

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)

Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»

В.А. Белов

Техническое обслуживание локомотивов

Рекомендовано редакционно-издательским советом
университета в качестве методических указаний для студентов
специальности 190301 «Локомотивы»

Москва - 2010

УДК 629.424

Б-43

Белов В.А. Техническое обслуживание локомотивов:
Методические указания для практических занятий. – М.: МИИТ,
2010. – 36 с.

Изложены основные принципы и сведения по организации
технического обслуживания и ремонта локомотивов.

© Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ), 2010

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	4
1. История развития системы технического обслуживания и ремонта.....	7
2. Виды технического обслуживания и ремонта.....	21
3. Нормативно-техническая документация по обслуживанию и текущему ремонту локомотивов.....	30
Список использованной литературы.....	35

Введение

Система технического обслуживания и ремонта локомотивов (СТОР) устанавливается в целях обеспечения устойчивой работы локомотивного парка, поддержания его технического состояния и повышение эксплуатационной надежности локомотивов («Положение о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД» от 17 января 2005 г. № 3р).

Каждый локомотив, с технической точки зрения, представляет собой устройство, характеризующееся ресурсом работоспособности и потребительской стоимостью, а также некоторым «выходным потоком», т. е. потерей качественных свойств во время эксплуатации. С экономической точки зрения, локомотив выступает как объект, характеризующийся величиной овеществленного труда в период его создания. Объединяя локомотив с системой технического обслуживания и ремонта, получаем новую систему с параллельным соединением двух элементов, характерных для резервирования. Специфика этого соединения заключается в том, что резерв не создается, за счет запаса прочности и долговечности (усложнения и утяжеления его конструкции), а остается вне локомотива в виде ремонтных цехов депо и заводов, способных восстанавливать и заменять неработоспособные элементы, продлевая срок службы локомотива.

Техническое состояние локомотивов в процессе эксплуатации изменяется в результате изнашивания деталей и механизмов, нарушения регулировок, ослабления креплений, поломок и других неисправностей. В электрических машинах и аппаратах ухудшаются электрические и механические свойства изоляции. В результате снижается надежность узлов, агрегатов и локомотива в целом (работоспособность, безотказность, а также экономичность и экологические характеристики в требуемых пределах). Таким образом, ресурс надежности, заложенный в конструкции локомотива при проектировании и постройке, постепенно расходуется, и при его значении ниже определенного уровня может произойти отказ локомотива на линии. Это может стать причиной аварии, нарушения графика движения поездов, перерасхода топлива или электроэнергии и т. п. Важнейшими задачами системы технического обслуживания и ремонта являются не только восстановление работоспособности, но также предупреждение перечисленных явлений и обеспечение безопасности движения поездов.

Роль и значение системы технического обслуживания и ремонта возросли в последний период в связи с обострением проблемы надежности локомотивного парка тягового подвижного состава (ТПС) за годы перестройки, когда из-за кризисных явлений в экономике страны локомотивный парк не обновлялся более 10 лет.

Большие задачи в области совершенствования технического обслуживания и ремонта, а также повышения надежности локомотивов были поставлены Министерством путей сообщения в Комплексной программе реорганизации и развития отечественного локомотиво- и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава на период 2000–2010 гг. В ней детально рассмотрены вопросы обновления парка подвижного состава за счет капитальных ремонтов локомотивов с продлением их срока службы и глубокой модернизацией, а также освоения промышленностью производства подвижного состава нового поколения. Определены основные направления совершенствования технических решений конструктивных модулей локомотивов, которые позволят вывести отечественный подвижной состав на новый качественный уровень по эксплуатационной эффективности, надежности, безопасности движения и снижению эксплуатационных и ремонтных затрат.

В программе предусмотрено создание системы технического обслуживания и ремонта локомотивов, в основе которых будут лежать сервисное обслуживание предприятиями-изготовителями, широкое использование средств стационарного, переносного и бортового технического диагностирования, существенное увеличение межремонтных пробегов. Для поддержания парка тягового подвижного состава в исправном техническом состоянии на сети дорог действует планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта. Она регламентируется соответствующими указаниями, правилами заводского и депоовского ремонтов и инструкциями, разработанными для каждой серии ТПС и предусматривающими выполнение определенных ремонтных работ в обязательном порядке независимо от реального технического состояния и конкретных условий эксплуатации. Это приводит к ежесуточному отвлечению из эксплуатации для проведения технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) порядка 1700 единиц ТПС, или каждого восьмого локомотива.

Основными направлениями работ по совершенствованию СТОР локомотивов являются увеличение межремонтных пробегов, стремление максимально приблизить их предельные значения к технически обоснованному ресурсу долговечности базовых узлов и деталей. Применение на ряде дорог СТОР локомотивов с использованием средств технического диагностирования основных узлов уже позволило перейти на увеличенные, по сравнению со среднесетевыми, межремонтные пробеги без снижения уровня надежности в эксплуатации. На основании положительного опыта работы железных дорог предложена измененная СТОР, предусматривающая после проведения капитального ремонта с продлением ресурса (КРП) отмену текущего ремонта ТР2 и введение среднего ремонта, объединяющего ТР3 и КР1, по определенным сериям локомотивов. Введение этой системы позволит к 2010 г. сократить число занятых на ремонте ТПС до 5 тыс. человек. Удельный (на 1 млн км) простой магистральных локомотивов на ТО2, ТО3 и ТР при регламентированном применении диагностических комплексов вследствие увеличения межремонтных пробегов сократится на 6 – 8 %. В связи с различной готовностью железных дорог предусмотрена этапность (очередность) реализации перехода на новую, прогрессивную периодичность проведения ТО и ТР локомотивов.

Для разработки научно-обоснованных мер по реализации намеченных планов, очевидно, необходимо использовать опыт развития СТОР, добиться максимального учета условий эксплуатации ТПС на различных участках железнодорожной сети страны и количественных показателей безотказности и долговечности узлов локомотивов, а также использовать моделирование и вычислительную технику для оптимизации параметров системы технического обслуживания и ремонта локомотивов. Важнейшим элементом этой деятельности является разработка методов и технических средств диагностирования узлов и агрегатов ТПС.

1. История развития системы технического обслуживания и ремонта

С появлением сложных орудий и механизмов наблюдался переход к разработке совокупности мер по ремонту и замене отдельных неисправных элементов для восстановления работоспособности механизма в целом. При этом по мере усложнения технических устройств усложнялась и система мероприятий по восстановлению их работоспособности. Этот процесс привел к созданию системы технического обслуживания и ремонта, когда начались серийное производство технических объектов различного функционального назначения и их массовое использование в трудовом процессе. Это произошло на заре научно-технического прогресса, т. е. промышленной революции начала XIX в.; тогда же получил распространение и термин «ремонт», который происходит от французского *remonter* («поправить, снова собрать») и обозначает исправление повреждения, замену неисправных элементов.

