

# ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ТЕПЛОВЗОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

**УЧЕБНИК**

*Допущено*

*Экспертным советом по профессиональному образованию  
в качестве учебника для использования в учебном процессе  
образовательных учреждений, реализующих программы  
среднего профессионального образования*

2-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2013

УДК 629.482.4(075.32)  
ББК 30.83:39.235я723  
Т384

Рецензенты:

преподаватель Московского колледжа железнодорожного транспорта  
*Н. К. Кожемякин;*

зам. начальника службы технической политики филиала ОАО «Российские  
железные дороги», канд. техн. наук, доц. *А. Б. Удальцов*

**Технология** ремонта тепловозов и дизель-поездов : учебник  
Т384 для студ. учреждений сред. проф. образования / [В.И. Бахолдин,  
А.А. Воробьев, И.А. Воробьев, О.В. Зинченко]. — 2-е изд.,  
стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 352 с.  
ISBN 978-5-7695-9774-9

Изложены основы технологии ремонта механического и электрического оборудования, типовых соединений и сборочных единиц тепловозов и дизель-поездов. Описаны современные способы очистки, контроля и восстановления деталей при ремонте. Рассмотрены принципы организации технического обслуживания и ремонта тепловозов и дизель-поездов.

Учебник может быть использован при освоении профессионального модуля ПМ.01 «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава» (МДК.01.01) по специальности 190623 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог».

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Может быть полезен студентам высших учебных заведений и специалистам железнодорожного транспорта в их практической деятельности.

УДК 629.482.4(075.32)  
ББК 30.83:39.235я723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Бахолдин В. И., Воробьев А. А., Воробьев И. А.,  
Зинченко О. В., 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-9774-9

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Железнодорожный транспорт предназначен для эффективной перевозки пассажиров и грузов. Выполнение всего объема перевозочных услуг возможно только при наличии исправного тягового подвижного состава, в частности тепловозов и дизель-поездов.

Вследствие изнашивания деталей и механизмов, нарушения регулировок, ослабления креплений, поломок и других причин, возникающих в процессе эксплуатации, техническое состояние тепловозов и дизель-поездов ухудшается, поэтому их техническое обслуживание и ремонт обусловлены техническими, эксплуатационными и экономическими причинами и направлены на обеспечение их надежности.

*Технические причины* ремонта являются следствием разнообразия выполняемых деталями функций и широкого диапазона действующих на них динамических нагрузок, наличия в сборочных единицах движущихся деталей с различными видами трения в сопряжениях. Следует учесть также наличие определенных отклонений в свойствах материалов, в допусках на точность изготовления и качестве обработки деталей, во взаимном расположении деталей и т. п.

*Эксплуатационные причины* обусловлены обстоятельствами, в которых работают тепловозы и дизель-поезда (климатические, путевые, режимные), и квалификацией персонала локомотивных бригад. Все это определяет сроки и объемы профилактических работ для поддержания на необходимом уровне надежности тепловозов и дизель-поездов.

*Экономические причины* ремонта тепловозов и дизель-поездов заключаются в целесообразности повторного использования после восстановления базовых и наиболее дорогостоящих деталей, что позволяет уменьшить материальные и трудовые затраты.

Например, затраты на капитальный ремонт тепловоза не превышают 25 % стоимости нового тепловоза, а расход металла на его ремонт в 15 раз меньше, чем на изготовление.

Для предупреждения неисправностей тепловозов и дизель-поездов в процессе их эксплуатации создана, функционирует и постоянно совершенствуется система технического обслуживания и ремонта, ремонтная база, оснащенная современными средствами и новейшими технологиями восстановления деталей, квалифицированным обслуживающим и ремонтным персоналом.

# ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ТЕПЛОВЗОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

## 1.1. Основные понятия и определения

Тепловоз предназначен для выполнения перевозочных работ и обеспечения безопасности движения поезда. Эффективность использования тепловоза зависит от его надежности.

*Надежность* — свойство тепловоза выполнять тяговые функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

К эксплуатационным показателям тепловоза относятся мощность, скорость, сила тяги, расход топлива, масла и другие показатели, указанные в нормативно-технической документации.

Нормативно-техническая, эксплуатационная и ремонтная документация включает в себя:

- рабочие чертежи завода-изготовителя;
- технические условия на поставку;
- Правила технической эксплуатации Российских железных дорог;
- инструкции по техническому обслуживанию и ремонту;
- соответствующие ГОСТы и ОСТы;
- инструкции по хранению и транспортированию.

Надежность является комплексным показателем, который включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Надежность тепловозов оценивается в относительных единицах (например, 0,95) или процентах (например, 95 %). Приведенный пример показывает, что 95 % тепловозов, находящихся в эксплуатации, проработают установленный период времени без отказа, а 5 % — откажут.

