 или 12 и растянутой тяги из прутка диаметром 16 мм (рис. 7.1.3).

В обозначениях неизолированных изогнутых консолей, например ВФ-V-рп-12-а, римская цифра указывает на форму и размеры консоли, арабская – на номер швеллеров, из которых изготовлен кронштейн консоли (в данном случае – из двух швеллеров № 12; буквы обозначают: В – консоль устанавливается в выемке за кюветом; р – имеется раскос; а – на наклонной части консоли установлена прямая фиксаторная стойка; Ф – на горизонтальной части установлена обратная фиксаторная стойка; п – на переходной консоли, предназначенной для крепления двух контактных подвесок, установлены усиленные фиксаторные стойки.

Кроме изогнутых неизолированных консолей используют горизонтальные неизолированные консоли. Кронштейн этой консоли прямой и расположен горизонтально, растянутая тяга наклонная. Кронштейн горизонтальной консоли изготавливают из двух швеллеров. Консоли могут быть с фиксаторными стойками или без них. Для этих консолей необходимы более высокие опоры. Горизонтальные консоли обозначают также, как и изогнутые, но добавляют букву Г, например, ВГ-II-8-а. В последние годы устанавливают изолированные или неизолированные консоли при нормальных 3,1–3,5 м и увеличенных 4,7–4,9 и 5,7 м габаритах.

#### Вопрос 20. Устройство контактной подвески КС-160?

Ответ:

Контактная подвеска КС-160 разработана в пяти базовых модификациях для постоянного и переменного тока с различным исполнением поддерживающих конструкций (с изолированными и неизолированными консолями наклонной или горизонтальной конструкции). Применяется при реконструкции устройств электроснабжения на сети железных дорог России с целью повышения скоростей движения и весовых норм поездов, а также снижения затрат на обслуживание.

В контактной сети КС-160 применены медные или низколегированные контактные провода сечением 100 мм<sup>2</sup> с натяжением 10-12 кН. Токопроводящая арматура выполнена из алюминиевой бронзы БрАЖ9-4 методом горячей штамповки. Все металлические конструкции имеют защитное цинковое покрытие,



обеспечивающее срок службы не менее 50 лет. Изделия и узлы КС-160 обладают повышенной надежностью и рассчитаны на работу в широком диапазоне климатических условий.

Вопрос 21. Назначение и устройство компенсаторов контактной подвески типа «Ретрактор»?

Ответ:

Компенсатор контактной подвески типа «Ретрактор» для компенсации температурных и механических перемещений проводов контактной подвески является принципиально новым, наиболее приемлемым в настоящее время с технической точки зрения решением.



Конструкция компенсатора представляет собой блок спиральных пружин, устройство экстренной блокировки в случае обрыва проводов и устройство типа «улитка» со специальными каналами для равномерного натяжения проводов во всем диапазоне температур. Предусмотрено 9 модификаций для различного натяжения компенсируемых проводов контактной подвески от 10 до 40 кН. Компенсатор является более адаптивным к изменению температур, нежели блочно-полиспастный компенсатор, особенно при резких изменениях температуры окружающей среды, исключается использование грузов.

Компенсаторы типа «Ретрактор» приняты в качестве приоритетного варианта при новой электрификации, реконструкции, обновлении и всех видов ремонта контактной сети.

Вопрос 22. Усовершенствованные рессорные контактные подвески КС-160 и КС-200?

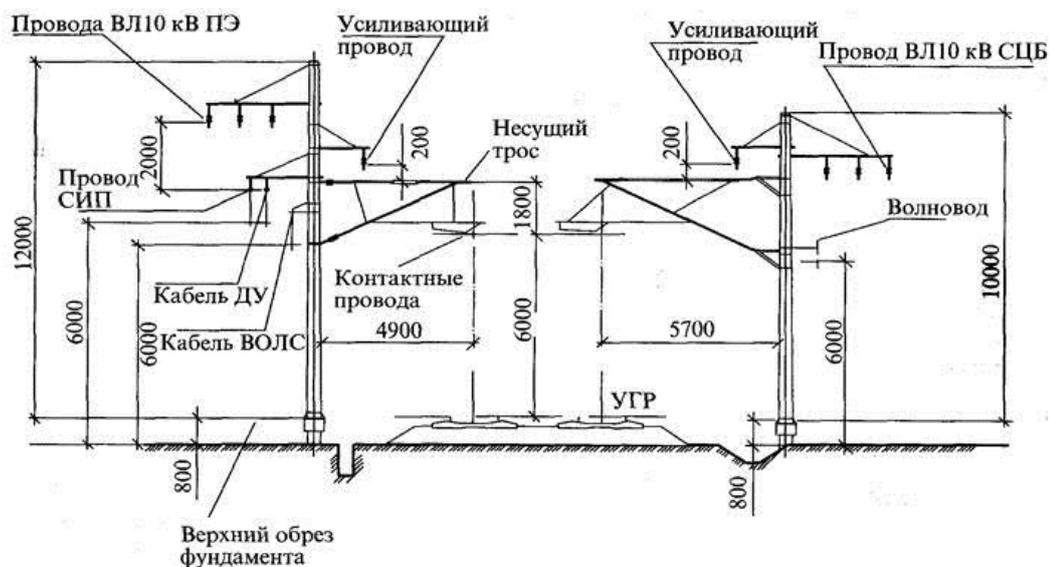
Ответ:

Компенсированные подвески на линии были смонтированы так, чтобы обеспечивалась их практическая равноэластичность. Некоторое дополнительное выравнивание эластичности подвесок в пролете достигают увеличением номинального натяжения компенсированного несущего троса М-120 до 19,5 кН и контактных проводов — до 12 кН (исходя из сопротивления разрыву). При этом контактные провода компенсированных подвесок монтировались с небольшой стрелой провеса  $f_n = 20—30$  мм.

При полукомпенсированных подвесках качество токосъема значительно зависит от стрел провеса контактных проводов при температурах воздуха, значительно отличающихся от температуры, при которой контактные провода занимают беспровесное положение. Для обеспечения качественного токосъема при скоростях до 200 км/ч в таких подвесках на линии была уменьшена длина части пролета / с 50 до 40 м за счет увеличения расстояния от опор до первых струн с 10 до 15 м, что позволило в полтора раза уменьшить стрелы провеса контактных проводов в этих условиях.

Регулировка контактных проводов в компенсированной подвеске должна производиться таким образом, чтобы в средней части пролета они имели провес, равный 0,001 расстояния между ближайшими к опоре простыми струнами. Точность регулировки должна быть  $\pm 20$  мм при скоростях до 160 км/ч и  $\pm 10$  мм при скоростях до 200 км/ч.

Высота подвески контактного провода над уровнем верха головок рельсов (УГР) на перегонах и станциях должна быть 6250 мм. Основные уклоны контактного провода при переходе от одной высоты подвешивания к другой не должны превышать 0,002.



200  
Схема размещения проводов различного назначения контактной подвески КС-

При этом с обеих сторон каждого участка с основным уклоном должны быть устроены переходные участки длиной не менее одного пролета между опорами, где уклоны провода должны быть в два раза меньше основного.

Основные технические требования к контактной подвеске КС-200 следующие: уклон контактного провода должен быть не более 0,001; коэффициент неравномерности эластичности в пролете 65 м не более 1,2; струны мерные из многожильного троса МГ-16 диаметром 5,67 мм, трос рессорной струны М-35.

На контактной подвеске КС-160 уклон контактного провода должен быть не более 0,002; коэффициент неравномерности эластичности в пролете 70 м не более 1,35; струны из провода БМ-4; трос рессорной струны М-35 или БМ-6.

### Вопрос 23. Устройство и применение контактной подвески КС-200 и КС-250?

Ответ:

КС-200, КС-250 применены при реконструкции линий Санкт-Петербург – Москва и Санкт-Петербург – Бусловская для реализации скоростей движения 200-250 км/ч. Используются бронзовые контактные провода сечением 120 мм<sup>2</sup> с повышенным натяжением 16,5-20 кН, фиксаторы из алюминиевых сплавов.



По проектам КС-200 выполнена реконструкция контактной сети на участке Санкт-Петербург – Бусловская (336 км), Москва – Санкт-Петербург (1063 км), Москва – Нижний Новгород (96 км), а также реконструкция 21 км контактной сети на станции Санкт-Петербург – Сортировочный.

