

ДЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ УЧЕБЫ

Сосногорский район электроснабжения
Составил ЭЧС-28 Погорелов Д.Г.

Темы занятия

2

- Тема 1. Инструкция дежурному района электроснабжения железных дорог, утвержденная 21 апреля 1998 г № ЦЭ-549.
- Тема 2. Правила реализации в холдинге «РЖД» системных мер, направленных на обеспечение безопасности движения поездов, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 30 сентября 2016 г. № 2006р.
- Тема 3. Инструкция по организации аварийно - восстановительных работ на Северной железной дороге, утвержденная распоряжением начальника дороги 17 ноября 2015 г. № Сев-1279/р.

Темы занятия

3

- Тема 4. Изучение дополнительных учебных материалов, поступающих от структурных подразделений различного уровня
- Тема 5. Технологическая карта № 3.5 Выправка кронштейнов (траверс) на железобетонной опоре до 10 кВ
- Тема 6. Основные понятия электрического тока. Трансформаторы: классификация, устройство, принцип действия. Приборы для электрических измерений: устройство, назначение, эксплуатация.

Темы занятия

4

- Тема 7. Основы производственной системы «Бережливое производство». Классификация потерь и способы их обнаружения и сокращения.
- Тема 8. Выправка траверсы на железобетонной опоре ВЛ 10 кВ
- Зачет

Инструкция г № ЦЭ-549.

5

- Дежурство в районе электроснабжения железных дорог устанавливается с целью обеспечения контроля за работой устройств электроснабжения, организации бесперебойного питания электрической энергией потребителей в соответствии с установленной категориейностью и восстановления устройств электроснабжения при их повреждениях.
- **Количественный состав дежурного персонала, место, характер дежурства** (круглосуточное, в одну, две смены, на дежурном пункте района электроснабжения с правом отдыха или "на дому") **определяется приказом начальника дистанции электроснабжения, исходя из местных условий.**

Инструкция г № ЦЭ-549.

6

Дежурство по району электроснабжения "на дому" может быть организовано при следующих условиях, если:

- на участке оперативное руководство осуществляет энергодиспетчер дистанции электроснабжения;
- **время прибытия дежурного района электроснабжения железных дорог (далее - дежурный района электроснабжения) на дежурный пункт района электроснабжения не превышает 20 минут;**
- **место жительства дежурного района электроснабжения имеет устойчивую связь с энергодиспетчером дистанции электроснабжения (селекторную, телефонную или радиосвязь). Допускается применение переносных аппаратов связи, используемых только во время несения дежурства.**

Инструкция г № ЦЭ-549.

7

- Дежурные района электроснабжения должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, практический опыт работы по эксплуатации устройств электроснабжения не менее одного года.
- Дежурство осуществляется в соответствии с графиком, утвержденным начальником района электроснабжения.
- При невозможности явиться на дежурство по болезни или по какой-либо другой уважительной причине дежурный района электроснабжения обязан заблаговременно поставить об этом в известность начальника района электроснабжения, а в его отсутствие - лицо, его заменяющее.
- Дежурный района электроснабжения подчинен начальнику района электроснабжения и по оперативному управлению - энергодиспетчеру дистанции электроснабжения

Инструкция г № ЦЭ-549.

8

- Дежурный района электроснабжения принимающий смену, обязан:
- ознакомиться с записями в оперативном журнале формы ЭУ-82, книге осмотров и неисправностей формы ЭУ-83 Получить от сдающей смены сведения о наличии и изменениях в электроснабжении железнодорожных потребителей особенно первой категории (в т.ч. устройств СЦБ, постов ЭЦ, горок, домов связи), а также локомотивных и вагонных депо, компрессорных, котельных, освещения грузовых дворов, станций, посадочных платформ и других потребителей, о соответствии схемы питания и секционирования, об отключенном оборудовании, о незаконченных работах, об установленных переносных заземлениях и включенных стационарных заземляющих ножах и другие сведения оперативной работы;
- ознакомиться с заявками и нарядами на работы, новыми приказами, распоряжениями и инструкциями, поступившими за время, прошедшее с его последнего дежурства. Проверить наличие и исправность находящихся на дежурном пункте района электроснабжения инструмента, защитных средств и монтажных приспособлений, средств оказания первой помощи, средств пожарной безопасности, аварийного освещения, ключей от помещений электроустановок и приводов разъединителей;

Инструкция г № ЦЭ-549.

9

- Дежурный района электроснабжения принимающий смену, обязан:
- проверить исправность действия энергодиспетчерской и других видов связи, имеющихся на дежурном пункте района электроснабжения. В случае обнаружения неисправности немедленно сообщить об этом электромеханику связи или инженеру по эксплуатации технических средств сигнализации и связи железных дорог дистанции сигнализации и связи;
- проверить по кругу обязанностей наличие и состояние оперативно-технической документации, приведенной в приложении 1;
- доложить энергодиспетчеру дистанции электроснабжения (начальнику района электроснабжения) о положении в районе электроснабжения, о всех недостатках, выявленных при приемке дежурства, сверить часы.

Инструкция г № ЦЭ-549.

