

Тема 7.5 Ремонт устаткування пісочниць та форсунок

П/т 7.5.1. 14 годин на 7,8 травня

Зняття, очищення та встановлення сіток та кришок пісочниць

Песочная система

Для повышения сцепления колес с рельсами при трогании с места или движения по подъему (особенно когда рельсы замаслены или влажны) под колеса локомотива подается песок. Опыт эксплуатации локомотивов показывает, что обычно первыми начинают буксовать направляющие колесные пары - первая и четвертая по ходу тепловоза. Поэтому подача песка осуществляется у всех тепловозов только под эти колесные пары. При этом очень важно для экономии песка направлять его строго в место контакта колес с рельсами. Причем иногда достаточно подавать песок только под первую колесную пару.

Песочные системы в принципе для всех тепловозов одинаковы, Они включают песочные бункера (обычно четыре на одну секцию тепловоза) вместимостью около 200 кг каждый, воздухораспределители, форсунки, песочницы, электропневматические клапаны и трубопроводы с резиновыми рукавами и наконечниками. Изображенная на рис. 224 песочная система тепловоза ТЭП70 содержит четыре песочных бункера 2, расположенных в верхних углах тамбуров, из которых песок самотеком по трубам поступает к восьми форсункам 3. Песок из форсунок подается воздухом питательной магистрали, который через воздухораспределители 6 (два для переднего хода и два для заднего) подводится к форсункам. Воздух, управляющий форсунками, поступает через электропневматические клапаны 1. Электропневматические клапаны заблокированы с контактами реверсора. В зависимости от направления движения блокировочные контакты реверсора

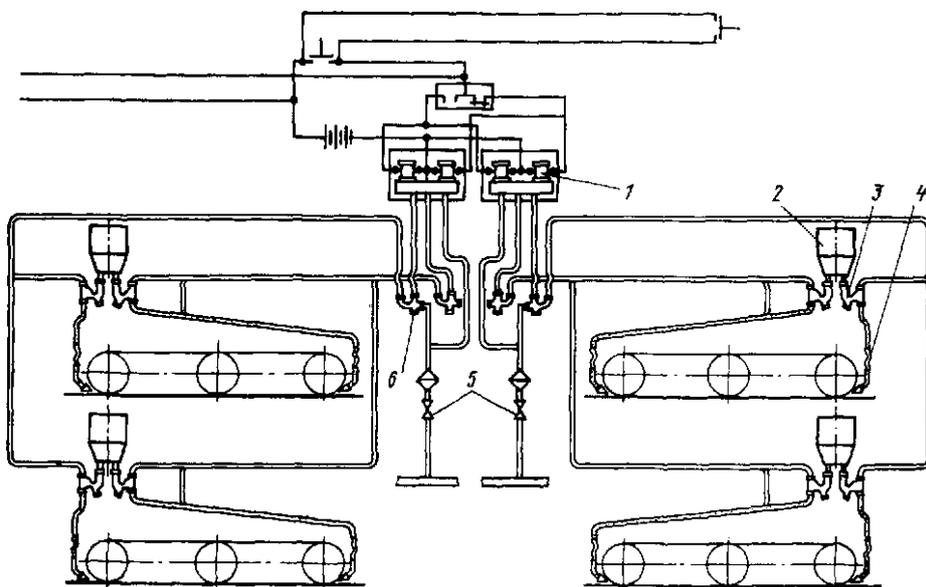


Рис. 224. Схема песочной системы тепловоза: 1 - электропневматический клапан; 2 - песочный бункер; 3 - форсунка; 4 - гибкий шланг; 5 - разобщительный кран; 6 - воздухораспределитель включают электропневматические клапаны переднего или заднего хода, а те в свою очередь приводят в действие соответствующие воздухораспределители, соединенные с форсунками.

При срабатывании клапана воздух из резервуара управления под давлением 55-60 Н/см² через штуцер в крышке воздухораспределителя 6 поступает в камеру над поршнем сошто-

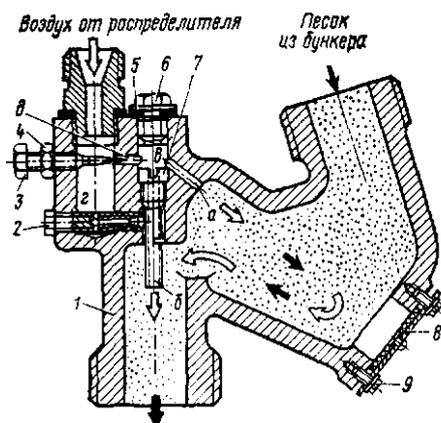


Рис. 225. Форсунка песочницы:

1 - корпус форсунки; 2, 7 - сопла; 3 - винт регулировочный; 4 - гайка; 5 - уплотнение; 6 - пробка; 8 - крышка; 9 - болт ком и перемещает его вниз. Через открывшийся при этом клапан воздух из питательной магистрали под давлением 75-85 Н/см² поступает через штуцер к форсунке.

Поступивший в полость форсунки (рис. 225) воздух по каналам д и а поступает в песочную камеру и разрыхляет песок. Другая часть воздуха, поступившая в камеру г, проходит через сопло в канал б и выдувает песок, выжимаемый воздухом из песочной камеры, в трубу и далее под колесо.

Включение и выключение песочниц осуществляется ножной педалью, расположенной под пультом машиниста. Для подачи песка только под первую колесную пару на пульте имеется специальная кнопка. При выключении песочниц электропневматический клапан выпускает воздух из камеры над поршнем воздухораспределителя и его пружина закрывает клапанное устройство, прекращая подачу воздуха к форсункам.

Трубы, проводящие песок к колесам третьей и четвертой осей, оборудованы тремя дополнительными воздушными трубопроводами для подвода воздуха, чтобы облегчить проталкивание песка по длинным горизонтальным участкам этих труб. Песочные трубы при переходе от кузова к тележкам имеют гибкие резиновые вставки 4. Наконечники песочных труб резиновые и могут регулироваться по высоте.

Регулировка подачи песка осуществляется винтом 3 (см. рис. 225). Для уменьшения количества подаваемого форсункой песка винт необходимо завернуть, а для увеличения - отвернуть. Для ориентировки, насколько винт повернуть относительно закрытого положения, на головке винта и корпусе форсунки поставлены керны. Необходимая подача песка под первую и шестую колесные пары 1,6-2,0 кг/мин, а под третью и четвертую - 0,8-1,2 кг/мин.

Заправку бункеров необходимо производить чистым, сухим песком, обязательно через сетки во избежание попадания комков и другого мусора. Заправочные горловины должны иметь герметичные крышки и козырьки, чтобы в песок не попала влага.

Пісочниця — ємність з піском, що встановлюється на рейковому рухомому складі (локомотив, трамвай). Входить до складу системи, яка призначена для подачі піску під рушійні колісні пари, тим самим підвищуючи коефіцієнт зчеплення коліс з рейками, що в свою чергу дозволяє збільшити дотичну силу тяги і запобігти боксуванню.

Для подачі під рейки використовується сухий кварцовий пісок. За допомогою стиснутого повітря пісок подається з пісочниці в спеціальні форсунки, які направляють струмінь піску в зону контакту коліс з рейками. На паровозах одна або кілька пісочниць встановлювалися, як правило у верхній частині парового котла, на сучасних локомотивах в спеціальних кишнях кузова.

Подачу піску використовують у випадках, коли необхідно збільшити силу тяги (при рушанні поїзда з місця або при русі по крутому підйому), рідше при гальмуванні. У разі гальмування до повної зупинки, подача піску не рекомендується, особливо для одиночного локомотива, оскільки виникає ризикована ймовірність того, що при зупинці локомотива між колесами і рейками буде знаходитися шар піску, тим самим рейковий ланцюг покаже неправильний сигнал світлофора, що огорожує дану колійну дільницю. Світлофор може показати дозволяючий сигнал рухомому составу, що рухається позаду локомотива, який (*став на пісок*).

Технічні вимоги, що пред'являються до піску. З зростанням швидкостей руху і маси поїздів значення піску для збільшення коефіцієнта зчеплення коліс з рейками і його стабілізації на дільницях складного профілю і плану шляху зростає. Технічними умовами на пісок для локомотивів передбачається кварцовий пісок двох категорій: нормальної і підвищеної якості. У зонах, де в зимовий період спостерігається відкладення інею на рейках, необхідно вживати пісок вищої якості. Лабораторія депо систематично контролює кондицію зернового і мінералогічного складу піску. Хімічний аналіз піску роблять в місцях видобутку піску, а в деповських лабораторіях - лише у разях виявлення неоднорідності зерен кварцу за кольором і фізичній будові. Робочу масу піску, що поступає в пісочниці локомотивів після сушки і просіювання, складають зерна розміром в поперечнике від 0,1 до 2 мм. Такі розміри відповідають умовам мінімального розсіювання піску в момент попадання його на головку рейки і сприяють збереженню високих чіпляючих властивостей при роздавленні колесами локомотива.

Вогкість піску, що подається в пісочниці локомотивів, не повинна перевищувати 0,5%, оскільки більш зволожений пісок виявляє схильність до склеювання, прилипає до стінками труб і може викликати закупорку горловини корпусу форсунки пісочниці. Приведені умови вимагають спеціальної підготовки піску - сушки і просіювання. У зв'язку з цим комплекс пристроїв господарства пескоснабження складається з складів для зберігання сирого піску і просушеного піску, пескосушильної установки, обладнання і

комунікацій для транспортування піску до місця зберігання і подачі на локомотиви.

Для подачі піску під колеса тепловоза при їх буксуванні служить пісочна система. Трубопровід підключають до головного повітряного резервуара тепловоза, а воздухопровод з'єднують з повітряним резервуаром автоматики, в якому тиск повітря дорівнює 5,5-6 Кг/см². Пісок засипають в чотири пісочних бункери, розміщених в передній і задній стінках тепловоза. Загальна ємність бункера 400кг. По трубах пісок подається в форсунки, з яких поступає під колеса по гумових рукавчикам. Стисле повітря під тиском 6,5-8 Кг/ см² поступає з головного резервуара через воздухораспределители. Воздухораспределитель всередині корпусу має поршень і клапан, що спирається на пружину, встановлену на дні корпусу. Справляється воздухораспределитель повітрям, що поступає в надпоршневу порожнину приладу через електропневматический клапан.

Електропневматический клапан має котушки, обмотки якого харчуються струмом від акумуляторної батареї. При замиканні ножної педалі пісочниці струм проходить по обмотке котушки, сердечник втягується і повітря, попадаючи у воздухораспределитель, переміщує його поршень вниз і відкриває клапан, що втримується нормально пружиною. При відкритті клапана повітря з головного резервуара поступає через воздухораспределитель до форсунки, де по каналах поступає в порожнину і розпушує пісок. Потім розпушений пісок струменем повітря, що проходить через сопло, захоплюється в труби і далі під колеса. Подача піску регулюється гвинтом. Пробки, укручені в корпус форсунки, служать для очищення форсунки у разі її засмічення. При розмиканні ножної педалі сердечник клапана під дією пружини підіймається, відкриваючи вихід повітря з надпоршневої камери воздухораспределителя через отвір корпусу електропневматического клапана в атмосферу, і форсунки припиняють подавати пісок під колеса. Котушки електропневматического клапана заблоковані з реверсом так, що при передньому ході працює права котушка, а при задньому - ліва. Відповідно працюють і форсунки переднього і заднього ходу. Пісочні системи тепловозів ТЕ1, ТЕ2, ТЕМ1, ТЕМ10 по своїй конструкції однотипні з розібраною.

Повітря, керуюче форсунками, поступає через електропневматические клапани. Електропневматические клапани заблоковані з контактами реверсора. У залежності від напрямку руху блокувальні контакти реверсора включають електропневматические клапани переднього або заднього ходу, а ті в свою чергу приводять в дію відповідну воздухораспределители, сполучену з форсунками.

При спрацюванні клапана повітря з резервуара управління під тиском 55-60Н/ см² через штуцер в кришці воздухораспределителя поступає в камеру

над поршнем з штоком і переміщує його вниз. Через клапан, що відкрився при цьому повітря з живлячої магістралі під давлением 75-85Н/см² поступає через штуцер до форсунки.

Що Поступив в порожнину форсунки повітря по клапанах поступає в пісочну камеру і розпушує пісок. Інша частина повітря, що поступила в камеру, проходить через сопло в канал і видуває пісок, що вичавлюється повітрям з пісочної камери, в трубу і далі під колесо.

Включення і вимкнення пісочниць здійснюється ногою педаллю, розташованою під пультом машиніста. Для подачі піску тільки під першу колісну пару на пульті є спеціальна кнопка. При вимкненні пісочниць електропневматический клапан випускає повітря з камери над поршнем воздухораспределителя і його пружину закриває клапанний пристрій, припиняючи подачу повітря до форсунок. Труби, провідні пісок до коліс третьої і четвертої осей, обладнані трьома додатковими трубопроводами для підведення повітря, щоб полегшити проштовхування піску по довгих горизонтальних ділянках цих труб. Пісочні труби при переході від кузова до возиків мають гнучкі гумові вставки. Наконечники пісочних труб гумові і можуть регулюватися по висоті.

Регулювання подачі піску здійснюється гвинтом. Для зменшення кількості піску, що подається форсункою гвинт необхідно загорнути, а для збільшення - відвернути. Для орієнтування, наскільки гвинт повернути відносно закритого положення, на головці гвинта і корпусі форсунки поставлені керни. Необхідна подача піску під першу і шосту колісні пари 1,6 - 2,0 кг/міна, а під третю і четверту - 0,8 - 1,2 кг/міна.

Заправляння бункерів необхідно проводити чистим, сухим піском, обов'язково через сітки щоб уникнути попадання грудок і іншого сміття. Заправна горловина повинна мати герметичні кришки і козирки, щоб в пісок не попала волога.

Для збільшення сили зчеплення між колесами і рейками, а отже, для реалізації збільшеної сили тяги при зворушенні тепловоза з місця і наборі швидкості тепловоз обладнаний пісочною системою. Пісок під колісні пари потрібно подавати і під час гальмування для забезпечення більш ефективного зчеплення коліс з рейками. Автоматична подача піску під колісні пари відбувається після натиснення кнопки «Аварійний стоп» одночасно з режимом екстреного гальмування поїзда, подачею звукового сигналу і зупинкою дизель - генератора. Управляють подачею піску з кабіни машиніста натисненням педалі пісочниці (на електричній схемі КН) або натисненням кнопки подачі піску (КПП). При натисненні кнопки подачі піску пісок подається тільки під передню колісну пару тепловоза при умові, що тумблер «Управління тепловозом», пристрій блокування гальма, автомат

«Управління загальне» знаходяться у включеному положенні, ручка реверсора в положенні «Уперед», а штурвал контроллера - на позиції не нижче першої. При управлінні подачею піску педаллю пісочниці досить, щоб були включені автомати «Управління загальне» і пристрій блокування гальма, а ручка реверсора знаходилася в одному з положень «Уперед» або «Назад». При натисненні кнопки подачі піску спрацьовує тільки електропневматический вентиль 5 (мал. 62), який перепускає повітря з воздухопровода управління і обслуговування до воздухораспределителю 8. Воздухораспределитель, спрацювавши, перепускає повітря з живлячої магістралі через разобцительний кран 7 до форсунок 10 і 13. У ці ж форсунки з передніх бункерів 9 і 12 самопливом попадає пісок, який несеться підведеним повітрям по трубопроводу під передню колісну пару. При натисненні педалі пісочниці спрацьовують електропневматические вентилі 3 і 5 при ручці реверсора, встановленій в положенні «Уперед», і відкривають доступ повітря до воздухораспределителям пісочниць з воздухопровода управління і обслуговування. Воздухораспределители пісочниць підводять повітря з живлячої магістралі до форсунок 10, 13, 17 і 23, з яких несеться пісок під першу і четверту колісні пари. У випадку коли ручка реверсора встановлена в положення «Назад», при натисненні пісочниці, спрацьовують електропневматические вентилі 4 і 6 і подача піску відбувається під третю і шосту колісні пари.

Після відпуску педалі пісочниці або кнопки подачі піску котушки електропневматических вентилів знеструмлюються - припиняється подача повітря з воздухопровода управління і обслуговування до воздухораспределителю пісочниці, і трубопровід між воздухораспределителем і електропневматическим вентилем повідомляється з атмосферою через атмосферний отвір електропневматического вентиля. При відсутності керуючого тиску воздухораспределитель пісочниці роз'єднує живлячу магістраль з форсунками пісочниці і подача піску під колісні пари припиняється. Оскільки труби, що підводять пісок під третю і четверту колісні пари, мають довгі горизонтальні ділянки, то для запобігання можливості злежування в них піску і утворення пробок під кутом в 30° до осі труби в трьох місцях додатково підводиться повітря, причому підведення повітря перед наконечником задросселирован до діаметра 2,5 мм і в місцях підведення до горизонтальної ділянки труби - до 4 мм. Вихідний діаметр металевого наконечника становить 20 мм. Трубопровід пісочної Системи, розміщений на рамі тепловоза, сполучається з трубопроводом, встановленим на рамах возиків, гумовотканинними рукавами, оскільки рами возиків мають значні переміщення відносно рами тепловоза. Гумовотканинні рукава надіваються на наконечники труб, що з'єднуються і затягуються Хомутіками. Різьбові з'єднання з циліндричним трубним різьбленням ставляться на подмотке з пеньки на залізному або будь-якому іншому сурику. Після зборки трубопровід випробовується на густину робочим тиском. Разобцительные крани 2 і 7 усл. № 383сб-А служать для відключення трубопроводів пісочної

системи переднього або заднього возиків у разі виникнення такої необхідності.

У форсунки пісочниці пісок поступає самопливом з бункерів, зварених з листової сталі і посилених перегородками. Місткість передніх бункерів по 253 кг, а задніх - по 250 кг. Задні бункери приварені до каркаса холодильної камери, передні до кабіни машиніста. До донного листа кожного бункера приварені по два штуцера, в них вворачуються патрубки, що з'єднують бункер з форсункою. До нижньої частини бічної стінки кожного бункера приварений фланец, до якого кріпиться вісьма болтами кришка з прокладкою. Ці кришки відкриваються при очищенні внутрішніх порожнин бункерів. Для запобігання попаданню великих включень в пісочну систему в горловині бункерів встановлені сталеві оцинковані сітки. Для зручності заправлення піском передніх і задніх бункерів передбачені підніжки і поручні на задній і лобовій стінках тепловоза. При заправлення передніх бункерів необхідно звільнити зачеплення кришок від зачеплення з вилками відкидних замків і відкрити кришки вгору до лобового скла кабіни машиніста. При екіпіровці задніх бункерів необхідно відвернути гайку відкидного болта, вивести його з прорізу мови і відкрити кришку вниз. Потім необхідно відкинути на себе відкидну кришку з жолобом до упора.

При екіпіровці потрібно звертати увагу на стан сітки і правильність її установки в горловині бункера. Перед закриттям кришки бункера пісочниці перевірити стан ущільнення з гуми, приклеєний до внутрішньої сторони кришки. Це ущільнення не допускає попадання в бункери атмосферних осадків.

Як вже згадувалося, повітря від живлячої магістралі до форсунок пісочниці поступає через воздухоподільник (рис 63) типу, що двоївся, маючий корпус 7 з чавуна (отвір в центрі корпусу призначений для кріплення воздухоподільника болтом), що ллється, штока 2 з манжетою.

Простір між поршнем і кришкою 15 повідомляється з воздухопроводом управління і обслуговування при включеному електропневматическом вентилі. При відключеному вентилі ця порожнина повідомляється з атмосферою. Під дією пружини 9 до втулки 16 притискається клапан, що складається з направляючої 6, шайб 5, 11, ущільнень 4, гвинта 3. При надходженні повітря від електропневматического вентиля під тиском 0,55-0,6 МПа (5,5-6,0 кгс/ см²) поршень підіймається вгору разом з клапаном, долаючи зусилля пружини 9 і тиск повітря в живлячій магістралі. При отжатії клапана від втулки повітря спрямовується з живлячої магістралі до форсунки пісочниці. У корпусі передбачені отвори Г, через які йде повітря при переміщенні штока вгору, а також повітря, проникаюче з живлячої магістралі і воздухопровода управління внаслідок нещільного прилягання ущільнення 4 до втулки 16 і манжети штока до циліндричної поверхні корпусу, службовця

що направляє для манжети. Для перевірки роботи розподільця повітря підводять стисле повітря тиском 0,55-0,6 МПа (5,5-6,0 кгс/см²) до кришок 15, при цьому розподільця повинен спрацьовувати і випускати повітря в бічні штуцера 14. У отворі Г допускається утворення пузиря після обмилування, що утримується не менше за 10 з. При підводі повітря тиском 0,7-0,9 МПа (7-9 кгс/см²) до бічному штуцеру пузир, що утворився повинен утримуватися на атмосферному отворі не менше за 3 з. При зборці робочі поверхні штока і гумові деталі мастяться тонким шаром пластичної змазки. Торцеві опорні поверхні і різьбові поверхні допускається мастити тонким шаром спеціальної змазки.