*Безотказность* — свойство тепловоза непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени без вынужденных перерывов на ремонт.

*Работоспособность* — состояние тепловоза, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные показатели.

*Долговечность* — свойство тепловоза сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Предельным считается такое состояние, при котором дальнейшая эксплуатация тепловоза должна быть прекращена. Признаки предельного состояния тепловоза устанавливаются нормативно-технической документацией.

*Сохраняемость* — это свойство тепловоза непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние при эксплуатации, транспортировании, нахождении в запасе или резерве и после этого срока.

*Ремонтопригодность* — это приспособленность тепловоза к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их путем проведения технического обслуживания и ремонта.

*Исправность* или *неисправность* — это состояние тепловоза, при котором он соответствует всем требованиям или не соответствует хотя бы одному из требований Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил ремонта (ПР). Не всякая неисправность связана с потерей работоспособности. Например, у тепловоза разбито стекло, или повреждена окраска кузова, или подтекает сальник насоса дизеля и т. п. Такой тепловоз неисправен, однако он остается работоспособным, так как при этих неисправностях он может выполнять свои основные функции. Нарушение исправного состояния тепловоза при сохранении его работоспособности называется *повреждением*.

*Отказ* — это событие, в результате которого тепловоз полностью или частично теряет свои тяговые свойства. Отказом локомотива следует считать любую техническую неисправность, вызвавшую внезапную остановку поезда на линии. Отказы делятся на две группы: катастрофические (внезапные) и параметрические (постепенные).

*Катастрофические отказы* — это отказы, которые обычно трудно предупредить, так как их появления не могут быть установлены заранее. Параметры катастрофических отказов обычно неизвестны, или не поддаются контролю, либо требуют весьма трудоемкого и дорогостоящего контроля.

*Параметрические отказы* — это отказы, связанные с наблюдаемыми изменениями (износа, регулировки и т. п.). Эти параметры можно контролировать, а значит, их можно предотвращать соответствующими воздействиями на эти параметры.

События, которые приводят к отказу тепловоза или его агрегатов, носят случайный характер, и поэтому предупреждение отказов представляет собой сложную задачу.

Важным показателем надежности является интенсивность отказов  $\lambda$ . В упрощенном варианте величина  $\lambda$  есть отношение числа отказавших сборочных единиц в единицу времени (или пробега) к

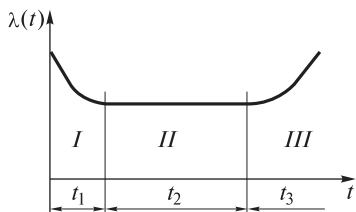


Рис. 1.1. Характеристика распределения отказов по времени или по пробегу тепловоза:

$t_1, t_2, t_3$  — продолжительность периодов I, II, III

среднему числу сборочных единиц, исправно работающих в течение этого же периода.

Многочисленными исследованиями установлена характеристика распределения отказов по времени или по пробегу тепловоза (рис. 1.1).

Характеристика  $\lambda(t)$  состоит из трех периодов:

I — отказы в период приработки;

II — период нормальной эксплуатационной работы с постоянным потоком отказов;

III — период нарастания отказов вследствие старения и интенсивного изнашивания деталей сборочной единицы и тепловоза в целом.

*Техническое обслуживание* — комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности тепловоза.

*Ремонт* — комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и восстановлению ресурса тепловоза или его составных частей. Под комплексом операций понимаются работы — разборка, очистка, контроль состояния, восстановление деталей, сборка механизмов, регулировка, монтаж, контрольные испытания.

*Текущий ремонт* — ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности тепловоза и состоящий в замене или восстановлении отдельных частей.

*Средний ремонт* — ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса тепловоза.

*Капитальный ремонт* — ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса тепловоза или его сборочных единиц с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые.

*Межремонтный период* — эксплуатация тепловоза (наработка по времени или по величине пробега) между плановыми видами технического обслуживания или ремонта.

*Ресурс* — наработка объекта от начала его эксплуатации или восстановления после определенного вида ремонта до перехода в предельное состояние.

*Плановый ремонт* — ремонт, предусмотренный требованиями нормативно-технической документации и намечаемый в декадных, месячных, квартальных и годовых планах работы локомотивных депо.

*Неплановый ремонт* — ремонт, постановка на который осуществляется без предварительного назначения.

*Объем ремонта* — совокупность операций по осмотру, восстановлению или замене сборочных единиц и деталей, обязательно выполняемых на каждом отдельном виде технического обслуживания или ремонта.