По проектам КС-250 выполнена реконструкция 169 км контактной сети на участке Мстинский Мост – Окуловка Октябрьской железной дороги, а также реконструкция 49 км контактной сети на участке Москва – Санкт-Петербург.

Консоли изолированные горизонтальные и фиксаторы из алюминиевых сплавов наиболее перспективные конструкции для применения в контактной сети по проектам КС-200 и КС-250. Достигается снижение массы конструкций до двух раз, высокая коррозионная стойкость и долговечность.

### Вопрос 24. Технические характеристики контактной подвески КС-250?

Ответ:

Основными направлениями в разработке высокоскоростных контактных подвесок являются: установление оптимальных геометрических параметров контактных подвесок; создание равноэластичных и одновременно равномассовых контактных подвесок, т. е. имеющих одинаковую эластичность и массу по длине пролета; увеличение натяжения проводов, из которых состоит подвеска.

В контактной подвеске КС-200 равномерность эластичности достигается натяжением несущего троса М-120 до 18 кН, двух кон-тактных проводов МФ-120 до 24 кН (2 • 12 кН), рессорного троса М-35 длиной 20 м — 3,5 кН, а также ограничением длины пролета между опорами до 65 м. Этим достигнут коэффициент неравномерности эластичности не более 1,2. При этом контактные провода в пролете подвешиваются без провеса.

#### Основные технические характеристики контактной подвески КС-250

Тип	рессорная компенсированная
Контактный провод	бронзовый двойной 2БрФ-120
Натяжение в каждом проводе	16,5 кН
Несущий трос	бронзовый Бр-120
Натяжение несущего троса	20 кН
Максимальная длина пролета	65 м
Конструктивная высота	1,8 м
Высота контактного провода от УГР	6 м
Длина рессорного провода	18 м
Рессорный провод	бронзовый Бр-35
Натяжение рессорного провода	300 даН

Вопрос 25. Устройство изолирующего сопряжения анкерных участков на участках постоянного и переменного тока – трехпролетные сопряжения.

Ответ:

Для секционирования контактной сети на перегонах и главных путях станции применяют изолирующие сопряжения на прямых и кривых участках пути радиусом более 2000 м трехпролетные или четырехпролетные, радиусом 2000 м и менее и в ограниченных (стесненных) по габариту местах – трехпролетные. Между анкерными опорами устанавливают две переходные опоры, на которых монтируют провода таким образом, чтобы в пролете между переходными опорами контактные провода были на определенном расстоянии друг от друга, образуя так называемый воздушный промежуток, обеспечивающий плавный проход токоприемников и одновременно электрическую изоляцию между ветвями подвесок.

На изолирующих сопряжениях не допускается совмещение компенсированных и полукомпенсированных контактных подвесок.

Фиксаторы, струны, консоли, электрические соединители не должны соприкасаться, обеспечивая изоляцию анкерных участков при температурных изменениях.

Контактные провода в переходном пролете относительно друг друга постепенно повышаются в сторону анкеровки, находясь на одном уровне в средней части переходного пролета. У переходных опор А и Б в приподнятые контактные провода и несущие тросы, идущие на анкеровку, врезают изоляторы. Пролет между переходными опорами изолирующего сопряжения  $l_p$  для обеспечения необходимой ветроустойчивости в сравнении с остальными промежуточными пролетами 10 уменьшают на 10–25 %.

Вопрос 26. Устройство изолирующего сопряжения анкерных участков на участках постоянного и переменного тока – четырехпролетные сопряжения.

Ответ:

Для более плавного прохода токоприемника может быть применена четырехпролетная схема изолирующего сопряжения анкерных участков. Тогда между анкерными опорами размещают три переходные опоры, причем на средней опоре контактные провода располагают в одном уровне. На остальных переходных опорах провода подвешивают так же, как и в трехпролетном изолирующем сопряжении.

Переход токоприемника с одной секции контактной сети на другую в этом случае происходит в зоне средней переходной опоры, а не в середине пролета.

Изолирующие сопряжения, как правило, располагают на прямых участках пути. На двухпутных участках переходные опоры разных путей смещают вдоль пути относительно друг друга примерно на 5 м для того, чтобы обеспечить необходимое безопасное расстояние между перекрывающимися фиксаторами.

Продольный секционный разъединитель, соединяющий секции контактной сети, монтируют на одной из переходных опор.

Вопрос 27. Устройство изолирующего сопряжения анкерных участков на участках постоянного и переменного тока – нейтральные вставки.

Ответ:

На линиях переменного тока при питании секций разными фазами, а также в случае питания напряжением разного рода тока и при подходах к заземленным участкам подвески в искусственном сооружении со стесненными габаритами, где недопустимо замыкание двух секций через токоприемник, применяют нейтральные вставки.

Нейтральные вставки устраивают из двух изолирующих сопряжений анкерных участков, расположенных последовательно друг за другом. При проходе нейтральных вставок недопустимо одновременное перекрытие токоприемниками обоих изолирующих сопряжений. Поэтому длину нейтральной вставки монтируют больше, чем расстояние между крайними токоприемниками электроподвижного состава при любом сочетании. При моторвагонной тяге эта длина составляет около 200м. Если на участке имеется только электровозная тяга, длину нейтральной вставки принимают 50м.

## **Контрольные задания**

### **для промежуточной аттестации по модулю «Техническое обслуживание и ремонт контактной сети и воздушных линий»**

Вопрос 1. Нарушения в работе контактной сети и воздушных линий

Ответ:

Электроподвижной состав нейтральную вставку проходит по инерции с отключением тока, о чем предупреждают сигнальные знаки «Отключить ток» за 50 м до начала нейтральной вставки, а также знак «Включить ток» для электровозов через 50 м и знак для электропоездов через 200 м после конца нейтральной вставки.

Токоприемник в момент нахождения в пределах изолирующего сопряжения замыкает обе секции контактной сети. При этом, если заезд осуществляется на заземленный участок и под нагрузкой на обесточенный участок, в том числе на нейтральную вставку, между ползком токоприемника и контактным проводом возникает дуга, приводящая к пережогу провода, и, более того, развиваясь, она может

переброситься на провод другой секции с последующим пережогом проводов. В целях предотвращения пережогов контактных проводов на изолирующем сопряжении линий постоянного и переменного тока (в том числе и при нейтральных вставках) в месте, где происходит отрыв токоприемника от контактного провода, идущего на анкеровку, монтируют устройство, предотвращающее возможность пережога провода в случае возникновения дуги.

#### Вопрос 2. Основные виды повреждений контактной сети и воздушных линий

Ответ:

Конструкция защиты из стальных полос специального профиля длиной 0,6 м, площадью сечения 25/4 мм, крепежных деталей, а также изолированных струн и полимерных труб для изоляции несущего троса устанавливается в зоне возможного отрыва полоза токоприемника от сходящей ветви с обеих сторон каждого контактного провода и соединяются между собой болтами. Профиль пластин обеспечивает их плотное прилегание и закрепление на контактном проводе. Монтаж защитных полос выполняют по обе стороны контактного провода в разбег со смещением на три отверстия. Болтовое соединение выполняют с установкой гроверных шайб. Общая длина защитной полосы на каждом контактном проводе составляет 9 м и распределяется следующим образом: до зоны отрыва защитные полосы устанавливают на длине порядка 2-3 м, после зоны отрыва – 6-7 м. При двух контактных проводах защитные полосы соединяют через 3 м скобами, на которые крепят регулировочные изолированные струны.

#### Вопрос 3. Обрывы несущего троса и других проводов воздушных линий

Ответ:

В местах расположения защитных полос в зоне подхвата контактного провода, во избежание усиленного износа, приподнимают над проводами набегающей ветви на 20–30 мм. Опыт показал, что далее 6–7 м от зоны отрыва дуга не вытягивается, поэтому на провода сбегающей ветви изоляцию допускается не накладывать.

На несущий трос при конструктивной высоте подвески до 2-х м в переходном пролете сопряжения накладывают изоляцию длиной около 10-15 м. При конструктивной высоте контактной подвески более 2 м наложение изолирующего покрытия на несущий трос не требуется.

#### Вопрос 4. Применение временных опор в зависимости от назначения и способа установки

Ответ:

Переходные опоры контактной сети, ограничивающие изолирующие сопряжения, должны иметь отличительный знак – чередующиеся четыре черные и три белые горизонтальные полосы. Первая опора по направлению движения поездов, кроме того, дополнительно обозначается вертикальной черной полосой. Знаки наносят непосредственно на опору или на шит, закрепленный на опоре на высоте 4-5 м от поверхности земли.