Одним з основних елементів пісочної системи є форсунка пісочниці (мал. 64). У корпус 8 форсунки пісок попадає з бункера самопливом, а через штуцер 4 підводиться повітря з розподільця. Повітря, підведене в порожнину Г, через канал Д попадає в порожнину В, звідки основна частина повітря виходить через канал Би сопла 7, а інша частина через канал А попадає в камеру змішення піску з повітрям і розпушує пісок, що поступає з бункера. Потік повітря, що виходить з каналу Би, експортує песковоздушную суміш з камери змішення корпусу форсунки і транспортує її по трубопроводу до колісних пар. З порожнини Г повітря поступає також через свердлування сопла 1, далі через кільцевий зазор між зовнішньою поверхнею сопла 7 і корпусом форсунки прямує в трубовід транспортування песковоздушной суміші. Повітря, що підводиться через сопло /, зменшує явище дроселювання в головці форсунки, що супроводиться інтенсивним охолодженням повітря і випаданням вологи, збільшує тиск повітря в трубопроводі подачі піску під колісні пари, зменшуючи можливість злежування піску і утворення пробок в цьому трубопроводі. Пробку 6 вивертають при заміні сопла, що знеслося 7. Кришку 9 знімають при очищенні внутрішніх порожнин і каналу корпусу форсунки.

Від правильності регулювання форсунки залежить ефективність використання піску.

Пескоподача регулюється на продуктивність 750 + 200 г/міна під кожне колесо обертанням регулювального гвинта 2. Для зручності регулювання регулювальний гвинт має подовжену конічну частину. Після регулювання подачі піску гвинт фіксується гайкою 3. У роз'ємні з'єднання між корпусом форсунки н накидними гайками патрубку, що підводить лісок до форсунки, і труби, що відводить песковоздушную суміш від форсунки, для ущільнення встановлені прокладки 5 з прокладочного картону завтовшки 1 мм. Фланцева частина штуцера підведення повітря до форсунки ущільнюється з корпусом форсунки азбестовим шнуром завтовшки 4 мм.

Воздухоочиститель

Повітря, що всмоктується турбокомпресором дизеля з атмосфери, містить у зваженому стані різні по розмірах частинки пилу. Міра запиленості оцінюється кількістю пилу, що знаходиться в одному кубометрі повітря. Технічно чистим прийнято вважати повітря із змістом пилу не більше за один міліграм на кубометр.

Після очищення, вживаного на локомотивах, повітря в середньому містить пилу до двох-чотирьох міліграм на кубометр. Міра запиленості залежить від часу року, географічного району, метеорологічних умов, характеру вантажу, що перевозиться і інших умов. Частинки пилу мають різні розміри, причому найбільш шкідливими прискорюючими знос поршневих кілець і втулок циліндрів дизеля, є частинки розміром 5-20 мкм.

Очищення повітря відбувається в секціях воздухоочистителів, що складаються з набору сіток. Набір сіток в касетах сітчастого фільтра утворює звивисті канали, по яких рухається повітря, що очищається. Проходячи через касети, повітря змінює напрям руху, а частинки пилу, що мають масу, летять прямолінійно і стикаються із зволіканням сіток фільтра. Фільтруючі елементи змочуються маслом, і ті, що попадають на зволікання сіток частинки пилу поглинаються масляною плівкою - відбувається процес уловлювання пилу. Щоб збільшити пилемкість фільтруючих елементів, сітки касет роблять гофрованими і укладають в касетах так, щоб розміри їх отворів меншали в напрямі потоку повітря, що очищається.

Ефективність воздухоочистителів оцінюється коефіцієнтом пропуску (відношенням пропущеної кількості пилу до кількості всього пилу, що поступив у воздухоочиститель з повітрям). Наявність на дизелі 10Д100 двох турбокомпресорів типу ТК-34С зумовила установку в машинному приміщенні тепловоза двох воздухоочистителів на правій і на лівій стінках кузова. На тепловозах типу ТЕ10Л стоять воздухоочистители безперервної дії системи ЦНІІ МПС, що мають кращі характеристики по ефективності очищення і гідравлічному опорі в порівнянні з тими, що раніше застосовувалися.

Воздухоочистители складаються з корпусу. Нижня частина якого утворює масляну ванну. Корпус воздухоочистителя зварений і кутків і обшитий штампованим листовим металом. На стороні зверненій до стінок кузова, є отвір для огорожі повітря зовні.

Дверки люком для огорожі повітря з машинного приміщення розташовані на торцевих стінках корпусу. Для заправлення воздухоочистителя маслом передбачена горловина. До задньої торцевої стінки приварений фланец, до якого через паронитову прокладку приєднаний алюмінієвий патрубок воздуховода. На похилій стінці воздухоочистителя, зверненій до дизеля, знаходиться знімний люк для доступу до нерухомих і жвавих очисних секцій.

Нижче для контролю за рівнем масла в корпусі воздухоочистителя є маслоуказательное скло. До нижньої частини корпусу примикає грязесборник від нього під раму тепловоза проходить зливна труба із запорним вентиляем.

У корпусі воздухоочистителя розміщені два рівні фільтруючих елементів. Перший рівень- це чотири жваві секторообразние касети, вміщені в круглому зварному каркасі колеса воздухоочистителя. Очисні касети набрані з сіток, взятих в металеву рамку.

Зовнішня сітка з розмірами осередку 5 x 5 мм з дроту діаметром 1,2 мм, внутрішні - 3,2 x 3,2 мм з дроту діаметром 0,8 мм.

У касеті їх 14 штук: 7 плоских і 7 гофрованих. На ободі колеса, де знаходяться жваві касети, приварена зубчата стрічка, через яку приводом здійснюється обертання колеса. Другий рівень складений з двох нерухомих очисних касет. Вони набрані з трьох типів сіток і вставлені в металеву рамку. Касети в корпусі кріпляться затисками.

Нерухома касета має дві зовнішні плоскі сітки і середньою розділовою сіткою з розмірами осередків в світлу 5 x 5мм з дроту діаметром 1,2 мм і 18 сіток з розмірами ячеек 1,6 x 1,6мм з дроту діаметром 0,4 мм.

Ремонт пісочної системи

Несправності в пісочній системі можуть виникнути через неправильно відрегульовану воздухораспределителя або форсунку. Наприклад розглянемо як регулюється форсунка. На самій форсунці є регулювальний болт, яким регулюють подачу піску під колеса. На болту і на корпусі форсунки поставлені керна для того, щоб можна було правильно настроїти форсунку, для її продуктивної роботи. Налаштування загалом проста. Для того, щоб правильно настроїти форсунку, треба регулювальний гвинт закрутити до кінця, а потім його ж повільно відвертати на три обороти, але тільки так, щоб керна, які поставлені на гвинті і корпусі форсунки співпали між собою, т. е. між ними виникла б паралель, про яку можна судити, що гвинт знаходиться в правильній позиції і що форсунка відрегульована.

Ще одна несправність в пісочній системі може виникнути через пісок. Інакшими словами, пісок грає не малу роль в правильній роботі самої пісочної системи. Пісок зазнає жорстокого контролю, перш ніж його засипають в бункери.

Пісок для локомотива повинен бути чистим, сухим і однорідним т. е. крупинки піску повинні бути однаковими, і тільки тоді можна з упевненістю сказати, що пісок придатний для локомотива. Але якщо пісок вологий, то він не буде розпушуватися і пройти по трубопроводах, так само він застряне в

форсунці і не поступить під колеса, інакшими словами пісочна система в непридатності. У цьому випадку, потрібно витягнути весь пісок з бункерів і трубопроводів, просушити його, а також просушити бункери і трубопроводи і заповнити сухі бункери сухим піском.

Також потрібно перевірити надійність стиків і кріплень самих трубопроводів. Тому як якщо кріплення їх не таке яким повинне бути, то це також викличе ненормальну пісочної системи.

Екіпажна частина тепловоза. Кузов і рама тепловоза

На магістральних тепловозах застосовуються два основних типи конструкцій: з несучою рамою і цельнонесущей. Головна рама для кузова з несучою рамою розраховується на сприйняття всіх навантажень незалежно від міри участі в її роботі кузова.

Несучі рами мають тепловози ТЕ1, ТЕМ1, ТЕ2, ТЕ3, М62, ТГ102.

У цельнонесущего кузова необхідна міцність досягається спільною роботою рами і кузова (тепловози ТЕ10, ТЕП60, ТГ100, ТЕ109).

Кузови з несучою рамою набули найбільш широкого поширення в Радянському Союзі, особливо для масового серійного випуску тепловозів.

Кузов тепловоза 2ТЕ10Л спроектований на базі кузова з несучою рамою тепловоза ТЕ3. Він состоїть з п'яти частин: головної рами, кабіни машиніста, проставки, кузова над дизелем і холодильної камери. Перед впровадженням у виробництво в 1964 р. кузов тепловоза 2ТЕ10Л пройшов всебічні прочностні випробування і повністю задовольняє вимогам міцності. Головна рама тепловоза. Рама тепловоза - зварної конструкції. Призначена для передачі тягового зусилля, гальмівних сил, динамічних і ударних навантажень, сприйняття ваги обладнання тепловоза, що розміщується в кузові. Рама тепловоза 2ТЕ10Л відрізняється від рами тепловоза ТЕ3 лобовим брусом, застосуванням полегшених хребтових балок, за рахунок зменшення товщини посилюючих смуг з 20 до 18 мм і дільницями рами, призначеними для установки обладнання, механізмів і агрегатів. Щоб збільшити жорсткість рами, хребтові балки по всій довжині пов'язані поперечними перегородками завтовшки 10-12мм. Одночасно хребтові балки сполучені з обносним швеллером фігурними кронштейнами. Низ рами між хребтовими балками, за винятком невеликих районів в місцях установки стяжних ящиків, покритий листами завтовшки 6-8 мм. На верхній частині встановлюють механізми і агрегати тепловоза, в середині рами виконаний піддон для дизеля-генератора.

У передній частині рами є поглиблення для установки двухмашинного агрегату, а в задній - редуктора з гидромурфтой приводу вентилятора

холодильника. Інші дільниці верхньої частини рами покриті листами завтовшки 8-14мм. У місцях установки редукторів і гальмівного компресора верхні листи знизу посилені косинцями і швеллерами. Дільниці рами між хребтовими балками і обносним швеллером закриті листами завтовшки 4мм.

У середній частині між обносним швеллером і хребтовими балками вварени акумуляторні ящики. Тут же до двотаврових балок і нижніх посилюючих смуг приварені кронштейни, по два з кожної сторони, для кріплення паливного бака. На нижній настил рами між хребтовими балками укладені кондуїти, в які затягуються кабелі. У нижній частині на спеціальних потовщеннях приварені два шкворня на діаметрі 2730мм розташована група з чотирьох кульових опор. Оскільки через ці вісім опор передається вага надтележечного будови, рама в цих місцях має жорсткі коробчатие посилення. У зоні передньої і задньої пари опор до обносному швеллеру приварені чотири опори під домкрати.

Стяжние ящики рами тепловоза - задній і передній - різні по конструкції і являють собою фасонне відливання, призначене для розміщення в них фрикційного апарату уарно тягових приладів. На відміну від заднього стяжного ящика передній додатково забезпечений кронштейнами для кріплення путеочистителя.

Рама тепловозів з щелепними і бесчелюстними возиками не взаємозамінні. Вони відрізняються розташуванням кульових опор, силових кондуїтів і конструкцією нагнетательних каналів для охолодження тягових електродвигунів.

Кабіна машиніста. При проектуванні тепловоза 2ТЕ10Л була поставлена задача зробити кабінку зручною у всіх відносинах і відповідною санітарним нормам.

Завод спільно з науково-дослідними інститутами провів велику кількість досліджень, внаслідок яких була створена кабінка машиніста тепловоза 2ТЕ10Л.

Довга кабінки 1800мм, що забезпечує виконання типових вимог по техніці безпеки і виробничій санітарії по нормі площі підлоги. Для кабінки машиніста 2ТЕ10Л площа підлоги кабінки по зовнішніх розмірах кузова рівна 5,5 квадратних метрів.

Вікна кабінки виконані з безосколочного скла, забезпечують хороший огляд. На передньому оглядовому склі встановлені склоочистители зовні і тіньові щитки всередині кабінки. Передбачений обігрів вікон від вентиляційно-опалювального агрегату. Бічні вікна - засувні, зовні є дзеркала і поворотні запобіжні щитки з безосколочного скла.

Внутрішні стінки кабіни покриті перфорованими алюмінієвими листами завтовшки 2мм з коефіцієнтом перфорації 0.28.

Під підлогою кабіни встановлений двухмашинний агрегат, для виїмки якого передбачений люк, а на кришці люка встановлені два дефлектора. Дефлектори забезпечують міцну вентиляцію в літній час року. Повітря захоплюється дефлектором на ходу тепловоза заборними козирками, виступаючими над люком. Починаючи з 1971 р. Разом дефлекторов встановлюють вентиляційні лючки. Щоб знизити вібрацію і шум в кабіні при проходженні стиків рейок і від працюючих дизеля і механізмів, кабіна на головній рамі встановлена на десяти амортизаторах, а від проставки відділена по всьому периметру гумовими прокладками. Кабіна і проставка сполучені болтами.

П/т 7.5.2. 14 годин на 11, 12 травня

Очищення та кріплення пісочних труб. Ремонт форсунок

Тепловозом називається локомотив, у якого в качестве первичной энергетической установки применен двигатель внутреннего сгорания — дизель. В отличие от электровоза тепловоз — автономный локомотив, так как энергия для приведения колес в движение вырабатывается непосредственно на локомотиве. У электровоза она поступает от контактной сети.

Производящий механическую энергию дизель назван так в честь его изобретателя немецкого ученого Рудольфа Дизеля. В отличие от обычных карбюраторных двигателей внутреннего сгорания воспламенение топлива в дизеле происходит не от электрической искры, а оно самовоспламеняется в нагретом до высокой температуры воздухе при его сжатии. Сгорание топлива в цилиндрах дизеля обусловлено наличием кислорода, содержащегося в воздухе, поступающем в цилиндры дизеля.

Чтобы дизель мог нормально работать, на тепловозе предусмотрены обслуживающие его системы: топливная, воздухообеспечения, водяная и масляная.

Топливная система тепловоза предназначена для подачи необходимого количества топлива под давлением к топливным насосам дизеля для обеспечения их нормальной работы. Она состоит из топливного бака, трубопровода с фильтрами грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающего насоса, насосов высокого давления и топливотпрыскивающих форсунок.

Назначение и условия работы форсунки Д50

Значимую роль в топливной системе играют форсунки. Они предназначены для впрыскивания топлива в цилиндры в мелкораспыленном виде с обеспечением равномерного его распыливания по всему объему камеры сгорания. На отечественных дизелях применяют форсунки закрытого типа, у которых полость заполнения топливом в период между впрыскиваниями отделена от камеры сгорания иглой. Принципиально форсунки всех дизелей устроены одинаково, а различаются главным образом конструкцией распылителя, размерами проходных сечений в них, числом и размером сопловых отверстий и габаритными размерами.

В процессе эксплуатации форсунка подвергается различным воздействиям. Главными из них являются температурные и высокое давление. Во время сжатия топлива на форсунку действует давление, а при сгорании и высокие температуры.

Основные неисправности, причины их возникновения и способы предупреждения

Внешними признаками отсутствия резкой отсечки являются бесшумный и нечёткий впрыск топлива форсункой (при нормальной затяжке пружины на давление открытия иглы форсунки, равное 275 кг/см^2) и отсутствие снижения давления на $40\text{—}60 \text{ кг/см}^2$ после впрыска. Причинами, обуславливающими недостаточно резкую отсечку, могут быть:

- 1) загрязнённость колодца в корпусе распылителя;
- 2) отсутствие герметичности или увеличение ширины притирочного пояса иглы более $0,5 \text{ мм}$;
- 3) зависание иглы или неплотность сопрягаемых поверхностей иглы и отверстия в корпусе распылителя.

Загрязнённость колодца распылителя может быть вызвана попаданием в распылитель газов или вследствие расщепления углеводородов топлива.

Увеличение ширины притирочного пояса иглы и распылителя чаще всего вызывается частой или неправильной притиркой иглы. Игла, как известно, имеет большую твёрдость, а поэтому при притирках быстро изнашивает цементированный слой в распылителе.

Зависание иглы или перекокс деталей форсунки обычно ведёт к так называемым затяжным впрыскам. Внешним признаком затяжного впрыска является чрезмерное падение (занижение) давления, получающееся после впрыска в системе стенда. Как уже указывалось, нормальное падение давления после впрыска должно составлять $40\text{—}60 \text{ кг/см}^2$. При затяжных впрысках падение давления обычно достигает 85 кг/см^2 и более.

Внешним признаком подтекания распылителя служит появление спадающих или ниспадающих капель топлива до или после впрыска. Причинами подтекания могут быть:

- 1) неудовлетворительная притирка иглы к седлу распылителя;
- 2) увеличение притирочного пояса иглы по ширине более $0,5 \text{ мм}$;

3) образование второго пояска на рабочем конусе иглы, расположенного на 1—1,5 мм ниже притирочного пояска;

4) односторонняя притирка пояска;

5) волнообразность и риски на уплотнительном конусе седла распылителя. Все эти недостатки форсунки отрицательно влияют не только на резкое снижение экономичности двигателя, но и приводят к быстрому изнашиванию его частей, в особенности шатунно-поршневой группы, поршневых колец, шеек коленчатого вала и т. д.

Следовательно, такие форсунки должны быть подвергнуты соответствующему ремонту.

Способы очистки, осмотра и контроля технического состояния

Так как форсунка подвергается различным видам воздействий перед ремонтом необходимо произвести очистку ее от различных видов загрязнений. Мойку деталей форсунки производить в профильтрованном осветительном керосине в моечных машинах и специальных ваннах, оборудованных вентиляционными отсосами. Труднодоступные места промыть с помощью специальных щёток.

Перед разборкой форсунки оценить её работоспособность проведя предварительные испытания:

1. опрессовать на стенде при низком давлении начала подъёма иглы 0,5-1,5Мпа(5-15 кгс/см²). Проверить соответствие количества струи топлива числу распыливающих отверстий.
2. проверить качество распыливания, плотность по запирающему конусу, герметичность соединений полости высокого давления.

Так, испытание на плотность и проверка затяжки пружины форсунки производятся на ручном стенде (см. рис. 10). Проверку на чёткость работы предпочтительнее производить на стенде с механическим приводом (см. рис. 11). Стенд с механическим приводом состоит из секции топливного насоса 14, имеющей плунжер диаметром 10 мм. Кулачок насоса приводится во вращение электродвигателем 15. Топливо поступает из бачка 6 через фильтр 7 и трубку 8. м Схема ручного стенда для испытания и Схема стенда с механическим приводом регулировки форсунок для испытания и регулировки форсунок.

Из насоса топливо под давлением нагнетается по трубке 10 в аккумулятор 11, имеющий объём около 2 л. От аккумулятора по нагнетательной трубке 2 топливо поступает к форсунке 1, установленной на стенде. Давление дизельного топлива в аккумуляторе и его нарастание контролируются манометром 3. Количество топлива, подаваемого насосом 14, и скорость нарастания давления в системе регулируются рейкой 13. Поднятие давления в аккумуляторе от нуля до 265 кг/см² осуществляется насосом 14 при полной подаче со скоростью 10 кг/см² за 1'0—12 сек. Дальнейшее нарастание давления происходит медленно, и это необходимо для того, чтобы точно определить, при каком давлении осуществляется впрыск, что позволит проверить затяжку пружины форсунки. Впрыск должен происходить при давлении 275 ± 5 кг/см²; при этом, после

впрыска давление в аккумуляторе и во всей системе должно снижаться па величину 40—60 кгс/см², что определяется по манометру 5.