Современные технические объекты (машины, аппараты, устройства, приборы) в подавляющем большинстве являются сложными, т.е. состоят из многих узлов и блоков, имеющих различную долговечность, что объясняется их разным функциональным назначением, неодинаковыми рабочими нагрузками, разными свойствами материалов и т. п. Иногда полагают, что следует стремиться проектировать и создавать машину из деталей с одинаковой долговечностью, которой и будет ограничиваться срок службы машины в целом. Такая «идеальная» машина при эксплуатации не требовала бы никакого ремонта, и ее после одновременного исчерпания ресурса всех элементов целесообразно было бы списать и заменить новой. Однако, как показывает опыт развития техники, создание машин из равнопрочных, деталей в ближайшем будущем маловероятно и экономически нецелесообразно. Поэтому сохраняется необходимость в ремонте сложных технических объектов. За счет ремонта достигается наиболее полное использование технического ресурса различных деталей, узлов и агрегатов машины, что и обуславливает его экономическую целесообразность. Даже в условиях не специализированных предприятий стоимость восстановленной путем ремонта детали значительно ниже стоимости новой машины.

За длительный период развития сложных технических систем и объектов в различных странах и отраслях техники разрабатывались принципы, стратегии и структуры систем технического обслуживания и ремонта технических объектов, в основе которых лежат следующие положения:

- все однотипные элементы технического объекта или системы заменяются новыми после их отказов;

- каждый элемент заменяется новым, если он проработал в течение заданного времени, т. е. назначенного ресурса (эта стратегия наиболее характерна для военной техники);

- при эксплуатации системы с перерывами организуется проверка состояния элементов; при обнаружении отказавших их заменяют новыми.

Стратегию профилактики сложных технических систем можно разделить на две группы. В первой используется только информация (известная априори) о надежности (долговечности) элементов системы (например, закон распределения длительности безотказной работы или ее среднее значение) и профилактика (ремонт) проводится регулярно, через назначенные заранее периоды времени или наработки. Во второй учитывается и «апостериорная» информация, полученная в ходе проверок путем измерения рабочих параметров системы, а решение о проведении ремонта принимается по их результатам. Первому направлению посвящено наибольшее число работ как в нашей стране, так и за рубежом. В последний период все большее внимание исследователей и практиков привлекает второе направление, обеспечивающее большую гибкость системы ремонта за счет применения методов и средств технического диагностирования. При этом существенно повышается степень использования ресурса элементов технической системы.

Комплекс взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и порядок проведения работ для восстановления работоспособности и исправности технических объектов, составляет систему технического обслуживания. В нашей стране разработана и внедрена во всех отраслях техники система плано-предупредительных ремонтов (ППР), которая, отражая специфику планового хозяйства, представляет собой важнейшее прогрессивное мероприятие, способствующее повышению долговечности

оборудования, машин. За многие десятилетия использования система ППР доказала свои преимущества перед другими системами — системой после осмотровых ремонтов, системой стандартных ремонтов и др. Достоинства системы ППР заключаются в том, что установление постоянной структуры ремонтного цикла, сохранение средних соотношений объемов ремонтных работ между отдельными видами ремонта позволяет:

- планировать ремонт парка машин;
- производить расчеты на перспективу затрат рабочей силы, оборудования, запасных частей и материалов, необходимых для ремонта;
- предусмотреть комплекс профилактических мероприятий, не допускающих наступления катастрофического износа или неожиданного выхода из строя оборудования.

С другой стороны, система ППР обладает и существенными недостатками:

- не учитывает специфики условий эксплуатации машины, изменения ее технического состояния во времени;
- не позволяет корректировать длительность межремонтных периодов и объемов ремонтных работ;
- обладает излишней жесткостью, приводящей к недоиспользованию ресурса отдельных узлов и машины в целом;
- характеризуется неоправданным увеличением ремонтных расходов.

Применяемые в различных отраслях техники (в том числе для локомотивов железных дорог) системы ППР предусматривают неодинаковое число видов ремонтов в ремонтном цикле (от 4 до 12), различную структуру цикла (порядок чередования видов ремонта), различные соотношения объемов восстановительных работ и длительности межремонтных периодов технических обслуживаний и ремонтов.

Система ремонта локомотивов зародилась в начале эпохи паровой тяги, и за более чем вековой период использования паровозов сформировалась система их планового оздоровления, основанная на периодическом выполнении необходимого ремонта. Эта система ремонта паровозов включала в себя текущий (служебный, промывочный и подъемочный), средний и капитальный ремонты,

которые производились через установленные промежутки времени или пробега.

С появлением новых видов тяги – тепловозной (с 1924 г.) и электровозной (с 1932 г.) – многие положения, определяющие систему ремонта тепловозов и электровозов, были взяты из практики ремонта паровозов. По мере накопления опыта использования новых локомотивов, а также развития ремонтной базы система их технического обслуживания и ремонта совершенствовалась. В 1937 г. впервые были предложены регламентированные виды ремонта тепловозов серии Э^{эл}, включающие периодический ремонт первого объема, выполняемый через 40 тыс. км пробега; периодический ремонт второго объема – через 80 тыс. км пробега и средний ремонт – через 120 тыс. км. Эти виды ремонта просуществовали с некоторыми изменениями до 1945г.

Период до 1945 г. характеризуется отсутствием достаточного опыта эксплуатации электровозов и тепловозов, низкой квалификацией обслуживающего и ремонтного персонала, слабым оснащением ремонтной базы. Доля неисправных локомотивов в текущем ремонте в этот период была велика (в 1935 г. – 32 %, в 1940 г. – 23,4 %, в 1945г. – 20,5 %).

Начиная с 1946 г. локомотивный парк железных дорог начал пополняться отечественными тепловозами серий ТЭ1 и ТЭ2, и виды ремонта были изменены. Для поддержания исправности и работоспособности тепловозов был введен ежемесячный осмотр, а для восстановления исправности и ресурса – капитальный ремонт. При текущих видах ремонта в плановом порядке подвергались ремонту только дизель и некоторые сборочные единицы вспомогательного оборудования. В этот период были введены реостатные испытания тепловозов после периодических ремонтов. В 1952 г. были разработаны и введены Правила текущего ремонта тепловозов серий ТЭ1 и ТЭ2.

С 1945 по 1955 г. произошло увеличение межремонтных периодов. Была изменена структура ремонтного цикла, утверждена система ППР (приказ МПС № 89 Ц, 1955 г.), при которой наиболее ответственные узлы локомотивов осматривались и ремонтировались через строго установленные интервалы времени и пробега локомотивов.

Период с 1956 г. ознаменовался коренной реконструкцией тяги на железнодорожном транспорте, значительным приближением текущего содержания тепловозов и электровозов к требованиям конкретных условий их работы, созданием высокопроизводительного технологического оборудования для локомотиворемонтных предприятий, стремлением оптимизировать структуру ремонтного цикла.

В 1961 г. для усиления контроля за состоянием экипажной части тепловозов был введен ежесуточный технический осмотр магистральных тепловозов силами ремонтного персонала депо, впервые произведена дифференциация межремонтных периодов в зависимости от уровня надежности и интенсивности загрузки тепловозов. В 1964 г. введен крупноагрегатный метод ремонта тепловозов.