#### Вопрос 5. Сигнальные знаки и световые указатели, применяемые при организации технического обслуживания и ремонта контактной сети

Ответ:

На участках постоянного тока применяют сигнальные световые указатели «Опустить токоприемник», имеющие сигнальное значение при появлении на них мигающей светящейся полосы, когда снимается напряжение в контактной сети следующей фидерной зоны. При появлении мигающей полосы машинист опускает

токоприемник и этим обеспечивается предотвращение пережога контактных проводов.

Для обеспечения возможности плавки гололеда в пределах изолирующих сопряжений анкерных участков устанавливают электрические соединители, а в звеньевые струны монтируют «орешковые» изоляторы, чтобы обеспечить плавку гололеда на контактных проводах и предотвратить перетекание тока с несущих тросов на контактные провода.

Вопрос 6. Обязанности административно-технического персонала по организации и контролю выполнения работ на контактной сети

Ответ:

Организовывать и контролировать:

- содержание электроустановок в состоянии, обеспечивающем безопасное обслуживание, проведение их модернизации, внедрение новой техники, технологии и современных средств безопасности, повышающих безопасность труда;
- проведение работ по улучшению состояния охраны труда и предупреждений травматизма, соблюдению всех требований норм и нормативных актов по охране труда и трудовому законодательству;
- обучение, повышение квалификации персонала, проверку знаний по охране труда;
- проведение в линейных подразделениях «Дня охраны труда».

Начальники и их заместители, главные инженеры, старшие инженеры (инженеры) по охране труда дистанций электроснабжения кроме того обязаны:

- обеспечивать своевременную выдачу по нормам спецодежды, спецобуви, сигнальных принадлежностей, средств защиты, монтажных приспособлений, а также поставку необходимых плакатов и знаков безопасности;
- организовывать и контролировать прохождение медицинского осмотра;
- отстранять от работы и привлекать к ответственности лиц, виновных в нарушении требований охраны труда;
- проводить расследование и учет несчастных случаев;
- ежегодно утверждать список лиц, которые могут выписывать наряды, отдавать распоряжения, производить работы и вести наблюдения за работающими, производить переключения коммутационной аппаратуры;
- выявлять опасные места и принимать меры к их ликвидации;
- осуществлять контроль за соблюдением требований безопасности работающими;
- участвовать в проведении «Дня охраны труда».

Вопрос 7. Контроль параметров сопряжений контактной подвески «с земли» с использованием приборов

Ответ:

Определение расстояния  $h$  от рабочего контактного провода до оси врезного изолятора отходящей ветви на переходных опорах сопряжения:  $h1(2) = |H1(2) - H3(4)|$   
у первой переходной опоре:  $h1 = |6412 - 6026| = 386$  мм;  
у второй переходной опоре:  $h2 = |6400 - 6000| = 400$  мм.

Определение расстояния  $l$  по горизонтали между внутренними рабочими контактными проводами на переходных опорах сопряжения

$l1(2) = |L1(2) - L3(4)|$

у первой переходной опоре:  $l1 = |-574 - (-86)| = 488$  мм;

у второй переходной опоре:  $l2 = |-240 - 296| = 536$  мм. Определение перепада высот между контактными проводами в середине переходного пролета сопряжения

$h3 = |N1(2) - N3(4)|$

$h3 = |6154 - 6210| = 56$  мм.

Вывод сохраненных результатов на персональном компьютере

Включить ПДУ, нажав на произвольную кнопку в правом вертикальном ряду клавиатуры ПДУ.

Выбрать пункт меню «Вывод данных», нажав кнопку «2» клавиатуры ПДУ. На экране появится сообщение:

«Для вывода подключите пульт к РС и запустите загрузчик».

Подключить, входящий в комплект поставки кабель к разъему ПДУ, расположенному на внешней стороне ПДУ, и к разъему «USB» персонального компьютера.

На персональном компьютере запустить программу PULT VIEWER согласно инструкции пользователя. В ходе загрузки на экране ПДУ отобразится надпись «Идет передача». По окончании передачи пакета данных (через 8-10 секунд) на экране ПДУ отобразится запрос на очистку памяти. После чего ПДУ необходимо выключить, нажав на кнопку «ENTER» клавиатуры ПДУ. Аварийный выход из режима ожидания связи с персональным компьютером производится нажатием на кнопку «ENTER» клавиатуры ПДУ. Вывод сохраненных результатов на дисплей ПДУ

Включить ПДУ, нажав на произвольную кнопку в правом вертикальном ряду клавиатуры ПДУ.

Выбрать пункт меню «Журнал», нажав кнопку «3» клавиатуры ПДУ.

Вопрос 8. Подготовительные мероприятия к работе по диагностированию фарфоровых тарельчатых изоляторов сканером ультразвукового диапазона?

Ответ:

Накануне работ передать энергодиспетчеру заявку на выполнение работ камерой DayCor-11b вдали от частей, находящихся под напряжением, без подъема на высоту, без перерыва в движении поездов, без перерыва электроснабжения потребителей, при наличии напряжения в линии электропередачи напряжением 25 и 35 кВ с указанием времени, места и характера работ. Получить распоряжение на производство работ и инструктаж от лица, выдавшего его. Проверить исправность камеры DayCor- 11b (рис. 1). Оптическую систему содержать в чистоте.

Прибыть к месту производства работ и провести инструктаж по охране труда и электробезопасности, обратить внимание на особенность производства работ, распределить обязанности. Перевозка камеры DayCor-11b должна осуществляться в чехле и в жесткой сумке. Осуществить допуск бригады к производству работ.

Вопрос 9. Работа с камерой сканера ультразвукового диапазона по диагностированию фарфоровых тарельчатых изоляторов

Ответ:

Подготовка камеры DayCor-11b к работе. Собрать камеру: проверить уровень заряда аккумуляторной батареи путем нажатия кнопки диагностики и установить аккумуляторную батарею контактами внутрь контейнера аккумулятора.

Для включения питания камеры на пульте управления нажать кнопку Power, произойдет загрузка камеры в течение 15 с. При нажатии кнопки Standby на ЖК-дисплее камеры появится сообщение, что включен режим ожидания. При повторном нажатии этой кнопки камера DayCor-11b переключится в режим эксплуатации.

Камеру плавно перемещать до наведения ее на тарельчатый фарфоровый изолятор (объект диагностики). На дефектном изоляторе появится коронный разряд. При необходимости для увеличения видимого изображения увеличивают масштаб изображения. Необходимо помнить, что измерение выполняется в течение пяти

секунд и усредненный результат выводится на дисплее. Для получения устойчивого результата требуется 25 секунд.

При не использовании камеры DayCor-IIb необходимо сложить ЖК-дисплей и закрыть объектив крышкой. Падение камеры DayCor-IIb недопустимо. При работе с камерой не допускается открывать корпус камеры DayCor-IIb; направлять объектив на сварочные работы, солнце, УФ-лампы с сильным излучением и другие источники сильного УФ излучения. Не допускается прикасаться к деталям оптической системы камеры, вторичное использование салфеток. Не допускается работать с камерой в сильный мороз.

Окончить производство работы, вывести людей из зоны работы. Дать уведомление энергодиспетчеру об окончании работ. Упаковать камеру DayCor-IIb в чехол и перевезти на базу в жесткой сумке. Вернуться на производственную базу или к месту следующей работы. Результаты диагностирования перенести в «Журнал диагностирования изоляторов», а изоляторы, требующие замены - в «Журнал осмотров и неисправностей» (форма ЭУ-83).

#### Вопрос 10. Обезд с осмотром контактной подвески

Ответ:

При обезде внимательно наблюдать за состоянием контактной подвески, выявлять видимые повреждения отдельных ее элементов, нарушения их регулировки или положения, а также отклонения от технических требований и норм, изложенных в ПУТЭКС (ЦЭ-197).