После проверки затяжки пружины рейку 13 насоса 14 устанавливают таким образом, чтобы впрыск осуществлялся 1 раз в 1 сек., а затем ещё несколько уменьшают подачу с таким расчётом, чтобы впрыск осуществлялся 1 раз в 3—5 сек. По этим впрыскам и определяют качество распыла и действие форсунки. Распылённое топливо должно иметь туманообразное состояние и равномерно распределяться по поперечному сечению струи. Факелы топлива не должны иметь вылетающих капель; сплошных струек или сгущений. При медленном нарастании давления, примерно до 265 кг/см², распылитель не должен давать подтекания топлива, капель или дугообразных струй в виде «усов».

Начало и конец впрыска должны быть чёткими, резкими и сопровождаться своеобразным звонким звуком. Угол распыла (угол между осями противоположно лежащих сопловых отверстий) должен быть в пределах 154—156°. После проверки распылителя на качество распыла следует ещё раз проверить затяжку пружины. При снятии форсунки со стенда необходимо при помощи вентиля 4 понизить давление во всей системе и лишь затем приступить к отсоединению нагнетательной трубки.

Кроме проверки качества распыла на стенде с механическим приводом, форсунку проверяют и на ручном стенде. При этом испытании форсунку укрепляют на столе стенда, соединяют с нагнетательной трубкой и рукояткой 14 (см. рис. 10) нагнетают топливо в форсунку, пока не произойдёт 1—2 резких впрыска, затем той же рукояткой 14 медленно повышают давление в системе. При этом впрыск должен осуществляться в виде прерывистых струй. При таком протекании процесса впрыска форсунка издаёт характерный звук. Такой впрыск носит название «дробящего впрыска».

Для проверки распылителя на герметичность на стенде должна быть установлена форсунка, имеющая вполне исправный механизм.

При испытании рейка 13 секции ручного насоса 12 должна быть установлена на полную подачу топлива, а пружина форсунки 2 отрегулирована на давление 400 атм. Рукояткой 14 создают давление в сети не менее 390 атм. И наблюдают по манометру 5 падение давления. При прохождении стрелкой манометра деления, соответствующего давлению топлива 380 атм., включают секундомер и удерживают его включённым до тех пор, пока давление не снизится до 330 атм. Падение давления происходит вследствие

просачивания дизельного топлива по зазору между иглой и корпусом распылителя. У нормально работающего распылителя падение давления от 380 до 330 атм, т. е. на 50 атм, должно происходить за 18—25 сек. Указанная плотность (18—25 сек.) относится к новым или капитально отремонтированным распылителям. Что же касается распылителей, проверяемых при периодических осмотрах тепловозов, то их плотность может быть допущена меньшей, но не ниже 8 сек.

При плотности менее 8 сек. распыливание топлива будет неудовлетворительным, что нарушит процесс сгорания, увеличит расход топлива и приведёт к быстрому загоранию поршневых колец.

Испытание распылителя на гидравлическую плотность производится на тщательно профильтрованном дизельном топливе при окружающей температуре помещения 15—25°. При этом полученная плотность сравнивается с плотностью эталонной пары, отобранной при вязкости дизельного топлива 1,43—1,45 по Энглеру при температуре 20—21°.

Технология ремонта

Корпус

Корпус форсунки подлежит замене при наличии:

- трещин любого размера и расположения;
- сорванных более 2-х ниток резьбы;
- забоин и вмятин на резьбе, не поддающихся исправлению;
- глубоких забоин, задиров, сколов, цементированного слоя на поверхности «А», не устранимых шлифованием в пределах цементированного слоя;
- износа превышающего допустимые размеры. Забоины, вмятины, острые кромки на корпусе форсунки устранить зачисткой (напильником, наждачным камнем или шлифованием). Отпечатки на торцевой поверхности «А» от распылителя и иглы допускается не выводить. Проверить прямолинейность отверстия «Б» калибром для Д50 $D=0,8^{+11}$ Калибр должен входить свободно.

Распылитель

Промыть пару (игла-корпус распылителя) в профильтрованном дизельном топливе. Произвести ревизию состояния распылителя наружным осмотром, распылитель заменить при наличии:

- трещин, сколов кромок торцов корпуса;

Восстановление подвижности иглы распылителя

Восстановить подвижность иглы путём промывки и очистки прецизионных поверхностей в ванночках с керосином, применяя щётки, ёршики, плотную бумагу. Производить следующее взаимное расхоживание пары на доводочном станке без применения пасты.

При невозможности устранения дефекта вышеизложенным способом, производить взаимную притирку пары в следующей последовательности:

- закрепить иглу в цанговом патроне стакана;

- нанести на цилиндрическую поверхность небольшое количество тонкой притирочной пасты разведённой в веретённом масле.
- надеть корпус распылителя на иглу и вручную обеспечить их взаимное перемещение:
- осуществить при частоте вращения шпинделя станка 240-300 об/мин возвратно-поступательное перемещение корпуса с частотой 30-40 ходов в 1 минуту на 40-60% длины прецизионной поверхности.
- после 15-30 с притирки промыть пару в керосине, смочить детали профильтрованным дизельным топливом и проверить подвижность иглы. Подвижность иглы в корпусе должна быть свободной, плавной, без прихватов. Совместно доведённые цилиндрические поверхности должны иметь ровный отблеск по всей площади соприкосновения.

Выпрессовка иглы из корпуса распылителя

- очистить и промыть прецизионные поверхности - при тугом перемещении на всю длину произвести взаимное расхоживание пары на станке
- вставить иглу в корпус и оценить степень её перемещения;
- при наличии на прецизионной поверхности иглы рисок и следов коррозии применить при расхоживании тонкую пасту;
- если игла не входит в отверстие корпуса или входит частично, применить доводку с использованием более грубых паст (M5 или M7). Приспособление для выпрессовки заклиненных игл собираются по технологии сборки форсунок. Работа приспособлений осуществляется следующим образом. Приспособление с собранным ремонтируемым распылителем установите на стенд типа А 106 по технологии установки соответствующей форсунки. Поднимайте давление топлива (не выше 40 МПа (400 кгс/см²), пока не будет услышан характерный щелчок, означающий выход иглы из корпуса распылителя. Если игла не выпрессовалась из корпуса при достижении давления внутри приспособления до 40 МПа (400 кгс/см²), то такой распылитель не подлежит восстановлению.

Восстановление работоспособности запирающего конусного соединения

Операцию по восстановлению герметичности запирающего конусного соединения выполнить в следующей последовательности:

- зажать хвостовик иглы в цанговом патроне притирочного станка.
- Радиальное биение конуса иглы должно быть не более 0,015 мм;
- нанести на цилиндр иглы тонкий слой моторного масла вязкостью 12-20 сСт;
 - развести доводочную пасту М5 или М7 в веретённом масле в соотношении 1:3;
 - нанести тонкую полоску пасты на конус иглы ближе к его вершине;
 - включить станок и установить частоту вращения шпинделя станка 150-300 об/мин;
 - надвинуть на иглу корпус распылителя до соприкосновения запирающих конусов;
 - прижать корпус распылителя к игле усилием 15-20 Н (1,5-2 кг) в течении 2-3 с;
 - выполнить в течении 12-15 с соударения с силой 15-20 Н (1,5-2 кг) и частотой один удар в секунду (1 Гц)
 - сдвинуть конус с иглы, протереть конус иглы салфеткой и визуально оценить ширину блестящего пояска у основания конуса;
 - если ширина контактного пояска порядка или менее 0,3 мм то иглу снять со станка, промыть в керосине и протереть салфеткой;
 - закрепить в патрон латунный стержень с навёрнутой на резьбовой конец ватой и протереть прецизионные поверхности корпуса распылителя;
 - промыть корпус в керосине;
 - собрать распылитель в контрольной форсунке и проверить его работоспособность. Распылители с шириной контактного пояска на конусе иглы примерно более 0,3 мм требуют продолжение ремонта без проверки работоспособности.

Ремонт запирающего конуса иглы с восстановлением оптимальной ширины контактного пояска

- зажать иглу в патроне (станок типа ПР279), оставив свободным конец иглы со стороны запирающего конуса такой длины, которая позволила бы устранить на нём приспособление для обнажения (снятого слоя) нерабочей части конуса иглы с гарантированным зазором между патроном и корпусом приспособления 2.
- Радиальное биение конуса иглы должно быть не более 0,01 мм;

- установить на иглу приспособление таким образом, чтобы поясок на конусе иглы шириной от основания конуса примерно 0,2-0,3 мм был перекрыт гайкой 3 приспособления. После этого законтрогаить гайку в этом положении на иглу;
 - сдвиньте приспособление с иглы, включите привод станка и снова надвинуть приспособление на иглу;
 - произвести шлифовку открытой части конуса иглы, прижимая
 - зажать иглу в патроне (станок типа ПР279), оставив свободным конец иглы со стороны запирающего конуса такой длины, которая позволила бы устранить на нём приспособление для обнажения (снятого слоя) нерабочей части конуса иглы с гарантированным зазором между патроном и корпусом приспособления 2.
- Радиальное биение конуса иглы должно быть не более 0,01 мм;
- установить на иглу приспособление таким образом, чтобы поясок на конусе иглы шириной от основания конуса примерно 0,2-0,3 мм был перекрыт гайкой 3 приспособления. После этого законтрогаить гайку в этом положении на иглу;
 - сдвиньте приспособление с иглы, включите привод станка и снова надвинуть приспособление на иглу;
 - произвести шлифовку открытой части конуса иглы, прижимая абразивный брусок к образующей конуса, одновременно перемещая его вдоль и поперёк образующей. Режим операции занижения нерабочей части конуса иглы:
 - частота вращения 950-1500 об/мин
 - продолжительность обработки 15-20 сек.
 - усилие нажатия абразивного бруска на обрабатываемую поверхность конуса 5-15 Н или 0,5-К5 кгс.

Восстановление запирающего конуса после занижения нерабочей части конуса иглы

- нанести на цилиндрическую часть иглы, зажатой в цанге станка, 2,-3 капли моторного масла;
- развести тонкую доводочную пасту в веретённом масле в соотношении 1:3 и нанести тонким слоем на контактный поясок;
- установить на иглу приспособление для доводки конуса иглы распылителя и подтянуть гайку 2, установив минимальный диаметральный зазор между корпусом цанги и иглой;

- сдвинуть с иглы приспособление, включить станок, установить частоту вращения шпинделя 300-400 об/мин и надвинуть на иглу приспособление;
- прижать приспособление в осевом направлении к запирающему конусу иглы на 15-20 с. При этом равномерно постукивать (1-1,5 удара в секунду) приспособлением по восстанавливаемой поверхности. Усилие прижатия 1,5-2 кгс;
- снять приспособление, остановить станок, вынуть иглу и промыть её в керосине. Игла готова к сборке с корпусом распылителя;
- установить отремонтированные распылители в контрольные форсунки и проверить их работоспособность. Распылители, оставшиеся неработоспособными после восстановления запирающего конуса, отремонтируйте путем чередования операций по правке контактного пояса на конусе иглы с взаимной притиркой запирающих конусов иглы и корпуса.

Проверка величины подъема иглы у отремонтированных форсунок

Величину подъема иглы можно измерить с помощью индикаторной стойки или с помощью специального приспособления. Измерение с помощью индикаторной стойки:

- установите распылитель в стакан;
- ножку индикатора установите с небольшим натягом на торец корпуса и переведите шкалу индикатора на нулевое значение,
- перенесите ножку индикатора на заплечико иглы или торец ограничителя подъема иглы. При этом стрелка индикатора отклонится на величину "В" - подъема иглы распылителя. Измерение подъема иглы приспособлением:
- выставьте шкалу индикатора на ноль, установив приспособление торцом на плоскую поверхность» Торец выдвижного стержня будет расположен в одной плоскости с торцом корпуса приспособления, В качестве плоской поверхности можно использовать нижнюю торцевую поверхность распылителя;
- установите приспособление на верхний торец распылителя. Стрелка индикатора покажет величину подъема распылителя.

Сопловой наконечник

Промыть сопловой наконечник. Очистите распиливающие отверстия с помощью специальных игл, диаметр которых должен быть на 0,05-0,1 мм меньше диаметра

отверстия. Продольный канал очистить шабером из мягкой латуни. Сопловой наконечник подлежит замене при наличии:

- трещин;
- разработки, распыливающих отверстий;
- дефектов на поверхности "А", не поддающихся исправлению. Дайте оценку состояния наконечника по результатам испытаний. Нарушение плоскостности торцевой поверхности.
- быстрое падение давления в. форсунке при опрессовке, Разработка (засорение) распиливающих отверстий
- неудовлетворительное качество распиливания (односторонний распыл, вместо туманообразного распыла видны отдельные струи).
- неудовлетворительные испытания по пропускной способности форсунок.

Колпак, гайка распылителя

Деталь подлежит замене при наличии:

- трещина любого размера и расположения;
- срыва или смятия более 2-х ниток резьбы;
- смятия граней шестигранника;
- износа, превышающего допускаемые размеры, Устраните зачисткой забоины, вмятины и натирки на наружной поверхности. При необходимости проконтролируйте поверхность конуса (поверхность "Б") калибром по краске. Прилегание должно быть по всей окружности уплотнительного пояса и по ширине не менее 50% поверхности.

Штанга

Детали подлежат замене при наличии:

- трещин любого размера и расположения;
- излома;
- непрямолинейности (изгиб) более допускаемой величины;
- износа, превышающего допускаемые размеры. Обеспечьте зазор между корпусом форсунки и штангой не более 0,25 мм путем подбора штанги.

Тарелка пружины

Тарелка подлежит замене при наличии:

- трещин;
- износа рабочих поверхностей сверх допускаемых размеров.

Фильтр щелевой

Детали щелевого фильтра подлежат замене при наличии:

- трещин, сколов, изломов;
- износа, забоин резьбы или сорванных более 2-х ниток;
- смятия граней;
- износов, превышающих допускаете размеры,
- зазора между щелевым фильтром (стержнем) и корпусом более допускаемого. Промытый в дизельном топливе щелевой фильтр (стержень) в корпусе должен перемещаться плавно без прихватов.

Предельно допустимые размеры деталей при эксплуатации и различных видах ремонта

При оценке качества работы форсунок обычно исходят из ряда общих показателей работы двигателя. Например, если двигатель не дымит и даёт нормальную мощность, то считают, что топливная аппаратура находится в хорошем состоянии и форсунка подаёт топливо в цилиндре хорошим распылом. Но если двигатель после непродолжительного срока развивает заниженную мощность, имеет повышенную дымность, а иногда и не даёт необходимых оборотов, заданных положением рукоятки контроллера, то это будет указывать на плохую работу топливной аппаратуры. В таком случае необходимо снять форсунки с двигателя и подвергнуть проверке качество

распыла и давление впрыска. При этом следует помнить, что хороший или плохой распыл топлива определяется не только плотностью сопрягаемых поверхностей или герметичностью притирочных поверхностей конусов иглы

и седла корпуса распылителя, но и определённым сочетанием отдельных элементов форсунки и их взаимных сопряжении, которые нередко играют решающую роль и оказываются главной причиной плохой работы форсунки.

Наименование контролируемых параметров	Д50.17 1СБ		
	Чертёжные	ТР-3	Брак
Величина подъёма иглы	0,4-0,5	0,4-0,7	0,8
Выход носика распылителя из корпуса форсунки (крышки цилиндра)	4,5-5,83	4,5-5,83	5,9
Ширина притирочного пояса на рабочем конце иглы распылителя	0,4	0,4	0,5
Зазор между штангой и корпусом форсунки	0,04-0,12	0,3	Более 0,3
Зазор между отверстием щелевого фильтра и толкателем			
Зазор между щелевым фильтром и корпусом	0,1-0,144	0,1-0,144	0,15
Условия проверки	Д50,ПД1М		
Затяжка пружины форсунки при проверке на герметичность МПа (гкс/см ²)	40(400)		
Граница диапазона давлений для оценки герметичности МПа (гкс/см ²)	38-33 (380-330)		
Время падения давления в заданном диапазоне, с.			
Для новых			
$V_c=20 \text{ см}^3$	Не менее 10		
При выпуске из ремонта ТР-2, ТР-3			
$V_c=20 \text{ см}^3$	Не менее 6		
Браковочное			
$V_c=20 \text{ см}^3$	Менее 4		
Максимальное остаточное давление после впрыскивания МПа (кгс/см ²)	-		

Для промывки соплового наконечника используют керосин или профильтрованное дизельное топливо, иглы.

Для ослабления заклинивших деталей применяют керосин или бензин в контейнерах. При снятии форсунки пользуются гаечными ключами угловыми и торцевыми.

Топливная система играет важную роль в тепловозной тяге. От её эффективности зависит надежная работа дизеля и его мощность. Фильтрующие элементы очищают топливо от посторонних частиц. Затем топливо подводится у насоса высокого давления и к форсунке. Форсунка обеспечивает непосредственную подачу топлива в цилиндр. От ее исправности зависит четкая работа дизеля. Плохой впрыск негативно влияет на мощность дизеля и расход топлива, что сказывается на его экономии. В современном мире существует оборудование, позволяющее осуществить ремонт форсунок с минимально допустимыми отклонениями. Благодаря этому обеспечивается своевременная замена и ремонт форсунок.

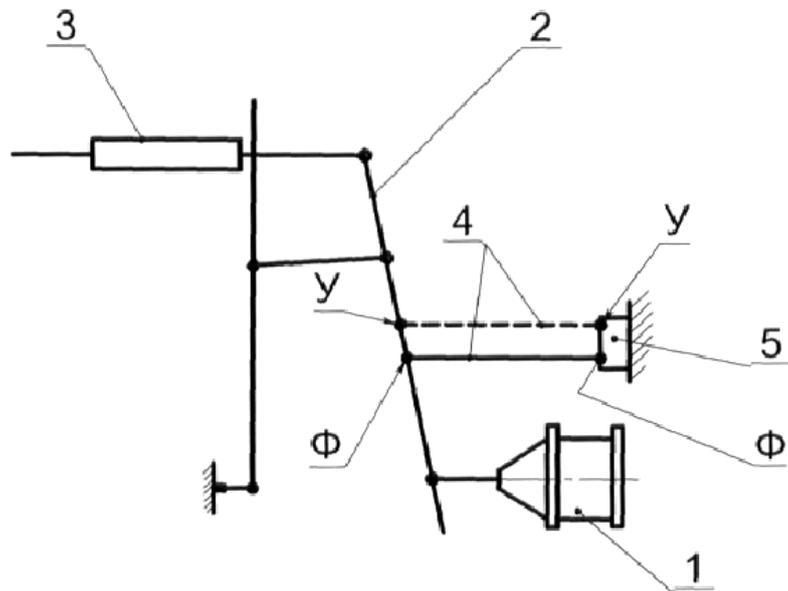
<https://works.doklad.ru/view/j2dDKuDV3yM/all.html>

Тема 7.6. 42 години Ремонт та регулювання механічного обладнання автогальм

П/т 7.6.1. Розбирання та огляд важільної передачі гальм 14 годин на 13, 14 травня

Гальма залізничного рухомого складу - це комплекс устаткування, за допомогою якого створюється штучний опір рухові поїзда для регулювання його швидкості згідно з розкладом руху, профілем колії та показаннями колійних сигналів, а також для зупинки поїзда у необхідних випадках.

На залізничному транспорті по рейковій колії рухаються поїзди великої маси і довжини з високими швидкостями. Умови безпеки руху таких поїздів вимагають забезпечувати, по можливості, мінімальну довжину гальмового шляху (відстань, яку проходить поїзд від початку гальмування до повної зупинки). Для поглинання кінетичної енергії такого поїзда і зупинки його на коротких відстанях гальм локомотива недостатньо. Тому рухомий склад (кожна одиниця) обладнується гальмовим устаткуванням, яке об'єднується у безперервну гальмову систему, управління якою зосереджено в кабіні локомотива. Машиніст має можливість централізовано управляти гальмовою системою поїзда, забезпечувати гальмові процеси і регулювати величину гальмової сили в необхідних межах.



