

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу 5-7 сентября 2005 г.,
г. Варна, Республика Болгария

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу 10 ноября 2005 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 10 ноября 2005 г.

Примечание: теряет силу I издание от 26.10.1978 г.

**Р
647**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОДЕРЖАНИЯ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Содержание

Введение

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	3
2. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ.....	5
3. СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ.....	6
4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ТПС.....	6
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА И ПЕРИОДИЧНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ.....	8
6. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ТПС.....	9

Введение

Настоящие рекомендации предназначены для руководства при организации содержания тягового подвижного состава (ТПС) электрической и дизельной тяги. Основные положения вышеуказанных рекомендаций могут служить основой при разработках правил по содержанию локомотивов и моторвагонного подвижного состава (МВПС) на железных дорогах ОСЖД.

1. Основные понятия и определения

Техническое содержание – поддержание ТПС в исправном состоянии, которое обеспечивается за счет применения планово-предупредительной системы технического обслуживания, ремонта и устранения неисправностей в процессе эксплуатации.

Техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2, ТО-3) – работы по предупреждению появления неисправностей ТПС в эксплуатации, поддержания его в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечивающем его бесперебойную работу и пожарную безопасность, высокий уровень комфорта для проезда пассажиров в МВПС.

Техническое обслуживание ТО-4 – работы по обточке бандажей колесных пар без выкатки их из-под ТПС с целью поддержания величины проката и толщины гребней в соответствии с действующими национальными нормативами.

Техническое обслуживание ТО-5 – работы по подготовке ТПС для постановки в запас (с консервацией для длительного хранения), к эксплуатации после изъятия из запаса, прибывшего в недействующем состоянии после постройки, капитального или текущего ремонтов, а также при отправке на капитальный или текущий ремонты.

Текущий ремонт (ТР-1, ТР-2, ТР-3) – работы по восстановлению основных эксплуатационных характеристик и работоспособности ТПС в соответствующих межремонтных периодах путем ревизии, ремонта и замены отдельных деталей, узлов и агрегатов, регулировки и испытаний.

Капитальный ремонт КР-1 (или средний ремонт СР) – работы по восстановлению паспортных характеристик ТПС, частичного восстановления ресурса деталей, узлов и агрегатов путем их замены и ремонта, а также модернизации согласно действующим правилам ремонта.

Капитальный ремонт КР-2 (или главный ремонт ГР) – работы по восстановлению паспортных характеристик ТПС, полного межремонтного ресурса, восстановления ресурса деталей, узлов и агрегатов путем их замены, ремонта и модернизации, с полной заменой проводов, кабелей и оборудования с выработанным ресурсом на новые согласно действующим правилам ремонта.

Капитально-восстановительный ремонт КРП (или главный ремонт ГРП) – работы по продлению назначенного срока службы ТПС, восстановлению и улучшению их паспортных характеристик, усилению, модернизации, несущих базовых элементов конструкции, замены оборудования на новое, соответствующее современному техническому уровню.

Надежность – способность ТПС выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных паспортных показателей, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов и хранения.

Исправное состояние (исправность) – состояние ТПС, при котором он соответствует всем установленным паспортным показателям.

Работоспособное состояние (работоспособность) – состояние ТПС, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значение заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией на эксплуатацию.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности ТПС, исключающее возможность его эксплуатации.

Наработка – продолжительность или объем работы ТПС между плановыми видами обслуживания и ремонта.

Срок службы – нормативно устанавливаемая календарная продолжительность эксплуатации ТПС.

Вероятность безотказной работы – вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ ТПС не возникнет.

Наработка на отказ – отношение наработки ТПС к количеству отказов в течение этой наработки.

Техническое диагностирование – процесс определения технического состояния ТПС с определенной точностью без его разборки, основанный на показаниях измерительных приборов и инструментов.

Агрегатный метод ремонта – ремонт ТПС и его оборудования путем замены их сборочных единиц, подлежащих восстановлению, на соответствующие заранее отремонтированные или новые сборочные единицы.

Планово-предупредительная система ремонта (ППР) – система ремонта, предусматривающая постановку ТПС на осмотры и ремонты, после достижения им установленной наработки для предупреждения возникновения неисправностей.