10

- **Дежурный района электроснабжения принимающий смену, обязан:**
- При приеме и сдаче смены дежурные района электроснабжения обязаны записать в оперативный журнал все отступления от нормальной схемы, неисправности в работе оборудования и другие замечания, выявленные в процессе передачи дежурства, после чего расписаться в этом журнале о сдаче и приемке дежурства.
- В случае появления каких-либо разногласий между сдающим и принимающим дежурство принимающий должен сообщить об этом энергодиспетчеру дистанции электроснабжения и при необходимости начальнику района электроснабжения
- **Прием и передача смены во время ликвидации повреждений или во время производства переключений воспрещается.** Отступления от этого правила допускается только с разрешения энергодиспетчера дистанции электроснабжения или начальника района электроснабжения в соответствии с требованиями пункта 9 настоящей Инструкции.

Инструкция г № ЦЭ-549.

11

- **Дежурный района электроснабжения принимающий смену, обязан:**
- При дежурстве "на дому" дежурный района электроснабжения в соответствии с требованиями настоящей Инструкции должен принять дежурство у сдающего смену непосредственно на дежурном пункте района электроснабжения и, кроме того, проверить с места жительства наличие связи с энергодиспетчером дистанции электроснабжения.
- В случае необходимости по указанию энергодиспетчера дистанции электроснабжения (начальника района электроснабжения) дежурный района электроснабжения переходит в помещение дежурного пункта района электроснабжения. **Время прихода на дежурный пункт района электроснабжения, причина вызова и время ухода с дежурного пункта района электроснабжения для продолжения дежурства на дому фиксируются в оперативном журнале района электроснабжения и энергодиспетчера дистанции электроснабжения.**
- При дежурстве "на дому" после окончания рабочего дня или приема дежурства дежурный района электроснабжения согласовывает уход с дежурного пункта района электроснабжения с энергодиспетчером дистанции электроснабжения.

Инструкция г № ЦЭ-549.

12

- Дежурный района электроснабжения принимающий смену, обязан:
- Дежурный района электроснабжения не имеет права (даже по окончании времени дежурной смены) **оставлять рабочее место до сдачи дежурства**. О неявке смены, а также в случае внезапного заболевания до окончания смены дежурный района электроснабжения должен сообщить энергодиспетчеру дистанции электроснабжения и начальнику района электроснабжения и действовать по их указаниям.

Инструкция г № ЦЭ-549.

13

- **Дежурный района электроснабжения обязан:**
- Выполнять приказы и распоряжения энергодиспетчера дистанции электроснабжения, указания руководства дистанции электроснабжения, района электроснабжения.
- **Телефонные переговоры вести кратко и четко, назвать свою должность, фамилию, номер (или название) района электроснабжения и узнать фамилию и должность лица, отдающего приказ, распоряжение и передающего информацию. Во всех случаях, когда возникает сомнение в подлинности лица, ведущего переговоры, применять метод обратного вызова.**
- **Передавать энергодиспетчеру дистанции электроснабжения заявки, уведомления и принимать от него приказы установленного содержания (приложения 2, 3 и 4).**
- Записывать заявки, приказы и уведомления, время их утверждения и приема энергодиспетчером дистанции электроснабжения непосредственно в оперативный журнал. В случае сомнения в правильности полученного от энергодиспетчера дистанции электроснабжения приказа потребовать подтверждения и повторения текста приказа энергодиспетчером дистанции электроснабжения. Выполнять приказы энергодиспетчера дистанции электроснабжения только после дословного их повторения дежурным района электроснабжения.
- Энергодиспетчер дистанции электроснабжения, убедившись в правильности восприятия приказа, утверждает его словом "Утверждаю", сообщает номер приказа, указывает время утверждения и свою фамилию, после чего приказ вступает в силу.

Инструкция г № ЦЭ-549.

14

- Дежурный района электроснабжения обязан:
- При получении сообщений о повреждениях устройств электроснабжения выяснить возможно подробнее время, место, характер и размеры повреждения, после чего немедленно уведомить энергодиспетчера дистанции электроснабжения и действовать далее по его указанию с записью в оперативном журнале. Принять меры к вызову и сбору аварийной бригады.
- Обеспечивать подготовку рабочего места и осуществлять допуск бригады к работам в электроустановках и на линиях в пределах станции, на которой расположен дежурный пункт района электроснабжения. Периодически проверять соблюдение работниками правил техники безопасности.
- Не менее одного раза в смену производить, при соблюдении правил техники безопасности, наружные осмотры состояния оборудования электроустановок, линий электропередачи, состояния осветительных приборов на дежурном пункте района электроснабжения и, при необходимости, в пределах станции, на которой расположен дежурный пункт района электроснабжения, с записью в оперативном журнале района электроснабжения. Обнаруженные недостатки заносить в книгу осмотров и неисправностей.
- Следить за состоянием электрооборудования, чистотой и порядком в помещении дежурного пункта района электроснабжения и в электроустановках, на территории дежурного пункта района электроснабжения. В зимнее время следить за включением обогрева электрооборудования. Контролировать своевременное включение и отключение наружного освещения в границах обслуживания, расход электроэнергии на собственные нужды и следить за рациональным использованием (в том числе

Инструкция г № ЦЭ-549.