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Гальмівна важільна передача залізничного вантажного вагона містить гальмівний циліндр, шток якого з'єднаний з ведучим плечем двоплечого

важеля, а ведене плече важеля пов'язане з регулятором тяги вагона, причому в середній частині важеля виконані два отвори для шарнірного з'єднання з затягуванням, а протилежний кінець затягування шарнірно з'єднаний з кронштейном рами вагона. В кронштейні рами вагона виконано додатковий круглий отвір.

гальмівна важільна передача містить гальмівний циліндр, шарнірно з'єднаний з ведучим плечем двоплечого важеля, а ведене плече важеля шарнірно пов'язане з регулятором тяги вагона. У середній частині двоплечого важеля виконані два отвори, за допомогою одного з яких важіль шарнірно з'єднаний з затягуванням, причому другий кінець затягування, в свою чергу, шарнірно з'єднаний з кронштейном рами вантажного вагона. При використанні композиційних гальмівних колодок затягування шарнірно встановлюють паралельно осі гальмівного циліндра, а при використанні чавунних гальмівних колодок затягування переустановлюється за допомогою другого отвору, виконаного в середній частині двоплечого важеля, та виявляється розташованою під кутом до осі гальмівного циліндра. У другому випадку виникає бічне зусилля, залежне від величини кута, утвореного віссю встановленого затягування і віссю двоплечого важеля, що призводить до небажаної бокової дії на шток циліндра, викликає перекосяк штока та знос прокладок циліндра, а в кінцевому підсумку призводить до зниження ефективності гальмування залізничного вантажного вагона. Технічна задача, на досягнення якої спрямована корисна модель, що заявляється, є створення надійного гальмівного обладнання з високою ефективністю гальмування вантажного залізничного вагона. Поставлена задача вирішується тим, що в гальмівній важільній передачі залізничного вантажного вагона, що містить гальмівний циліндр, шток якого з'єднаний з ведучим плечем двоплечого важеля, а ведене плече важеля пов'язане з регулятором тяги вагона, причому в середній частині важеля виконані два отвори для шарнірного з'єднання з затягуванням, а протилежний кінець затягування шарнірно з'єднаний з кронштейном рами, в якому виконано додатковий круглий отвір. Порівняння запропонованого технічного рішення з наведеними аналогами і прототипом дозволило встановити наявність у запропонованому рішенні відмінних ознак, отже, дане технічне рішення відповідає критерію "новизна". Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням і схемою, які показують конструктивне виконання гальмівної важільної передачі вантажного залізничного вагона, і пояснює принцип її роботи, де: на фіг. 1 - гальмівна важільна передача, загальний вигляд; на фіг. 2 - схема гальмівної важільної передачі. Здійснення корисної моделі (пристрій і принцип дії).

Гальмівна важільна передача вантажного залізничного вагона містить гальмівний циліндр 1, шток якого шарнірно з'єднаний з ведучим плечем двуплечого важеля 2, а ведене плече важеля шарнірно пов'язане з регулятором тяги вагона 3, причому в середній частині важеля 2 виконано два отвори У та Ф для шарнірного з'єднання за допомогою одного з них із затуванням 4, а протилежний кінець затування 4 шарнірно з'єднаний з кронштейном рами вагона 5 за допомогою відповідного отвору У або Ф, виконаних в кронштейні 5. Пристрій працює наступним чином, при використанні композиційних гальмівних колодок затування 4 шарнірно з'єднується з середньою частиною двоплечого важеля 2 і з кронштейном рами вагона 5 за допомогою отворів Ф, виконаних як в двоплечому важелі 2, так і в кронштейні рами 5. Таким чином, затування 4 встановлюється паралельно осі гальмівного циліндра 1. А при використанні чавунних гальмівних колодок, затування 4 перевстановлюють, шляхом шарнірного з'єднання з двоплечим важелем 2 і кронштейном рами вагона 5, за допомогою отвору У на важелі 2 та додатково виконаного в кронштейні рами 5, відповідного отвору У (показано штриховою лінією на фіг. 2), що дозволяє встановити затування 4 паралельно осі гальмівного циліндра 1 та усунути виникнення бічного зусилля. Запропонована конструкція гальмівної важільної передачі залізничного вантажного вагона дозволяє усунути виникнення небажаного бічного зусилля, що впливає на шток циліндра та викликає його перекіс, а також знос прокладок циліндра, чим саме забезпечує підвищення ефективності та надійності гальмування залізничного вантажного вагона.

П/т 7.6.2. 14 годин на 15, 18 травня

Зміна з'єднуючих валиків. Регулювання виходів штоків гальмівних циліндрів

На кожному візку тепловоза встановлено по два гальмівних циліндра діаметром 254 мм. При гальмуванні шток гальмівного циліндра повертає горизонтальний балансир **5** навколо валика горизонтальної тяги **7**. Кінець балансира шарнірно пов'язаний з вертикальним важелем **4**, який, повертаючись, підводить підвіску **1** з черевиком **2** і колодкою до бандажу. Схема передачі зусилля до гальмівних колодок інших коліс видно з малюнка. Вихід штоків гальмівних циліндрів регулюють муфтами гвинтових стяжок **3**. Кріплення гальмівної колодки до черевика і черевика до підвіски. Правильне положення черевика щодо бандажа колеса (в поперечному напрямку) забезпечується упорами, прикріпленими до рами візка. Передавальне число гальмової важільної передачі становить 10,77 для тепловозів М62 і ТЕМ2, 15,1 для 2ТЕ10Л.

Тепловоз обладнаний ручним гальмом, дія якого поширюється на дві задні осі передньої візки. Ручний привід, що складається з штурвалу, ланцюгів і тяг, з'єднаний з головками **а** горизонтальних балансирів **8** гальмової важільної передачі візка. При гальмуванні тепловоза ручним гальмом ланцюг приводу натягується штурвалом і повертає горизонтальні балансири **8**. В результаті чого гальмівні колодки притискаються до бандажів коліс. Шток циліндра при цьому не висувається, тому гальмівне зусилля на передню колісну пару візки не передається. На тепловозі застосовано гребневие колодки.

Передача складається з шести груп, полярно пов'язаних Триангель. Кожна група приводиться в рух від гальмівного циліндра **1**, Укріпленого з зовнішньої сторони боковин рами візка. При заповненні стисненим повітрям гальмівного циліндра діаметром 203 мм його шток впливає на горизонтальний балансир **2**, Що проходить через отвір в рамі візка. Балансир через верхню вилку і важіль підвіски **3** притискає до бандажу колісної, пари гальмівну колодку. Далі зусилля через нижній кінець важеля підвіски гальмівної колодки і нижню вилку триангеля надає руху тягу **5** і другий триангель, який в свою чергу пов'язаний з важелем **6** підвіски гальмівної колодки. Кожна гальмівна колодка прикріплена чекою до гальмівного башмака і забезпечена храповим механізмом, що забезпечує розташування поверхні гальмівної колодки паралельно поверхні кола катання колеса. Всі гальмівні циліндри працюють синхронно. Передавальне число гальмової важільної передачі становить 7,8.

Ручне гальмо діє на дві колісні пари (другу і третю) тільки передній візки. Він приводиться в дію обертанням штурвала, встановленого на лівому боці задньої стінки кабіни машиніста.

Важільну передачу регулюють поздовжньої стяжкою в міру зносу колодок і при їх заміні. Для зменшення виходу штоків слід вкоротити подовжню гальмівну тягу регулятором. Для цього необхідно відвести скоби **8** і загвинчування на тягу охоронної труби **2** і гайки **4** (Спочатку трубу, а потім гайку) вкоротити тягу, встановивши необхідний вихід штока. Після регулювання встановити скоби **8**, Для чого межі гайок необхідно розташувати в однаковій площині так, щоб скоби їх охопили. пружини **5** повинні утримувати скоби в положенні, в якому гайки законтрогаєни. Через застосування в гальмівній системі тепловоза безгребневих колодок гальмові башмаки лівої і правої сторін візка (однієї колісної пари) з'єднані Триангель для додання важеля передачі гальма необхідної поперечної жорсткості, запобігання сповзання колодок з бандажа і забезпечення синхронної роботи гальма.

Система важеля передача гальма дозволяє проводити ручне регулювання зміни зазорів між бандажами і гальмівними колодками. Регулювання виходу штока можлива перестановкою валиків **2** и **3** в гальмівній тязі **1**. Для регулювання рівномірного зазору між контуром кожної колодки і бандажа встановлено по дві регулювальних тяги **4** з пружиною, натяг якої регулюється гайкою.

Привід ручного гальма гвинтового типу встановлено на задній стінці другої кабіни машиніста. Ручне гальмування або відпустку здійснюється обертанням маховика. Гальмівне зусилля від гвинта через ланцюг, проведену по напрямних роликах, і систему важеля передачу передається на чотири колодки правого боку четвертої та шостої осі тепловоза. Для зручності користування приводом і скорочення габаритів штурвала на ньому змонтовано ключ-трещетка, який служить для остаточної затяжки гальма. Попередня затягування гальма виконується маховиком. Для цього треба звільнити засувку храповика, піднявши її вгору до упору й повернути на 90 градусів. Потім ручне гальмо затягують за допомогою ключа. При зусиллі на рукоятку ключа 35 кгс. гальмівне натискання на чотири колодки складе 17 тс, що забезпечить утримання тепловоза на ухилі -0,030.

Гальмова важільна передача візки тепловоза ЧМЕЗ

Передача наводиться в дію чотирма гальмівними циліндрами **1** діаметром 254 мм. Циліндри прикріплені до кронштейнів, розташованим на рамі візка з правого і лівого боку. Передавальне число важеля передачі становить **5,4**.

Підвіска гальмівних гребневих колодок **3** складається з власне підвісок **7** и **9**, На які за допомогою валиків монтують черевики **2**, І пристрої для

забезпечення правильного їх положення при зносі колодок. Чавунна гальмівна колодка за допомогою чеки з'єднана з черевиком і є знімною частиною. переміщення штока 4 гальмівного циліндра, що має на кінці вилку, передається на підвіски 7 і 9 за допомогою важелів 5 і тяг 6. Зазор між колодкою і бандажем в відпущеному стані регулюють гвинтовою стяжкою 8.

Ручне гальмо діє на дві осі заднього візка. Обертання маховика ручного гальма передається через зубчасту пару і зірочки на ланцюг, пов'язану з важелем 5 заднього візка. При обертанні маховика ланцюг натягується, і колодки притискаються до бандажів середньої (з одного боку) і крайньої (з двох сторін) колісних пар заднього візка. У загальмованому стані маховик фіксують засувкою і зубами.

При відпустці гальм колодки повинні відходити від коліс під дією власної ваги, ваги триангелей з черевиками і зусилля пружини гальмівного циліндра. Для цього центр ваги черевиків з Триангель набрякають нижче центру колісної пари на 40 - 50 мм. Часто цей розмір по конструктивним умовам буває значно більше, що створює більш сприятливі умови для відводу колодок від коліс.

Выход штоков тормозных цилиндров. Для паровозов устанавливается выход штока 50—75 мм, для тендеров, оборудованных тормозом Матросова, 75—160 мм и тормозом Вестингауза 100—160 мм.

Осматривают колесные пары, которые должны удовлетворять требованиям, указанным в Правилах технической эксплуатации железных дорог СССР. Измеряют величину выхода штока тормозного цилиндра и соответствие его установленным размерам. Проверяют плавность хода рычагов и тяг рычажной передачи и действие воздушной системы тормоза. Заменяют изношенные тормозные колодки, сливают конденсат из главных воздушных резервуаров. Проверяют крепление и шплинтовку подбуксовых стяжных болтов, крышек букс, рессорных подвесок, предохранительных подвесок и рычажной передачи тормоза, трубы песочницы, затяжку болтов фланцев карданов, реактивных тяг и осевых редукторов.

При осмотре механической части тормоза обращают внимание на надежность крепления и исправность деталей рычажной передачи, предохранительных устройств, подвесок, тяг и балок. В При регулировании рычажных передач тормоза величины выхода штоков тормозных цилиндров, как правило, устанавливаются по минимальному допускаемому размеру. Это требование диктуется тем, что много вагонов имеет большое передаточное число (до 14 и более) и при износе колодок величина выхода штока быстро

достигает предельного размера. Так, например, при передаточном числе 10 и износе тормозных колодок на 1 мм выход штока увеличивается на 10 мм, при износе на 2 мм — на 20 мм и т. д. Выходы штоков тормозных цилиндров проверяют при давлении в них . Происходят случаи заклинивания колесных пар также и по причине чрезмерно большого выхода штоков тормозных цилиндров, которые при торможении изгибаются, а при отпуске не возвращаются в отпускное положение из-за заедания их в горловине крышки, задерживая в тормозном состоянии и рычажную передачу. Аналогичное явление происходит при потере подвижности шарнирных соединений рычажной передачи тормоза при низких температурах, когда она на стоянках замораживается в заторможенном состоянии. Усилие от ручного тормоза передается на рычаг 2 через тягу /, Пружина 4 создает усилие дополнительно к усилию пружины тормозного цилиндра для перемещения рычага 2 в первоначальное положение при отпуске. По мере износа тормозных колодок зазор между ними и колесами и величина выхода штока тормозного цилиндра регулируются с помощью винта 5. Автоматические регуляторы позволяют механизировать трудоемкие процессы регулирования тормозных рычажных передач, стабилизировать эффективность торможения, особенно в условиях увеличенных гарантийных плеч движения поездов, уменьшить расход сжатого воздуха на процессы торможения за счет поддержания выхода штоков тормозных цилиндров в заданных пределах. Авторегуляторы одностороннего действия проще по конструкции и обладают большей надежностью. Их достоинством является возможность уменьшения выхода штока тормозного цилиндра путем простого вращения корпуса без изменения положения привода. Это необходимо выполнять на некоторых участках с затяжными спусками большой крутизны, где установлены при отправлении поездов с пунктов технического осмотра меньшие нормы величины выхода штока по сравнению с нормальными эксплуатационными.

П/т 7.6.3. 14 годин на 19, 20 травня

Запресування втулок. Заміна гальмівних колодок

Тормозные колодки должны отстоять на одинаковом расстоянии от поверхности катания. Величина (мм) выхода штоков тормозных цилиндров при давлении в них 3,8 — 4,0 кГ/см. Проверка времени наполнения тормозных цилиндров и величины выходов штоков. Производится полное служебное торможение снижением давления в уравнительном резервуаре на 1,7 кПсм и с момента перевода ручки крана в тормозное положение до повышения давления в тормозных цилиндрах 3 кПсм замеряется время,

которое должно быть при грузовом типе воздухораспределителей 12—15 сек и при пассажирском 8—10 сек, при этом пауза до начала повышения давления в тормозных цилиндрах может быть в пределах 3—5 сек. Кроме того, проверяют величину максимального давления в тормозных цилиндрах, которое должно быть на груженом режиме в пределах 3,8—4,3 кПсм . После полного торможения проверяют выходы штоков тормозных цилиндров.

Тормозная колодка (иногда *башмак*) — часть тормозной системы и её основной рабочий компонент. Именно тормозная колодка создаёт тормозное ускорение, за счёт взаимодействия с поверхностью катания колеса или тормозного диска и преобразования силы нажатия в тормозной момент. Активно применяются на всех видах колесного транспорта.

Тормозной колодкой в обиходе также называют противооткатный упор, служащий для дополнительной фиксации транспортного средства при стоянке.

Механизм торможения карет вскоре перешёл на только появившийся железнодорожный транспорт. На нём также тормозные колодки были поначалу деревянные, а тормозное нажатие обеспечивалось исключительно за счёт физической силы специальных работников поезда — *тормозильщиков*. Однако довольно скоро на смену физической силе человека пришёл сжатый воздух. Повышение нажатия на колодки привело к их повышенному износу и в этом случае дерево как материал уже не подходило. В результате стали применять тормозные колодки из чугуна, а впоследствии и из композитов.

Наиболее распространены тормоза, где колодки прижимаются к ободу колёсной пары, однако при этом, помимо износа самих колодок, происходит износ поверхности качения колёс, что ведёт к необходимости проведения дорогостоящей обточки колёс. Поэтому часто стараются применить электрическое торможение, то есть торможение тяговыми электродвигателями, при котором тормозные колодки не участвуют, что также позволяет уменьшать расход энергии за счёт рекуперации. Однако отказываться от них полностью нельзя, так как при малых скоростях электрическое торможение уже не может дать необходимого тормозного эффекта, к тому же не исключена вероятность его выхода из строя, и в этом случае ему на смену должен прийти механический тормоз с колодками. В результате иногда на железнодорожном транспорте применяют дисковые тормоза, где колодки трутся не о колёса, а о специальный тормозной диск, размещённый на оси колёсной пары.

При осмотре механической части тормоза на локомотивах проверяют исправность рычажной передачи. Обращают внимание на надежность крепления и состояние рычагов, тяг, предохранительных скоб, подвесок, наличие шайб и шплинтов.

Проверяют положение и состояние тормозных колодок. При отпущенном тормозе (рис а) колодки должны отходить от поверхности катания колеса на расстояние 10—15 мм по всей длине колодки и в то же время плотно прилегать к тормозным башмакам.

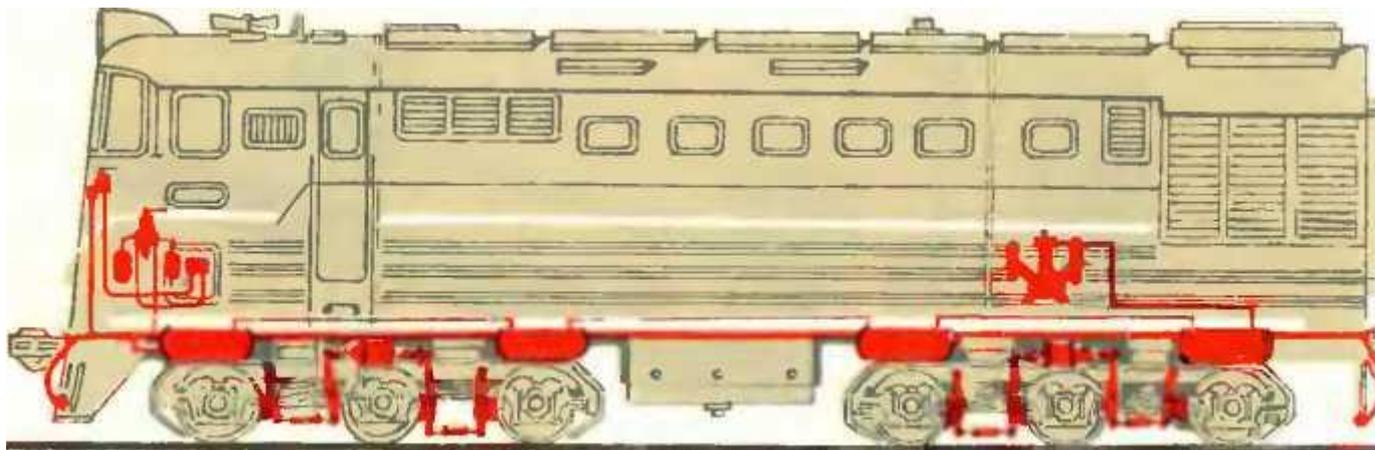
Колодки заменяют, если они изношены до предельной толщины или имеют клиновидный износ гребневой части, отколы и другие дефекты. Толщина чугуновых колодок допускается в эксплуатации не менее 15 мм на поездных локомотивах, 12 мм — на тендерах и 10 мм — на моторвагонном подвижном составе и маневровых локомотивах.

Для локомотивов, работающих на участках с крутыми затяжными спусками, где применяются частые и длительные торможения, толщина колодок должна быть не менее 20 мм, если не установлена другая норма для таких спусков.