При обезде обратить особое внимание на:

- положение опор (наклон и прогиб не допускается), надежность закрепления их в грунте (вблизи опор не должно быть просадок, оползней или размыва грунта), исправность заземления;
- соответствие положения фиксаторов температуре воздуха или техническим нормам, расстояние между контактными проводом и его основным стержнем, нижним фиксирующим тросом или фиксирующей оттяжкой (недопустимо уменьшение этого расстояния – поджатие), исправность наклонных струн или жестких распорок, а также ограничителей подъема;
- величину стрел провеса продольных проводов и их взаимное расположение, поджатие проводов к заземленным конструкциям, наличие оборванных жил, провисание проводов средних анкерных ветвей сопряжений анкерных участков;
- состояние изоляторов, наличие поврежденных изоляционных деталей или наличие изгиба соединительной арматуры, а также поджатие подвесных изоляторов гирлянд к заземленным конструкциям;
- состояние компенсаторных устройств (не допустимы обрывы жил тросов, расстояния между блоками, а также от нижней части грузов компенсатора до земли и от верха грузовой штанги до неподвижного блока компенсатора должны соответствовать температуре воздуха);
- состояние троса и струн (не допустимы обрывы струн и жил на тросе, наклон струн вдоль пути не должен превышать 30° к вертикали);
- состояние и регулировку разрядников, секционных изоляторов, воздушных стрелок;
- состояние разъединителей, шлейфов и приводов;
- наличие механических колебаний ("пляски") проводов контактной сети;
- взаимодействие токоприемников встречных поездов и контактной подвески по соседнему пути;

– уровень напряжения по приборам в кабине машиниста. Резкие колебания стрелки киловольтметра во время движения сигнализирует о нарушении токосъема.

Результаты осмотра и все выявленные отклонения от технических норм фиксировать в блокноте с указанием их места нахождения (наименование перегона или станции, номер пути, опоры, пролета и т.д.). При выявлении отклонений, которые могут вызвать нарушения в движении поездов, через энергодиспетчера принять меры по их устранению, организации пропуска поездов в этом месте с опущенными токоприемниками или с ограничением скорости движения.

Если возникли сомнения в оценке состояния провести повторный объезд или обход этого места с осмотром.

#### Вопрос 11. Внеочередной объезд с проверкой токосъема

Ответ:

Во время объезда вести наблюдение за взаимодействием токоприемника с контактной подвеской и выявлять места с неудовлетворительным качеством токосъема (подбои и искрения), а также места с нарушением технических норм, которые могут вызвать повреждения токоприемников или ухудшение качества токосъема, в том числе:

– неправильный подхват набегающих ветвей сопряжений анкерных участков и воздушных стрелок;

– недопустимые величины зигзагов и выносов (в середине пролета) контактного провода в кривых участках пути, а также порядок чередования зигзагов;

– недостаточные расстояния от контактного провода и полоза токоприемника до расположенных над ними элементов контактной сети или искусственных сооружений;

– наличие накренившихся зажимов на контактном проводе до опасных значений;

– наличие оборванных вертикальных струн;

– наличие провисших электросоединителей и ветвей средних анкерных ниже уровня контактного провода.

– Результаты осмотра и все выявленные отклонения от технических норм заносить в блокнот с указанием их места нахождения (наименование перегона или станции, номер пути, опоры, пролетов и т.д.). При выявлении мест с низким качеством токосъема или мест с опасными отклонениями от технических норм, которые могут вызвать нарушения в движении поездов, через энергодиспетчера принять меры по их устранению, организации пропуска поездов в этом месте с опущенными токоприемниками или с ограничением скорости движения.

При затруднении диагностирования в процессе объезда провести повторный объезд или обход этого места с осмотром. Дать уведомление энергодиспетчеру об окончании и результатах объезда с проверкой токосъема, возвратиться на производственную базу ЭЧК.

Результаты осмотра перенести в Журнал осмотров и неисправностей (форма ЭУ-83). Особо выделить неисправности: подлежащие устранению немедленно, с указанием сроков выполнения; подлежащие включению в план текущего ремонта очередного месяца; подлежащие включению в план капитального ремонта очередного года

#### Вопрос 12. Внеочередной обход с осмотром контактной подвески. Цели и задачи?

Ответ:

Целью осмотра является выявление возможных повреждений, мест „коротких замыканий, причин их возникновения, а также возможных нарушений регулировки, которые могут вызвать повреждение токоприемника и перерыв в движении поездов.

Во время осмотра проверять взаимодействие токоприемников проходящих поездов с контактной подвеской. При удовлетворительном качестве токосъема при проходе полоза токоприемника искрение отсутствует; шумы, возникающие при проходе полоза, практически отсутствуют. Проверить состояние опор, проводов и изоляторов переходов линий электропередачи через контактную сеть. При осмотре особое внимание обращать на те устройства контактной подвески, которые наиболее подвержены метеорологическому воздействию.

Результаты осмотра, все выявленные отклонения от технических норм заносить в блокнот с указанием их места нахождения (наименование перегона или станции, номер пути, опоры, пролета и т.п.).

При обнаружении неисправностей или повреждений, угрожающих безопасности движения, через энергодиспетчера принять меры по их ликвидации и организации пропуска поездов в этом месте с опущенными токоприемниками или с ограничением скорости движения поездов.

### Вопрос 13. Внеочередной обход с осмотром контактной подвески при резких изменениях температур

Ответ:

Выявить видимые повреждения отдельных элементов контактной подвески, нарушение их регулировки или отклонения от технических требований и норм ПУТЭКС (ЦЭ-197), вызванные резкими изменением температуры. Особое внимание обратить на:

- отсутствие прогиба опор, повреждений отдельных элементов опор или крепежных узлов и деталей на них (консолей, кронштейнов, оттяжек, анкеровок проводов, заземлений и др.);

- отсутствие видимого прогиба ригеля поперек или вдоль оси пути, деформации отдельных его элементов;

- состояние поперечных тросов гибких поперечин и всех элементов крепления на них, отсутствие оборванных жил на проводах, обратить внимание на натяжение фиксирующих тросов;

- разворот фиксаторов вдоль пути, отсутствие опасных поджатий фиксаторов к основному стержню, фиксирующему тросу или фиксирующей оттяжке. Убедиться в исправности наклонных струн или жестких распорок, отсутствии защемления изолятора в ушке фиксаторного кронштейна или изгиба ушка (серьги) фиксаторного изолятора;

- состояние изоляторов, отсутствие повреждений изоляционных деталей и поджатий подвесных изоляторов (гирлянд) к заземленным конструкциям;

- взаимное расположение грузов и компенсаторных блоков между собой. При минимальной температуре воздуха расстояние между подвижными блоками должно быть не менее 3,5 м, а между первым от опоры подвижным блоком и опорой (или неподвижным блоком);

- не более 6,5 м. Не допускаются подъем грузов к неподвижному блоку на расстояние менее 200 мм и обрыв жил тросов. Произвести прокачивание блоков компенсатора путем подъема и опускания руками штанги с грузами;

- наличие у многопроволочных проводов, оборванных жил, величину стрел провеса, взаимное расположение проводов и расстояние между ними и до других устройств. Выявить возможные поджатия к конструкциям;

– состояние струн, электрических соединителей, средних анкеровок. Выявить оборванные струны или сорванные с проводов струновые зажимы, провисшие средние анкеровки, недопустимые наклоны струе, струновых и других зажимов на контактных проводах;}

– взаимное расположение ветвей контактных подвесок на воздушных стрелках и сопряжениях анкерных участков, состояние электросоединителей секционных изоляторов, разъединителей и других устройств.

Вопрос 14. Внеочередной обход с осмотром контактной подвески при экстремальных метеорологических условиях

Ответ:

Выявить видимые повреждения отдельных элементов контактной подвески, нарушения их регулировки или отклонения от технических требований и норм ПУТЭКС (ЦЭ-197), вызванные экстремальными метеорологическими условиями. Особое внимание обратить на:

– наличие гололеда или налипание мокрого снега на опорах, поддерживающих конструкциях (особенно на ригелях жестких поперечин), а также на продольных проводах, компенсаторных устройствах, разъединителях, секционных изоляторах, на токоприемниках проходящих поездов, оценивая у них качество токосъема;

– отсутствие наклона и прогиба опор, потери не сушей способности ригелей жестких поперечин, со стояние поддерживающих конструкций;

– Выполнение обхода после сильного Дождя, грозы или ряда коротких замыканий по не выявленным причинам:

– разворот фиксаторов вдоль пути или защемление изолятора в ушке фиксаторного кронштейна, повреждение отдельных его элементов (обрывы наклонных струн, изгибы жестких распорок, ограничителей подъема, изгиб ушка (серьги) фиксаторных изоляторов, опрокидывание или раскрытие сочлененных фиксаторов;

– состояние изоляторов, отсутствие повреждений изоляционных деталей и возможность поджатия подвесных изоляторов (гирлянд) к заземленным конструкциям;

– наличие на проводах и конструкциях наброшенной проволоки, ветвей деревьев и других посторонних предметов, упавших деревьев на провода контактной сети и ВЛ или приближение их ветвей к проводам на недопустимое расстояние, поджоги проводов или оборванные жилы, срывы проводов с опорных изоляторов;

– регулировку проводов на сопряжениях анкерных участков, провисание анкерочных ветвей, шлейфов разъединителей, разрядников, электросоединителей или тросов средних анкеровок;

– положение и состояние вертикальных струн: наклон струн вдоль пути не должен превышать  $30^\circ$ , обрывы струн, срывы (разрушения) струновых зажимов не допустимы;

– обратить внимание на правильность установки зажимов на контактном проводе (их наклон к вертикали не должен превышать  $20^\circ$ );

– состояние секционных изоляторов, воздушных стрелок, секционных разъединителей, грозовых разрядников и других устройств.