15

- **Дежурный района электроснабжения обязан:**
- По распоряжению начальника района электроснабжения производить цеховые подготовительные ремонтные работы, а также очистку от травы или снега стрелочных переводов, подъездного пути и территории дежурного пункта района электроснабжения.
- По заданию начальника района электроснабжения и с разрешения энергодиспетчера дистанции электроснабжения выезжать на автомотрисе (дрезине), автомашине или поездом для доставки материалов и бригады к месту работ.
- **Выполнять работы в порядке текущей эксплуатации согласно наряду или распоряжению начальника района электроснабжения. На это время дежурный района электроснабжения должен освобождаться от дежурства.**
- **Немедленно ставить в известность энергодиспетчера дистанции электроснабжения о всех отключениях, понижениях напряжения и перегрузках, а также о приближении грозы или наступлении сложной метеорологической обстановки.**
- **Вести учет ключей от помещений электроустановок и приводов разъединителей в соответствии с порядком, указанным в приложении 5 к настоящей Инструкции, а также переносных заземлений с записью в оперативном журнале района электроснабжения.**

Инструкция г № ЦЭ-549.

16

- Дежурный района электроснабжения обязан:
- Вести учет расположения аварийно-восстановительных средств.
- Следить за комплектностью, исправным содержанием и правильным использованием защитных средств, приспособлений, инструмента, инвентаря.
- Следить за сохранностью материальных ценностей, находящихся в помещениях и расположенных на территории дежурного пункта района электроснабжения.
- Следить за исправным состоянием всех видов связи и не разрешать пользоваться ими для не служебных переговоров. При потере связи с энергодиспетчером дистанции электроснабжения, потребителем электроэнергии принимать меры к восстановлению связи, использовать городскую (местную), железнодорожную связь, или посыльного.
- При полной потере связи с энергодиспетчером дистанции электроснабжения, потребителями электроэнергии, во время повреждения или несчастного случая, действовать самостоятельно в соответствии с требованиями настоящей Инструкции и правилами техники безопасности. При потере связи с энергодиспетчером дистанции электроснабжения, потребителем электроэнергии, лицам выполняющим работы в электроустановках или на линиях, запрещается включать отключенные разъединители, выключатели, коммутирующую аппаратуру, а также снимать установленные заземления до восстановления связи.

Инструкция г № ЦЭ-549.

17

- Дежурный района электроснабжения обязан:
- При возникновении опасности несчастного случая с людьми, пожара, угрозы безопасности движения поездов, повреждения устройств электроснабжения немедленно принять меры к предотвращению случая, ограничению объема повреждения, сообщить энергодиспетчеру дистанции электроснабжения и начальнику района электроснабжения, а при пожаре - также местной пожарной охране или пожарному поезду.
- В случае травмирования человека электрическим током немедленно оказать помощь пострадавшему с соблюдением требований правил техники безопасности, вызвать скорую помощь и сообщить энергодиспетчеру дистанции электроснабжения, начальнику района электроснабжения.
- Не допускать нахождение на дежурном пункте района электроснабжения посторонних лиц.

Инструкция г № ЦЭ-549.

18

- **Дежурный имеет право:**
- Пользоваться всеми видами железнодорожной связи, имеющимися в пределах дистанции электроснабжения, автомашиной или другим транспортным средством (при наличии прав вождения) для оперативного переключения разъединителей и сбора аварийной бригады.
- В случаях, угрожающих безопасности движения поездов по неисправности устройств электроснабжения, подавать заявки энергодиспетчеру дистанции электроснабжения на выдачу предупреждений или закрытие путей.
- **Запрещать проведение работ вблизи электроустановок, линий электропередачи и в местах прохождения кабелей, если они создают угрозу безопасности людей, движения поездов, сохранности оборудования и технических средств, докладывая о каждом таком случае**

Инструкция г № ЦЭ-549.

19

- Дежурный имеет право:
- Не допускать к работам персонал, не имеющий на это разрешения или если оно неправильно оформлено, прекращать работы в электроустановках и на линиях, начатые без ведома дежурного района электроснабжения.
- Отстранять от работы лиц, нарушивших правила техники безопасности, с уведомлением об этом энергодиспетчера дистанции электроснабжения и начальника района электроснабжения.
- Удалять из помещения дежурного пункта района электроснабжения или электроустановок лиц, пребывание которых не вызывается производственной необходимостью, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

Системные меры

20

- Настоящие правила разработаны в целях контроля соблюдения требований законодательства РФ, единых правил и стандартов в области обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта
- **Настоящие правила предписывают обязательность следующих мероприятий:**
 - ❖ *Создание и поддержание функционирования системы менеджмента безопасности движения;*
 - ❖ *Применение общих методов оценки уровней безопасности движения на основе методов оценивания и оценки риска;*
 - ❖ *Развитие стратегического управления безопасностью движения;*
 - ❖ *Организация взаимодействия функциональных филиалов и их структурных подразделений, действующих на инфраструктуре ОАО «РЖД»*
 - ❖ *Проведение внутренних проверок состояния безопасности движения и аудитов систем менеджмента безопасности движения;*
 - ❖ *Проведение комиссионных осмотров объектов инфраструктуры и железнодорожного подвижного состава;*