*Производственный процесс ремонта* — совокупность действий людей и средств производства, в результате которых из неисправного или неработоспособного объекта получают исправный или работоспособный со свойствами, предусмотренными нормативно-технической документацией.

*Технологический процесс ремонта* — законченная часть производственного процесса, в результате выполнения которой достигается изменение формы, размеров, состояния и свойств объекта ремонта или последовательное соединение (разъединение) составных частей объекта в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

*Технологическая операция* — законченная часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте при ремонте объекта одного наименования.

*Объект ремонта* — в рассматриваемом случае тепловоз или дизель-поезд, любая его сборочная единица или деталь, требующие проведения технического обслуживания или ремонта.

*Сборочная единица* — изделие, составные части которого соединены между собой посредством выполнения сборочных операций (свинчивания, сочленения, клепки, сварки, пайки, развальцовки, склеивания и т. п.).

*Деталь* — изделие, изготовленное из одного материала без применения сборочных операций.

## **1.2. Система технического обслуживания и ремонта тепловозов и дизель-поездов**

*Техническое обслуживание (ТО)* отличается от ремонта объемом и содержанием работ. Техническое обслуживание выполняют на локомотиве без снятия оборудования и применения станочной обработки деталей.

При выполнении технического обслуживания проводят следующие виды работ: проверки и регулировки, слесарную обработку на месте, замену не пригодных к дальнейшей эксплуатации деталей на новые, крепление, добавление или смену смазочных материалов в узлах трения. Проведение технического обслуживания предназначено для контроля технического состояния сборочных единиц и систем локомотива в целях предупреждения отказов при эксплуатации. Объемы работ при выполнении технического обслуживания устанавливаются инструкциями по техническому обслуживанию каждого типа тягового подвижного состава (ТПС).

*Ремонтами* называют комплекс операций, выполняемых в локомотивных депо или на локомотиворемонтных заводах с целью восстановления исправности, работоспособности и ресурса локомотива. Объемы ремонтных работ устанавливаются Правилами текущего и капитального ремонта для каждого типа ТПС.

Для поддержания локомотива в исправном состоянии стандарт рекомендует следующую регламентацию выполнения видов технического обслуживания и текущего ремонта (ТР):

- регламентированные техническое обслуживание и текущий ремонт, выполняемые в объемах, установленных нормативно-технической документацией независимо от технического состояния локомотива, что является основой плано-предупредительной системы ремонта;
- техническое обслуживание с периодическим контролем, при котором объем работ по поддержанию исправности и работоспособности определяется техническим состоянием локомотива в момент начала технического обслуживания;
- техническое обслуживание с непрерывным контролем, которое выполняют по мере надобности на основе непрерывного наблюдения за техническим состоянием локомотива в эксплуатации;
- ремонт по техническому состоянию.

В последнем случае объем работ определяют по фактическому состоянию локомотива в сроки, установленные нормативно-технической документацией. Такой ремонт — это ремонт локомотива по потребности, назначается независимо от пробега локомотива и определяется фактом отказа в эксплуатации и обнаружением неисправности или предельно допустимого износа при проведении технического обслуживания.

Утвержденный объем работ каждого обслуживания и ремонта локомотива называют *характеристикой*. Промежуток времени или пробег между двумя смежными техническими обслуживаниями или текущими ремонтами называют межремонтным периодом.

На железнодорожном транспорте России для каждого локомотива принята *плано-предупредительная система технического обслуживания и ремонта*, т.е. регламентированное выполнение технического обслуживания и текущего ремонта. Для этой системы характерны:

- постановка локомотивов в ремонт после нормированного пробега или времени работы, устанавливаемых приказом начальника дороги;
- фиксированный объем ремонтных работ;
- профилактическое проведение ремонтных работ с целью предупреждения отказов оборудования;
- чередование ремонтов разной сложности и их повторяемость после определенного межремонтного пробега.

Система плано-предупредительных ремонтов обеспечивает более высокую безопасность движения, меньшее число случайных отказов, чем при ремонтах по техническому состоянию (по потреб-



ности), обеспечивает выполнение графика движения поездов, равномерную загрузку ремонтного оборудования и ремонтных бригад.

Совершенствование качества плановых технического обслуживания и текущего ремонта локомотивов является основой выполнения плано-предупредительной системы ремонта и снижения или полной ликвидации неплановых ремонтов. Неплановые ремонты связаны с необходимостью устранения поломок локомотива в межремонтный период эксплуатации и являются непредвиденными. Известно, что чем старше локомотивный парк, тем чаще происходят непредвиденные поломки деталей локомотивов. В этом случае плано-предупредительная система становится малоэффективной, так как выполнение непланового ремонта практически осуществляется теми же силами депо.