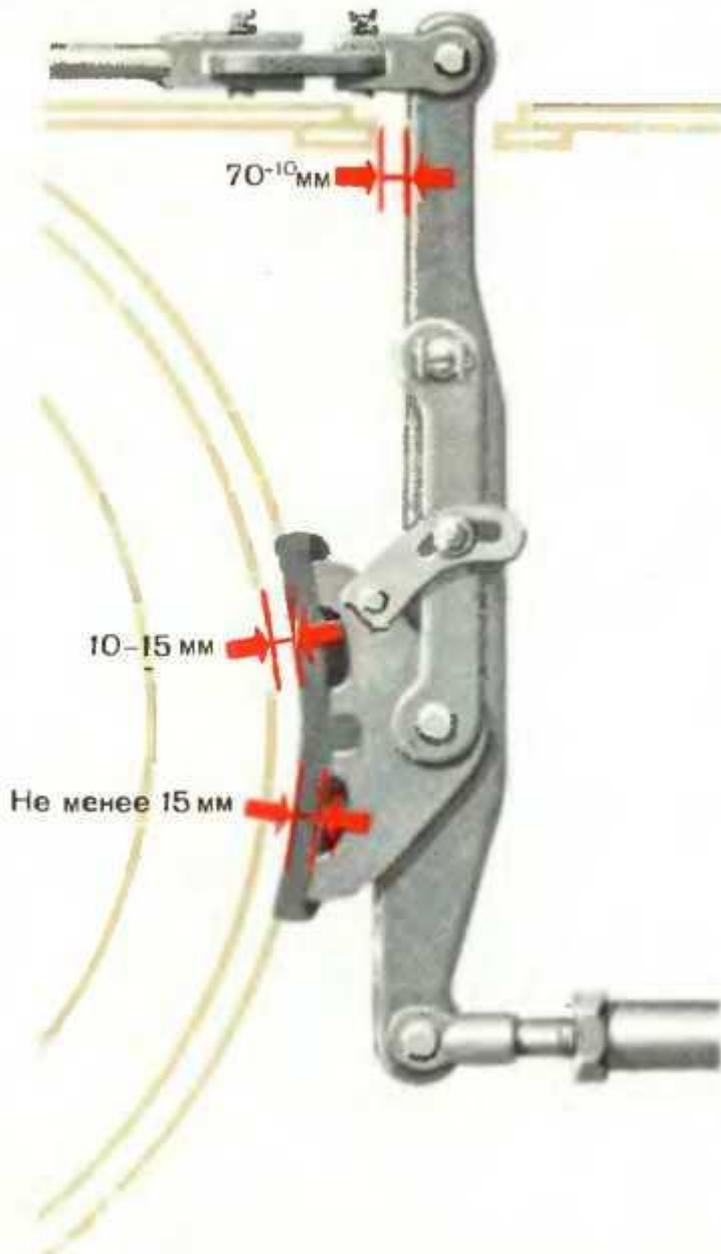
Чтобы заменить тормозную колодку (например, на тепловозе ТЭЗ), необходимо извлечь чеку, ослабить гайки регулировочной тяги и, повернув муфту на несколько оборотов (рис б), уменьшить длину тяги. Затем, выбив валик, отсоединить эту тягу (рис. в), вывести ее из вилки и вынуть изношенную колодку (рис. г). Установив новую колодку, закрепить ее чекой и вновь подсоединить регулировочную тягу.

После замены тормозной колодки надо проверить и при необходимости отрегулировать расстояние между вертикальным рычагом и кромкой кронштейна рамы тележки, а также величину выхода штока тормозного цилиндра.

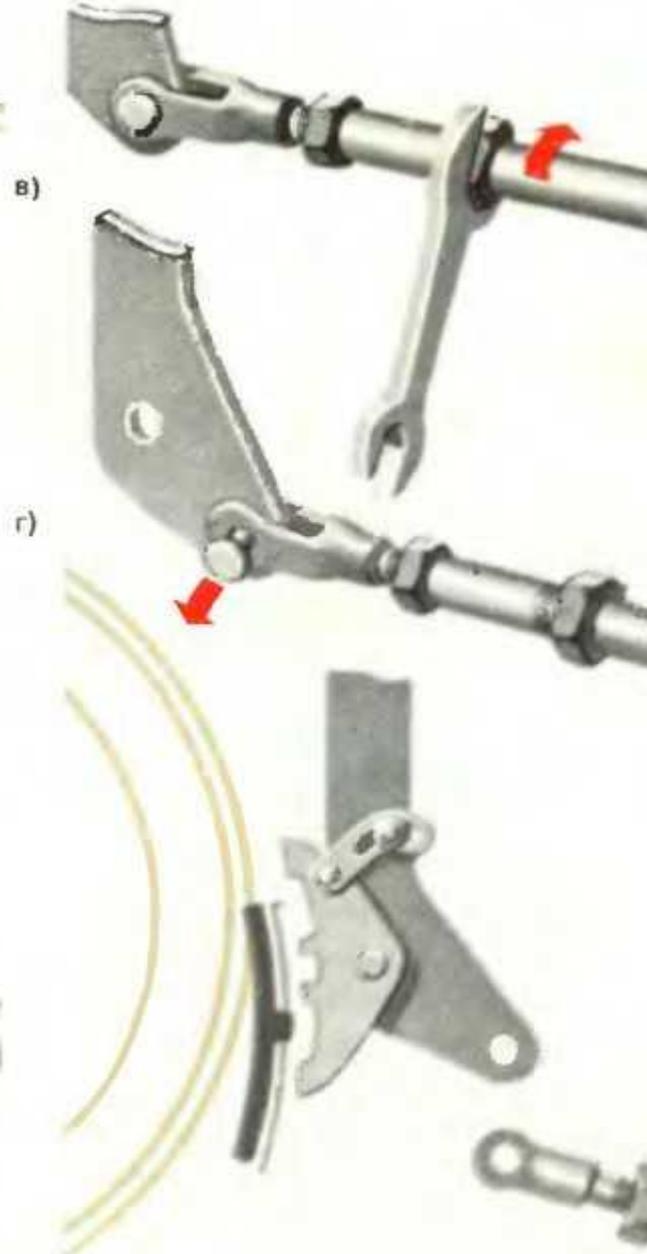
Регулировку следует производить, изменяя длину двух тяг. Вначале устанавливают размер 70^{+10} мм от вертикального рычага до кронштейна с помощью тяги между двумя колодками. Затем путем изменения длины

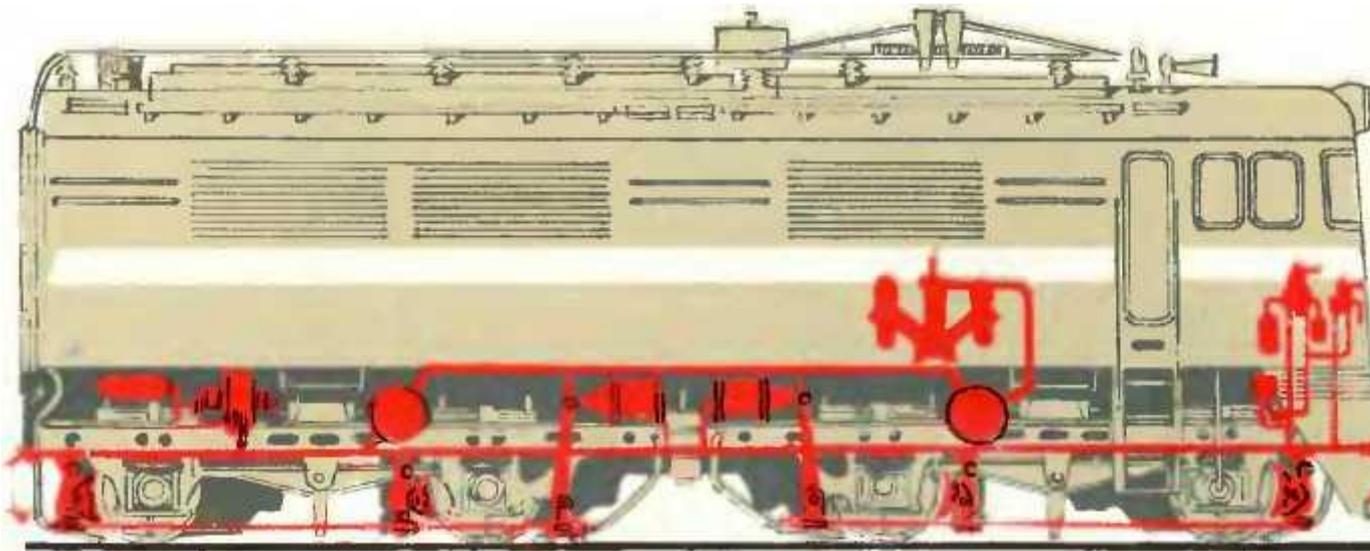


a)



б)





тяги возле одной колодки регулируют выход штока тормозного цилиндра. Размер \varnothing^{*10} мм проверяют при заторможенном положении системы.

Для изменения передаточного отношения рычажной передачи валик тормозной тяги устанавливают в одно из отверстий горизонтального балансира в зависимости от серии локомотива и нагрузки на ось.

Выход штока тормозных цилиндров при полном служебном торможении (размер А на рисунке) первоначально устанавливают в следующих определенных пределах в зависимости от типа подвижного состава.

Электровозы и тепловозы . . 75—125 мм

Электропоезда ЭР2, ЭР9, ЭР10:

моторные вагоны . 50—75 *»

прицепные » . 75—100 »

Электропоезда ЭР22:

моторные вагоны . . 40—50 »

прицепные »..... 75—100 »

Электропоезда остальных серий и дизель-поезда (кроме поездов с дисковыми тормозами):

моторные вагоны . 75—100 »

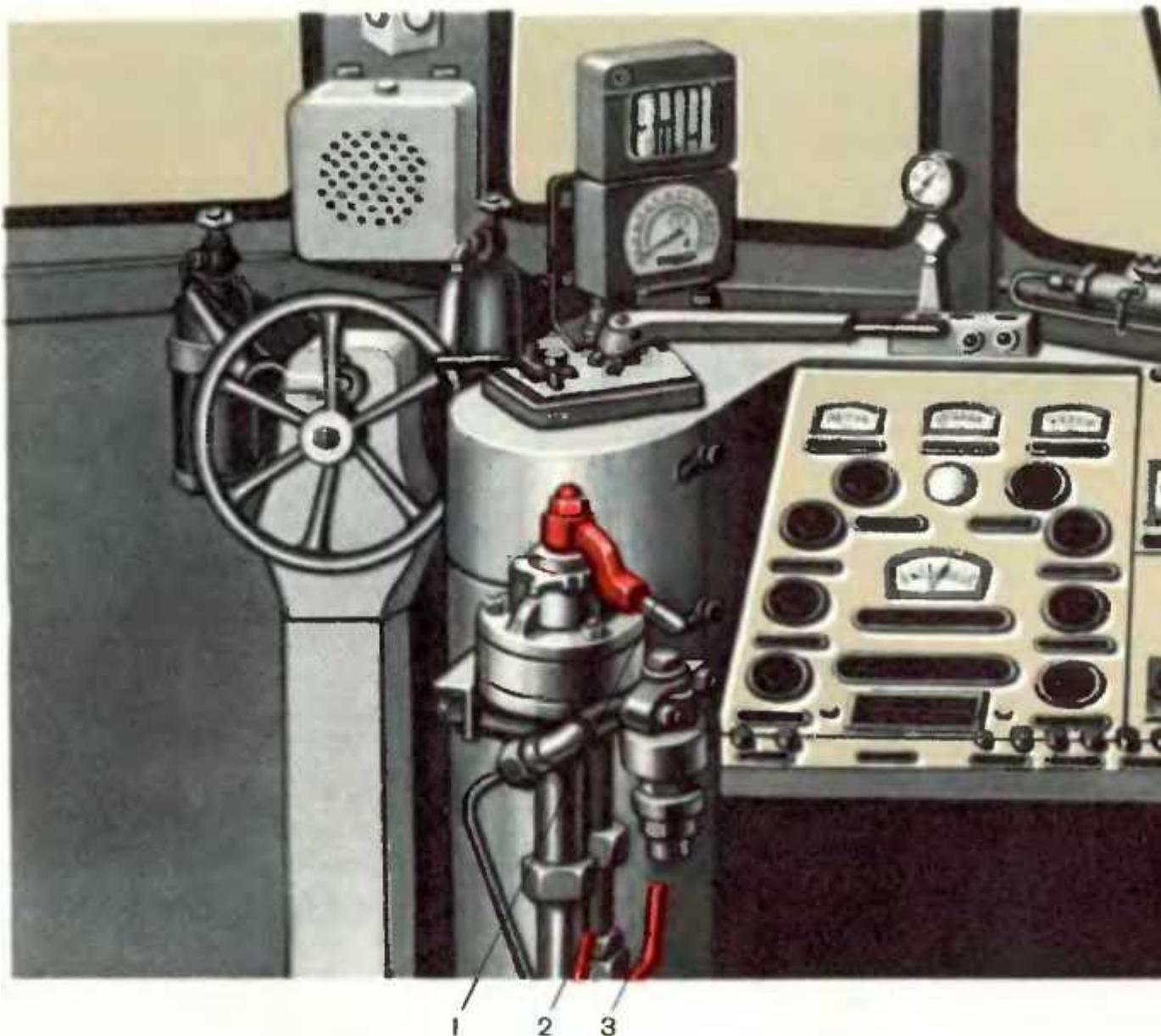
прицепные 100—125 »

Максимальный выход штока тормозного цилиндра в эксплуатации допускается до 150 мм. При большей величине выхода рычажную передачу необходимо отрегулировать в соответствии с приведенными нормами.

Следует также проверить состояние и работу ручного тормоза, который должен легко приводиться в действие.

После регулировки рычажной передачи муфты тормозных тяг закрепляют гайками, а шарнирные соединения смазывают. Проверяют также крепления воздухопроводов, тормозных приборов и резервуаров на локомотиве. При этом особое внимание обращают на плотность насадки соединительных рукавов на штуцера и крепят ослабшие гайки воздухопроводной системы тормоза на локомотиве.





Проверив механическую часть тормоза, приступают к проверке действия пневматической тормозной системы.

1. Контролируют уровень масла в картерах компрессоров, затем включают компрессоры и проверяют их производительность, как описано на с 240.

2. Осуществляют зарядку тормозной сети локомотива, для чего при установленном давлении в главных резервуарах открывают разобщительный кран 2 на напорной трубе, затем комбинированный кран 3 на магистральной трубе и устанавливают ручку / крана машиниста в положение отпуска и зарядки. Когда давление в уравнительном резервуаре достигнет $4,8—5,0 \text{ кгс/см}^2$, ручку переводят в поездное положение и продолжают заряжать тормозную сеть до $5,3—$

$5,5 \text{ кгс/см}^2$ на грузовых локомотивах или $5,0—5,2 \text{ кгс/см}^2$ на пассажирских.

3. После зарядки тормозной сети проверяют ее плотность, предварительно перекрыв разобщительный кран 2 или комбинированный 3, как показано и описано на с 242 и 243.

4. Проверяют регулировку крана 4 вспомогательного тормоза усл. № 254, плотность манжет, величину выхода штоков и время наполнения тормозных цилиндров, как описано на с. 241.

5. Проверяют действие крана машиниста, как указано на с 242 и 243.

6. Проверяют, на какой режим включен воздухораспределитель на локомотиве.

7. Проверяют воздухораспределители на чувствительность к торможению и отпуску.

После проверки чувствительности производят полное служебное торможение со снижением давления в уравнительном резервуаре на $1,7 \text{ кгс/см}^2$. Время повышения давления в тормозных цилиндрах до 3 кгс/см^2 должно быть 12—15 с для воздухораспределителя грузового типа и 8—10 с для пассажи рского.

Максимальное давление в тормозных цилиндрах на груженом режиме составляет 3,8—4,3 кгс/см^2 .

Время отпуска тормоза при поездном положении ручки крана машиниста (снижение давления в тормозном цилиндре до $0,4 \text{ кгс/см}^2$) должно быть 20—30 с на грузовых локомотивах (равнинный режим), 9—15 с на пассажирских локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

Тема 7.7. Ремонт рессорного підвішування 28 годин

П/т 7.7.1. 14 годин 21, 22 травня

Заміна валиків, рессор пружин, підвішування і балансирів

При малом и большем периодическом ремонте детали рессорного подвешивания осматривают.

При подъёмном и заводском ремонте рессорное подвешивание полностью разбирают, детали прощелачивают, обмеряют и ремонтируют.

Листовые рессоры, имеющие трещины в листах, ослабление хомута или сдвиг листов, и цилиндрические рессоры (пружины) с трещинами и изогнутыми витками, а также имеющие высоту менее допустимой, при всех видах ремонта заменяют. При заводском ремонте рессоры проверяют на прессе. Втулки балансиров, рессорных и балансирных подвесок и стоек заменяют новыми. Перечисленные детали при подъёмном ремонте меняют в зависимости от износа.

Для соблюдения необходимого зазора валики подвесок рессор, подвесок балансиров и стоек заменяют или подвергают шлифовке.

После сборки и ремонта положение рессорного подвешивания контролируют на выверенном горизонтальном пути.

Неисправности листовых рессор, их ремонт и испытание

У листовых рессор имеют место следующие неисправности: трещины в листах, сдвиг листов, ослабление хомута; смятие или срез установочного штифта хомута.

Основные причины, вызывающие неисправность листовых рессор, следующие: несоответствие качества металла техническим условиям, нарушение технологического процесса изготовления, неравномерное распределение нагрузок по осям, вызывающее перегрузку рессор, и несоблюдение монтажных зазоров в системе рессорного подвешивания и буксового узла, а также плохое состояние верхнего строения пути.

Изготовление и ремонт рессор производятся на заводах и в депо, имеющих оборудование, необходимое для изготовления и испытания рессор.

Листовые рессоры изготавливают из кремнистой стали по ГОСТ 2052-53.

Технологический процесс ремонта листовых рессор заключается в следующем.

Снятые с тепловоза рессоры очищают от грязи и масла в выварочных ваннах, залитых подогретым раствором 3%-ной каустической соды, и затем обмывают в чистой воде. Очистка рессор обжигом запрещается.

После очистки на специальном прессе выжимают 1-2 листа, благодаря чему становится возможной выемка остальных листов из хомута. Рессорный хомут, не поддающийся снятию в холодном состоянии, разрезают газовым пламенем со стороны малого листа, после чего все листы могут быть свободно разобраны.

Разобранные листы для определения степени износа осматривают и обмеряют. Коренные листы рессор подвергают магнитному контролю. В последнее время листы проверяют магнитным дефектоскопом с применением сухого порошка. Магнитный контроль производится в переменном магнитном поле круглыми переносными дефектоскопами или прямоугольными дефектоскопами системы ЦНИИ МПС, служащими для проверки поясов тележек вагонов и тендеров. Проверку делают по участкам длиной не более 150 мм при поливке жидкой магнитной смесью и длиной не более 100 мм при опылении сухим магнитным порошком. Если применяется магнитная смесь из неокрашенного порошка, рессорный лист предварительно покрывают тонким слоем алюминиевого порошка. Особенно тщательно проверяют кромки отверстий в листах.