Системные меры

21

- **Комиссионные осмотры объектов инфраструктуры и жд подвижного состава подразделяются на следующие виды:**
- Осмотр сооружений, устройств и служебно-технических зданий жд станций, проводимый ежемесячно комиссией под председательством начальника жд станции;
- Осмотр объектов инфраструктуры комиссией под председательством руководителя региональной дирекции, центра, филиала ДО; осмотры объектов инфраструктуры, находящихся в ведении региональных дирекций, центров, филиалов ДО комиссиями под председательством руководителей структурных подразделений
- Осмотр подвижного состава: локомотивного парка; моторвагонного подвижного состава; СПС; пассажирских вагонов, в том числе пригородного сообщения, служебно-технических (вагонов-салонов, клубов, путеизмерителей и др.);

Системные меры

22

- Основные определения:
- Запретная мера – действие, направленное на ограничение использования, применения, осуществления потенциально опасной деятельности на инфраструктуре ОАО «РЖД»;
- Комиссионный осмотр – совокупность последовательных действий уполномоченных должностных лиц региональных дирекций, центров, филиалов ДО и их структурных подразделений, направленных на контроль соответствия объектов инфраструктуры и ПС требованиям действующих нормативных документов;
- Опасное состояние – состояние, при котором возникают риски причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений
- Профилактические меры – совокупность предупредительных мер, направленных на сохранение и повышение состояния и уровня БД;
- Фактор опасности – результат действия или бездействия, обстоятельство, условие или их сочетание, способствующее проявлению опасного состояния, влияющего на БД и эксплуатацию ЖДТ

Системные меры

23

Руководителем дистанции проводятся весенний и осенний осмотры технических средств электрификации и электроснабжения в ходе которых осматриваются:

- Эксплуатационные участки, имеющие за период между осмотрами неудовлетворительную балловую оценку КС, а также неблагополучные участки, с просроченным капитальным и плановым ремонтом;
- Подъездные пути ЭЧК, ЭЧЭ, ЭЧС;
- Зданий и сооружений ЭЧ;
- Устройств линий АБ и ПЭ, ТП, ПС, ППС;

Системные меры

24

Особое внимание уделяется:

- Устойчивости опор, установленных в осенне-зимний период;
- Состоянию кабельных трасс, исправности кабельных муфт;
- Наличию стрел провеса проводов и тросов;
- Расстоянию от токоведущих до заземленных частей;
- Наличию установки устройств защиты от перенапряжений;
- Проведению перехода питания устройств СЦБ на постах ЭЦ с основного на резервное и обратно;
- Селективности работы защит и работоспособности автономных источников питания;
- Вырубке древесно-кустарниковой растительности;
- Обеспечении подведомственных подразделений инвентарем, запасными частями;

Инструкций №Сев-1 279р

25

- Первостепенной задачей участников аварийно-восстановительных работ является восстановление нормального движения поездов и ликвидация последствий транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта событий и работоспособности технических средств.

Инструкция №Сев-1 279р

26









Инструкций №Сев-1 279р

30

- Основные определения
- **Транспортное происшествие** - событие, возникшее при движении железнодорожного подвижного состава и с его участием и повлекшее за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, вреда окружающей среде, имуществу физических или юридических лиц
- **чрезвычайная ситуация** - обстановка на определенной территории, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей;

Инструкций №Сев-1 279р

31

- Основные определения
- **крушение** - столкновение железнодорожного подвижного состава с другим железнодорожным подвижным составом, автотракторной техникой, транспортным средством, сход железнодорожного подвижного состава на перегоне и железнодорожной станции, при поездной или маневровой работе, экипировке или других передвижениях, **в результате которых: погиб один и более человек**, за исключением случаев гибели людей, не являющихся работниками ОАО «РЖД» и (или) пассажирами, вследствие столкновения железнодорожного подвижного состава с автотракторной техникой, транспортным средством; **причинен тяжкий вред здоровью 5 и более человек**, за исключением несчастных случаев, расследование и учет которых осуществляется в соответствии со статьей 227 Трудового кодекса Российской Федерации; **возникла чрезвычайная ситуация, при которой пострадало 10 и более человек; поврежден железнодорожный подвижной состав до степени исключения из инвентаря; нарушены условия нормальной жизнедеятельности 100 и более человек**;

Инструкций №Сев-1 279р

32

- **сход железнодорожного подвижного состава** - событие, при котором хотя бы одно колесо сошло с головки рельса и для его постановки на рельс требуется применение подъемных средств и (или) приспособлений;
- **восстановительный поезд** - специальное формирование ОАО «РЖД», предназначенное для ликвидации последствий сходов с рельсов подвижного состава, а также оказания помощи в пределах своих тактико-технических возможностей при ликвидации последствий происшествий природного и техногенного характера;
- **опасный груз** - груз, который в силу присущих ему свойств при определенных условиях при перевозке, выполнении маневровых, погрузочно- разгрузочных работ и хранении может стать причиной взрыва, пожара, химического или иного вида заражения, либо повреждения технических средств, устройств, оборудования и других объектов железнодорожного транспорта и третьих лиц, а также причинения вреда жизни и здоровью граждан, вреда окружающей среде;

