

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

II издание

Разработано совещанием экспертов V Комиссии
9-11 апреля 2002 г., Юрмала, Латвийская Республика

Утверждено: совещанием V Комиссии
12-15 ноября 2002 года

Дата вступления в силу: 15 ноября 2002 года

Примечание: Теряет силу I издание от 28 октября 1991 г.

**Р
612/3**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА И
МОДЕРНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ТЯГОВОГО
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

1. Общие положения

1.1. Рекомендации по организации ремонта и модернизации устройств электроснабжения железных дорог содержат основные нормативы и критерии, которыми следует руководствоваться при организации и проведении их ремонта и модернизации.

1.2. Рекомендации определяют экономическую и техническую целесообразность ремонта в зависимости от категоричности электрифицированных участков, а также срока службы и износа основных фондов.

1.3. Рекомендации учитывают наличие основных факторов: материальных и трудовых ресурсов, организацию производства работ, ремонтно-производственной базы, уровень механизации и материально-технического обеспечения и др.

1.4. Рекомендации устанавливают основные виды ремонта устройств электроснабжения, обеспечивающие надежное электроснабжение тяги:

- текущий ремонт;
- капитальный ремонт;
- модернизация;
- реконструкция.

В зависимости от объемов работ стадии капитального ремонта и модернизации могут объединяться.

1.4.1. Текущий ремонт (ТР) – предусматривает поддержание в технически исправном состоянии за счет замены отдельных изношенных и дефектных узлов и элементов устройств электроснабжения.

1.4.2. Капитальный ремонт (КР) – предусматривает восстановление и усиление технических характеристик устройств путем их замены, усиления по мере выработки их ресурса по сроку службы и по результатам диагностики, испытаний устройств электроснабжения.

1.4.3. Модернизация — предусматривает полное или значительное обновление основного и вспомогательного электрооборудования электрифицированных участков на устройства, имеющие, в сравнении с заменяемыми, более улучшенные технические, эксплуатационные, энергетические и экономические характеристики.

Под модернизацией понимается также замена главного силового оборудования тяговых подстанций для повышения эксплуатационных показателей системы тягового электроснабжения.

1.4.4. Реконструкция — предусматривает полное обновление основного и вспомогательного оборудования и устройств электрифицированных участков вплоть до замены системы тяги (например, перевод с постоянного на переменный ток). Основанием для проведения реконструкции является решение государственных органов страны (Министерство, Дирекция и т.п.), ведающих транспортной политикой государства, о реконструкции, предусматривающее повышение объемов перевозок, скоростей движения, и других технико-экономических показателей магистрали.

1.5. С целью обеспечения надежного электроснабжения потребителей в соответствии с их категоричностью, объем и периодичность работ устанавливаются действующей в стране нормативной технической базой по их устройству и обслуживанию.

1.6. Работы по ремонту выполняются по технологическим картам с соблюдением требований техники безопасности, нормативных актов, действующих в хозяйстве электроснабжения, с максимальным применением средств механизации, а также с максимальным использованием "оконного" времени.

1.7. Объемы работ по текущему и капитальному ремонту устанавливаются годовым планом с разбивкой по месяцам, утвержденным руководством дистанции электроснабжения.

Р 612/3

Объемы и объекты модернизации устройств с разбивкой по годам устанавливаются службой электроснабжения дороги и согласовываются с руководством железной дороги.

1.8. Для проведения ремонта контактной сети и воздушных линий (ВЛ), проложенных по опорам контактной сети в графике движения поездов закладываются технологические "окна" в светлое время суток продолжительностью:

- для текущего и капитального ремонта не менее 2-х часов;
- для модернизации и реконструкции 4-6 часов и более.

При модернизации и реконструкции возможна организация работ с закрытием движения поездов по одному пути перегона на несколько суток при ведении работ комплексными бригадами в дневное и ночное время; движение поездов организуется по другому пути.

Организация заявок на "окна", их предоставление ремонтным бригадам осуществляется установленным порядком на отделении и в управлении железной дороги.