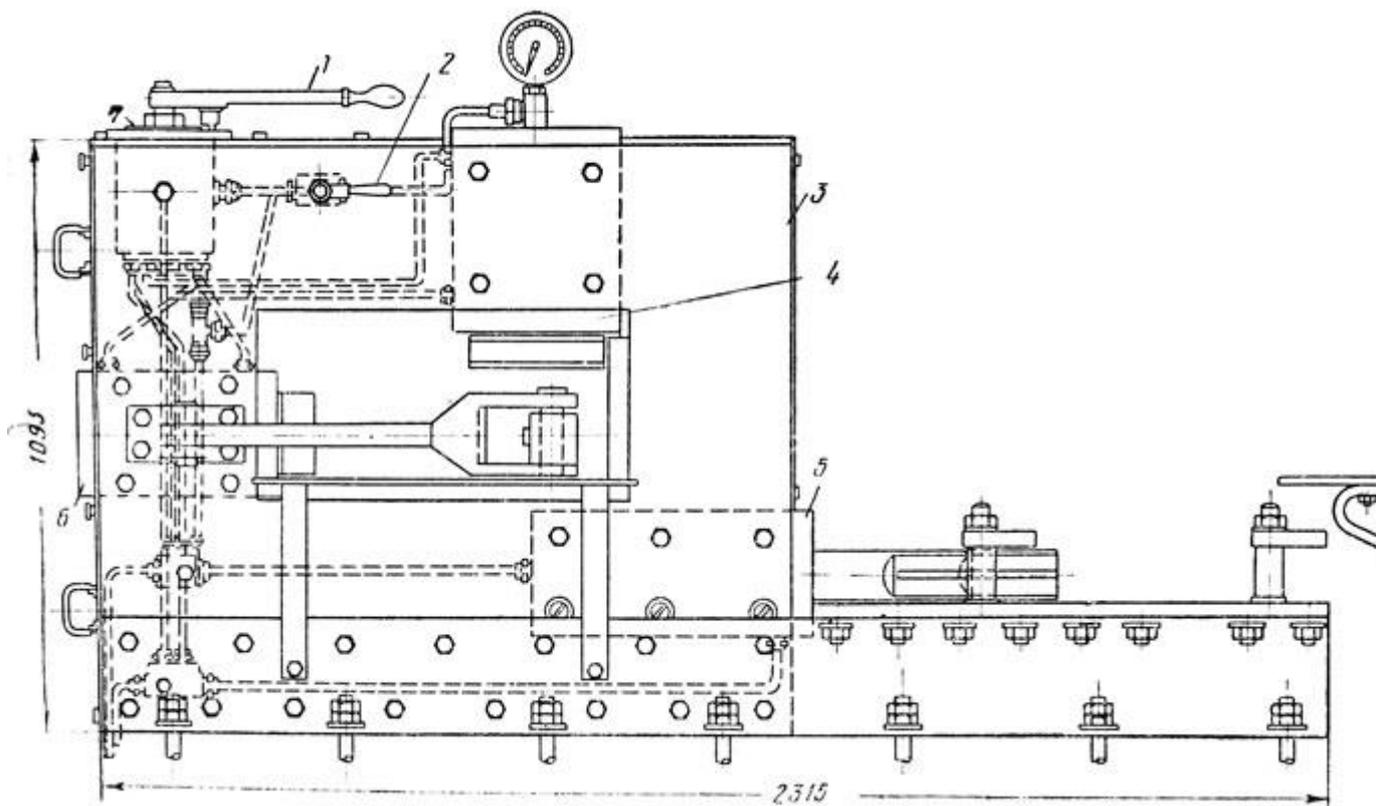
Взамен забракованных листов подбирают годные, бывшие в употреблении, или изготавливают новые. Запрещается использовать листы, имеющие трещины. Все листы должны быть изготовлены из стали одной марки.

Для предохранения листов от коррозии, а также для уменьшения трения их смазывают смесью цилиндрического масла с графитом.

Комплект рессорных листов с насаженным временным хомутом подвергают испытанию на прессе под пробной нагрузкой, указанной в чертежах. После испытания рессоры временный хомут снимают и листы осматривают для выявления дефектов, которые могли появиться при испытании.

Листы рессор, подобранные по размерам и сортам стали, проверенные по качеству, собирают в тисках (лучше всего пневматических). На собранные листы надевают нагретый до 900-950° хомут и обжимают одновременно со всех сторон гидравлическим прессом Уварова или прессом системы Митюхляева и Солецкого.

На фиг. 293 показан пресс системы Митюхляева и Солецкого. Обжим хомута делается горизонтальным 6 и вертикальным 4 цилиндрами, размещёнными в раме 3.



Фиг. 293. Гидравлический пресс системы Митюхляева и Солецкого: 1 - рукоятка; 2 - перепускной кран; 3 - рама; 4, 5 и 6 - цилиндры; 7 - маслораспределитель

Разборка рессор производится при помощи цилиндра 5. В цилиндры подаётся масло, регулирование подачи которого осуществляется рукояткой 1 через маслораспределитель 7. Для облегчения поворота рукоятки 1 служит перепускной кран 2.

Обжатие хомута прессом должно продолжаться до тех пор, пока на поверхности хомута не исчезнет светло-красное каление, т. е. до температуры 700-750°.

Усилие пресса для обжатия хомута рессоры должно быть по высоте рессоры 75 т и с боков - 125 т.

Запрещается обжимать прессом остывший хомут, температура которого ниже 780°, производить после обжатия прессом уплотнение хомута рессоры кувалдой, нельзя выносить из цеха неостывшие рессоры в холодное время года.

При приёмке собранных рессор проверяют длину рессоры, симметричность расположения центров отверстий коренных и раскладку остальных листов, плотность посадки хомута и зазоры между хомутами и листами, наружные размеры хомута и толщину стенок.

Рессоры, признанные годными по наружному осмотру и обмеру, подвергают испытанию на остаточную деформацию (осадку) под пробной статической нагрузкой и прогиб под рабочей статической нагрузкой.

При массовом или серийном изготовлении рессор завод-поставщик обязан производить испытание на усталость не менее одной рессоры каждого типа в год.

Режим испытания на усталость устанавливает завод-поставщик по согласованию с основным заказчиком, исходя из условий эксплуатации рессор.

Рессоры, у которых в процессе испытания будут обнаружены недостатки, требующие замены или повторной термической обработки листов, сдвиг хомута или листов и т. д., исправляют и после этого повторно испытывают на прессе.

Результаты испытания рессор заносятся в журнал по форме табл. 18.

Дата испытания или освидетельствования	Тип рессоры или её листов	Твёрдость листов H_V	Заключение о годности рессоры или листов	Подписи водивших или п...

Таблица 18

У рессор, выдержавших испытания, на одной из боковых поверхностей хомута ставят клейма. Клейма ставят в такой последовательности: товарный знак завода или депо, которому разрешено производить ремонт, дата испытания рессоры, приёмное клеймо ОТК или приёмщика МПС, марка рессорной стали группа жёсткости рессор. При нанесении новых клейм все ранее поставленные уничтожаются.

Рессоры, выдержавшие испытания, окрашивают битумным лаком № 177 чёрного цвета.

Изготовление отдельных листов рессор производится по следующему технологическому процессу.

Поступившая в производство сталь для изготовления рессор должна иметь сертификат с указанием химического состава и механических свойств. При отсутствии сертификата проверяют химический состав и механические свойства стали.

Рессорную сталь режут пресс-ножницами или под молотом. В последнем случае её нагревают до температуры 850-900°. В коренных листах пробивают отверстия под молотом или на прессе, а выступы в центре всех листов делают при помощи штампов при температуре листов 850-900°.

Подготовленные листы подвергаются гибке механическим способом и последующей закалке с одного нагрева. Повторный нагрев листов допускается, как исключение, в случае их коробления. Температура нагрева для стали 55С₂ находится в пределах 880-920°, а для стали 60С₂ - 860-900°. Нагрев листов контролируется термопарой.

Продолжительность нагрева устанавливают в зависимости от конструкции нагревательной печи и толщины листов. Время выдержки при температуре нагрева в среднем составляет 10-12 мин.

Подготовленные листы закаливают в воде или масле, имеющих температуру 30-40°. При закалке лист рессоры погружают в охлаждающую среду плашмя (концами вниз, выгибом кверху) на глубину 10-15 см и плавно перемещают до прекращения образования пузырьков и потемнения поверхности.

Закалённые листы отпускают с предварительным нагревом в печах до температуры 440-510° в течение 30-40 мин.

Вынутые из печи листы опускают в воду или охлаждают на воздухе.

В последнее время для гибки и закалки рессорных листов применяют специальные машины. На этих машинах гибка и закалка выполняются одновременно в специальных штампах, расположенных вокруг вращающегося барабана.

Для нагрева листов применяют цепные нагревательные печи, в которых поддерживается равномерная нужная температура, листы прогревают полностью и, следовательно, структура металла получается одинаковой по всему листу.

После отпуска коренные листы рессор подвергают осмотру и магнитному контролю, остальные листы только осматривают. У всех листов проверяют твёрдость; она должна быть в пределах $H_B=363\div 432$. Если твёрдость не соответствует требованиям, листы подвергают вторичной термообработке. При повышенной твёрдости температура отпуска повышается, а при пониженной - понижается.

Хомуты рессор изготавливают штамповкой или ковкой под молотом. Механическая обработка хомута должна производиться до его насадки на листы.

Ввиду значительных допусков на толщину рессорных листов при их прокатке рессоры тепловозов одной и той же серии изготавливают с различным количеством листов. Так у тепловозов ТЭ1 имеются рессоры из 13 и 14 листов, а у тепловозов ТЭ2-из 16, 17 и 18 листов. Вновь изготовленные листовые рессоры должны соответствовать чертежам и техническим условиям.

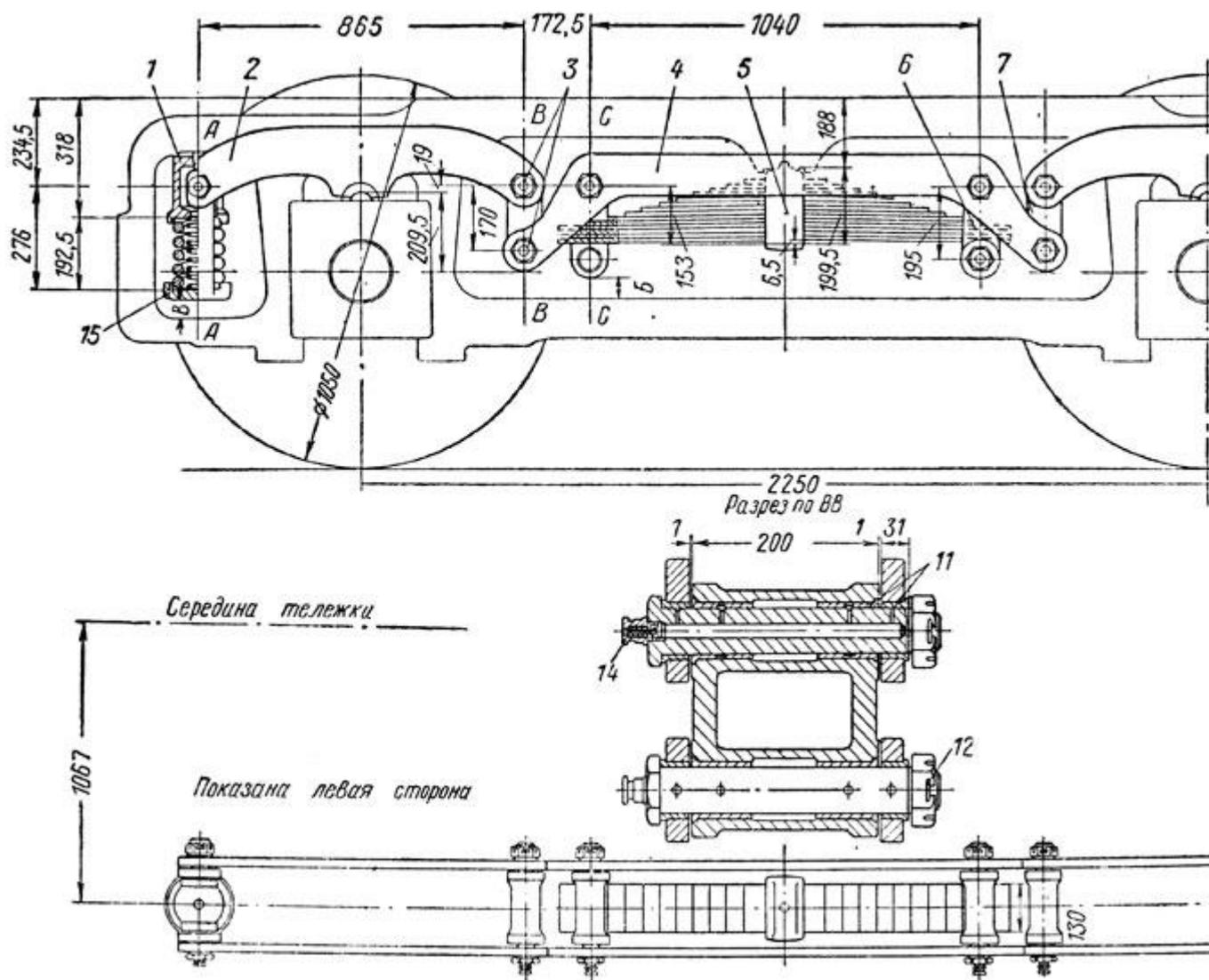
Листовые рессоры, допускаемые к дальнейшей работе, при выпуске тепловозов из текущего ремонта должны удовлетворять следующим техническим условиям:

- 1) увеличение фабричной стрелы прогиба против указанной на чертеже должно быть не более 7 мм;
- 2) увеличение или уменьшение длины хорды против чертежного размера не должно быть более 6 мм;
- 3) смещение оси симметрии хомута рессоры относительно листов рессоры допускается не более 5 мм;
- 4) местные зазоры между отдельными листами допускаются не более 1,5 мм;
- 5) зазор между хомутом и боковыми гранями листов не допускается. Допускаются зазоры между: хомутом и крайним коренным листом - не более 0,2 мм на глубину до 15 мм, хомутом и крайним малым листом - не более 0,4 мм на глубину до 15 мм, листами и хомутом в углах - не более 0,6 на глубину 20 мм. Вмятины и вытертые места на листах рессор не должны превышать 1,5 мм;

б) общий износ опорной поверхности хомута по толщине допускается не более 7 мм от чертежного размера. Для компенсации износа применяют ступенчатые штифты диаметром до 35 мм.

Ремонт валиков, балансиров, рессорных и балансирных подвесок, рессорных опор и стоек

У большинства тепловозов в шарнирных соединениях подвесок и балансиров рессорного подвешивания предусмотрены сменные втулки. На фиг. 294 показано рессорное подвешивание тепловозов ТЭ2 раннего выпуска. При заводском ремонте втулки 11 балансиров 2 и 4, подвесок рессор 6 и подвесок балансиров 7 заменяются новыми. При подъёмочном ремонте втулки заменяют новыми, если их износ или овальность превышают 0,5 мм.



Фиг. 294. Рессорное подвешивание тепловозов ТЭ2 раннего выпуска: 1 - гнездо пружин; 2 - буксовый балансир; 3 - валики; 4 - соединительный (большой) балансир; 5 - рессора; 6 - подвеска рессоры; 7 - подвеска балансира; 8 - пружина большая; 9 - пружина малая; 10 - гайка валика; 11 - втулки; 12 - шплинт валика; 13 - опора рессоры; 14 - клапан смазки; 15 - стойка пружины

Новые втулки изготавливают из стали марки 45 с закалкой внутренней поверхности токами высокой частоты на глубину 1-1,5 мм до твердости $H_{RC} \geq 45-52$.

При отсутствии аппаратов для закалки токами высокой частоты (т. в. ч) разрешается изготавливать втулки из стали марки 20 с цементацией на ту же глубину и до той же твердости.

Валики рессорного подвешивания 3 при износе более 3 мм заменяют новыми, так как обычно при такой величине износа закалённый слой уже отсутствует. Новые валики делают из стали марки 45 с поверхностной закалкой т. в.ч. до твердости $H_{RC}=45-52$ и глубиной закалённого слоя 1-2 мм.

Валики с небольшим износом подвергают шлифовке, а втулки подбирают по диаметру в соответствии с размерами валиков. Зазор между вновь устанавливаемыми втулками и валиками находится в пределах 0,3-0,75 мм; при подъёмном ремонте этот зазор может быть увеличен до 2 мм (браковочный зазор 3 мм). Чтобы избежать защемления шарниров рессорного подвешивания в местах, где предусматривается установка подряд двух втулок, зазоры между ними и валиком должны быть одинаковыми.

При постановке валиков на место все отверстия для подачи смазки тщательно очищают от старой смазки.

Втулки у балансиров запрессовывают с натягом 0,07-0,13 мм. В случае их проворота отверстия, разработанные свыше 1,5 мм, восстанавливают наплавкой с последующей обработкой.

Изношенные опорные поверхности А (фиг. 294) буксовых балансиров 2 восстанавливают электронаплавкой электродами из стали Ж4 или 50 Х ФА с последующей обработкой абразивным камнем по радиусу опорной поверхности. Допускается постановка сменных призм по чертежам МПС с проверкой по шаблону. Буксовые балансиры при постановке на место проверяют по плите на коробление; величина коробления не должна превышать 1 мм.

Разработанные свыше 2 мм отверстия под втулки у подвесок балансиров 7 и подвесок рессор 6, рессорных опор 13 и стоек 15 восстанавливают наплавкой, а у тепловозов ТЭ1 у подвесок рессор устанавливают сменные втулки с толщиной стенок не менее 5 мм. Опорные поверхности рессорной стойки 15 пружинного гнезда пружины 1, имеющие износ глубиной более 2 мм, восстанавливают наплавкой до чертёжных размеров. Износ рессорных подвесок в наименьшем сечении по толщине до 3 мм восстанавливают наплавкой.

Рессорные подвески, балансиры, подвески балансиров, имеющие трещины, заменяют новыми.

П/т 7.7.2. 14 годин на 25, 26 травня

Збирання та установлення ресорного підвішування

Перед сборкой все поверхности вновь устанавливаемых деталей окрашивают чёрной эмалью, кроме трущихся поверхностей, которые смазывают жидким маслом.

Валики 3 (см. фиг. 294) ставят на свои места от руки или при помощи молотка весом не более 7 кг. Гайки 10 этих валиков завёртывают до упора в торцы валиков, а после окончания сборки шплинтуют шплинтами 12.

Собранное ресорное подвешивание проверяют непосредственно на тепловозе на прямом ровном пути. Перед проверкой подвешивания тепловоз предварительно прокатывают на заводских или депокских путях. Внешним признаком правильно собранного ресорного подвешивания служит горизонтальное расположение листовых ресор и соединительных балансиров.

По техническим условиям ремонта при сборке ресорного подвешивания разница в расстояниях Б у каждой ресоры (см. фиг. 294) между нижней поверхностью ресорной подвески и гранью выреза рамного полотна у полностью экипированных тепловозов ТЭ2 должно быть не более 32 мм, у экипированных тепловозов ТЭ1-34 мм, у неэкипированных тепловозов ТЭ2-28 мм, а у ТЭ1-25 мм.

Вертикальный зазор между буксой и рамой при полностью экипированном тепловозе должен быть при выпуске из заводского ремонта не менее 65 мм, а при выпуске из подъёмочного ремонта - не менее 45 мм.

Перекос стоек 15 концевых спиральных пружин относительно плоскостей рамного полотна допускается не более 5 мм, а относительно накладок буксовых вырезов или наличников букс - не более 7 мм на длине 250 мм.

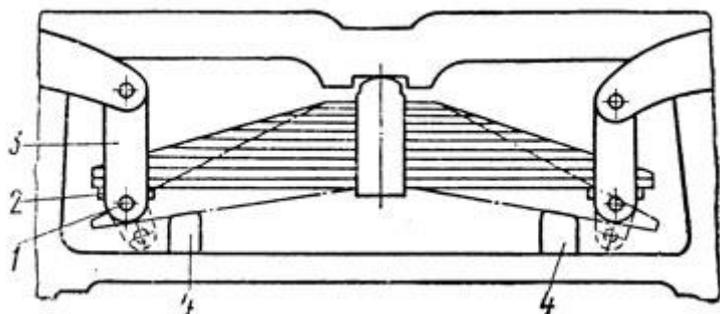
Гнездо пружин 1 должно не менее чем на четырёх участках, равномерно расположенных, на поверхности, плотно соприкасаться с гранью рамного полотна.

Перекос ресор устраняют, изменяя высоту сменных опор у букс под буксовые балансиры.

Определение нагрузки на рельс от осей тепловозов в заводских условиях производится на весах, устанавливаемых на специально оборудованной канаве. Для этого под каждое колесо тепловоза подводят отдельные коромысловые или рычажные весы. Расхождение нагрузок по отдельным осям допускается $\pm 3\%$. Если расхождения в нагрузках превышают допустимые, производится их регулирование изменением высоты опоры буксового балансира и постановки прокладок между коренными листами ресоры 5 и опорой 13.

Смена отдельных листовых ресор

Смена листовых ресор при текущем ремонте производится после освобождения их от нагрузки. В качестве примера на фиг. 295 показана схема смены удлинённых ресор у тепловозов ТЭ2.