Инструкций №Сев-1 279р

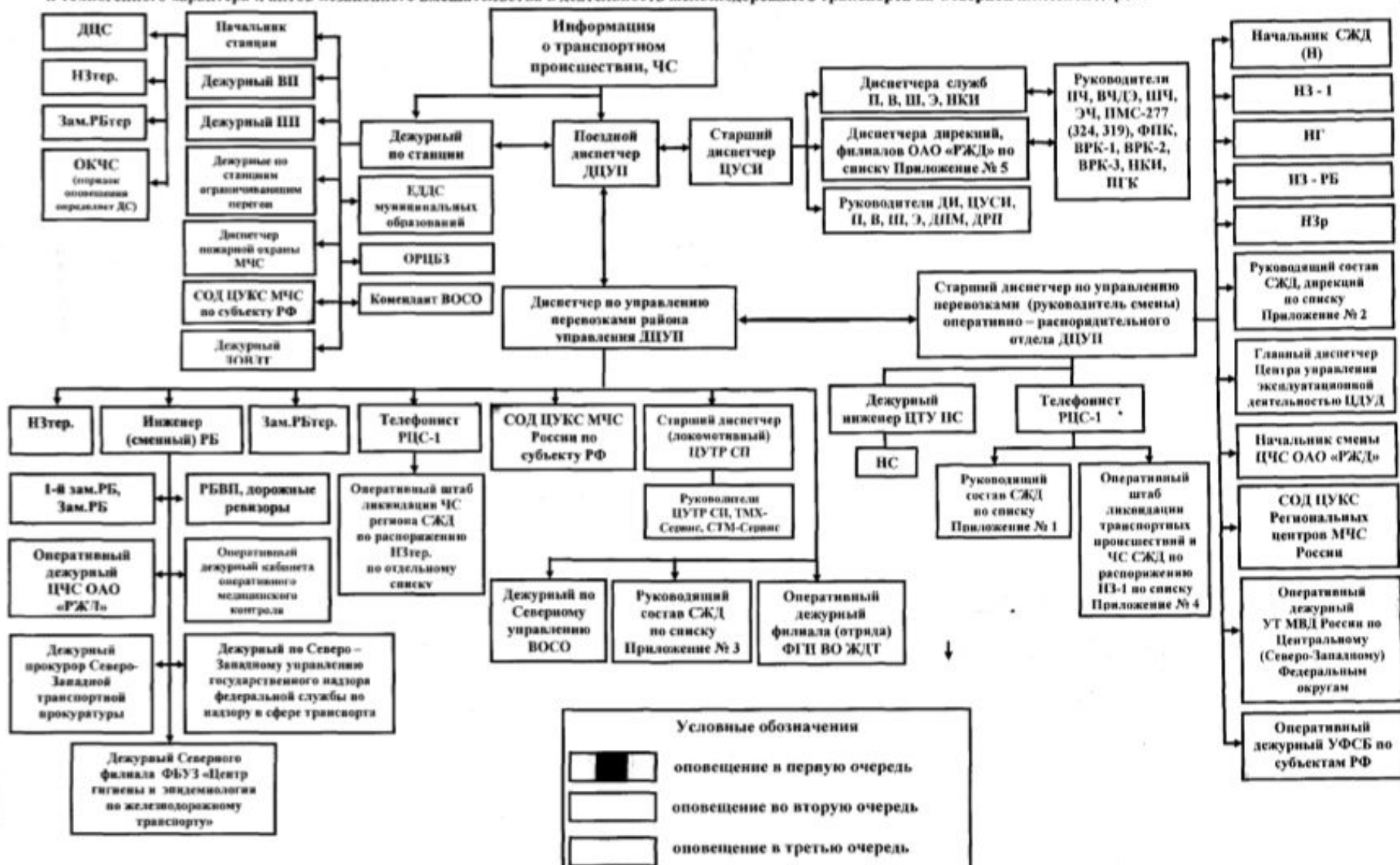
33

- Передача информации о возникновении транспортного происшествия, угрозе и возникновении ЧС природного и техногенного характера, иных событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов, осуществляется в соответствии со схемой оповещения (прилагается), утверждаемой начальником Северной железной дороги.

СХЕМА

организации оповещения при возникновении транспортных происшествий, угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и актов незаконного вмешательства в деятельность железнодорожного транспорта на Северной железной дороге

распоряжением
Северной железной дороги
от 14.08.2015 г. № 126-Д/ДП



Инструкций №Сев-1 279р

35

- В целях оперативного принятия мер по восстановлению нормального движения поездов, при наличии необходимой аппаратуры, произвести фото, видеосъемку сошедшего и поврежденного подвижного состава, поврежденных сооружений и устройств, с дальнейшей передачей дежурному по станции, или руководителю своего структурного подразделения

Инструкций №Сев-1 279р

36

Порядок отправления к МАВР:

- Во всех случаях к месту МАВР направляется не менее двух восстановительных поездов;
- ВП должен быть отправлен с начальной станции в составе, сформированным, с учетом ведения АВР и в сопровождении максимального количества его работников не позднее чем через 40 минут с момента получения приказа;
- При наличии поврежденных и сошедших вагонов с легковоспламеняющимися грузами к месту проведения АВР должны быть направлены пожарные поезда и пожарные машины;

Инструкций №Сев-1 279р

37

Руководители территориальных структурных подразделений по прибытии на МАВР обязаны:

- По указанию руководителя АВР выделить в распоряжение начальника ВП группы рабочих во главе с ответственными руководителями для выполнения АВР
- Организовать осмотр и фотографирование КС и ВЛ с целью определения объема и характера повреждения
- Определить потребность в материалах, оборудовании, рабочей силы и их доставки к МАВР
- Организовать и возглавить по своим хозяйствам восстановительные работы
- Начальник дистанции электроснабжения совместно с начальником ВП организует в темное время суток освещение МАВР, используя для этой цели оборудование ЭЧ и ВП