Ремонт по состоянию – постановка ТПС в ремонт только в случае выявления состояния близкого к отказу какого-либо устройства.

Неплановый ремонт – ремонт при выявлении отказа.

2. Основные задачи технического содержания

Основными задачами технического содержания ТПС являются: обеспечение его исправного и работоспособного состояния, повышение качества технического обслуживания и ремонтов, сокращения времени простоя во всех видах ТО, ТР и КР, снижение удельных расходов топлива, электроэнергии и расходов на содержание.

2.1. Требования к техническому содержанию ТПС.

2.1.1. Оптимальная концентрация технического обслуживания и ремонтов, оперативное управление производственными процессами и их специализация по видам ТПС.

2.1.2. Планирование работ и оперативного управления производственными процессами при необходимости с применением сетевого планирования.

2.1.3. Разработка и внедрение автоматизированных систем управления техническим содержанием ТПС.

2.1.4. Обеспечение достаточным количеством необходимых запасных частей, совершенствование материально-технического снабжения локомотивных депо и ремонтных предприятий, учета и планирования поставок материалов и запчастей.

2.1.5. Наличие системы контроля качества ремонта на всех стадиях содержания ТПС.

2.1.6. Наличие полной технической и технологической документации по видам обслуживания и ремонта ТПС.

2.1.7. Наличие стационарных, переносных и бортовых систем диагностики ТПС и соответствующих методик работы с ними.

2.1.8. Организация контроля за трудоемкостью и затратами на содержание ТПС, а также внесение изменений в действующие инструкции, конструкторскую и технологическую документацию, уточнение допусков и установленных размеров на основании опыта эксплуатации и содержания.

2.1.9. Наличие системы регулярного наблюдения и оценки технического состояния ТПС.

2.1.10. Обмен информацией, сотрудничество и координация деятельности между ремонтными предприятиями в области повышения надежности как на дорогах, так и между заинтересованными странами членами ОСЖД.

2.1.11. Обеспечение оптимальных условий труда ремонтного персонала и непрерывное повышение его квалификации.

2.1.12. Совершенствование оснащенности ремонтных предприятий за счет:

- внедрения поточных линий на предприятиях с большими объемами работ и отдельных механизированных позиций для ремонта наиболее трудоемких работ на предприятиях с малым объемом ремонта;

- обеспечения достаточным количеством типовой оснастки и специализированными стендами, приборами и устройствами;
- обеспечения стационарными, бортовыми и переносными диагностическими устройствами.

2.1.13. Применение агрегатного метода ремонта.

2.2. Требования к эксплуатации ТПС.

2.2.1. Использование ТПС по назначению и в режимах, оговариваемых в технической документации.

2.2.2. Обеспечение требуемого качества обслуживания со стороны локомотивных бригад и обслуживающего персонала.

3. Система содержания

Железные дороги организуют содержание ТПС на основе рекомендаций производителя, системы планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания, проводимых по определенной цикличности в зависимости от пробегов или времени работы, а также на основании диагностики состояния ТПС.

3.1. Общие принципы системы содержания могут включать в себя основной цикл ремонтов единицы ТПС и самостоятельные циклы. Основной цикл и самостоятельные циклы должны быть согласованы в кратности по срокам их ремонта.

При этой системе в определенном интервале наработок проводится на отдельных узлах и агрегатах ремонт такого вида и объема, который отвечает их состоянию. Конструкция ТПС должна обеспечивать взаимозаменяемость основных узлов и, по возможности, деталей.

3.2. Самостоятельные ремонтные циклы могут применяться в зависимости от типа ТПС для следующих основных агрегатов:

3.2.1. Для дизельного подвижного состава: дизель, генератор, тяговый электродвигатель, компрессор, механическая или гидравлическая передача, экипаж, вспомогательные агрегаты и др.

3.2.2. Для электроподвижного состава: тяговый электродвигатель, мотор-компрессор, трансформатор, выпрямительная установка, экипажная часть и др.

4. Основные положения системы технического содержания ТПС

В системе технического содержания ТПС используются следующие основные положения и определения:

- единицы измерения для оценки продолжительности периода между отдельными видами технического обслуживания и ремонтов;
- условные обозначения видов технического обслуживания и ремонтов;
- выделение групп ТПС;

- установление норм пробегов по отдельным группам ТПС;
- определение объемов работ для видов технического обслуживания и ремонтов.