В 1970 г. приказом МПС № 17/Ц установлены общесетевые нормы времени работы или пробега тепловоза между осмотрами и ремонтами.

В 1975 г. приказом № 22/Ц регламентировались общесетевые нормы пробега различных серий тепловозов между осмотрами и ремонтами.

В 1981 г. приказом № 10/Ц уменьшены межремонтные пробеги, введено ТО-4, регламентирована постановка локомотивов на ТО и ТР по величине пробега или времени, эксплуатации разрешено создавать бригады для выполнения неплановых ремонтов, введен коэффициент трудоемкости и стоимости ремонта для тепловозов, находящихся в эксплуатации более 12 лет с момента постройки.

В 1986 г. приказом № 28/Ц введена корректировка норм пробега локомотивов между ТО и ТР в пределах $\pm 10\%$ в зависимости от уровня надежности локомотива, а также предусмотрена структура ремонтного цикла для каждого типа локомотива на основе норм пробегов.

Последующие уточнения системы ППР локомотивов касались главным образом межремонтных периодов и видов ремонта.

В 1994 г. указанием ЦТ МПС № М-257у установлены нормы пробегов локомотивов между ТО и ТР с корректировкой в пределах $\pm 20\%$ среднего значения, а между капитальными ремонтами – в пределах $\pm 15\%$. Введено закрепление каждого локомотива за определенной комплексной бригадой; установлен следующий порядок

планирования ТО и ТР: капитальные ремонты планирует Департамент локомотивного хозяйства (ЦТ МПС), ТР-2 и ТР-3 – служба локомотивного хозяйства железной дороги (Т), ТО-3, ТО- 5 и ТР-1 – локомотивное депо (ТЧ).

В 1996 г. указанием ЦТ МПС № М-184у утверждены межремонтные периоды работы локомотивов, основные отличия которого от указания ЦТ МПС № М-257у заключаются в увеличении межремонтных периодов для всех локомотивов и в установлении для поездных тепловозов межремонтных периодов только в единицах пробега.

За весь период развития системы ремонта локомотивов межремонтные пробеги возросли в среднем более чем в два раза, суммарные простои локомотивов на всех видах ремонтного обслуживания уменьшились в четыре раза, деповской процент неисправных локомотивов снизился до 6 – 7 %.

Период подготовки и начала реструктуризации железнодорожного транспорта характеризовался усилением внимания руководства МПС к проблеме совершенствования системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава. За этот период вышел ряд нормативных документов по этой проблеме (Указания МПС: от 3 июня 1999 г. № Л-991у; от 19 марта 2001 г. № Л-389у; от 24 июля 2001 г. № Л-1328у; от 3 октября 2001 г. № 448).

Основными направлениями этой работы были:

- замена текущих ремонтов ТР-1, ТР-2, ТР-3 единым видом (ТР);
- замена капитальных ремонтов КР-1 и КР-2 средним ремонтом (СР) и единым капитальным ремонтом (КР);
- концентрация СР в 50 наиболее оснащенных крупных базовых депо;
- введение капитального ремонта с продлением ресурса на 20 лет за счет модернизации основных крупных узлов (замена модулями нового поколения);
- привлечение к оздоровлению локомотивов заводов объединения «Желдорремаш».

При этом, чтобы не рисковать техническим состоянием всего парка локомотивов, до сетевого применения нового ремонтного цикла предусматривалась его проверка в ряде регионов на наиболее технически оснащенных дорогах.

В целях совершенствования технического обслуживания и качества ремонта депо были разделены по функциям эксплуатации локомотивов и их ремонта, были внедрены методы и технические средства диагностирования узлов для перехода к системе ремонта по фактическому техническому состоянию.

Результаты перечисленных мероприятий положены в основу Положения о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО РЖД, утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 17 января 2005 г. № 3р. Система предусматривает следующие виды планового технического обслуживания и ремонта:

- техническое обслуживание ТО-1;
- техническое обслуживание ТО-2;
- техническое обслуживание ТО-3;
- техническое обслуживание ТО-4;
- техническое обслуживание ТО-5а;
- техническое обслуживание ТО-5б;
- техническое обслуживание ТО-5в;
- техническое обслуживание ТО-5г;
- текущий ремонт ТР-1;
- текущий ремонт ТР-2;
- текущий ремонт ТР-3;
- средний ремонт СР;
- капитальный ремонт КР.

Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, ТО-3 проводятся периодически и предназначены для контроля технического состояния узлов и систем локомотивов в целях предупреждения отказов в эксплуатации (табл. 1).

Техническое обслуживание ТО-4, ТО-5а, ТО-5б, ТО-5в, ТО-5г планируются по необходимости.

Примечание. Допускается техническое обслуживание ТО-3 не производить, если норма периодичности текущего ремонта ТР-1 не превышает 20 тыс.км.

Текущие ремонты выполняют, как правило, в депо приписки локомотивов (ТР-1), в специализированных депо (ТР-2) и в базовых специализированных (ТР-3).

Таблица 1

Средние для ОАО «РЖД» нормы периодичности технического обслуживания и ремонта электровозов

Серии электровозов	Техническое обслуживание		Текущий ремонт, тыс. км			Средний ремонт, тыс. км	Капитальный ремонт, тыс. км
	ТО-2, ч, не более	ТО-3, тыс. км	ТР-1	ТР-2	ТР-3		
1	2	3	4	5	6	7	8
ВЛ10, ВЛ11, ВЛ82 всех индексов, ВЛ15, ВЛ85	72	–	25	200	400	800	2400
ЧС, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС7, ЧС8, ЧС6, ЧС200	48	12,5	25	180	360	720	2160
ВЛ65, ЭП1	48	–	25	200	600	1200	2400
ВЛ60К, ВЛ60ПК	48	–	18	180	360	720	2160

Средний ремонт локомотивов выполняют в базовых локомотивных депо, на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в сторонних организациях, специализирующихся на ремонте локомотивов.

Капитальный ремонт, предназначенный для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности локомотива и его ресурса, близкого к полному, проводят на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в сторонних организациях, осуществляющих ремонт локомотивов. Усредненные по ОАО «РЖД» нормы межремонтных пробегов для магистральных локомотивов приведены в табл. 1 (для электровозов) и табл. 2 (для тепловозов).

Таблица 2

Средние нормы периодичности технического обслуживания
и ремонта тепловозов магистральных серий

Серии тепло- возов	Техническое обслуживание		Текущий ремонт, тыс. км			Средний ремонт, тыс. км	Капита- льный ремонт, тыс. км
	ТО-2, ч, не более	ТО-3, тыс. км	ТР-1	ТР-2	ТР-3		
I	2	3	4	5	6	7	8
ТЭ10 всех серий с дизель-генера- тором 10Д100; М62 всех серий с дизель-генера- тором 14Д40; ТЭП60	72	10	50	150	300	600	1200
ТЭ10 всех серий с дизель-гене- ратором 1А-9ДГ; М62 всех серий с дизель-генера- тором 5-26ДГ; 2ТЭ116	72	15	50	200	400	800	1600
ТЭП70	48	15	50	200	400	—	1200
ТГ16	72	10	55	120	240	480	960
ТГ21, ТГ22	72	15	75	150	300	600	1200

Нормы межремонтных периодов для локомотивов, использующихся на маневровой работе, в хозяйственном, вывозном и передаточном движении, приведены в табл.3 .