Плано-предупредительная система технического обслуживания и ремонта определяет затраты времени, трудовых и материальных ресурсов на поддержание локомотивов в исправном и работоспособном состоянии. В циклограмме (рис. 1.2) технического обслуживания и ремонта магистрального локомотива предусмотрены технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4 и ТО-5; текущие ремонты ТР-1, ТР-2, ТР-3; средние и капитальные ремонты (Указание ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») от 17.01.2005 № 3р).

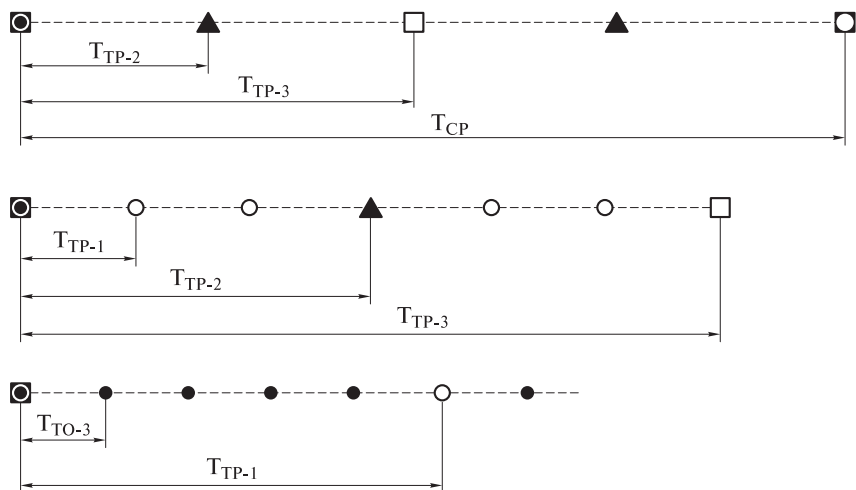


Рис. 1.2. Циклограмма технического обслуживания и ремонта магистрального локомотива:

⊙ — капитальный ремонт КР; □ — средний ремонт СР; □ — текущий ремонт ТР-3; ▲ — текущий ремонт ТР-2; ○ — текущий ремонт ТР-1; ● — техническое обслуживание ТО-3; T — средняя норма периодичности соответствующего технического обслуживания или текущего ремонта

Техническое обслуживание и текущий ремонт выполняются в локомотивных депо.

*Техническое обслуживание* ТО-1 выполняется локомотивными бригадами при приеме-сдаче тепловоза и в пути следования с поездом. Бригады выполняют работы по смазыванию, креплению ослабших соединений, проверке состояния экипажной части, тормозного оборудования и тяговых электродвигателей. Локомотивные бригады несут ответственность за правильный режим работы тепловоза, своевременное предупреждение и устранение выявленных неисправностей и содержание его в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии.

*Техническое обслуживание* ТО-2 направлено на предупреждение появления неисправностей тепловоза. ТО-2 проводят на специальных смотровых канавах и в пунктах технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ), оборудованных средствами диагностики, специальными приспособлениями и инструментом, располагающих технологическим запасом необходимых деталей и материалов. Работы выполняют высококвалифицированные слесари под руководством мастера. На маневровых и вывозных тепловозах ТО-2 выполняют слесари совместно с локомотивными бригадами. В состав работ входит контроль состояния экипажной части тепловоза, ревизия тяговых двигателей, тормозного оборудования, скоростемеров, приборов проверки бдительности машиниста и радиосвязи, устройств автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН), обеспечивающих безопасность движения поездов и предупреждающих повреждения тепловозов при эксплуатации. Периодичность ТО-2 устанавливает начальник железной дороги через 72 ч эксплуатации тепловозов магистральных серий грузового движения и 48 ч — тепловозов пассажирского движения независимо от выполненного пробега. Продолжительность ТО-2 грузовых двухсекционных тепловозов должна составлять не более 1,2 ч, пассажирских — не более 2 ч.

В табл. 1.1 и 1.2 представлены средние для ОАО «РЖД» нормы периодичности технического обслуживания и ремонта тепловозов магистральных серий, использующихся в грузовом и пассажирском движении, а также магистральных локомотивов, использующихся в маневровой работе, в хозяйственном, вывозном и передаточном движении и маневровых тепловозов соответственно.

*Техническое обслуживание* ТО-3 выполняется в депо приписки для предупреждения появления неисправностей, поддержания тепловозов в работоспособном состоянии. Кроме работ, выполняемых при ТО-2, дополнительно при ТО-3 подвергают проверке и ревизии основные сборочные единицы: подшипники коленчатого вала дизеля, состояние турбокомпрессоров, форсунок. Кроме этого, очищают фильтры, контролируют состояние тягового генератора и вспомогательных электрических машин, электрических аппаратов, аккумуляторной батареи и т. п.