4.1. В качестве единиц измерения продолжительности периода между видами технического обслуживания и ремонтов ТПС принимаются:

- пробег (в тысячах км);
- время работы дизеля (час);
- временной период (сутки, месяц, год);
- расход дизельного топлива или электроэнергии (тонна, 1000 кВт·ч).

4.2. Наименование и обозначение видов технического обслуживания и ремонтов ТПС.

Рекомендуется следующее наименование и обозначение отдельных видов технического обслуживания и ремонтов:

Наименование	Обозначение для электрического и дизельного подвижного состава
Техническое обслуживание	ТО
Текущий ремонт	ТР
Средний ремонт	СР
Капитальный (главный) ремонт	КР (ГР)
Капитальный (главный) ремонт с продлением срока службы	КРП (ГРП)

4.3. Группы содержания ТПС.

4.3.1. Для упрощения подготовки технологии содержания, а также учета износа узлов и деталей в эксплуатации все типы ТПС разделяют на группы.

4.3.2. При установлении групп ТПС рекомендуется учитывать:

- особенности конструкции ТПС, их основных агрегатов и узлов;
- технический и эксплуатационный сроки службы и интенсивности износа основных агрегатов и узлов;
- конструкционную или максимальную допускаемую в эксплуатации скорость.
- характер выполняемой работы (маневровая, вывозная, грузовая и пассажирская).

4.3.4. На основании приведенных положений рекомендуется разделять ТПС на следующие группы содержания:

- электровозы магистральные (грузовые, пассажирские);
- электровозы маневровые;
- электропоезда;
- тепловозы магистральные (грузовые и пассажирские);
- тепловозы маневровые;
- автомотрисы, рельсовые автобусы и дизель-поезда .

4.4. Нормы пробегов между техническим обслуживанием и ремонтами ТПС.

4.4.1. Для основных ремонтных циклов могут быть рекомендованы следующие нормы пробега между техническим обслуживанием и ремонтами.

Вид и серия локомотивов и МВПС	Нормативные межремонтные периоды (тыс. км/сутки, мес., год)						
	Техническое обслуживание		Текущий ремонт (тыс. км/мес.)			Капитальный ремонт (тыс. км/лет)	
	ТО-2 (час.)	ТО-3 (т.км/сут)	ТР-1	ТР-2	ТР-3	КР-1 (СР)	КР-2 (КРП) ГР (ГРП)
Тепловозы пассажирские	36	7,5-10/ 18-21	37,5-50/ 3-3,6	150-200/ 9-15	300-400/ 18-30	900-800/ 5-6	1600-1800/ 9-10
Тепловозы грузовые	48	7,5/18-30	30/2,5	120/10	240/20	720/5	1440/10
Тепловозы маневровые	48	-/10-30	-/2-7,5	-/8-15	-/16-30	-/5-7,5	-/10-15
Электровазы пассажирские	48	-/14	-/28 сут.	175/-	350/-	700/-	2100/-
Электровазы грузовые и маневровые	48	-	14/-	200/-	400/-	800/-	2400/-
Дизель-поезда, автомотрисы и рельсовые автобусы	24	-/10	-/2	100-120/ 10-12	200-240/20- 24	600-720/ 5	1200-1440/ 10
Электропоезда	48	-/5	-/2	175/-	350/-	700/4	2100/12

4.4.2. На основании национальных нормативов и достигнутого технического уровня в производстве и ремонте ТПС, условий их эксплуатации страны-члены ОСЖД могут применять и другие нормы наработки и виды ремонта.

5. Определение объема и периодичности содержания

5.1. Разработка системы содержания ТПС должна основываться на рекомендациях изготовителя ТПС, результатах анализа надежности отдельных типов ТПС и их агрегатов.

5.2. Основной принцип построения системы содержания – оптимизация расходов на технические осмотры и ремонты при заданном уровне качества выполнения ремонтных работ.

5.3. Затраты на содержание в значительной мере зависят от качества информации о фактическом техническом состоянии ТПС при его эксплуатации. Одна из задач современных систем содержания состоит в том, чтобы обеспечить возможность получения необходимой информации о техническом состоянии каждой единицы ТПС и его узлов и использовать эту информацию для разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту. Для этой цели рекомендуется применять и внедрять современные бортовые и стационарные диагностические средства для определения технического состояния ТПС и постоянно их совершенствовать.