Таблица 3

Средние для ОАО «РЖД» нормы периодичности
технического обслуживания и ремонта тепловозов магистральных
локомотивов, использующихся в маневровой работе,
в хозяйственном, вывозном и передаточном движении, а также
маневровых тепловозов

Серии тепловозов	Техническое обслуживание		Текущий ремонт, тыс. км			Средний ремонт, тыс. км	Капитальный ремонт, тыс. км
	ТО-2, ч, не более	ТО-3, тыс. км	ТР-1	ТР-2	ТР-3		
1	2	3	4	5	6	7	8
Магистральные локомотивы, использующиеся в хозяйственном, вывозном и передаточном движении	72	28	6	12	36	6	12
ЧМЭЗ всех индексов с дизель-генераторами К65310DR или 1-ПДГ4В; ТЭМ2 всех индексов с дизель-генераторами ПДГ1М или 1-ПДГ4А; ТЭМ3, ТЭМ16, ТЭМ17, ТЭМ18	120	40	9	18	36	6	12

продолжение Таблица 3

1	2	3	4	5	6	7	8
ЧМЭЗ всех индексов с дизельгенератором 4-36ДГ; ТЭМ2 всех индексов с дизель- генератором 1-ГДГ4Д, ТЭМ7, ТЭМ7А	120	40	12	24	48	8	16
ТЭМ7, ТГМ11, ТГМ11А	96	30	5	15	30	7,5	15
ТГМ23 всех индексов, ТГК2	100	20	6	12	24	4	—

Нормы продолжительности технического обслуживания ТО-2 устанавливаются в следующих пределах:

- для пассажирских локомотивов — не более 2 ч;
- для двухсекционных грузовых тепловозов — не более 1,2 ч;
- для трехсекционных тепловозов не более 1,5 часа;
- для четырехсекционных локомотивов — не более 2 ч;
- для остальных локомотивов — не более 1 ч.

Средние для ОАО «РЖД» нормы продолжительности технического обслуживания ТО-3 и плановых ремонтов локомотивов в условиях локомотивных депо проведены в табл. 1.4 и 1.5.

Таблица 4

Средние для ОАО «РЖД» нормы продолжительности
технического обслуживания и ремонта электровозов

Серии электровозов	Техническое обслуживание ТО-3, ч.	Текущий ремонт			Средний ремонт СР, сут.
		ТР-1, ч	ТР-2, сут.	ТР-3, сут.	
1	2	3	4	5	6

продолжение Таблица 4

1	2	3	4	5	6
ВЛ10, ВЛ11, ВЛ82, ВЛ60 всех индексов, ВЛ15, ВЛ85, ВЛ65, Э111	—	18	3	6	6
ЧС2, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС8, ЧС200	12	18	3	6	6

Таблица 5

Средние для ОАО «РЖД» нормы продолжительности
технического обслуживания и ремонта тепловозов

Серии тепловозов	Техническое обслуживание ТО- 3, ч	Текущий ремонт			Средний ремонт, сут.
		ТР-1, ч	ТР-2, сут	ТР-3, сут	
1	2	3	4	5	6
Магистральные тепловозы всех серий, ТЭМ7, ТЭМ7А	12	36	4	6	6
ЧМЭЗ и ТЭМ2 всех индексов, ТЭМ3, ТЭМ16, ТЭМ17, ТЭМ18, ТГМ7, ТГМ11(А)	12	24	3	6	6
ТГМ1, ТГМ3, ТГМ4Б, ТГМ23 всех индексов, ТГК2	5	24	8	16	20

Современная техническая база ремонта локомотивов включает депо, мастерские, локомотиворемонтные заводы, оснащенные сложным и высокопроизводительным технологическим оборудованием. Текущий ремонт локомотивов выполняется в локомотивных депо, имеющих смотровые и опускные каналы,

подъемно-транспортное оборудование, моечные машины, станки для обточки бандажей колесных пар без выкатки из-под локомотива, пункты реостатных испытаний. Специализированные и заготовительные цехи и отделения депо должны быть обеспечены современными станками для механической обработки деталей, оборудованием для сварочных работ, нанесения гальванических и других покрытий, поверхностного упрочнения деталей. Отличительной особенностью технического оснащения цехов локомотивных депо является наличие большого количества нестандартного оборудования, приспособлений, стендов-кантователей и другой оснастки, предназначенных для выполнения специфических ремонтных операций, контроля и испытания механических узлов, теплоэнергетического оборудования, электрических машин и аппаратов, устройств автоматики современных локомотивов.

Локомотиворемонтные заводы, их сборочные и специализированные цехи, применяющие в основном агрегатно-узловые методы ремонта, оборудованы поточными линиями, на которых выполняются ремонтные работы как локомотива в целом (локомотивосборочный цех), так и отдельных агрегатов (дизель, электрические машины, компрессоры, тележки). Локомотиворемонтные заводы имеют универсальное и специализированное оборудование, необходимое не только для восстановления, но и для изготовления новых деталей, узлов и агрегатов локомотивов для ремонта и снабжения запасными частями депо.

На зарубежных железных дорогах содержание тягового подвижного состава в исправном состоянии основано, как правило, на предупредительной системе ремонта, предусматривающей поступление локомотивов на ремонт при определенной наработке, измеряемой в километрах пробега (Франция), в часах работы дизеля (Великобритании) или по установленным календарным срокам эксплуатации (США). В большинстве стран определяются оптимальные показатели наработки между ремонтами, соответствующие минимальным значениям суммарных удельных затрат на плановые виды ремонта и техническое обслуживание с учетом ущерба от изъятия из эксплуатации локомотива.

Различия в конструкции локомотивов и условиях эксплуатации приводят к большому разнообразию видов осмотров и ремонтов. В США локомотивам проводят месячный, квартальный, полугодовой,

годовой и другие ремонты, во Франции – четыре вида периодических осмотров и три вида ревизий, в Германии – случайный, основной, планово-профилактический и капитальный ремонты, в Великобритании – легкий, средний и капитальный ремонты. Ремонты осуществляют в депо, мастерских, на ремонтных и строительных заводах. К локомотивным депо, выполняющим основные виды ремонтов, приписывается, как правило, крупный парк, составляющий до 700 единиц в США, 400 – в Великобритании, 150 – во Франции.

Для планирования постановки локомотивов на ремонт на зарубежных железных дорогах широко применяются ЭВМ, стационарные диагностические установки и бортовые информационные системы, позволяющие до захода локомотива в депо определить предстоящий объем ремонта, затраты рабочей силы, расход материалов и запасных частей.