Фиг. 295. Схема смены листовых рессор у тепловозов ТЭ2 с удлинённой рессорой: 1 - валик; 2 - опора рессоры; 3 - подвеска; 4 - подкладка

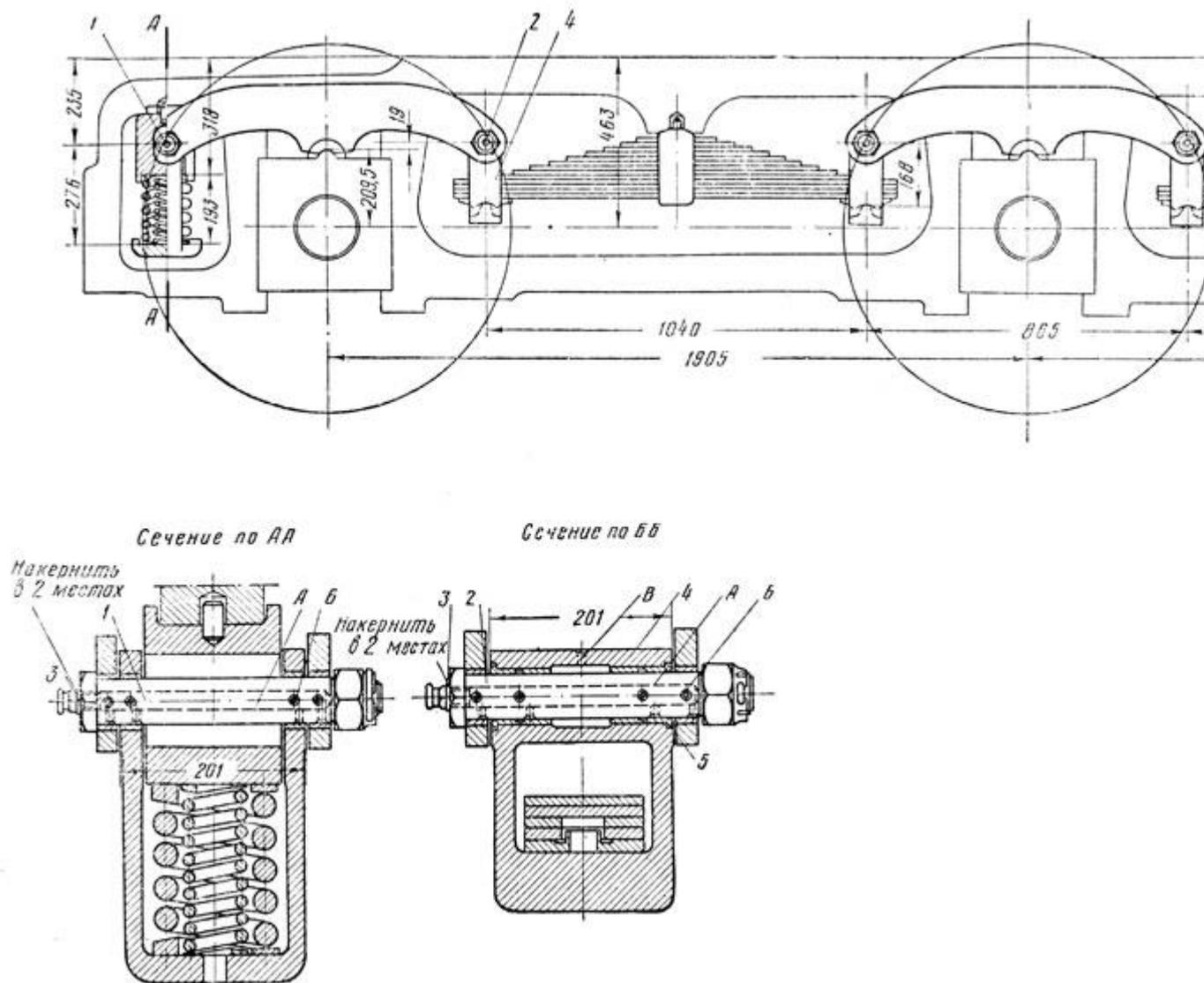
Порядок смены следующий. Сначала в зазор В (см. фиг. 294) между стойками концевых пружин и поверхностью выреза рамного полотна ставят клиновую подкладку. Под концы рессоры (фиг. 295) ставят две подкладки 4 высотой 110-120 мм. Подкладки имеют уклон до 10° , обращённый к рессоре. С той стороны, где меняют рессору, раму тележки поднимают домкратами на высоту, при которой рессора опускается на подкладки, и валики подвески освобождают от нагрузки. Домкраты устанавливают под рамное полотно в районе концевых пружин или под подбуксовые связи недалеко от шпилек.

Затем вынимают нижние валики 1, подвески 3 и опору рессоры 2. После этого выбивают подкладки 4 в направлении к середине рессоры, и рессора может быть отнята от места.

Постановка рессоры на место производится в обратном порядке.

Переделка рессорного подвешивания тепловозов ТЭ1

Планом модернизации предусматривается переделка рессорного подвешивания тепловозов ТЭ1 по типу рессорного подвешивания тепловозов ТЭ2. Переделка заключается в следующем. В валиках рессорного подвешивания 1 и 2 (фиг. 296) сверлят осевые А и радиальные Б отверстия для смазки. В головках валиков нарезают отверстия под клапан твёрдой смазки 3.

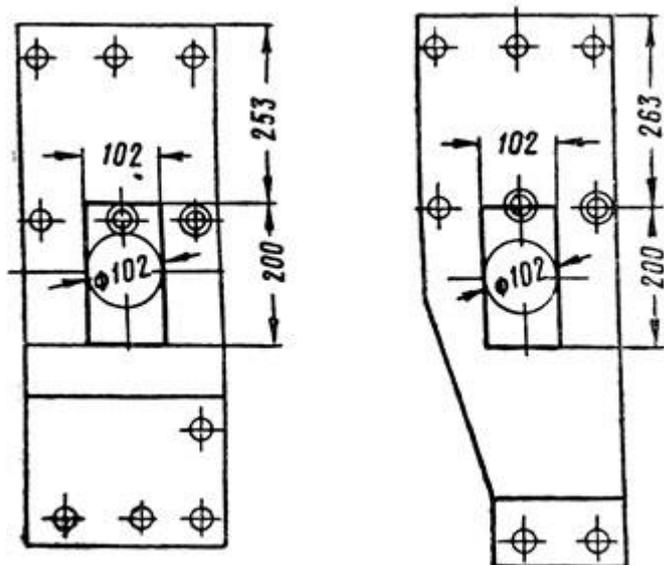


Фиг. 296. Модернизированное рессорное подвешивание тепловоза ТЭ1: 1 и 2 - валики; 3 - клапан твёрдой смазки; 4 - рессорная подвеска; 5 - втулка

В рессорных подвесках 4 отверстие диаметром 55 мм растачивают до 60 мм для постановки втулок 5. Втулки изготовляют из стали марки 45 с закалкой внутренней поверхности т. в. ч. Разрешается изготовлять втулки из цементируемой стали с твёрдостью $H_{RC} \geq 52$.

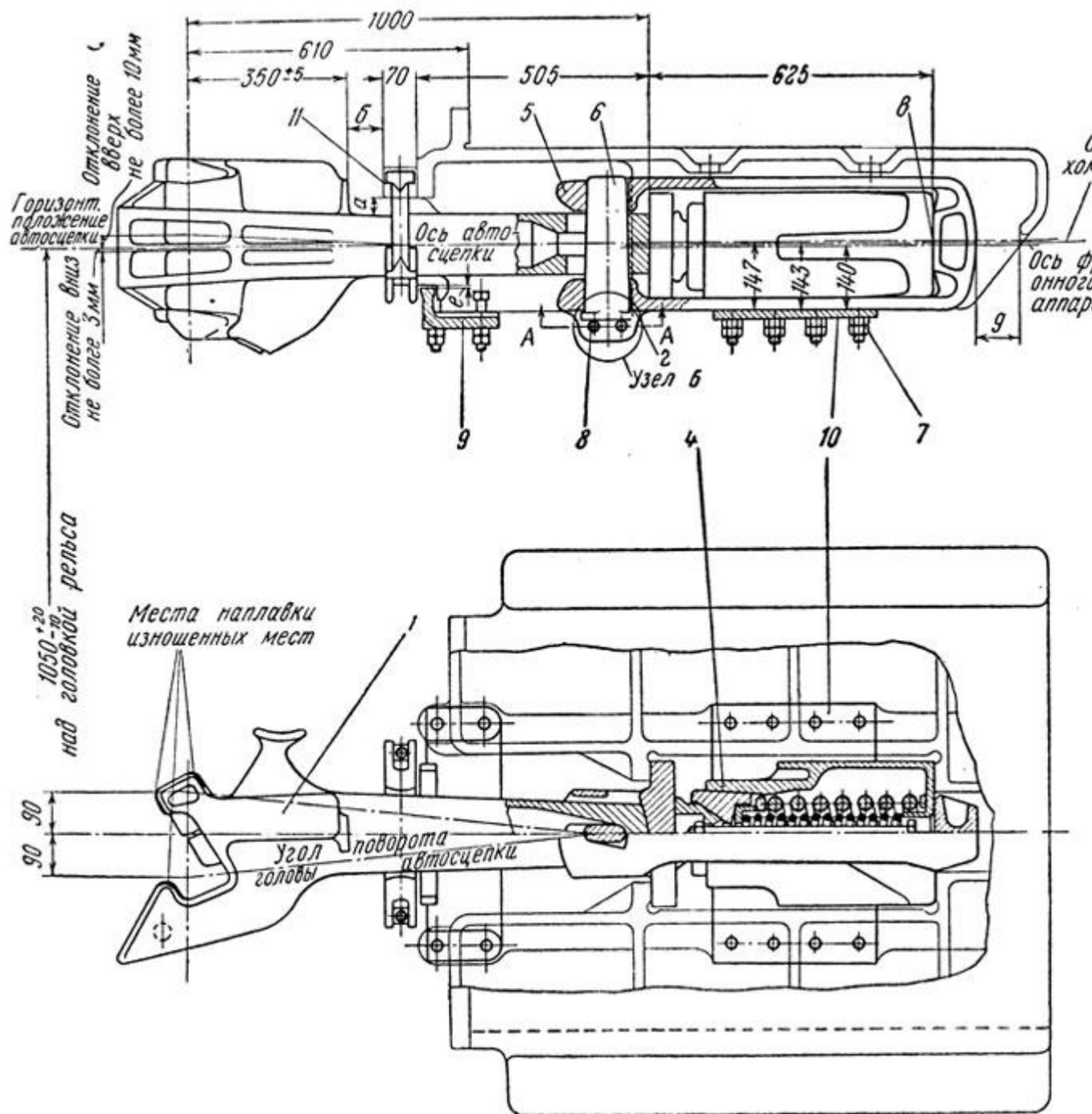
Отверстия В, служившие ранее для жидкой смазки, заваривают.

Отверстия в кронштейнах, которые служат для крепления тормозных цилиндров, вместо круглых делают прямоугольными согласно фиг. 297.



Фиг. 297. Переделка кронштейнов крепления тормозных цилиндров тепловозов ТЭ1

Автосцепка и фрикционный аппарат при большом периодическом и подъёмочном ремонте проходят полное освидетельствование, для чего их снимают с тепловоза. При малом периодическом ремонте производится наружный осмотр без снятия с места. При наружном осмотре измеряют высоту продольной оси автосцепки над головками рельсов и проверяют положение оси автосцепки; оно должно быть строго горизонтальным. Затем измеряют зазор a между хвостовиком автосцепки и верхней кромкой ударной розетки 11 (фиг. 298).



Фиг. 298. Установка автосцепки на тепловозе ТЭ2: 1 - голова автосцепки; 2 - маятниковая подвеска; 3 - центрирующая балочка; 4 - фрикционный аппарат типа Ш-1-Т; 5 - тяговый хомут; 6 - клин тягового хомута; 7 и 8 - болты; 9 - предохранительный кронштейн; 10 - поддерживающая планка; 11 - ударная розетка

Чтобы выявить трещины, изгибы и ненормальный износ, осматривают корпус автосцепки и упругое устройство.

Проверяют действие механизма автосцепки, измеряют расстояние б между упором головы автосцепки и торцевой частью ударной розетки.

При полном освидетельствовании перед снятием автосцепки проверяют величину зазоров между хвостовиком и верхней кромкой ударной розетки, а также между упором головы и торцовой частью ударной розетки.

Детали, имеющие пороки, трещины и износы, превышающие пределы, ремонтируют или заменяют.

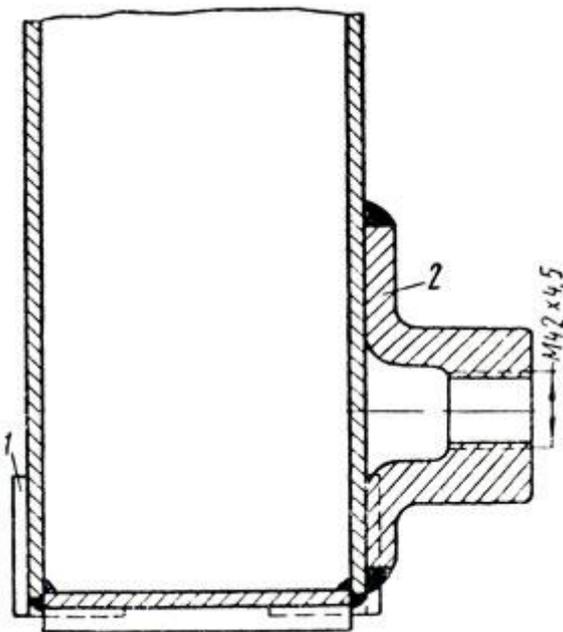
<http://railway-transport.ru/books/item/f00/s00/z0000010/st031.shtml>

Тема 7.8. Ремонт та установлення кришок, кожухів зубчастої передачі тягових електродвигунів (49 годин)

П/т 7.8.1. (21 година) 27,28,29 травня

Огляд кожухів та корпусів зубчатих редукторів

При подъёмном и заводском ремонте кожухи после удаления смазки вываривают в растворе каустической соды. У очищенных кожухов проверяют, нет ли трещин. При наличии трещин у краёв отверстий для прохода вала и оси колёсной пары кожух или его части заменяют новыми. Все остальные трещины разделяют и заваривают электродуговой сваркой. Пробоины исправляют приваркой заплате применением электродов Э42. Кожухи старой конструкции усиливают, накладывая планки 1 (фиг. 325), охватывающие по углам боковины и среднюю часть кожуха.



Фиг. 325. Усиление кожуха зубчатой передачи: 1 - планка; 2 - бонка

Места крепления кожуха к тяговому электродвигателю усиливают привариваемыми бонками 2, имеющими увеличенный по диаметру фланец. Болты крепления кожуха затягивают усилием одного человека, приложенным на плече 750 мм.

При сборке необходимо надёжно закрепить болты, прикрепляющие кожухи к остову, скрепляющие обе половинки кожуха, чтобы избежать их ослабления в эксплуатации.

Нельзя устанавливать пружинящие шайбы с притуплёнными стопорящими кромками.

Бонки крепления кожуха и воронки заливочного отверстия, имеющие сорванную резьбу или другие изъяны, заменяют новыми. Для проверки плотности кожухов после ремонта в них наливают керосин.

При заводском ремонте внутренние поверхности кожуха окрашивают кислотоупорной краской (нитроэмаль № 624а).

К кожуху зубчатой передачи, собранному с тяговым электродвигателем, предъявляют следующие требования:

- 1) зазор, проверяемый щупом, в плоскости разъёма должен быть не более 0,1 мм;
- 2) односторонний зазор между кромкой отверстия кожуха и цилиндрической частью зубчатого колеса допускается не менее 0,75 мм; несовпадение наружных кромок обеих половинок кожуха по плоскости разъёма должно быть не более 1,5 мм;
- 3) между стенками кожуха и торцами зубчатого колеса и шестерни зазор должен быть не менее 4 мм.

Кожух по окончании сборки заполняют смазкой в количестве 3,5 л. Состав смазки для летнего периода: осернённый нигрол 70% и консталин 30%, а для зимнего - осернённый нигрол 90% и консталин 10%.

Испытание колёсной пары с тяговым электродвигателем

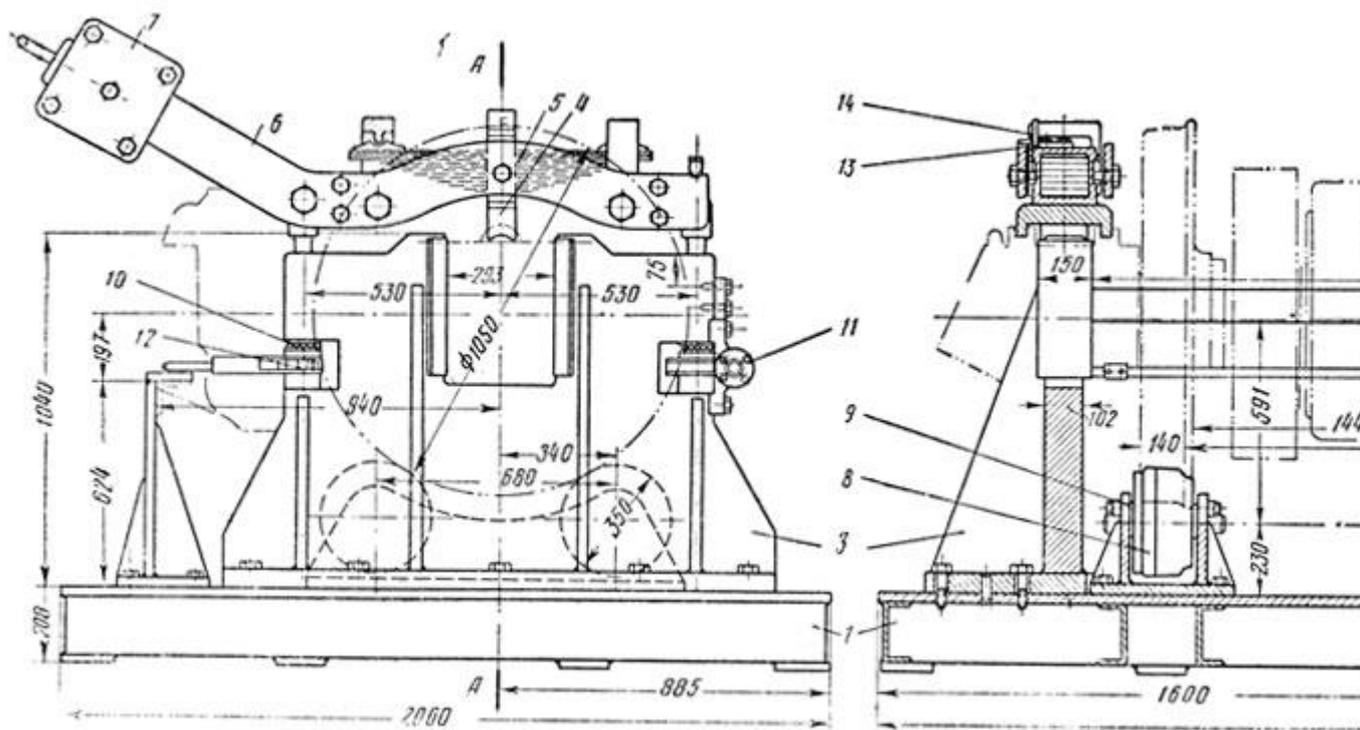
Тяговый электродвигатель, собранный с колёсной парой и буксой, испытывают на стенде. Буксу испытывают под нагрузкой в течение 40 мин - по 20 мин в каждом направлении вращения. Для вращения тягового электродвигателя к нему подают постоянный ток от постороннего источника (например от сварочного агрегата).

Одновременно проверяют правильность вращения тяговых электродвигателей в соответствии с обозначением кабелей.

Испытание начинают с 50 оборотов при нагрузке на буксу в 1 000 кг, затем постепенно число оборотов увеличивают до 200, а нагрузку на буксу - до 4 000 кг.

Во время испытания на стенде не должно быть течи масла из кожухов зубчатой передачи, из моторно-осевых подшипников и букс, а также местного повышения температуры трущихся частей. Не допускается прерывистый шум шестерён и посторонние звуки в работе механизмов. Зубчатое колесо и шестерня не должны касаться стенок кожуха. Зазор между их торцами и кожухом обеспечивается за счёт регулировочных прокладок, устанавливаемых под болты на бонки кожухов.

На фиг. 326 показан стенд для обкатки колёсной пары с собранным тяговым электродвигателем. Стенд состоит из сварной рамы укрепленной к фундаменту болтами 2. К раме прикреплены две сварные стойки 3 для букс. На буксы опираются стойкий рессоры 5. С хомутом рессор шарнирно связано коромысло 6, на конце которого подвешен груз 7. Колёса опираются на ролики 8, которые свободно вращаются на осях стоек 9.