Вопрос 15. Внеочередной обход с осмотром контактной подвески при видимых повреждениях контактной подвески и д.р., ставших причиной коротких замыканий

Ответ:

Выявить видимые повреждения отдельных элементов контактной подвески, нарушения их регулировки или отклонения от технических требований и норм

ПУТЭКС (ЦЭ-197), вызванные метеорологическими условиями или ставшие причиной коротких замыканий. Особое внимание обратить на:

- наличие, набросов посторонних предметов (проволоки, ветвей деревьев и т.п.) на провода или возможность касания ветвей деревьев проводов при порывах ветра;
- наличие обрывов вертикальных струн и провисание их ниже уровня контактного провода;
- состояние изоляторов, особенно в местах повышенного загрязнения; наличие коронирования, следов оплавления или перекрытия электрической дугой, разрушение изоляционных деталей;
- отсутствие оползней или размыва грунта вблизи оснований (фундаментов) опор;
- состояние опорных и поддерживающих конструкций, наличие потери их устойчивости, несущей способности или разрушения их отдельных элементов;
- увеличение стрел провеса и вероятность схлестывания проводов или поджатая их ветром к заземленным конструкциям;
- состояние разрядников, наличие оплавления рогов разрядника или разрегулировки их искровых промежутков, оценить имело ли место срабатывание разрядников;
- состояние и исправность заземлений, искровых промежутков и диодных заземлителей, наличие следов протекания по заземлению тока короткого замыкания;
- нарушение воздушных зазоров между частями контактной подвески, находящимися под напряжением, и заземленными частями искусственных сооружений;
- наличие следов воздействия электрической дуги на проводах и элементах контактной подвески.

Дать уведомление энергодиспетчеру об окончании и результатах обхода, возвратиться на производственную базу ЭЧК. Результаты наблюдений при обходе перенести в Журнал осмотров и неисправностей (форма ЭУ-83). Особо выделить неисправности: подлежащие устранению немедленно, с указанием сроков выполнения; подлежащие включению в план текущего ремонта очередного месяца; подлежащие включению в план капитального ремонта очередного года.

Вопрос 16. Механические испытания изолирующих съемных вышек постоянного тока. Требования к содержанию и испытанию средств защиты, сигнальным принадлежностям и монтажным приспособлениям

Ответ:

Механические испытания. Испытания проводятся по наряду. Перед механическими испытаниями проводится внешний осмотр, проверяют состояние крепления колес на осях и крепление оси колес на кронштейнах рамы. Гайки должны быть затянуты и зашплинтованы. Проверяют размеры между внутренними гранями колес, профиль ходовой части колеса шаблоном в трех-четырёх точках. Колесо не должно висеть и иметь торцевое биение более 2 мм. Обращают внимание на угол перехода от горизонтальной части профиля колеса к реборде. Этот угол должен быть 105°. Проверяют состояние рамы, лестниц, рабочей площадки и узлов крепления.

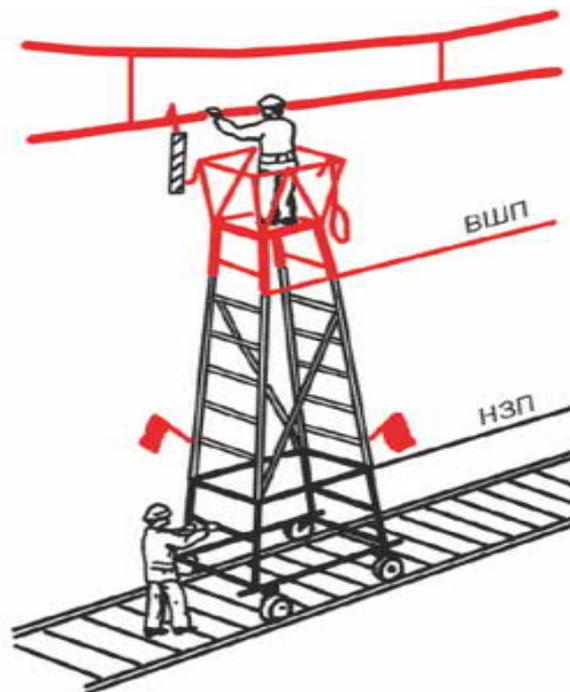
После изготовления (сборки), всех видов ремонта, замены каких-либо деталей вышку испытывают вертикальной нагрузкой 3000 Н (300 кгс), прикладываемой к полу рабочей площадки на площади не менее 0,1 м<sup>2</sup>, горизонтальной нагрузкой 200 Н (20 кгс) - к середине рабочей площадки на уровне пола перпендикулярно оси пути отдельно в обе стороны, при этом ни одно колесо не должно отрываться от рельса.

Ступеньки лестниц испытывают выборочно по одной на каждой лестнице. Вертикальную нагрузку 2000 Н (200 кгс) прикладывают к середине ступеньки на длине не менее 100 мм. Ограждение рабочей площадки испытывают вертикальной нагрузкой 2000 Н (200 кгс). Нагрузку прикладывают к середине каждой широкой стороны на длине не менее 100 мм. Длительность действия каждой нагрузки 5 мин.

Вопрос 17. Периодические испытания изолирующих съемных вышек постоянного тока. Требования к содержанию и испытанию средств защиты, сигнальным принадлежностям и монтажным приспособлениям

Ответ:

Периодические испытания съемных изолирующих вышек проводят нагрузкой 200 Н (20 кгс), прикладываемой горизонтально к середине рабочей площадки на уровне пола перпендикулярно оси пути отдельно в обе стороны течение 5 мин. При этом колесо вышки не должно отрываться от рельса, нет деформаций и повреждений вышки.



Работа с применением изолирующих съемных вышек

Вопрос 18. Электрические испытания изолирующих съемных вышек постоянного тока. Требования к содержанию и испытанию средств защиты, сигнальным принадлежностям и монтажным приспособлениям

Ответ:

Электрические испытания. Изолирующие съемные вышки постоянного тока с деревянными лестницами испытывают после их изготовления, всех видов ремонта и периодически напряжением 40 кВ переменного тока частотой 50 Гц в течение 5 мин. Напряжение прикладывают между нижним заземляющим и верхним шунтирующим поясами.

Изолирующую часть вышки постоянного тока делят на два равных участка между шунтирующими поясами и проверяют мегаомметром на 2,5 кВ. Сопротивление изоляции каждого участка должно быть не менее 10 МОм. Сопротивление изоляции каждого изолирующего колеса вышки должно быть не менее 100 кОм.

Вопрос 19. Электрические и механические испытания изолирующих съемных вышек переменного тока с деревянными лестницами и с дополнительными изолирующими вставками.

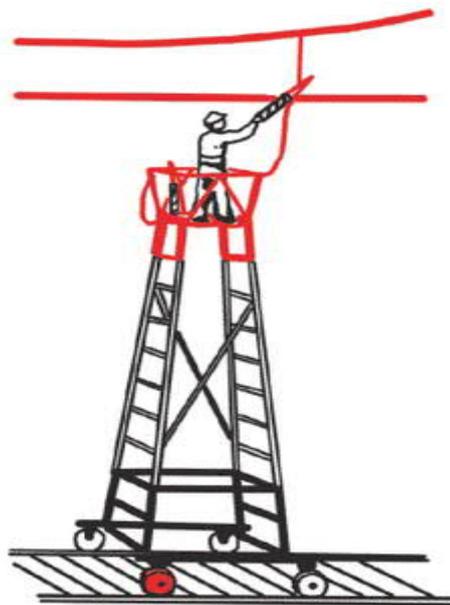
Ответ:

Изолирующие съемные вышки переменного тока с деревянными лестницами и с дополнительными изолирующими вставками испытывают после изготовления, всех видов ремонта и периодически напряжением переменного тока частотой 50 Гц в течение 5 мин.