Накопленный на отечественных железных дорогах опыт организации и технологии ремонта локомотивов, а также результаты исследований, проводимых Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ), Всероссийским научно-исследовательским и конструкторно-технологическим институтом (ВНИКТИ) и локомотивными кафедрами железнодорожных вузов свидетельствуют о наметившихся тенденциях дальнейшего совершенствования системы ремонта и технического обслуживания локомотивов. Это в первую очередь оптимизация структуры ремонтного цикла локомотивов, определение дифференцированных, оптимальных пробегов на основе анализа надежности узлов и деталей локомотивов в конкретных условиях эксплуатации. Особое значение приобретают разработка и внедрение в практику работы депо совершенных методов автоматизированного контроля над состоянием оборудования локомотивов с помощью технических средств диагностирования, что позволит сочетать ППР локомотивов с ремонтом по фактическому состоянию и тем самым увеличить межремонтные периоды, снизить расходы на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.

Чтобы добиться совершенствования СТОР и повысить эффективность использования тягового подвижного состава, необходимо установить для каждого полигона тяги, как влияют на снижение работоспособности локомотивов условия эксплуатации и показатели интенсивности и режимы их работы, а также количественные

показатели надежности. На базе этой информации разрабатываются научно обоснованные модели оптимизации параметров системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.

2. Виды технического обслуживания и ремонта

Техническое обслуживание локомотивов. В процессе эксплуатации локомотива его узлы, детали и агрегаты подвергаются воздействию внешних факторов, приводящих к их износу, коррозии, усталости металла, старению материалов и т. д.

Локомотив в процессе эксплуатации покрывается влагой, пылью, маслом; на поверхностях деталей локомотивов, охлаждаемых водой или маслом, появляются накипь, смолистые отложения, нагар. Металлические детали вследствие механического сцепления из-за шероховатости поверхностей или за счет молекулярного притяжения загрязняются, покрываются коррозией. Большинство неисправностей возникает в соединениях деталей. Значительное внимание при проведении технического обслуживания уделяется очистке или замене очищающих элементов фильтров систем дизеля, освежению или замене масла дизеля, смазке трущихся деталей, проверке качества работы форсунок, топливных насосов и т. д.

Для содержания локомотивов в исправном и работоспособном состоянии, обеспечения безопасности движения поездов, а также для предупреждения неисправностей локомотивов осуществляют техническое обслуживание локомотивов.

Перечень обязательных работ при техническом обслуживании регламентируется Инструкцией по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов (ЦТ-685 от 27 сентября 1999 г). В каждом локомотивном депо на основе перечня обязательных работ в зависимости от местных условий эксплуатации и технического состояния тепловозного парка устанавливают окончательный объем работ при техническом обслуживании, утвержденный службой локомотивного хозяйства дороги.

При ТО-1 предусмотрены операции по осмотру, очистке, смазке, контролю состояния узлов, агрегатов, устройств, обеспечивающих безопасность движения. Техническое обслуживание

ТО-1 выполняется локомотивной бригадой в каждой поездке.

Техническое обслуживание ТО-2 магистральных локомотивов проводится в ПТОЛ высококвалифицированными слесарями под руководством мастера; маневровых и вывозных локомотивов – локомотивными бригадами или слесарями, а при управлении локомотивом «в одно лицо» – слесарями с участием машиниста. При ТО-2 контролируют состояние дизель-генераторной установки, электрооборудования, экипажной части и вспомогательного оборудования для предупреждения неисправностей в эксплуатации. Особое внимание обращают на состояние ходовых частей, тормозного оборудования, устройств автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (АЛСН), скоростемера, приборов безопасности и радиосвязи. После проведения ТО-2 в журнале формы ТУ-152 проводят необходимую отметку о техническом состоянии тепловоза.

Техническое обслуживание ТО-3 проводят на стойлах депо приписки локомотивов комплексными или специализированными бригадами. При ТО-3 осматривают все оборудование тепловоза.

Техническое обслуживание ТО-4 выполняют для поддержания профиля бандажей колесных пар в пределах, установленных Инструкцией по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм (№ ЦТ-329 от 14 июля 1995 г.). При техническом обслуживании ТО-4 выполняют обточку бандажей колесных пар без выкатки из-под локомотива.

Техническое обслуживание ТО-5а проводят для подготовки локомотива к постановке в запас или резерв железной дороги. Техническое обслуживание ТО-5б предусматривается для подготовки локомотива к отправке в недействующем состоянии. Техническое обслуживание ТО-5в проводят для подготовки к эксплуатации локомотива, прибывшего в недействующем состоянии после постройки или ремонта. Для подготовки локомотива к эксплуатации после нахождения его в запасе (резерве железной дороги) предусматривается техническое обслуживание ТО-5г.

Текущий ремонт локомотивов в депо. Ремонт – это совокупность технических мероприятий по восстановлению первоначальных характеристик технического устройства, утраченных вследствие износа, старения или нештатных ситуаций.

Под *нештатной ситуацией* следует понимать отклонение от требований по эксплуатации, которое приводит к значительному увеличению износа и неработоспособности технического устройства. Так, несвоевременная замена масла трущихся поверхностей увеличивает износ вплоть до разрушения. Внешние механические воздействия, например, при аварии могут привести к разрушению отдельных элементов технической системы, без которых она становится неработоспособной. По этим причинам ремонт может быть плановым, т. е. предусмотренным техническими требованиями, и неплановым или аварийным – из-за нештатных ситуаций. Ремонт локомотива – объективная необходимость, вызываемая техническими, эксплуатационными и экономическими причинами.

Технические причины обусловлены разнообразием выполняемых деталями функций и широким диапазоном изменения действующих на них нагрузок, наличием в сборочных единицах взаимно движущихся деталей с различными видами трения в их сопряжениях. Кроме того, имеют место отклонения от нормативных свойств материалов, допусков на точность и качество обработки, взаимного расположения деталей и т. д.

Эксплуатационные причины, а именно различие климатических, путевых и режимных условий, в которых работают локомотивы, квалификаций локомотивных бригад, в значительной мере определяют сроки и объемы ремонтных работ.

Экономические причины связаны с целесообразностью повторного использования после восстановления базовых и наиболее дорогостоящих деталей, что позволяет уменьшить материальные и трудовые затраты.

Таким образом, для восстановления работоспособности основных узлов и агрегатов локомотивов осуществляют плановый текущий ремонт локомотивов в объемах ТР-1, ТР-2 и ТР-3. Перечень обязательных работ при текущем ремонте регламентируется Правилами технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов соответствующих серий. В каждом локомотивном депо на основе перечня обязательных работ в зависимости от местных условий эксплуатации и технического состояния тепловозного парка устанавливают окончательный объем работ при текущем ремонте, утверждаемый начальником службы локомотивного хозяйства дороги.

При текущем ремонте ТР-1 производят работы в объеме

технического обслуживания ТО-3. Дополнительно снимают для ремонта некоторые агрегаты и приборы, определяют зазоры на масло в подшипниках коленчатого вала, проводят контрольные реостатные испытания и регулировку энергосиловой установки тепловоза. Текущий ремонт ТР-1 выполняют, как правило, в локомотивных депо приписки локомотивов.