**Средние нормы периодичности технического обслуживания и ремонта тепловозов магистральных серий, использующихся в грузовом и пассажирском движении**

Типы 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		
ТЭ10 всех серий с дизель-генератором 10Д100, М62 всех серий с дизель-генератором 14Д40, ТЭП60	72	10	50	150	300	600	1 200
ТЭ10 всех серий с дизель-генератором 1А-9ДГ, М62 всех серий с дизель-генератором 5-26ДГ, 2ТЭ116	72	15	50	200	400	800	1 600
ТЭП70	48	15	50	200	400	—	1 200
ТГ16	72	10	55	120	240	480	960
ТГ21, ТГ22	72	15	75	150	300	600	1 200

*Техническое обслуживание* ТО-4 предназначено для обточки бандажей колесных пар (КП) без выкатки их из-под тепловоза с целью устранения проката бандажей и подреза гребней. Действующими нормативными документами разрешается совмещать ТО-4 с ТО-3, ТР-1 и ТР-2, увеличивая нормы продолжительности этих видов обслуживания и ремонтов из расчета 1...2 ч на обточку одной колесной пары (в зависимости от типа станка, применяемого для обточки). Пробег тепловозов между ТО-4 устанавливается исходя из допустимой величины проката бандажей перед обточкой без выкатки КП из-под тепловоза и средней интенсивности его нарастания. Интенсивность нарастания проката бандажей определяется по статистическим данным эксплуатации. Обточку бандажей КП производят на специализированной канаве, оборудованной фрезерным станком типа КЖ-20 или токарным станком А-41.

**Средние нормы периодичности технического обслуживания и ремонта магистральных локомотивов, использующихся в маневровой работе, хозяйственном, вывозном и передаточном движении, а также маневровых тепловозов**

Типы тепловозов	Техническое обслуживание		Текущий ремонт, мес			Средний ремонт, лет	Капитальный ремонт, лет
	ТО-2, ч, не более	ТО-3, сут	ТР-1	ТР-2	ТР-3		
Магистральные локомотивы	72	28	6	12	36	6	12
ЧМЭ3 всех индексов с дизель-генераторами К6S310DR или 1-ПДГ4В, ТЭМ2 всех индексов с дизель-генераторами ПДГ1М или 1-ПДГ4А, ТЭМ3, ТЭМ16, ТЭ17, ТЭМ18	120	40	9	18	36	6	12
ЧМЭ3 всех индексов с дизель-генератором 4-36ДГ, ТЭМ2 всех индексов с дизель-генератором 1-ПДГ4Д, ТЭМ7, ТЭМ7А	120	40	12	24	48	8	16
ТГМ7, ТГМ11, ТГМ11А	96	30	5	15	30	7,5	15
ТГМ1, ТГМ3, ТГМ4Б, ТГМ23 всех индексов, ТГК2	100	20	6	12	24	4	—

*Техническое обслуживание* ТО-5 подразделяется на четыре вида. ТО-5а выполняется для подготовки тепловоза перед выводом в запас или резерв железной дороги (с консервацией для длительного хранения). Техническое обслуживание ТО-5б проводится с целью подготовки тепловоза к отправке в недействующем состоянии. Техническое обслуживание ТО-5в выполняется для подготовки тепловоза к эксплуатации, когда он прибывает в депо в недействующем состоянии после постройки, ремонта вне локомотивного депо приписки или после передислокации. Техническое обслуживание ТО-5г проводится с целью подготовки тепловоза к эксплуатации после содержания его в запасе или резерве железной дороги.

*Текущий ремонт* ТР-1 выполняется для обеспечения или восстановления работоспособности тепловоза и состоит в замене и восстановлении отдельных узлов и систем. Текущий ремонт ТР-1 производится в основном депо и заключается в осмотре, ревизии и очистке, а при необходимости и в ремонте сборочных единиц. Проверяют состояние КП, рессорное подвешивание, тормозное оборудование. Осматривают тяговые электродвигатели, вспомогательные машины и электроаппаратуру. Осуществляют проверку зазоров подшипников коленчатого вала дизеля, моторно-осевых подшипников тяговых электродвигателей. Подвергают ревизии и очистке турбокомпрессоры со снятием с тепловоза, проводят реостатные испытания и т. д. Работы выполняют комплексные и специализированные бригады ремонтников.