5.4. Важным условием оптимизации периодичности и объема содержания является организация сбора, накопления, обработки и оценки статистических данных о техническом состоянии ТПС, о видах, сроках и причинах возникновения отказов основного оборудования в процессе эксплуатации и расходов на восстановление работоспособности ТПС.

5.5. При обработке информации о состоянии ТПС с помощью вычислительной техники необходимо учитывать:

5.5.1. Статистические данные:

- общее количество отказов основного оборудования в эксплуатации по типам ТПС и локомотивным депо, ремонтным и эксплуатационным предприятиям;

- суммарное время простоя при техническом обслуживании и ремонтах по типам ТПС и локомотивным депо, ремонтным предприятиям;

- затраты времени и расходы средств на устранение отказов и выполнение планового ремонта;

- загрузка локомотивов на отдельных участках эксплуатации;

- общее количество отказов по локомотивным депо, ремонтным предприятиям, по типам ТПС, по видам и причинам отказов.

5.5.2. Вероятностные характеристики надежности ТПС и его основного оборудования:

- количество отказов на выбранный интервал наработки;

- интенсивность отказов (для неремонтируемых деталей);

- наработка на отказ.

5.5.3. Контролируемые зависимости:

- удельное количество (интенсивность) отказов от условий эксплуатации;

- удельное количество (интенсивность) отказов от наработки до последнего технического обслуживания или ремонта;

- удельное количество (интенсивность) отказов от уровня использования (степени загрузки) ТПС.

5.6. С помощью вероятностного анализа закономерностей возникновения отказов и прогнозируемого срока службы отдельных элементов с применением методов математической статистики и теории надежности целесообразно определять:

5.6.1. Объемы технического обслуживания и ремонтов, а также интервалы между ними, при которых ТПС сохраняет основные параметры надежности, заданные техническими условиями на ТПС.

5.6.2. Влияние других факторов (качества содержания, условий эксплуатации, степени использования ТПС и т.д.) на его эксплуатационную надежность, энергоэкономичность и величину затрат на техническое обслуживание и ремонты.

5.6.3. Узлы и агрегаты, требующие модернизации для повышения эксплуатационной надежности и сокращения расходов на содержание ТПС.

6. Учет технического содержания ТПС

6.1. Для систематизации информации о состоянии и использовании ТПС, решения комплексных задач деятельности локомотивного хозяйства, ремонтных и эксплуатационных предприятий рекомендуется создавать автоматизированные базы данных ТПС (АБД ТПС).

Разрабатываются программные средства, реализующие автоматизированное формирование базы данных на линейном уровне (в локомотивных депо, ремонтных и эксплуатационных предприятиях) в объеме основных эксплуатационных и паспортных данных на каждую единицу ТПС, а также обеспечивающие отображение хранимой информации в виде «Технического формуляра ТПС».

Автоматизированное формирование переменной информации формуляра ТПС (оперативные данные о событиях характеризующих использование ТПС, его работу, техническое обслуживание и ремонты, его дислокацию, сведения об оборудовании), а также об агрегатах, входящих в состав ТПС, производится с помощью автоматизированного рабочего места (АРМ) дежурного по предприятию, АРМ технолога и ряда других оперативных АРМ.

6.2. Для обеспечения качественного содержания ТПС рекомендуется по каждой единице ТПС вносить в технический формуляр следующие данные:

- значения параметров, характеризующих техническое состояние;
- пробеги, сроки плановых и внеплановых ремонтов;
- изменения, внесенные в конструкцию основных узлов;
- результаты измерения (контроля) величин износа деталей;
- данные по замене агрегатов, узлов и основного оборудования;
- данные по результатам испытаний и проверок агрегатов и узлов после ремонта, а также результаты пробных поездок;
- данные по отказам, внеплановым ремонтам, авариям;
- данные о затратах времени, труда и денежных средств на техническое обслуживание и ремонт;
- данные по эксплуатации, результатам испытаний и проверок после ремонта устройств безопасности и радиосвязи, тормозного оборудования и автосцепного устройства, контрольных, измерительных и сигнальных приборов.