При текущем ремонте ТР-2 производят частичную разборку дизеля с выемкой поршней; снятием, ремонтом и регулировкой некоторых электрических аппаратов; ревизией моторно-осевых подшипников, осмотром и очисткой электрических машин и другие работы. ТР-2 выполняют в специализированных депо железных дорог приписки локомотива.

При текущем ремонте ТР-3 производят разборку дизеля, выкатку тележек из-под тепловоза с последующей их разборкой, обточку бандажей и обыкновенное освидетельствование колесных пар, ремонт тяговых электродвигателей, освидетельствование и ремонт аккумуляторных батарей, ремонт секций радиатора и другие виды работ. ТР-3 выполняют в специализированных локомотивных депо железных дорог (базовых локомотивных депо).

Капитальный ремонт локомотивов. Затраты на капитальный ремонт локомотива не превышают 30 % стоимости нового локомотива, а расход металла на его ремонт значительно ниже, чем на изготовление. Кроме того, ввиду неоднородности износа в эксплуатации узлов и агрегатов подвижного состава и достаточно высокой остаточной потребительской стоимости работоспособной части становится очевидной целесообразность восстановления ресурса за счет КР. Поэтому для восстановления ресурса локомотива с заменой или восстановлением любых его частей осуществляют капитальный ремонт локомотивов в объемах КР-1 и КР-2 (в соответствии с Распоряжением ОАО «РЖД» от 17 января 2005 г.)

КР и СР выполняют, как правило, на локомотиворемонтных заводах. Перечень обязательных работ при указанных видах ремонта регламентируется Руководством по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов (РК 103.11.321 – 2004 ОАО «РЖД» от 16 июня 2004г).

СР предназначен для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и ресурса локомотива путем ремонта или

замены только изношенных или поврежденных деталей и агрегатов. При СР проверяют состояние остальных составных частей с устранением обнаруженных неисправностей; отдельные составные части (узлы, агрегаты) подвергают модернизации.

КР предназначен для восстановления исправности и полного или близкого к полному ресурса локомотива путем замены или восстановления всех его частей, включая базовые, с последующей регулировкой, полной заменой проводов и кабелей, а также модернизацией.

Многолетний опыт показывает, что в среднем ресурс ТПС среднего ремонта составляет три – четыре года, до капитального – пять – шесть лет. Разброс пробега в зависимости от интенсивности эксплуатации, качества текущего ремонта и обслуживания составляет 600 – 800 и 1800 – 2000 тыс. км соответственно.

У различных типов и серий ТПС срок службы установлен в пределах 20 – 30 лет. За это время выполняют от четырех до восьми серьезных ремонтов, из них СР от двух до шести раз и КР от двух до трех раз.

Уровень обновления инвентарного парка подвижного состава определяется на основании соотношения между стоимостью изготовления и нормами амортизационных отчислений. Нормальное развитие экономики транспорта и повышение уровня технического состояния подвижного состава требуют увеличения норм амортизационных отчислений и доли нового подвижного состава в эксплуатируемом парке.

Почти полное прекращение в период с 1990 по 2002 г. поставки на железные дороги нового подвижного состава привело к увеличению темпов старения эксплуатируемого парка. Ограниченность финансовых возможностей железных дорог и недостаток мощностей отечественного локомотивостроения не позволяют обеспечить опережение темпов обновления подвижного состава по сравнению с темпами его выбытия по сроку службы.

В такой ситуации становится актуальным продление срока службы подвижного состава проведением КРП, увеличивающего общий ресурс работоспособности. Одновременное улучшение тяговых и эксплуатационных характеристик при этом повышает экономическую целесообразность таких видов ремонта.

Система текущих ремонтов локомотивов по фактическому состоянию деталей и узлов. При данной системе ремонта техническое состояние локомотива контролируют в сроки, установленные в нормативно-технической документации, а объем ремонта и момент его начала определяют по техническому состоянию локомотива.

Переход на гибкую систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава с периодическим и непрерывным контролем технического состояния, а также планового ремонта по техническому состоянию возможен только с одновременным внедрением диагностических комплексов и передовых ресурсосберегающих технологий и технических средств.

Ремонт по техническому состоянию предполагает определение объемов восстановления на основе результатов технического диагностирования, проводимого с установленной периодичностью. По результатам диагностирования определяют остаточный ресурс работоспособности. Если остаточный ресурс не удовлетворяет требованиям надежности и безопасности, то принимают решение о замене или ремонте диагностируемого узла локомотива.

Такая система обслуживания и ремонта охватывает узлы и агрегаты, конструкции которых при использовании технических средств неразрушающего контроля позволяют обеспечить ресурс до следующего регламентированного диагностирования или ремонта. К ним можно отнести подшипниковые узлы, электрические аппараты, коллекторы электрических машин и др.

Преимущества данной системы заключается в адресности ремонта. Он выполняется только тогда, когда необходим по результатам диагностирования. Это позволяет существенно снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт. Система обеспечивает возможность прогнозирования ресурса без разборки узлов и агрегатов, гарантированную надежность при повторном использовании деталей узлов и агрегатов, выработавших ресурс по другим элементам.

Широкому распространению и внедрению системы ремонта по фактическому состоянию препятствует отсутствие необходимой базы данных, средств контроля и устройств диагностирования с высокой достоверностью технических прогнозов. Конструктивно подвижной состав базируется на устаревших технических решениях, препятствующих широкому применению данной системы ремонта.

Система ремонта по фактическому состоянию предусматривает при изготовлении подвижного состава внедрение новых технических решений, которые обеспечат ее применение. Необходимо создавать такие конструкции подвижного состава, которые обеспечивали бы применение надежных способов диагностирования и доступ ее средств к ответственным узлам. Здесь же следует учесть и потребность в значительных капиталовложениях на разработку способов и средств бортовых (встроенных) систем технического диагностирования. Кроме того, необходимы специальное оборудование рабочих мест и ремонтных цехов, а также разработка и внедрение системы определения объемов ремонтных работ. Важно также создать банк данных о техническом состоянии практически всех ответственных узлов и деталей подвижного состава для соответствующей корректировки результатов диагностики.

Система ремонта по отказам. Ремонт по отказам предусматривает восстановление только в случае перехода технической системы или ее элемента из работоспособного состояния в неработоспособное. Ремонт или замена назначаются при повреждении или выходе из строя узла, т. е. тогда, когда он стал неработоспособным. Ремонт по отказам, как правило, применяют к узлам и элементам, состояние которых оценивается визуально или с помощью простых линейных измерений, а ремонт выполняется только в случае повреждений (например, к опорам дизелей, лобовым и боковым стеклам, внутренней и внешней обшивке кузова, крыше, водоотводам, лестницам, конструкционным элементам кузова, фундаментам силовых агрегатов, воздуховодам, трубопроводам и др.).

В соответствии с Программой повышения эффективности работы локомотивного хозяйства на 2005 – 2007 гг. (№ 893/Ц от 27 сентября 2004 г.) совершенствование системы ремонта локомотивов и постепенный переход к ремонту по техническому состоянию будут осуществляться за счет непрерывного или периодического контроля и измерения параметров, определяющих техническое состояние локомотивов, и оперативного определения объема ТО и ТР для каждого локомотива в отдельности.