К изолирующим вставкам прикладывают напряжение 40 кВ, а лестницы делят на два равных участка и каждый из них испытывают напряжением 30 кВ при периодических испытаниях и 40 кВ после ремонта.

Изолирующая часть вставки переменного тока должна иметь сопротивление изоляции не менее 50 МОм на каждом из участков между шунтирующими поясами.

Сопротивление изоляции каждого изолирующего колеса испытывают мегаомметром на 2,5 кВ, оно должно быть не менее 100 кОм.



Опробование изоляции съемной вышки

Вопрос 20. Электрические и механические испытания изолирующих съемных вышек переменного тока с деревянными лестницами без изолирующих вставок.

Ответ:

Изолирующие съемные вышки переменного тока с деревянными лестницами без изолирующих вставок испытывают после изготовления, всех видов ремонта и периодически напряжением переменного тока частотой 50 Гц в течение 5 мин.

25 кВ прикладывают к каждому из 4-х равных участков между шунтирующими поясами (с учетом раскосов) при периодических испытаниях.

30 кВ прикладывают к каждой из 4-х равных участков между шунтирующими поясами (с учетом раскосов) при испытаниях после изготовления и ремонта.

Сопротивление изоляции каждого участка должно быть не менее 50 МОм. Сопротивление изоляции каждого изолирующего колеса должно быть не менее 100 кОм. Сопротивление испытывают мегаомметром на 2,5 кВ.

Вопрос 21. Электрические и механические испытания изолирующих съемных вышек переменного тока из стеклопластика.

Ответ:

Изолирующие съемные вышки из стеклопластика испытывают напряжением переменного тока частотой 50 Гц из расчета 1 кВ на 1 см длины изолирующей части.

Расстояние между шунтирующими поясами делят на участки между ступенями. К изолированным участкам при периодических испытаниях подают напряжение 40 кВ, после изготовления и всех видов ремонта – 50 кВ.

Изолирующие съемные вышки считаются выдержавшими испытания, если на поверхности стоек при испытании высоким напряжением не обнаруживается нагрева стоек и поверхностных разрядов.

Проверяют сопротивление изоляции каждого изолирующего колеса мегаомметром на 2,5 кВ. Оно должно быть не менее 100 кОм.

Вопрос 22. Порядок, нормы и сроки механических испытаний изолирующих площадок дрезин и автомотрис. Работа с применением грузоподъемных кранов автомотрис на контактной сети

Ответ:

Механическим (статическим и динамическим) испытаниям подвергают изолирующие рабочие площадки автомотрис и автодрезин (дрезин) 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° 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° в обе стороны от оси пути.

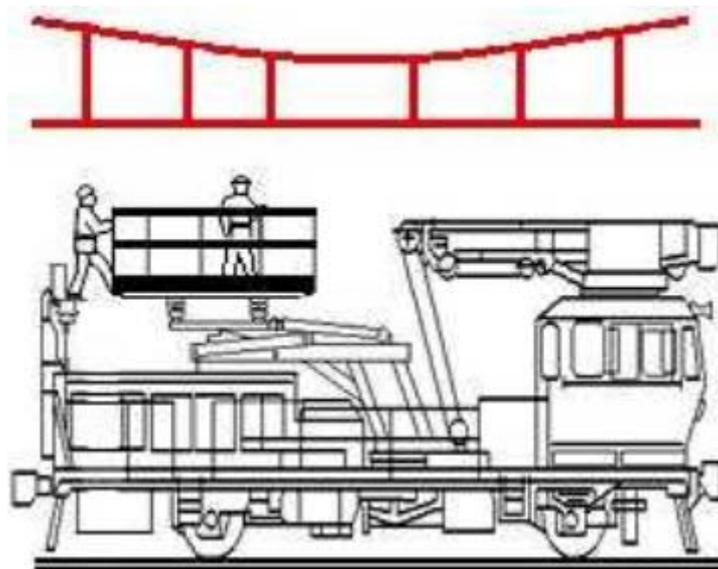
Вопрос 23. Порядок, нормы и сроки электрических испытаний изолирующих площадок дрезин и автомотрис. Работа с применением грузоподъемных кранов автомотрис на контактной сети

Ответ:

Электрическим испытаниям подвергают изоляторы рабочих и нейтральных площадок автомотрис 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 автомотрис 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.



#### Работа с применением автомотрисы на контактной сети

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

#### Вопрос 24. Порядок производства работ командированным персоналом

Ответ:

К командированному персоналу относятся работники дистанций электроснабжения, электромонтажных поездов и других организаций (далее – организаций), направленные для выполнения работ в действующих, строящихся, технически перевооружаемых, реконструируемых электроустановках контактной сети.

Командированный персонал должен иметь на руках установленной формы удостоверение о проверке знаний настоящих Правил, полученное в своей дистанции электроснабжения или организации.

Порядок работы командированного электротехнического персонала электромонтажных поездов, строительно-монтажных и других субподрядных организаций, выполняющих работы по обновлению, ремонту и реконструкции контактной сети, воздушных линий электропередачи, кабельных линий определяется требованиями, изложенными в разделе 8 Правил.

Работа командированного эксплуатационного персонала других дистанций электроснабжения допускается при соблюдении следующих условий:

Командирующая дистанция электроснабжения в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которым может быть предоставлено право быть производителями работ, членами бригады. В списке должны быть указаны группы по электробезопасности, специальные права – верхолазные работы, под напряжением, право быть сигналистом. Предоставление командированным работникам прав быть производителями работ, членами бригады должно быть оформлено распоряжением по дистанции электроснабжения, в которую командированы работники. Распоряжение по дистанции и список командированного персонала с предоставленными правами должны быть направлены в причастный район контактной сети и энергодиспетчеру.

**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

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		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 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. 4800 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	1. 1100 мм 2. 1000 мм 3. более 1100 мм

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от уровня верха головок рельсов для высоких платформ:	
15.	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 низких платформ:	1. 250 мм 2. 200 мм 3. 300 мм
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	1. не менее 5,0 м 2. не менее 5,5 м 3. не менее 6,0 м

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	до их реконструкции допускается ширина земляного полотна на однопутных железнодорожных линиях:	
21.	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 двухпутных железнодорожных линиях:	1. не менее 9,5 м 2. не менее 9,6 м 3. не менее 9,0 м
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	1. 2,1 кВ 2. 2,7 кВ 3. 2,9 кВ

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	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:	
29.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Высота подвески контактного провода над уровнем верха головки рельса должна быть на перегонах и железнодорожных станциях железнодорожного транспорта не ниже:	1. 5675 мм 2. 6000 мм 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	1. 4 осей 2. 6 осей

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью в одной группе не более:	3. 8 осей
39.	В грузовые и хозяйственные поезда в хвосте поезда перед последними двумя вагонами может ставиться железнодорожный подвижной состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью не более:	1. 4 осей 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	1. 2606 «С» 2. 2606 «СП»

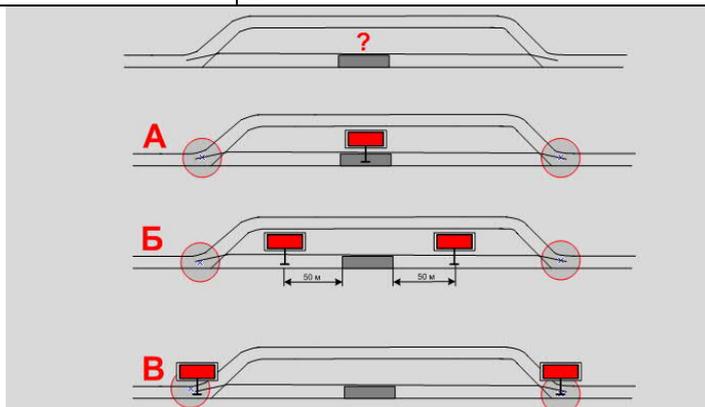
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	поезда?	3. 2606
10.	Чей приказ должен получить непосредственно ДСП о закрытии, открытии прилегающих к станции перегонов или отдельных путей перегонов, а также о переходе на другие средства сигнализации и связи?	1. Дежурного по району управления 2. Поездного диспетчера 3. Начальника станции
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-железа 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