*Текущий ремонт* ТР-2 предназначен в основном для ремонта дизеля и вспомогательного оборудования. При проведении ТР-2, кроме работ, выполняемых при ТО-3 и ТР-1, восстанавливают работоспособность сборочных единиц дизеля (цилиндров, поршней, подшипников коленчатого вала, топливной аппаратуры и др.), вспомогательного оборудования (вентиляторов тяговых электродвигателей, гидропривода вентилятора и др.), электрических аппаратов, отдельных вспомогательных электрических машин. Также проводят ревизию тяговых редукторов, подбивку моторно-осевых подшипников, производят лечебную перезарядку аккумуляторных батарей, ревизию букс с проверкой разбегов КП, ревизию тормозного компрессора, автотормозных приборов, освидетельствование автосцепных устройств и др.

После выполнения ТР-2 проводятся полные реостатные испытания.

*Текущий ремонт* ТР-3 выполняется для поддержания работоспособности и долговечности тепловоза. При ТР-3 наряду с работами, проводимыми при ТР-2, восстанавливают работоспособность сборочных единиц и деталей тележек с их выкаткой из-под тепловоза, тяговых электродвигателей, редукторов и вентиляторов холодильника, секций радиатора, теплообменника, электрических машин и аппаратов. Работы выполняются ремонтным персоналом в спе-

**Средние нормы продолжительности технического обслуживания и ремонта  
локомотивов**

Типы тепловозов	Техническое обслуживание ТО-3, ч	Текущий ремонт			Средний ремонт, сут
		ТР-1, ч	ТР-2, сут	ТР-3, сут	
Магистральные тепловозы всех серий, ТЭМ7, ТЭМ7А	12	36	4	6	6
ЧМЭ3 и ТЭМ2 всех индексов, ТЭМ3, ТЭМ16, ТЭМ17, ТЭМ18, ТГМ7, ТГМ11, ТГМ11А	12	24	3	6	6
ТГМ1, ТГМ3, ТГМ4Б, ТГМ23 всех индексов, ТГК2	5	24	8	16	29

циализированных стойлах основного локомотивного депо. Объем обязательных работ регламентируется правилами текущего и капитального ремонта каждого типа ТПС.

*Средний ремонт тепловозов* выполняется для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса (срока службы) тепловоза путем модернизации, замены или ремонта изношенных, неисправных агрегатов, сборочных единиц, деталей. Основными факторами, определяющими необходимость проведения среднего ремонта тепловоза, являются износ шеек коленчатого вала дизеля и старение изоляции электрических машин, кабелей и электропроводки.

Средний ремонт выполняется в базовых локомотивных депо, на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в сторонних организациях, осуществляющих ремонт локомотивов. В табл. 1.3 представлены средние нормы продолжительности технического обслуживания и ремонта локомотивов.

*Капитальный ремонт* выполняется для восстановления исправности и полного ресурса локомотива, его эксплуатационных характеристик, модернизации агрегатов, сборочных единиц и деталей, полной замены проводов, кабелей и оборудования с выработанным ресурсом. Объем работ при капитальном ремонте устанавливается правилами, инструкциями и другой нормативно-технической документацией.

Капитальный ремонт тепловозов выполняется на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в организациях, осуществляющих ремонт локомотивов.

### 1.3. Постановка тепловоза на техническое обслуживание и в ремонт

Тепловоз, поступающий на техническое обслуживание или в текущий ремонт, готовит и ставит в ремонтное стойло локомотивная бригада, прибывшая из последней поездки. Если у этой бригады истекло время непрерывной работы, то постановку тепловоза в ремонтное стойло производит сменная (экипировочная) локомотивная бригада. Принимает тепловоз мастер комплексной бригады.

Перед началом ремонта просматривают техническую документацию тепловоза, опробывают действие основного оборудования, электрические машины и аппараты продувают сухим сжатым воздухом. Затем наружные поверхности кузова, крыши и тележек моют на механизированной установке (рис. 1.3). Перед постановкой в текущие ремонты ТР-2 и ТР-3 из всех систем сливают топливо, масло и воду, песочницы освобождают от песка.

Объем ремонта определяется с учетом перечня дополнительных работ, составленного мастером, осмотревшим тепловоз, результатов диагностического контроля состояния локомотива и записей в журнале технического состояния тепловоза, сделанных прибывшей локомотивной бригадой. Окончательный объем ремонта определяется после разборки тепловоза по фактическому состоянию его агрегатов, сборочных единиц и деталей.

На тепловозы, назначенные в другое депо для проведения ТР-2 или ТР-3, составляется дополнительный перечень работ по плану модернизации сверх объема, установленного правилами ремонта. Тепловозы отправляют в ремонт, как правило, в действующем состоянии. Вместе с тепловозом в пункт ремонта направляются полностью заполненные технический паспорт, формуляры основных агрегатов и карты измерений основных деталей тепловоза.