Комплексная система ТО и ТР должна быть дифференцирована для новых локомотивов и локомотивов, находящихся в эксплуатации. Улучшение технико-экономических

показателей ремонта для новых локомотивов базируется на применении износостойких материалов в конструкциях узлов и деталей оборудования и на оснащенности встроенными бортовыми диагностическими средствами. Для локомотивов, находящихся в эксплуатации, внедрение комплексной системы ТО и ТР должно проводиться поэтапно.

Первый этап внедрения предполагает использование средств контроля и диагностирования для проверки исправности оборудования локомотивов после ремонта, а также для поиска места и характера отказа в целях устранения неисправностей при неплановых ремонтах.

На втором этапе для каждого базового депо определяют агрегаты, узлы, детали, состояние которых ограничивает увеличение наработки между ТО и ТР. Формируют оптимальный состав диагностических комплексов оборудования, обеспечивающий требуемые достоверность диагнозов, технологичность контроля, минимизацию затрат на оценку технического состояния локомотивного оборудования.

На третьем этапе на каждый локомотив составляют «электронный» паспорт, включающий данные о техническом состоянии его оборудования по результатам диагностирования, штатных измерений и осмотров.

Оснащение ремонтных предприятий локомотивного хозяйства средствами контроля и диагностирования, внедрение автоматизированных рабочих мест (АРМ) подсистемы АСУ-ремонт позволяет перейти к организации мониторинга технического состояния ТПС, предусматривающего:

- максимальное использование средств контроля и диагностирования первой очереди;
- разработку типовых технологических процессов контроля и диагностирования и соответствующую корректировку технологических процессов ТО и ТР;
- разработку и внедрение встроенных систем диагностирования для новых локомотивов или локомотивов, подвергающихся модернизации;
- создание АСУ локомотивного хозяйства, включающей АРМ для анализа диагностической информации и планирования объема ТР;
- подготовку технических требований и создание опытных образцов средств контроля и диагностирования второй очереди;

– разработку и реализацию технических требований к контролепригодности, ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности локомотивов нового поколения для эффективного внедрения средств диагностирования, позволяющих минимизировать суммарные затраты на ТО и ТР.

В последующие пять лет предусматривается разработать и внедрить автоматизированную систему технического диагностирования (АСТД), включающую встроенные, внешние и переносные устройства контроля для каждого типа локомотивов. Намечено в этот же период организовать диагностирование с применением радиоканала «локомотив – базовое депо», а также использование навигационной системы для предупреждения предостказных ситуаций, влияющих на безопасность движения поездов. Кроме того, будет создана автоматизированная система неразрушающего контроля, включающая стационарные напольные устройства, переносные дефектоскопы, встроенные системы дефектоскопии. Значительное число депо будет включено в АСУ локомотивного хозяйства с подсистемой АСУ-ремонт в базовых локомотивных депо.

Внедрение первого этапа системы обслуживания локомотивов с применением средств диагностирования некоторых узлов и агрегатов на ряде железных дорог позволило на 20 – 30 % увеличить нормы межремонтных периодов без снижения эксплуатационной надежности ТПС. Организация системы ремонта с учетом технического состояния оборудования для новых локомотивов в комплексе с подсистемой АСУ позволит перейти к новой технологии управления техническим состоянием локомотива и существенно повысить технико-экономические показатели.

Преимущество такой системы заключается в минимизации затрат на ремонт. Он осуществляется только в случае необходимости, а также при отсутствии потребности в специальном оборудовании для дефектировки и измерений. Такая система не требует обязательной разборки и контроля узлов, находящихся на текущий момент в работоспособном состоянии.

Недостатками данной системы являются низкая надежность и отсутствие гарантии безаварийной работы. Такую систему ремонта целесообразно применять там, где заложены высокая конструктивная надежность и гарантия безаварийной работы и где выход из строя не

повлечет за собой катастрофических последствий для всей технической системы.

Существующие на железнодорожном транспорте способы поддержания подвижного состава в исправном и работоспособном состоянии используют в разной степени все рассмотренные системы ремонта. Для повышения эффективности работы ведется постоянный поиск оптимального сочетания систем ремонта. Решающие факторы при выборе конкретных объемов работ по каждой из систем – обеспечение требуемой надежности, безопасности движения, уменьшение расходов на ремонт и эксплуатацию, окупаемость капиталовложений.

3. Нормативно-техническая документация по обслуживанию и текущему ремонту локомотивов

Нормативно-техническую документацию (табл. 6) традиционно разрабатывают научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, которые используют теоретические исследования, результаты лабораторных или эксплуатационных испытаний, а также обобщенные статистические данные об износах и долговечности.

Таблица 6

Перечень основной технической документации

Наименование документа	Обозначение документа	Организация, дата утверждения
1	2	3
Технологическая инструкция на сушку, пропитку, компаундировку обмоток электрических машин тепловозов	105.25000.00275/89 (103.25200.00159)	ПКТБ по локомотивам
Инструкция по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов	ЦТ-336	Утверждена МПС РФ от 11 августа 1995 г.
Инструкция по техническому содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и мотор-вагонного ПС	ЦТ-330	Утверждена МПС РФ от 11 июня 1995 г.

продолжение Таблица 6

1	2	3
Временные инструктивные указания по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения дизелей и вспомогательного оборудования тяг. подвижного состава	ЦТ теп- 87/11	Утверждены от 10 апреля 1985 г.
Основные условия ремонта и модернизация тягового подвижного состава, узлов и агрегатов на ремонтных заводах МПС России	ЦТ-ЦТВР-409	Утверждены МПС РФ от 20 декабря 1996 г.
Инструкция по применению смазочных материалов на локомотивах и мотор-вагонном подвижном составе	ЦТ/940	Утверждена МПС РФ от 16 мая 2003г.
Технологическая инструкция по маркировке и клеймению деталей и узлов электрических машин тепловозов	105.25000.00184	ПКТБ по локомотивам
Технологическая инструкция на сварку обмотки с петушками коллекторов якорей электрических машин на установках АДГ507УХЛ4 и У1036МУХЛ4	105.25000.00395	ПКТБ по локомотивам
Технологическая инструкция по пропитке обмоток якорей электродвигателей в компаунде КП-99ИД класса нагревостойкости Н	103.25271.00159	ПКТБ по локомотивам
Технологическая инструкция по упрочняющему накатыванию валов якорей тяговых электродвигателей тепловозов	105.25040.2.00177	ПКТБ по локомотивам
Инструкция по неразрушающему контролю деталей и узлов локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Магнитопорошковый метод	ЦТг-18/1	Утверждена МПС РФ от 29 июня 1999 г.
Инструкция по ультразвуковому контролю деталей тепловозов серий ТЭ10, 2ТЭ116, М62, ТЭМ2	ЦТрт-17/1	Утверждена МПС РФ от 30 июня 1999 г.