Выправка кронштейнов (траверс) на железобетонной опоре до 10 кВ

38

- Минимальный состав бригады – 3 человека;
- Работа выполняется по наряду-допуску,
с подъемом на высоту и со снятием
напряжения с ремонтируемой воздушной
линии;

Выправка кронштейнов (траверс) на железобетонной опоре до 10 кВ

39

- **Работа состоит из следующих этапов:**
- *Подготовительный*
- *Подготовка рабочего места в целях соблюдения электробезопасности работающей бригады*
- *Выполнение работы*
- *Завершение работы*

Адм-технический персонал		Оперативно-ремонтный персонал	
Подготовительный этап			
40 Подача заявки, предупреждение потребителей, попадающих под отключение, планирование доставки бригады, выдача наряда-допуска, проведение		Подбор необходимого материала, средств защиты и оснастки в соответствии с технологической картой и ТНВ	
Обеспечение эл.безопасности			
-		Выполнение тех.мероприятий согласно выданного наряда-допуска	
Выполнение работы			
-		1) Проверка опоры на устойчивость и прочность 2) Укрепление при необходимости 3) Подъем на опору 4) Освобождение проводов от креплений на изоляторах 5) Закрепление веревки за кронштейн и выправка вручную 6) Закрепление кронштейна на опоре 7) Закрепление проводов на изоляторах	
Завершение работы			
-		Снятие установленных заземлений, сборка схемы, сборка материала, доставка к месту базирования	

Выправка кронштейнов (траверс) на железобетонной опоре до 10 кВ

41

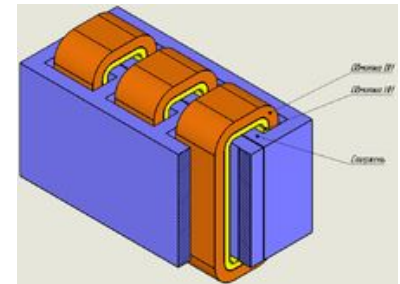
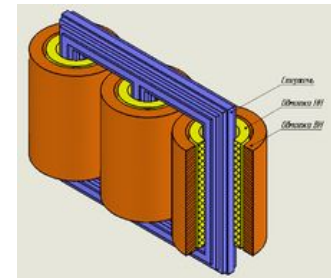
- Кронштейн (траверса) должен располагаться на прямых участках пути – перпендикулярно оси ВЛ, а в кривых участках занимать радиальное положение.

Трансформаторы

42

По конструкции трансформаторы бывают:

- ❖ Стержневые
- ❖ Броневые
- ❖ Тороидальные



Трансформаторы

43

Основными частями трансформатора являются:

- магнитопровод;
- обмотки;
- каркас для обмоток;
- изоляция;
- система охлаждения;
- прочие элементы (для монтажа, доступа к выводам обмоток, защиты трансформатора и т. п.).

Трансформаторы

44

Существуют следующие разновидности трансформаторов:

- Силовой трансформатор
- Автотрансформатор
- Трансформатор тока
- Трансформатор напряжения
- Импульсный трансформатор
- Сварочный трансформатор
- Разделительный трансформатор
- Согласующий трансформатор
- Пик-трансформатор
- Сдвоенный дроссель
- Трансфлюксор
- Вращающийся трансформатор



Трансформаторы

45

Также трансформаторы классифицируются по рабочей среде в которой находятся индуктивно-связанные обмотки

- Масляные
- Воздушные (сухие)

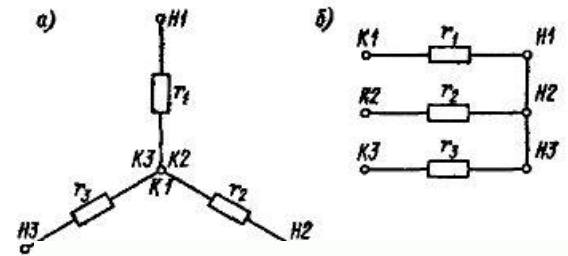


Трансформаторы

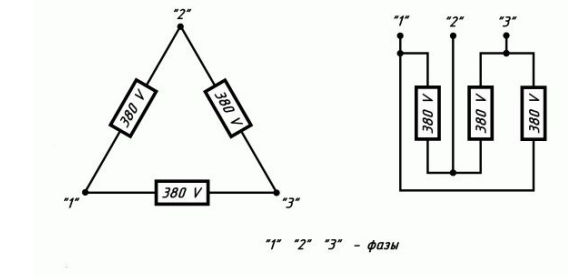
46

Также классифицируются трансформаторы по схеме соединения обмоток:

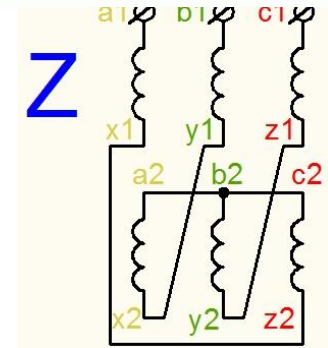
□ Звезда



□ Треугольник



□ Зиг-заг



Трансформаторы

47

Выделяются 3 вида работы трансформатора:

- **Режим холостого хода**

Данный режим характеризуется разомкнутой вторичной цепью трансформатора, вследствие чего ток в ней не течёт. По первичной обмотке протекает ток холостого хода, главной составляющей которого является реактивный ток намагничивания. *С помощью опыта холостого хода можно определить КПД трансформатора, коэффициент трансформации, а также потери в сердечнике (т. н. «потери в стали»).*

- **Работа под нагрузкой**

Этот режим характеризуется работой трансформатора с подключенным источником в первичной, и нагрузкой во вторичной цепи трансформатора. Во вторичной обмотке протекает ток нагрузки, а в первичной — ток, который можно представить как сумму тока нагрузки (пересчитанного из соотношения числа витков обмоток и вторичного тока) и ток холостого хода. *Данный режим является основным рабочим для трансформатора.*

Трансформаторы

48

Выделяются 3 вида работы трансформатора:

□ **Режим короткого замыкания**

Этот режим получается в результате замыкания вторичной цепи накоротко. Это разновидность режима нагрузки, при котором сопротивление вторичной обмотки является единственной нагрузкой. С помощью опыта короткого замыкания можно определить потери на нагрев обмоток в цепи трансформатора («потери в меди»). Это явление учитывается в схеме замещения реального трансформатора при помощи активного сопротивления.

Трансформаторы

49

Вид неисправности	Причина
Пробой	Перегрузка
Пробой	Загрязнение масла
Пробой	Низкий уровень масла
Пробой	Старение изоляции витков
Появление воздуха в газовом реле (с термосифонным фильтром)	Заглушен термосифонный фильтр, воздух появляется в газовом реле через заглушку
Повышенное гудение	Ослабление опрессовки шихтованного магнитопровода
Повышенное гудение	Перегрузка
Повышенное гудение	Несимметричная нагрузка

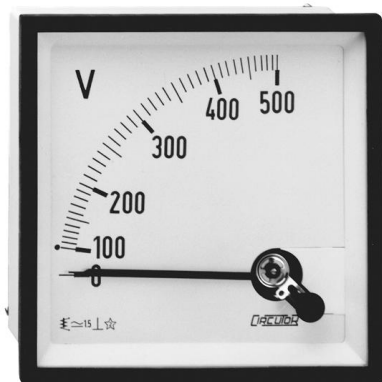
Трансформаторы

50	Вид неисправности	Причина
	Повышенное гудение	Короткое замыкание в обмотке
	Перегрев	Перегрузка
	Перегрев	Низкий уровень масла
	Перегрев	Замыкание
	Перегрев	Недостаточное охлаждение
	Обрыв	Плохое качество пайки
	Обрыв	Сильные электромеханические деформации при коротком замыкании

Электроизмерительные приборы

51

Электроизмерительные приборы — класс устройств, применяемых для измерения различных электрических величин. В группу электроизмерительных приборов входят также кроме собственно измерительных приборов и другие средства измерений — меры, преобразователи, комплексные установки.



Электроизмерительные приборы

52

- Наиболее существенным признаком для классификации электроизмерительной аппаратуры является измеряемая или воспроизводимая физическая величина, в соответствии с этим приборы подразделяются на ряд видов:
- **амперметры** — для измерения силы электрического тока;
- **вольтметры** — для измерения электрического напряжения;
- **омметры** — для измерения электрического сопротивления;
- **мультиметры** (иначе тестеры, авометры) — комбинированные приборы
- **частотомеры** — для измерения частоты колебаний электрического тока;
- **магазины сопротивлений** — для воспроизведения заданных сопротивлений;
- **ваттметры и варметры** — для измерения мощности электрического тока;
- **электрические счётчики** — для измерения потреблённой электроэнергии
- и множество других видов

Электроизмерительные приборы

53

- Кроме этого существуют классификации по другим признакам:
- **по назначению** — измерительные приборы, меры, измерительные преобразователи, измерительные установки и системы, вспомогательные устройства;
- **по способу представления результатов измерений** — показывающие и регистрирующие (в виде графика на бумаге или фотоплёнке, распечатки, либо в электронном виде);
- **по методу измерения** — приборы непосредственной оценки и приборы сравнения;
- **по способу применения и по конструкции** — щитовые (закрепляемые на щите или панели), переносные и стационарные;

Электроизмерительные приборы

54

- по принципу действия:
 - **электро механические:**
 - *магнитоэлектрические;*
 - *электромагнитные;*
 - *электродинамические;*
 - *электростатические;*
 - *ферродинамические;*
 - *индукционные;*
 - *магнитодинамические;*
 - **электронные;**
 - **термоэлектрические;**
 - **электрохимические.**

магнитоэлектрический прибор с подвижной рамкой		горизонтальное положение шкалы	
магнитоэлектрический прибор с подвижным магнитом		вертикальное положение шкалы	
электромагнитный прибор		наклонное положение шкалы под определенным углом к горизонту, например 60°	
электродинамический прибор		направление ориентировки прибора в земном магнитном поле	
ферродинамический прибор		класс точности при нормировании погрешности в процентах от диапазона измерения	2
индукционный прибор		класс точности при нормировании погрешности в процентах от длины шкалы	
магнитоиндукционный прибор		измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ	
электростатический прибор		нормальное (номинальное) значение частоты	500 Hz
термоэлектрический прибор с изолированным преобразователем и магнитоэлектрическим измерительным механизмом		измерение постоянного тока	—
выпрямительный прибор с магнитоэлектрическим измерительным механизмом		измерение переменного тока	
защита от внешних магнитных полей		измерение постоянного и переменного тока	
защита от внешних электростатических полей			