1.9. Учет выполненных работ по ремонту устройств электроснабжения ведется в соответствующей отчетной документации утвержденной формы.

2. Текущий ремонт

2.1. Текущий ремонт является продолжением технического обслуживания устройств электроснабжения. Текущий ремонт обеспечивает поддержание устройств в технически исправном состоянии выбраковочной заменой изношенных и дефектных узлов и элементов.

2.2. Текущий ремонт включает в себя проверку узлов и элементов устройств электроснабжения, оценка состояния которых затруднена при техническом обслуживании (объездах и обходах с осмотрами). В текущий ремонт включаются работы по очистке от загрязнения, смазка, регулировка,

проверка надежности крепления арматуры, замена дефектных узлов и элементов.

При текущем ремонте определяется и уточняется необходимость и объемы последующего капитального ремонта.

2.3. Текущий ремонт включает использование комплекса средств диагностики, измерений и испытаний, обеспечивающих работоспособность устройств, предупреждение появлений отказов и нарушений нормальной работы устройств электроснабжения. Диагностические испытания и измерения оценивают отдельные показатели состояния устройств, и степень их износа. Визуальные отступления в содержании устройств выявляются при обходах с осмотром этих устройств.

2.4. Состав и периодичность работ по текущему ремонту устройств электроснабжения приведены в соответствующих Правилах и Инструкциях.

2.5. Работы ведутся персоналом линейных подразделений, эксплуатирующих устройства электроснабжения.

3. Капитальный ремонт

3.1. Капитальный ремонт производится в зависимости от технического состояния устройств электроснабжения независимо от категоричности электрифицированных участков и предусматривает восстановление и усиление технических характеристик, путем их замены или усиления, а также единичную замену, ремонт узлов, элементов по мере выработки ресурса по состоянию, сроку службы и результатам диагностики, измерений.

Капитальный ремонт является основным видом ремонта для опорных и поддерживающих конструкций, проводов, изоляции, секционных изоляторов, разъединителей и других элементов контактной сети и оборудования тяговых подстанций.

Р 612/3

Капитальным ремонтом предусматривается выполнение установленного объема ремонта, а также, при необходимости, подвеска усиливающих проводов, изменение схем питания и секционирования и др.

3.2. Работа ведется персоналом линейных подразделений дистанций электроснабжения с привлечением специализированных участков по ремонту и сторонних организаций.

3.3. Планирование капитального ремонта проводится по дефектной ведомости с учетом усредненных сроков службы основных элементов устройств электроснабжения, результатов диагностики, измерений, а также с учетом местных условий и требований к устройствам. При этом применяются технические решения, изложенные в нормах проектирования устройств электроснабжения.

3.4. Работы по капитальному ремонту выполняются по проектно-сметной документации, разработанной специализированной проектной организацией.

3.5. Приемка в эксплуатацию осуществляется дистанцией электроснабжения по готовности объектов, анкерных участков, перегонов и станций. Вносятся изменения в техническую документацию.

4. Модернизация

4.1. Модернизация — предусматривает полное или значительное обновление основного и вспомогательного электрооборудования электрифицированных участков общесетевого значения на устройства, имеющие, в сравнении с заменяемыми, более улучшенные технические, эксплуатационные, энергетические и экономические характеристики.

Под частичной модернизацией понимается замена главного силового оборудования тяговых подстанций для повышения эксплуатационных показателей системы тягового электроснабжения и замена отдельных основных элементов контактной сети на перегонах и станциях.

4.2. Модернизацию выполняют на вне категоричных участках электрифицированных линий, независимо от рода тока, и на участках первой категории со сроком службы контактной сети более 40 лет. Модернизация выполняется по проектам, разработанным специализированными проектными организациями.

4.3. При разработке проектов учитываются реальные метеорологические условия данной местности с учетом опыта эксплуатации устройств электроснабжения, принятых решений по повышению надежности устройств электроснабжения.