**Технологический процесс разборки объекта ремонта.** Перед началом и в процессе разборки объект ремонта осматривают и проверяют наличие на деталях маркировки, клейм и меток, по которым при последующей сборке обеспечивается то же взаимное расположение деталей, которое было до разборки. Если маркировка отсутствует или нанесена неверно, ее восстанавливают или делают отметку краской. При замене деталей клейма и метки, выбитые на заменяемой детали, переносят на вновь устанавливаемую деталь в места, указанные на чертеже, а отсутствующие или забитые знаки восстанавливают или наносят вновь. Для деталей дизеля принята следующая система маркировки: каждой сборочной единице, например, крышке цилиндра, втулке цилиндра, поршню и т.д. присваивается номер цилиндра и ряда, в котором установлена сборочная единица. Начало нумерации ведется со стороны отсека управления. Например, для дизеля 14Д40 детали правой и левой стороны дизеля обозначаются буквами П и Л соответственно, верхние

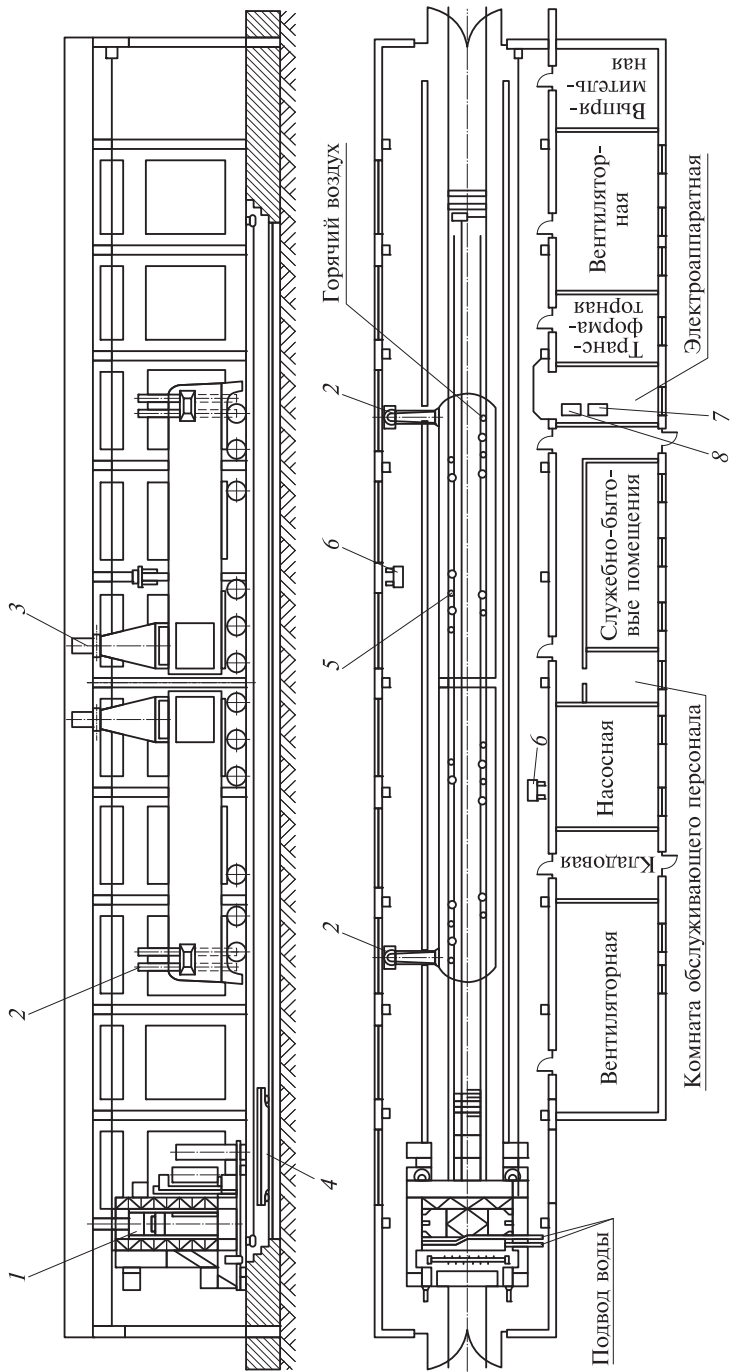


Рис. 1.3. Механизированное обмывочно-продувочное стойло типа А550:

1 — передвижная порталная моечная машина; 2, 3 — вытяжные коробки; 4 — передвижная моечная тележка; 5 — рукава для отсоса пыли; 6 — пульты управления подъемом и спуском корабов; 7, 8 — пульты управления моечной тележки и моечной машины



половины коренных подшипников обозначаются буквой Г (гора), нижние половины — буквой Д (дно). Например, если на крышке главного шатуна на наружной боковой поверхности со стороны прицепного шатуна нанесена маркировка 2337 1 П, то это означает, что главный шатун первого цилиндра правой стороны имеет номер 2337. Система маркировки каждой машины или механизма приводится в технической документации с указанием мест маркировки на деталях.