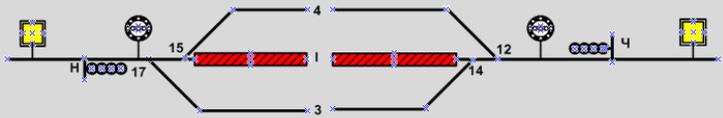
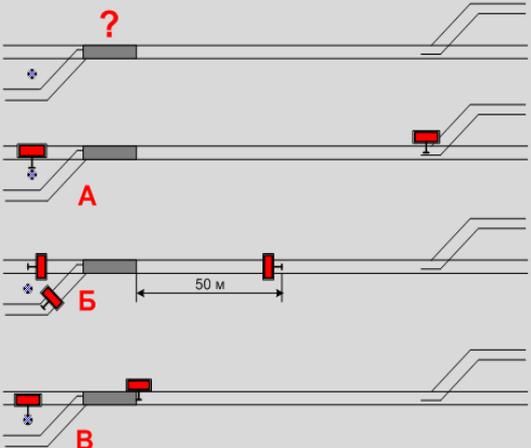
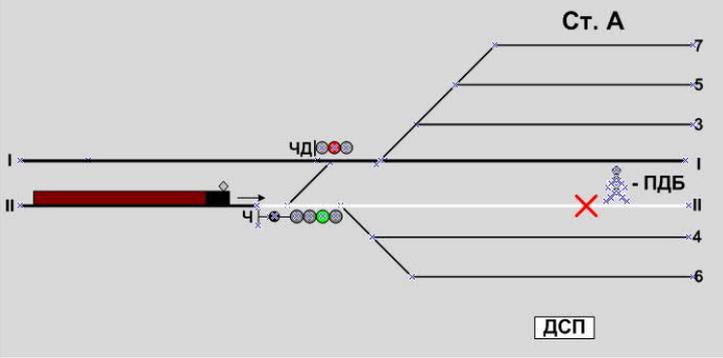
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		3. На двухпутных перегонах с двусторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления
18.	Какие участки пути ограждает выходной и проходной светофор?	1. Выходной и проходной светофор 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 железнодорожной 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 железнодорожному пути. 2. После освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по неправильному железнодорожному пути. 3. До освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по правильному пути.

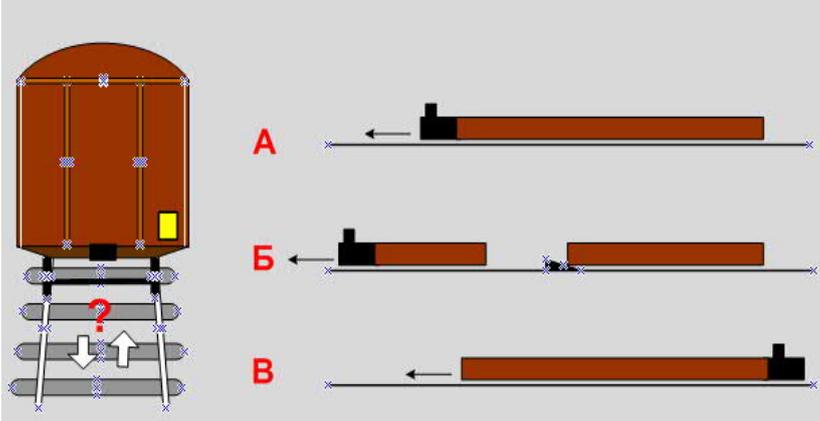
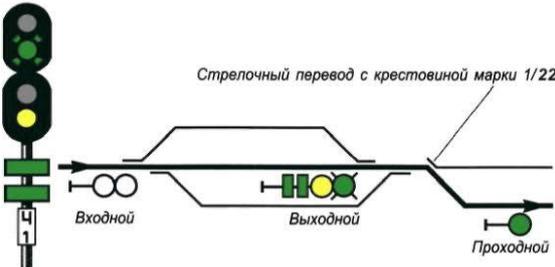
ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
<b>1</b>	1	<b>11</b>	1
<b>2</b>	2	<b>12</b>	3
<b>3</b>	2	<b>13</b>	1
<b>4</b>	1	<b>14</b>	3
<b>5</b>	3	<b>15</b>	3
<b>6</b>	3	<b>16</b>	2
<b>7</b>	1	<b>17</b>	3
<b>8</b>	1	<b>18</b>	2
<b>9</b>	2	<b>19</b>	1
<b>10</b>	2	<b>20</b>	3

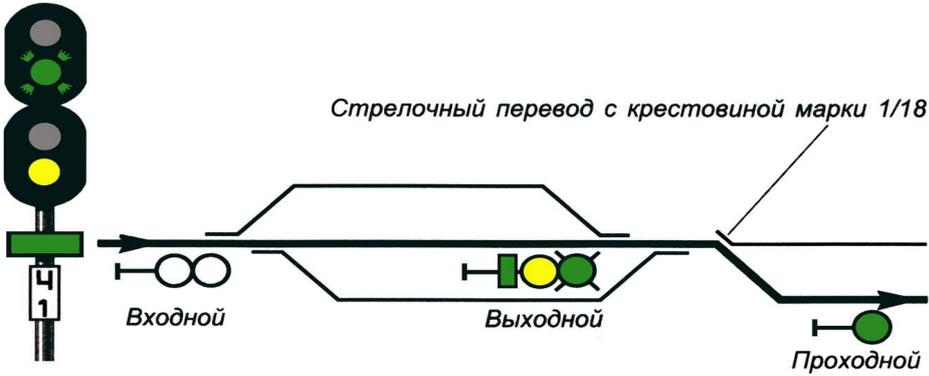
**ТЕСТЫ**  
**по проверке знаний Инструкции по сигнализации на железных дорогах**  
**Российской Федерации**

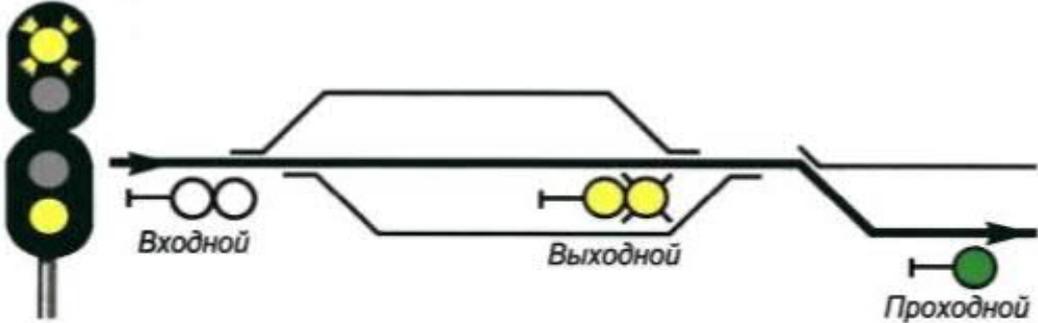
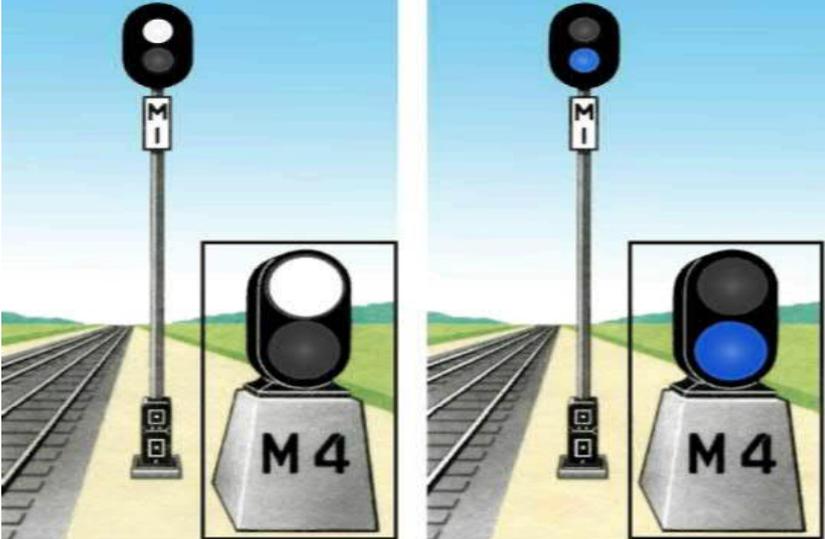
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	С какой скоростью машинист должен вести поезд до первого проходного светофора?	1. не более 20 км/час 2. не более 20 км/час с особой бдительностью 3. не более 20 км/час с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться
2.	При неисправности каких светофоров 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 подъемка 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>Обнаружен лопнувший рельс на II-м главном пути, имеется при себе духовой рожок. 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>
		