4.4. Модернизация предусматривает массовую (сплошную) замену опорного хозяйства, поддерживающих конструкций, изоляции и замену (при необходимости) контактной подвески, арматуры, дополнительных проводов, изоляторов.

4.5. При модернизации контактной сети осуществляется перевод на главных путях станций и перегонов полукompенсированной подвески в компенсированную.

4.6. Предусматривается централизованное изготовление и комплектование всех элементов подвески.

Высвобождающиеся конструкции, провода и другие элементы устройств электроснабжения должны повторно использоваться на участках второй категории после их реставрации и оценки пригодности к эксплуатации.

4.7. Модернизация предусматривает не только восстановление первоначальных технических характеристик устройств электроснабжения, но и повышение надежности устройств, применение новых усовершенствованных конструкций и оборудования. Все компоненты устройств электроснабжения должны быть восстановлены до установленных новым проектом технических характеристик с сокращением затрат на техническое обслуживание и повышением надежности в работе.

Р 612/3

4.8. Работа ведется специализированными организациями с участием работников дистанций электроснабжения.

Работа выполняется с применением комплекса специальных машин и механизмов. На контактной сети работы выполняются по анкерным участкам.

Приемка работы по анкерным участкам осуществляется дистанцией электроснабжения, по перегонам и станциям с участием представителя службы электроснабжения.

Заводится новая техническая документация, в т.ч. на основные фонды.

5. Реконструкция

5.1. Реконструкция производится для полного обновления основного и вспомогательного оборудования и устройств электрифицированных участков общесетевого значения, вплоть до изменения системы тяги (например, перевод с постоянного тока на переменный).

5.2. Реконструкция выполняется по проектам, разработанным специализированными проектными организациями.

5.3. Реконструкция предусматривает изменение характеристик устройств электроснабжения, в т.ч. обновление устройств контактной сети, ВЛ с новыми техническими характеристиками, снижающими эксплуатационные расходы и повышающими надежность работы.

5.4. При реконструкции должно быть централизованное изготовление и поставка конструкций и оборудования.

5.5. Высвобождающиеся конструкции, провода и другие элементы должны повторно использоваться на участках второй категории после их реставрации и оценки пригодности к эксплуатации.

5.6. Работы ведутся персоналом специализированных электромонтажных организаций с применением комплекса машин и механизмов.

Приемка в эксплуатацию по анкерным участкам осуществляется дистанцией электроснабжения и службой электроснабжения по перегонам и станциям.

5.7. Заводится новая техническая документация, в т.ч. на основные фонды.

6. Основные технические и экономические критерии необходимости модернизации устройств электроснабжения

6.1. Модернизация устройств электроснабжения назначается при наличии одного или нескольких качественных признаков (критериев), приведенных в таблице 1.

6.2. При модернизации устройств электроснабжения по критерию I подлежат замене устройства, выработавшие на момент принятия решения по модернизации более 75% нормативного срока службы (ресурса) или понизившие более чем на 25% несущую способность (допустимые нагрузки). Замене также подлежат устройства, которые при существующих размерах движения в интенсивный период имеют нагрузку свыше 90% номинальной.

6.3. Основные браковочные признаки, характеристики, технические эксплуатационные показатели, по которым оценивается пригодность к дальнейшей эксплуатации устройств, конструкций, узлов, элементов при частичной (выборочной) замене их по критериям II и III, принимаются по браковочным параметрам, приведенным в таблице 2, исходя из механического или электрического износа, потери первоначальных технических характеристик, морального старения, потери эстетического вида и т.п.