Электроизмерительные приборы

56

К хранению СИ предъявляются следующие требования:

- Организация хранения СИ должна обеспечивать их качественную и количественную сохранность на установленный срок
- Места хранения СИ должны быть разделены и промаркированы по принципу текущего состояния: в эксплуатации, на длительном хранении, в ремонт, в МК;
- СИ должны храниться комплектно и в состоянии, обеспечивающем приведение их в готовность к использованию по прямому назначению
- Во избежание порчи и ухудшения качества СИ при хранении, необходимо применять различные меры, обеспечивающие защиту от воздействий окружающей среды

Электроизмерительные приборы

57

К эксплуатации СИ предъявляются следующие требования:

- СИ должны использоваться по прямому назначению, согласно требованиями паспорта на СИ
- Использование СИ, не прошедшего поверку (калибровку) или с истекшим сроком МПКИ, не допускается

Бережливое производство

58

Бережливое производство (от англ. *lean production*, *lean manufacturing* — «стройное производство») — концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребб:



Бережливое производство

59

Отправная точка концепции — оценка ценности продукта для конечного потребителя, на каждом этапе его создания. В качестве основной задачи предполагается создание процесса непрерывного устранения потерь, то есть устранение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности (не являются важными) для конечного потребителя.

Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе. Тем не менее, при традиционной системе управления складские издержки, а также все расходы, связанные с переделкой, браком, и другие косвенные издержки перекладываются на

Бережливое производство

60

Выделяются следующие виды потерь

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продук



Бережливое производство

61

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для устранения потерь, обусловленных перепроизводством, требуется:

- *разрабатывать технологические процессы таким образом, чтобы предыдущие операции надежно обеспечивали последующие;*
- *устанавливать производственные нормы и стандарты для каждого рабочего места процесса;*
- *предусматривать сигналы, предотвращающие преждевременный запуск производства.*

Бережливое производство

62

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для устранения потерь, связанных с ожиданием:

- проанализировать, какие подписи на документах действительно необходимы, ликвидировать все лишние и стандартизовать новую процедуру;
- обучить сотрудников смежным профессиям, чтобы они могли подменять друг друга;
- равномерно распределить рабочие нагрузки в течение дня, с тем чтобы оптимально использовать имеющиеся трудовые ресурсы;
- обеспечить производство всем необходимым оборудованием и своевременными поставками покупных изделий и материалов.

Бережливое производство

63

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для устранения потерь, связанных с излишней обработкой:

- *проанализировать все работы, создающие добавленную ценность, оптимизировать или устранить все лишние операции;*
- *определить, какие согласующие подписи на документах действительно необходимы, а все лишние ликвидировать.*

Бережливое производство

64

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Механизм уменьшения потерь от излишних запасов предусматривает:

- *производить на каждом участке или рабочем месте только то количество продукции, которое требуется потребителям, находящимся ниже по ходу производственного потока;*
- *стандартизовать планировку производственных участков и их загрузку;*
- *обеспечить поступление всего необходимого на последующие участки производственного процесса точно в назначенное время и не допускать задержек с дальнейшим продвижением материалов по производственному процессу.*

Бережливое производство

65

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для сокращения потерь от лишних движений требуется:

- *стандартизовать папки для документов, выдвижные ящики и шкафы по всему офису, как можно шире применять цветовое кодирование,*
- *располагать файлы (с документами на столах или электронные в компьютерах) таким образом, чтобы облегчить обращение к ним,*
- *располагать офисное оборудование общего пользования в центральной части офиса, приобрести дополнительное оборудование, чтобы сократить количество передвижений сотрудников по офису.*

Бережливое производство

66

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для сокращения потерь от выпуска бракованных деталей и узлов необходимо:

- *ввести стандартизованные методы работы и формы офисных документов;*
- *разработать и внедрить вспомогательные средства, облегчающие работу.*

Бережливое производство

67

Для борьбы с потерями существует несколько механизмов:

Для устранения потерь, обусловленных лишними перевозками, требуется:

- *максимально сокращать расстояния любых перевозок;*
- *ликвидировать все места временного хранения или складирования материалов.*

Контрольные вопросы

68

1. Перечислите возможные характеры дежурства по району электроснабжения?
2. В каких случаях разрешается организовать дежурство «на дому»?
3. Какие требования предъявляются к дежурному по району электроснабжения?
4. Что такое сход подвижного состава?
5. Чему уделяется особое внимание при проведении весеннего/осеннего осмотра устройств электроснабжения?
6. Как должны располагаться траверсы (кронштейны) по отношению к опоре на прямых участках пути?
7. По каким признакам классифицируются трансформаторы?
8. Объясните принцип действия трансформатора?
9. Перечислите режимы работы трансформатора?
10. Назовите основные виды потерь?
11. Перечислите требования, предъявляемые к эксплуатации приборов измерения?

Спасибо за внимание!