11.	<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> <li>3. разрешается проследовать маневровый светофор с ограниченной скоростью</li> </ol>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
12.	Какому из указанных вариантов соответствует ограждение хвоста поезда?	1. А 2. Б 3. В
		
13.	Количество типов светофоров?	1. 10 типов 2. 11 типов 3. 13 типов
14.	Что обозначает два длинных звуковых сигнала на транспорте?	1. вызов к локомотиву помощника машиниста, главного кондуктора 2. опустить токоприемник 3. отпустить тормоза
15.	Сигнал «Радиационная опасность» или «Химическая тревога» подается в течение.	1. 1-3 минут 2. 2-3 минут 3. 3-5 минут
16.	Что обозначает один длинный звуковой сигнал на транспорте?	1. отпустить тормоза 2. начать подталкивание 3. отправиться поезду
17.	Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым мигающим и одним желтым огнем, и двумя зелеными светящимися полосами на участках с автоблокировкой?	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.
		
18.	Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым	1. Разрешается поезду отправиться с ж.д. станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт.

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	мигающим и одним желтым огнем, и одной зеленой светящейся полосой на участках с автоблокировкой?	<p>2. Разрешается поезду отправиться с ж.д. станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.</p> <p>3. Разрешается поезду отправиться с ж.д. 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.</p> <p>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.</p> <p>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>
20.	<p>Что разрешает поезду входной светофор с двумя желтыми огнями, из них верхний мигающий на участках с автоблокировкой?</p>	<p>1. Стой! Запрещается проезжать сигнал.</p> <p>2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт.</p> <p>3. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.</p>

№ П/П	Вопросы по теме	Варианты ответов
		
21.	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>
		

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 31 декабря 2020 г. № 2463, от 21 мая 2021 г. № 766, 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. Распоряжение ОАО «РЖД» от 7 ноября 2018 года № 2364/р «Об обеспечении безопасной эксплуатации технических сооружений и устройств, железных дорог при строительстве, реконструкции и (или) ремонте объектов инфраструктуры ОАО "РЖД"» (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 27 октября 2022 г. № 2788/р).

23. Распоряжение ОАО «РЖД» от 6 августа 2019 г. № 1718/р «Положение об организации и проведении в ОАО «РЖД» комиссионных осмотров железнодорожных станций».

24. «Рекомендации по периодичности технического обслуживания и ремонта контактной сети, питающих, отсасывающих, шунтирующих линий и линий электропередачи», согласованы совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 23-25 октября 2018 г.

25. 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. распоряжений ОАО "РЖД" от 25 сентября 2018 г. № 2101/р, от 30 января 2019 г. № 160/р, с изм., внесенными Распоряжением ОАО «РЖД» от 9 апреля 2020 г. № 806/р).

26. «Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 18 августа 2021 г. № 1812/р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 28 февраля 2023 г. № 430/р).

27. «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 5 июня 2018 г. № 1142/р).

28. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО «РЖД», утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 11 февраля 2021 г. № 265/р.

29. Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденных утв. приказом Минтруда России от 16.11.2020 №782н.

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

31. Инструкция о порядке планирования, разработки, предоставления и использования технологических "окон" для ремонтных и строительного-монтажных работ в ОАО "РЖД", утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» от 25 февраля 2019 г. № 348/р. (ред. от 14 декабря 2020г.).

32. 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).

33. Инструкция по безопасности для электромонтера контактной сети, утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» от 16 февраля 2021 г. № 301/р. (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 28 декабря 2022г. № 3494р).

34. Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи", утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 21 февраля 2018 г. № 348/р.

35. Инструкция по ограждению изолирующих съемных вышек при производстве работ на контактной сети железных дорог ОАО «РЖД», утв. ОАО «РЖД» 18 марта 2010 г. № ИСХ-4579.

36. Инструкция по защите железнодорожных подземных сооружений от коррозии блуждающими токами» утв. МПС России от 9 октября 1997 г. № ЦЭ-518.

37. Каталог изоляторов, разрешенных к применению на электрифицированных железных дорогах России, ЦЭ ЦДИ – филиала ОАО «РЖД» от 25 сентября 2012 г. - М.: ООО «ТЕХИНФОРМ», 2012.

38. Методика определения балльной оценки состояния контактной сети в Трансэнерго, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 21 февраля 2018 г. № 348/р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 6 марта 2023г. № 484р).

39. «Технологические карты на работы по техническому содержанию и ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи электрифицированных железных дорог. Книга I. Капитальный ремонт», утв. ОАО «РЖД» 5 декабря 2010 г. № ЦЭ-868-П5/3 (в ред. от 7 августа 2013 г.).

40. «Технологические карты на работы по техническому содержанию и ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи электрифицированных железных дорог. Книга II. Техническое обслуживание и текущий ремонт», утв. ОАО «РЖД» 5 декабря 2010 г. № ЦЭ-868-П5/1-2 (в ред. от 7 августа 2013 г.).

41. Технологические карты на работы по содержанию и ремонту устройств контактной сети электрифицированных железных дорог. Книга III. Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт линейных устройств нетягового электроснабжения на опорах контактной сети и самостоятельных опорах на обходах, утв. ЦЭ МПС России 16 февраля 2000 г. ЦЭ/№197-5/1-3 (в ред. от 7 августа 2013 г.)

42. ГОСТ 32679-2014 «Контактная сеть железной дороги. Технические требования и методы контроля», введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2014 г. № 1285-ст.

43. СТО РЖД 1.12.001-2007 «Устройства электрификации и электроснабжения. Техническое обслуживание и ремонт. Общие требования» (с изменениями, утвержденными распоряжениями ОАО «РЖД» от 16 апреля 2008 г. № 80бр, от 31 декабря 2009 г. № 2763р и от 22 декабря 2011 г. № 2514р).

44. 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»,

утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» № 37/р от 15 января 2020 г. (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 21 февраля 2022г. № 429р).

45. 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.

46. 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».

47. СТО РЖД 07.021.5-2018 «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 5. Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения постоянного тока», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» № 918/р от 8 мая 2018 г.

48. СТО РЖД 15.021—2019 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Порядок идентификации и оценки процессов, влияющих на профессиональные риски работников дистанций электроснабжения».

49. 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.

50. 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.

51. СТО 34.01-30.1-001-2016 Порядок применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО "Россети". Требования к эксплуатации и испытаниям: стандарт организации / Публичное Акционерное Общество "Российские сети". Москва.: ПАО "Россети", 2016.

52. 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.

53. Жмудь Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2019.

54. Чекулаев В.Е., Максимова Э.А. Контактные сети и линии электропередачи. Учебное пособие. – М.: ОАО «РЖД», 2014.

55. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций [Текст]: Учебное пособие. М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2016.

56. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. учеб. пособие. – М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.

57. 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.

58. Дубинский, Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В. Учебное пособие. М.: СОЛОН-Пресс, 2015.

59. Ефремов, А. Inno Trans 2018: Высокий темп перехода к цифровым технологиям/ А.Ефремов, П.Яковлев, Н.Левчук // Железные дороги мира. -2018. -№ 10. -С. 13-42.

60. Кузнецов К.Б. Основы электробезопасности в электроустановках. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.

61. Илларионова, А.В. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения: учеб. пособие М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.

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

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

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

65. 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 компьютерная программа «Опоры контактной сети» (CD-ROM). М.: УМК МПС России, 2001.

5. Обучающе-контролирующая компьютерная программа «Безопасность производства работ на контактной сети» (CD-ROM). М.: УМК МПС России, 2002.

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

7. Жмудь, Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог: учеб. пособие для студентов СПО / Д.Д. Жмудь. – Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2019. — Текст: электронный // ЭБ «УМЦ ЖДТ»: сайт. URL: <http://umczdt.ru/books/937/230294/>

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

9. 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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.