Таблица 1

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ И ГРАНИЧНЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

№ п/п	Качественные признаки	Основание для принятия решения по модернизации	Граничные критерии принятия решения о начале модернизации
I	Существенное изменение условий эксплуатации электрифицированного участка, не предусмотренное ранее при его проектировании (значительное повышение объемов перевозок, введение скоростного движения и т.д.)	Решение Министерства или дороги по повышению объемов перевозок, скоростей движения и т.д. и результаты расчетов на соответствие системы тягового электроснабжения изменившимся условиям	
II	Устойчивая тенденция повышения удельной повреждаемости устройств электроснабжения линий, направлений, участков	Анализ эксплуатационных статистических данных по удельной повреждаемости устройств (число повреждений на 100 км развернутой длины к.с. на одну тяговую подстанцию и т.п.)	Удельная повреждаемость выше 50% среднесетевой
III	Устойчивая тенденция повышения отказов, поврежденных по износу и старению	Анализ повреждаемости устройств и оборудования по их причинам и технико-экономическое обоснование их модернизации	Повреждаемость узлов, деталей по износу и старению составляет более 30% от всех повреждений
IV	Увеличение сверх нормативов затрат на техническое обслуживание и ремонт устройств оборудования	Анализ статистических данных по эксплуатационным расходам на обслуживание и ремонт устройств электроснабжения (тыс.руб./км, тыс.руб./на подстанцию и т.п.)	Затраты на эксплуатацию и ремонт значительно превышают амортизационные отчисления
V	Моральное старение, т.е. существенное несоответствие энергетических и экономических характеристик эксплуатируемого (не выработавшего ресурсе) оборудования современным требованиям, освоенным на исползуемых достижениях научно-технического прогресса	Технико-экономическое обоснование замены оборудования	Окупаемость затрат на замену не более 5-7лет

**БРАКОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЗЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ,
ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАМЕНЕ**

№ п/п	Устройства	Браковочный параметр
I. Контактная сеть		
1.	Контактные провода	Средний износ на анкерном участке более 25% сечения провода или более трех стыковок провода на анкерном участке
2.	Несущие тросы (медные, сталемедные)	Снижение более 15% сечения провода вследствие обрыва проволок или коррозии и стыковок соединений в трех местах и более на анкерный участок
3.	Питательные и усиливающие провода (алюминиевые, сталеалюминиевые, многопроволочные)	То же и пяти и более местах на один километр линии
4.	Изоляторы	Превышение нормативов среднегодового уровня отказов по результатам диагностики; коррозии стержня до остаточного диаметра 12 мм
5.	Железобетонные опоры и фундаменты	Коррозионные потери сечения арматуры и анкерных болтов 25-30% (подземная часть) и 10-15% (надземная часть) по типу опор (с раскрытием трещин выше 1,5-3,0 мм); продольные (0,1-0,2 мм) трещины в подземной и наземной частях по типу опор; выветривание и коррозия поверхностного слоя бетона на глубину более 5-10 мм по типу опоры; выколы бетона более 10% диаметра опоры
6.	Металлоконструкции (опоры, ригели, консоли)	Уменьшение сечения более 20% при поверхностной и местной коррозии; наличие трещин, расслоений металла, щелевой коррозии; погнутость растянутых элементов более 5%, сжатых — более 0,6%
II. Тиговые подстанции		
7.	Трансформаторы	Износ изоляции по хроматографическому анализу: твердая изоляция — по наличию фурановых соединений в масле, не более 0,0015% массы; бумажная изоляция — по снижению степени полимеризации бумаги до 250 единиц
8.	Преобразователи	Снижение обратного напряжения на фазу относительно нормируемого для данного типа преобразователя на 20% (при отсутствии пробоя диодов и тиристоров); разброс температуры корпусов полупроводниковых элементов более 30%; отсутствие элементной базы на замену вышедших из строя полупроводниковых элементов
9.	Коммутационные аппараты (выключатели, автоматы)	Неремонтнопригодность дугогасительных камер, силовых контактов, физический износ механической системы

7. Основные положения по организации работ при ремонте и модернизации устройств электроснабжения

7.1. Организация строительно-монтажных работ должна учитывать принципиальные отличия модернизации действующей контактной сети от строительства при электрификации новых участков:

- подача напряжения в контактную сеть и открытие движения электропоездов после завершения технологического окна;
- значительное увеличение объемов работ и трудоемкости в связи с необходимостью выполнения работ, связанных с открытием движения и демонтажа конструкций;
- выполнение всех видов работ в технологические окна и их большая потребность.