Часто нарушение посадки и неисправности деталей удается определить до разборки механизма по внешним признакам. Например, об ослаблении посадки вкладышей подшипника коленчатого вала судят по смещению разъемов вкладышей гнезда подшипника; слабо укрепленную или плохо уплотненную катушку на сердечнике полюса электрической машины определяют по следам смещения (натертости), а также по наличию ржавчины на металлических деталях или на поверхности самой катушки. Обугленная изоляция — признак ослабления контактного соединения. Скопление пыли в виде жилки или небольшого валика на поверхности детали (особенно в экипажной части) указывает на наличие трещины или ослабление посадки детали. Жилка в этом случае будет обрисовывать контур трещины.

В процессе осмотра перед разборкой механизма можно определить зазоры, разбеги между деталями, характер и величину износа взаимодействующих деталей в рабочем положении, в котором они закреплены и приработались в эксплуатации, установить овальность, конусность и т. д.

Объект ремонта разбирают в определенной последовательности, установленной технологическими инструкциями. Сначала снимают агрегаты, а затем их разбирают на детали. Это позволяет расширить фронт работ, специализировать позиции ремонта, повысить производительность труда.

Различные гайковерты с электрическим или пневматическим приводом значительно ускоряют разборку агрегатов и механизмов. Гидравлические, пневматические, винтовые прессы и индукционные нагреватели применяют для распрессовки соединений, выполненных с натягом. При разборке тепловоза широко применяются различные приспособления и средства механизации. Подъем и транспортировку тяжелых агрегатов и сборочных единиц производят грузоподъемными и транспортными устройствами: мостовыми кранами, электроталями, кран-балками, консольными кранами и электротельферами. Для механизации разборно-сборочных работ при ремонте тепловозов широко используются приспособления, стелды и кантователи.

В процессе демонтажа и разборочных работ регулировочные прокладки и шайбы, цилиндрические и конические штифты и т. п., предназначенные для фиксации или регулировки ориентированно-

го положения деталей, сохраняют, чтобы при последующей сборке или монтаже объектов не выполнять лишних, иногда очень трудоемких операций по их центровке и регулировке.

Трудоемкость разборочных и сборочных работ составляет примерно 40 % общей трудоемкости ремонта тепловоза. Правильная организация и качественное выполнение демонтажа и разборки сокращают потери крепежных деталей, прокладок и т.п., предотвращают повреждение деталей и в результате снижают продолжительность, трудоемкость и стоимость ремонта.

## 1.4. Технология очистки и мойки деталей

Локомотив и его части в процессе эксплуатации покрываются различными загрязнениями, отрицательно влияющими на его долговечность и работоспособность. Под грязью трудно обнаружить трещину или другое повреждение. Работа с грязной деталью снижает производительность труда, качество ремонта и контроля.

*Нагар* — твердые углеродистые вещества, образующиеся при сгорании топлива и масла, имеющие низкую теплопроводность. Нагар откладывается на стенках камеры сгорания, выпускных клапанах и деталях газовоздушного тракта, вызывая возрастание расхода топлива, перегрев дизеля, снижение его мощности, повышение износа деталей и увеличение дымности газов.

*Лаковые отложения* — углеродистые вещества, образующиеся при воздействии сравнительно невысокой температуры и откладывающиеся в виде тонкого слоя на поршнях в зоне расположения колец, юбке и поверхности шатунов.

*Смолистые отложения* — осадки, состоящие из продуктов окисления топлива и масла, а также механических примесей продуктов изнашивания и пыли. Смолистые отложения покрывают стенки картера дизеля, детали шатунно-поршневой группы, маслопроводы. Вредное действие смолистых отложений проявляется в загрязнении свежего масла, заливаемого в картер дизеля, засорении маслопроводов, фильтров и др.

*Накипь* — твердые отложения на внутренних поверхностях деталей системы охлаждения дизеля. Накипь образуется в результате выделения солей кальция и магния при нагреве воды до температуры 70...85 °С. Теплопроводность накипи во много раз ниже теплопроводности металла, поэтому даже незначительный ее слой ухудшает условия теплообмена, в результате чего снижается мощность дизеля, повышается расход топлива и масла, возрастает интенсивность изнашивания деталей цилиндропоршневой группы.

*Коррозия* — разрушение поверхностей деталей, вызываемое химическими и электрохимическими процессами, с образованием гидрата окиси железа.