продолжение Таблица 6

1	2	3
Инструкция по ультразвуковому контролю деталей локомотивов и вагонов электропоездов на база программируемого дефектоскопа УД2-102	ЦТТ-18/3	Утверждена МПС РФ от 23 июня 2000 г.
Инструкция по ультразвуковой дефектоскопии валов ТЭД электровазов, тепловозов и маневровых тепловозов ЧМЭ2 и ЧМЭ3 на локомотиворемонтных заводах дефектоскопом УД2-12	<u>ЦТЭ_в-11</u> ЦТВР _м -18	Утверждена МПС РФ от 10 апреля 1989 г.
Временная технологическая инструкция по пропитке и сушке с использованием установок для токовой сушки и ультразвуковой пропитки	103.25200.00003Р ПКТБл	Утверждена МПС РФ от 01 декабря 1992 г.
Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов ТЭ10	РК 103.11.302-2003	Утверждена ОАО «РЖД» от 05 декабря 2003 г.
Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов типа ТЭМ2	РК 103.11.304-2003	Утверждена ОАО «РЖД» от 05 декабря 2003 г.
Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов 2ТЭ116	РК 103.11.305-2003	Утверждена ОАО «РЖД» от 05 декабря 2003 г.
Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов серии ТЭП70	РК 103.11.306-2003	Утверждена ОАО «РЖД» от 05 декабря 2003 г.
Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов серии ЧМЭ3	РК 103.11.307-2003	Утверждена ОАО «РЖД» от 05 декабря 2003 г.
Отраслевые правила по технике безопасности при заводском ремонте локомотивов и грузовых вагонов	ПОТ РО 13153-ЖДРМ-946-06	Утверждена МПС РФ от 1 августа 2003 г.

Правила депоовского ремонта разбиты на отдельные главы и имеют несколько приложений. В первой главе определены правила постановки тепловозов на ремонт и их приемки из ремонта. Вторая глава посвящена общим положениям по ремонту тепловозов (разборке,

очистке, контролю, сварке, термообработке, креплению деталей и т. д.). В последующих главах определены объем и порядок технических обслуживании ТО-2, ТО-3 и текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 и ТР-3. В приложениях к Правилам приведены таблицы норм допусков на ремонтные размеры основных сборочных единиц и деталей тепловозов, перечислены технические требования и условия проведения реостатных испытаний тепловозов, испытания электрических машин и регулировку электроаппаратов и т. д.

Правила заводского ремонта тепловозов содержат общие технологические положения по разборке, очистке, сварке, восстановлению и креплению деталей и конкретные положения по объемам работ, допускам и техническим требованиям к основным частям тепловоза: дизелю, вспомогательному оборудованию, электрооборудованию, экипажной части. В Правилах приведены нормы размеров и износов деталей, правила проверок, испытаний и регулировок основных агрегатов.

Кроме того, Департамент локомотивного хозяйства ежегодно направляет в службы локомотивного хозяйства железных дорог документ «Анализ порч и неплановых ремонтов тепловозов», в котором перечислены мероприятия по их предотвращению. Этот документ является дополнением к действующим правилам и инструкциям.

Руководящими документами являются также и инструкции по эксплуатации локомотивов, техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов, освидетельствованию и формированию колесных пар, сварочным и наплавочным работам при ремонте локомотивов и др.

Порядок работ при ремонте локомотивов устанавливается нормами и графиками технологического процесса в виде ленточных графиков и определителей работ. Ремонт деталей и узлов осуществляется по картам технологического процесса, разработанным согласно требованиям единой системы технической документации (ЕСТД).

Кроме названной документации при ремонте составляют или заполняют:

- книгу записи ремонта локомотива, мотор-вагонного подвижного состава, железнодорожных кранов (форму ТУ-28) с предварительной записью предстоящего вида и сверхнормативного

объема ремонта;

- предварительную опись состояния локомотивов (форму ТУ-23);

- акт проверки технического состояния локомотива, мотор-вагонного подвижного состава, крана, предназначенных для пересылки в недействующем состоянии (форму ТУ-25);

- книгу регистрации ремонта, технического обслуживания и учета пробегов локомотивов, мотор-вагонного подвижного состава между всеми видами ремонта и технического обслуживания (форму ТУ-27);

- журнал технического состояния локомотива (форму ТУ-152) с обязательной записью прибывшего машиниста о техническом состоянии локомотива непосредственно перед поступлением в ремонт;

- технический паспорт тепловоза (форму ТУ-9Т) в комплекте с паспортами на дизель, тяговый генератор, тяговые электродвигатели, колесные пары, компрессор, насосы, главные резервуары и другие взаимозаменяемые агрегаты и узлы.

В указанных документах отражены все технические данные, виды и объемы произведенных ремонтов, пробеги (по основным агрегатам) от постройки до ремонта, данные о модернизации, смене и обмерах ответственных деталей при ремонтах, даты ремонта, заменяемые детали и др. При обезличивании агрегатов в процессе ремонта тепловоза паспорта заменяемых агрегатов перекладывают из паспорта одного тепловоза в другой.

Список литературы:

1. *Пойда Л.А., Хуторянский Н.М., Кононов В.Е.* Тепловозы: Механическое оборудование, устройство и ремонт. М.: Транспорт, 1986. 328 с.
2. *Скепский В. П., Скуев В. Б.* Ремонт механического оборудования тепловозов. М.: Транспорт, 1991. 334 с.
3. Техническое диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса методом спектрального анализа масла. Общие требования. ГОСТ 20759-90. М.: Изд-во Стандартов, 1991. 24 с.
4. *Пузыгин Г. А., Осипов С. В., Новиков В. М. и др.* Реостатные испытания тепловозов 2ТЭ10Л. М.: Транспорт, 1969. 76 с.
5. Правила технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов типа ТЭЗ и ТЭ10. М.: Транспорт, 1988. 256 с.
6. Правила технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов ТЭМ2, ТЭМ2А, ТЭМ2У и ТЭМ2УМ. М.: Изд-во РОО Техинформ, 1998. 178 с.
7. Правила заводского ремонта тепловозов типа ТЭЗ и ТЭ10. М.: Транспорт, 1972. 285 с.
8. Правила технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов 2ТЭ116. М.: Транспорт, 1997. 310 с.
9. Правила технического обслуживания и текущих ремонтов тепловозов ЧМЭ2, ЧМЭЗ. М.: Транспорт, 1986. 152 с.
10. Справочник по ремонту тепловозов / *И.Г. Кокошинский, Л.В. Клименко, В.А. Горбатюк и др.* М.: Транспорт, 1976. 299 с.

Учебно-методическое издание

Белов Виталий Александрович

Техническое обслуживание локомотивов

Методические указания по дисциплине «Техническое
обслуживание локомотивов» для студентов специальности

190301 «Локомотивы»

Подписано в печать **22.04.10**. Формат 60x84/16 Тираж 100 экз.

Усл.- печ. л. – **2,25**.

Заказ № **273**

Изд. № 124-10

127994, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9
Типография МИИТа