7.2. Работы по модернизации должны производиться по анкерным участкам перегонов. В анкерные участки должны включаться оба сопряжения с анкерными опорами и оттяжками.

Изолирующие сопряжения модернизируются одновременно с прилегающим анкерным участком перегона.

7.3. Работы по модернизации следует производить специализированными организациями, персонал которых должен иметь специальную подготовку для выполнения работ в соответствии с требованиями "Норм по производству и приемке строительных и монтажных работ по электрификации железных дорог (устройства контактной сети)".

7.4. Для исключения промежуточных этапов приемки при производстве работ, расширения возможности совмещения технологических операций в технологические окна строительные и монтажные работы целесообразно выполнять одной подрядной организацией.

При этом монтаж поддерживающих конструкций должен производиться в совмещенные с установкой опор окна.

Приемка под монтаж при данной технологии производится перед монтажом проводов или, если провода не меняются, перед переводом подвески на вновь установленные опоры.

Разрешение на монтаж проводов или перевод подвески на вновь установленные опоры должен давать руководитель дистанции электроснабжения.

7.5. Взаимоотношения между дистанцией электроснабжения и подрядной организацией по организации работ и разграничению ответственности должны определяться совместным приказом руководителей организаций, а разделение объемов работ договором на производство работ.

7.6. Работы по модернизации следует выполнять по пооперационным технологическим картам на отдельные виды работ и комплексным технологическим графиком на анкерный участок с учетом наличия механизмов.

Комплексные технологические графики должны согласовываться с отделением дороги.

7.7. Продолжительность технологических окон должна соответствовать принятой технологии. Технологические графики должны предусматривать время на подготовку контактной сети к открытию движения.

7.8. Строительные работы рекомендуется производить по комплексным технологиям:

- разработка котлованов или погружение фундаментов на новой отметке совмещается с установкой опор в одно окно. Демонтаж опор производится в последующий период;
- установка опор на старой отметке с демонтажем существующих опор.

Р 612/3

7.9. При установке опор в котлованы до перевода нагрузки от подвески необходимо обеспечить трамбование грунта в пазухах до плотности окружающего грунта.

7.10. Поставка поддерживающих конструкций должна производиться комплектно по анкерным участкам, компенсирующих устройств в сборе.

Работы на анкерном участке должны производиться при условии полной комплектации потребными материалами.

Входной контроль качества изделий, сборка и комплектация должны производиться на комплектовочных базах.

7.11. Монтаж поддерживающих конструкций следует вести гидравлическими кранами или с монтажных площадок автотрис.

7.12. Замена проводов и перевод подвески на вновь установленные опоры, как правило, следует производить в границах анкерного участка в одно технологическое окно.

Раскатка новых и демонтаж заменяемых проводов следует производить поверху с применением машин для раскатки проводов с предварительным или нормативным натяжением.

Для снижения количества стыковых соединений контактных проводов рекомендуется производство раскатки с использованием барабанов с проводом мерной длины.

7.13. Монтажные автотрисы должны иметь устройства для натяжения проводов, установки зигзагов и выемки несущего троса из седла и иметь необходимое оснащение гидравлическими прессами, электронинструмент для резки крепежных деталей, пневмогайковерты для резьбовых соединений с регулированием момента затяжки и другие средства механизации.

7.14. Монтаж рессорных тросов должен производиться с контролем их натяжения.

Монтаж некомпенсированных проводов контактной подвески и ВЛ по опорам контактной сети должен производиться с инструментальным замером величины натяжения и проверкой соответствия стрел провеса монтажным таблицам.

7.15. Демонтаж конструкций должен производиться в согласованные с дистанцией электроснабжения сроки, но не позднее двух недель после замены проводов.

7.16. Открытие движения следует производить после проверки состояния контактной сети с объездом с токоприемником автотрисы.