Фиг. 326. Стенд для испытания колёсной пары в сборе с тяговым электродвигателем: 1 - рама; 2 - болт; 3 - стойка для букс; 4 - стойка рессоры; 5 - рессора; 6 - коромысло; 7 - груз; 8 - ролик; 9 - стойка ролика; 10 - винтовые домкраты; 11 - привод домкратов; 12 - трещотка; 13 - угольник; 14 - указатель

Необходимое усилие на буксы колёсной пары создаётся винтовыми домкратами 10 с ручным приводом 11. Для подрегулировки имеются трещотки 12. Величину нагрузки устанавливают по градуированной шкале, нанесённой на угольник 13, и указателю 14, связанному с коромыслом.

Установка тяговых электродвигателей на тележки

При разборке и сборке тележек во время подъёмочного и заводского ремонта, а также при индивидуальной выкатке колёсной пары с тяговым электродвигателем кабели отсоединяют от клемм проводов, идущих из кузова или капота тепловоза.

Минимально необходимый угол предварительной установки тягового электродвигателя на тележку составляет около 17° ; он даёт возможность снять и установить тяговый электродвигатель с пружинным амортизатором и колёсной парой.

Соединение кабелей изолируют локотканью, тафтяной лентой и покрывают изоляционным лаком.

Кабели от книц тяговых электродвигателей при заводском ремонте заделывают в новые брезентовые рукава, концы которых заводят в отверстия остова на 30 мм, а другие концы бандажируют шпагатом на длине 20 мм. Кабели, соединяющие тяговые электродвигатели между собой, во избежание перетирания, укладывают и укрепляют колодками таким образом, чтобы они не прилегали к острым кромкам.

У окончательно смонтированных на тележке кабелей до присоединения тяговых электродвигателей проверяют сопротивление изоляции (оно должно быть не менее 1,5 мгом).

КОЖУХ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОВОЗА

Кожух зубчатой передачи — служит для защиты зубчатой передачи от попадания пыли, грязи, снега и является картером для смазки зубьев.

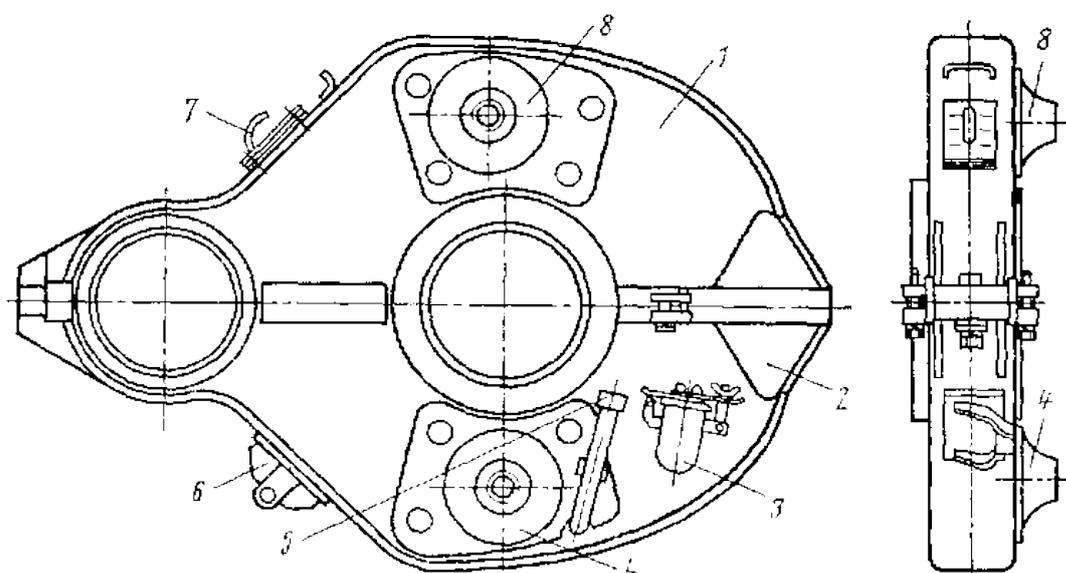


Рис. 1. Кожух зубчатой передачи:
1,2 - верхняя и нижняя половинка кожуха; 3 - масленка; 4, 8 - бобышка;
5 - указатель уровня масла; 6 - кронштейн; 7 - сапун.

Кожух зубчатой передачи выполнен сварным из стали толщиной 4-6 мм в виде коробки, состоящей из верхней и нижней половин. По линии разъема и по горловинам выполнены канавки, в которые закладывается войлок для уплотнения, выступающий наружу на 6 мм. Верхняя и нижняя половины соединены по торцам двумя болтами М30 (4 шт.) и по сторонам больших горловин тремя болтами М16 (6 шт.). Собранный кожух прикреплен к остову ТЭД двумя болтами М42х2, которые завинчивают в бобышки кожуха, а к подшипниковому щиту одним болтом М30х2, через кронштейн кожуха. На верхней половине кожуха выполнен люк с крышкой на болтиках для осмотра зубьев шестерни и зубчатого колеса без снятия кожухов зубчатой передачи. На крышке люка приварена трубка-сапун для выравнивания давления внутри кожуха с атмосферным. На нижней половине кожуха сбоку приварена масленка с крышкой для заливки масла в кожух и масломерная трубка со щупом, через которую контролируют уровень масла в кожухе. Масломерная трубка закрыта гайкой, в которую вмонтирован указатель уровня масла, имеющий риски наибольшего и наименьшего уровня.

Достоинства косозубой зубчатой передачи:

— косые зубья, расположенные под углом $24^{\circ}37'12''$, обеспечивают одновременное зацепление зубьев шестерни и зубчатого колеса с обеих сторон (за счет осевого сдвига якоря ТЭД с двумя шестернями в роликовых подшипниках на 6-8 мм);
— при использовании косозубого зацепления уменьшается износ зубьев на 25 % (так как увеличивается площадь зацепления зубьев. и зубья входят в зацепление плавно, без удара и с меньшим шумом, чем в прямозубой передаче).

Смазка зубчатых передач — осерненная по 3,5-4,2 кг в каждый кожух. На ТО-2 уровень смазки проверяется щупом в каждом кожухе и при необходимости добавляется через масленку.

Передаточным отношением называется отношение числа зубьев зубчатого колеса к числу зубьев шестерни. Оно показывает, во сколько раз частота вращения оси меньше частоты вращения якоря ТЭД. От величины передаточного отношения зависит сила тяги и скорость движения электровоза: чем больше эта величина, тем больше сила тяги, но меньше скорость.

Браковочные размеры зубчатой передачи:

— износ зуба по толщине допускается не более 3,5 мм, замеряется на высоте 10 мм от вершины зуба;
— боковой (аксиальный) зазор между зубьями шестерни и зубчатого колеса, находящимися в зацеплении, допускается не более 5,5 мм;
— радиальный зазор между зубьями шестерни и зубчатого колеса должен быть 2,5-5,3 мм и зависит от износа баббита у вкладышей моторно-осевых подшипников (МОП);
— свисание шестерни относительно зубчатого колеса допускается не более 6 мм;
— трещины в зубьях не допускаются;
— вмятины, выщербины, отколы на зубьях допускаются:
- на шестерне — не более 15 % (глубиной не более 3 мм),
- на зубчатом колесе не — более 25 % от поверхности зуба (число таких зубьев не лимитируется).

Ревизия зубчатой передачи:

— снимаются кожуха, сливается смазка кожуха промываются и осматриваются, при необходимости войлочные уплотнения в канавках кожухов заменяют;
— проверяются все браковочные размеры зубчатой передачи при оддомкращенных колесных парах.
— все зубья шестерни и колеса очищаются от смазки и осматриваются с лупой.

Техническое обслуживание (ТО), в ходе которого поддерживают работоспособность электровоза и, в особенности, контролируют ходовые части, обеспечивает безопасность движения поездов. Это требует огромных затрат, в частности, на выполнение ремонтов, не предусмотренных соответствующей технологией.

Наиболее ответственным узлом механического оборудования электровоза является тяговый привод, к которому относится и **тяговая зубчатая передача (ЗП)**. На электровозах ВЛ-80с применяют индивидуальный тяговый привод, при котором на каждую ведущую колесную пару передается вращающий момент от соответствующего тягового двигателя. Система тяговых передач выполнена двусторонней, т.е. шестерни, передающие вращающий момент от якоря двигателя расположены на валу с двух сторон от двигателя. Равномерное распределение вращающего момента достигается тем, что

якорь двигателя благодаря осевому смещению занимает такое положение, при котором обе стороны передачи работают одинаково и все вертикальные удары от колесной пары, движущейся по неровностям пути, стрелкам и т.п. жестко передаются на тяговый двигатель.

Поэтому при ТО первоочередное внимание уделяют креплению кожухов ЗП.

Рассматривая **причины ослабления крепления**, необходимо отметить несовершенство конструкции тягового привода и нарушения технологии его обслуживания.

На отечественных локомотивах применяют опорно-осевое подвешивание тяговых двигателей. Более чем за 50 лет своего существования привод не изменился, хотя за рубежом он уже давно не используется.

Если проанализировать отказы данного узла электровозов ВЛ80С и ЧС4Т, то очевидно преимущество привода чехословацких машин. Если на электровозах ЧС4Т при проведении ТО-2 в ПТОЛ Балезино не обнаруживают потерь болтов, то на локомотивах ВЛ80С их очень много. Эти отказы существенно угрожают безопасности движения поездов, так как возможны случаи падения болтов корпусов кожуха ЗП на стрелочные переводы.

Согласно статистического материала об отказах на ПТОЛ Балезино кожухов ЗП и их креплении на машинах ВЛ80С в ПТОЛ Балезино установлено, что наиболее часто кожуховые болты теряются зимой. Сравнив данные в различные годы эксплуатации, отметим, что наибольшее число потерь наблюдалось в начальный период, в дальнейшем частота их стабилизировалась.

Как показал анализ, теряется примерно 50 % верхних кожуховых болтов и 30%— боковых. **Основная причина потерь болтов**, на наш взгляд,— срезание резьбы в бобышках кожуха ЗП, особенно болтов М30 с мелкой резьбой (шаг 2).

К концу зимнего периода эксплуатации возрастает число разрушений сварных швов корпусов кожуха ЗП в месте соединения бобышки с корпусом. Частота их примерно 4—5 случаев на 100 электровозов. Поэтому зимой наиболее трудоемкий ремонт на ПТОЛ — восстановление работоспособности механического оборудования, особенно корпусов кожуха ЗП и их креплений.

Однако устранение перечисленных повреждений в цикле ТО-2 не предусмотрено. Поскольку с такими неисправностями электровозы на линию выдавать запрещено, **возникла необходимость выполнить восстановительный ремонт в условиях ПТОЛ**. Это вызывает сложности в проведении плановых ТО-2 из-за отсутствия дополнительных ремонтных канав и содержания ремонтного персонала.

Чтобы уточнить число постановок на ТО-2 электровозов ВЛ80С, был собран статистический материал и вычислено распределение отказов кожухов зубчатых передач в зимний период в зависимости от пробега между ТО-2. Из анализа данных следует, что наибольшая частота отказов наблюдается при пробегах электровозов 40-50 час. В конкретной ситуации, в ПТОЛ Балезино, средняя периодичность захода локомотивов на ТО-2 составляет 58-65 час. Очевидно, что она не обеспечивает необходимую надежность механического оборудования зимой.

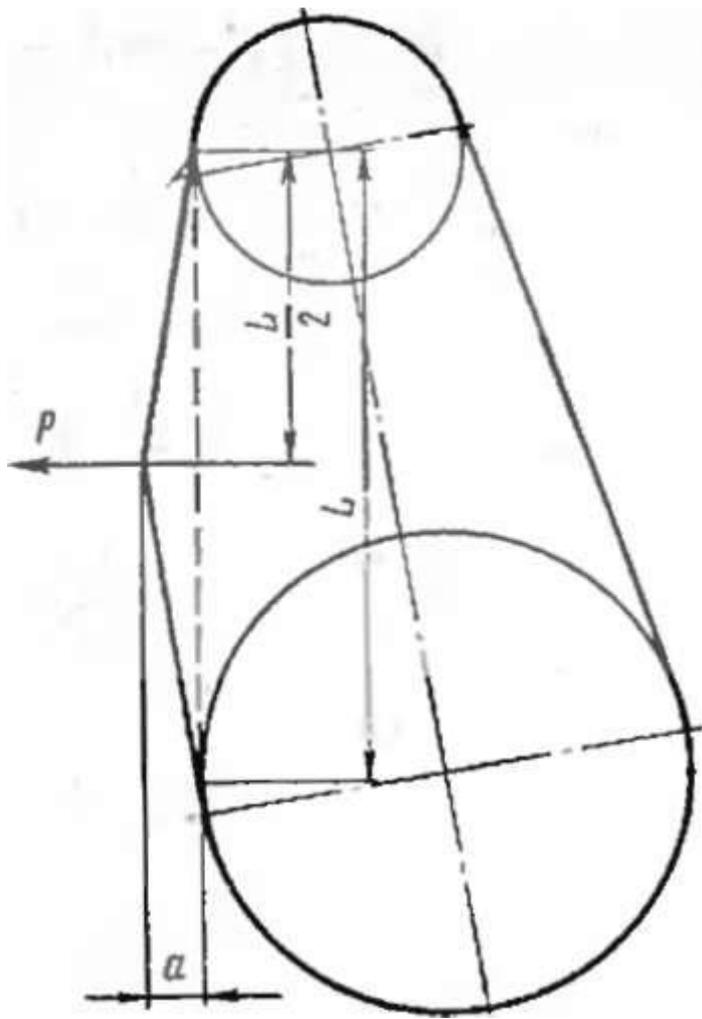
Воспользовавшись методами математической статистики и теории вероятности при обработке статистических данных, определили законы распределения. На их основании, учитывая стоимостные показатели восстановления механического оборудования, рассчитали периодичность контроля данного оборудования в зимний период. Она составляет 36-40 час.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы.

Чтобы повысить надежность зубчатых передач, снизить процент неисправных электровозов, в конечных пунктах оборота электровозов (в ПТОЛ, в депо) целесообразно организовать ремонтные бригады по восстановлению кожухов зубчатых передач электровозов.

Для предотвращения и само откручивания кожуховых болтов рекомендуется при их постановке использовать различные герметики, пасты. Кроме того, обязательно внедрение механических средств, например, гайковертов, для более качественной затяжки болтовых соединений, что резко сократит случаи откручивая болтов.

Передний распределительный редуктор. Передний " распределительный редуктор (рис. 99) предназначен для привода вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей передней тележки, двухма-инно о агре а та, вентилятора охлаждения тягового генератора и подвозбудителя. Он представляет собой цилиндрический редуктор с косозубыми зубчатыми колесами, расположенными в один ряд. В литом чугунном корпусе редуктора на шарикоподшипниках установлены пять валов. Направление вращения ведущего вала (если смотреть со стороны дизеля) по часовой стрелке. Корпус-редуктора состоит из верхнего 1 и нижнего 2 картеров, соединенных между собой шпильками, которые ввернуты в приливы на внутренней стороне стенок нижнего картера. Аналогичные приливы с отверстиями имеются и на верхнем картере. Гайки на шпильках затягивают через два люка, расположенных сверху верхнего картера. Люки закрывают крышками с прокладками и крепят шпильками. Для фиксации взаимного расположения картеров служат четыре иризонных болта по краям редуктора. В плоскости разъема картеры уплотнены шелковой нитью толщиной 0,1 мм. В картерах имеется пять расточек под валы, в которые установлены гнезда подшипников. Гнезда подшипников ведущего вала 26 и вала 23



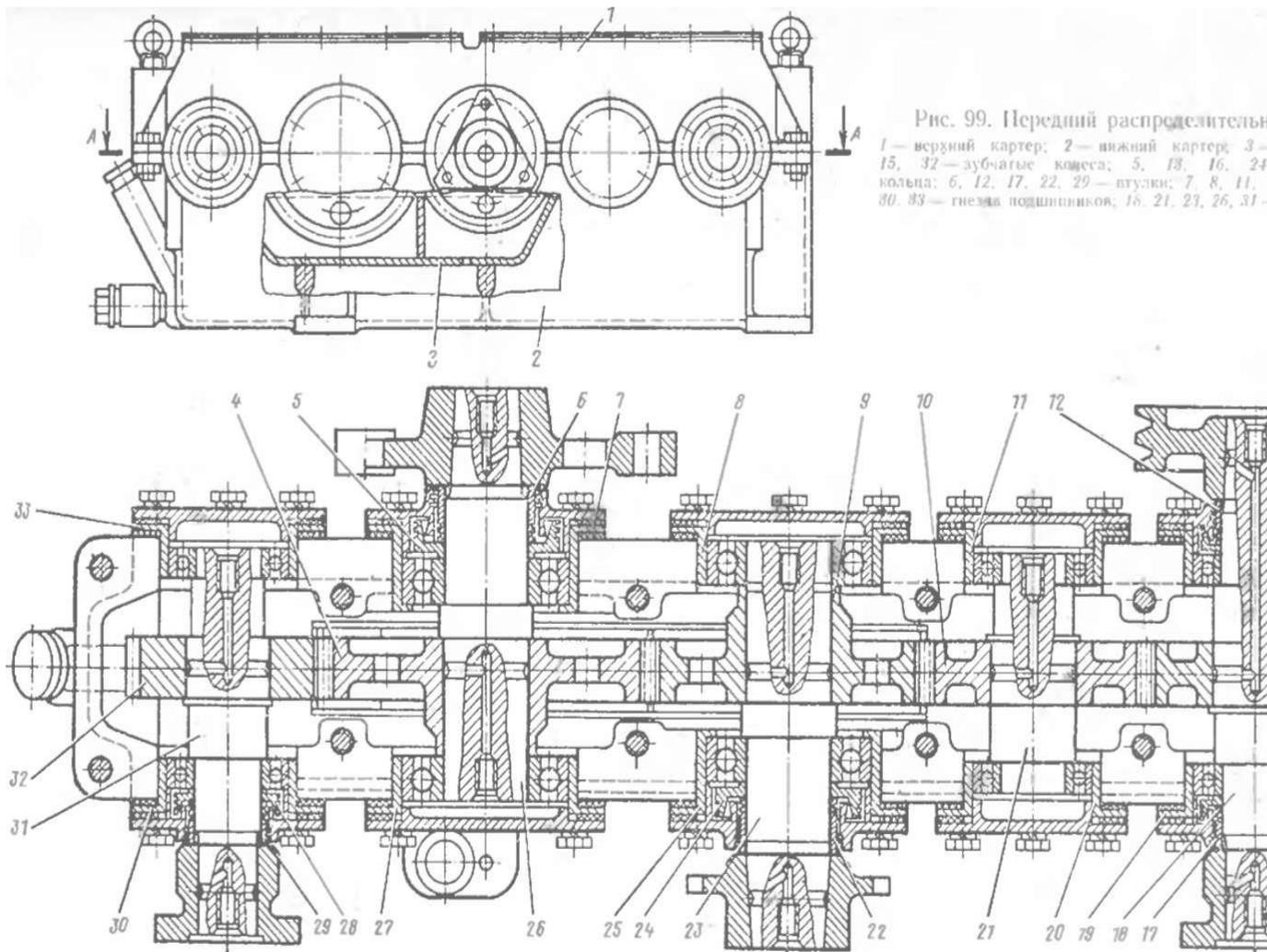


Рис. 99. Передний распределитель
 1 — верхний картер; 2 — нижний картер; 3 —
 15, 32 — зубчатые колеса; 5, 13, 16, 24
 — втулки; 6, 12, 17, 22, 29 — втулки; 7, 8, 11,
 30, 33 — гнезда подшипников; 18, 21, 23, 26, 31

привода двухмашинного агрегата устанавливают с зазором 0- 0,067 мм, остальных валов - с зазором 0-0,058 мм.

Редуктор имеет картерную систему смазки. Масло разбрызгивается двумя наибольшими по диаметру зубчатыми колесами 4 и 9. Для уменьшения вспенивания масла зубчатые колеса отделены от всего объема, занимаемого маслом, поддоном 3, который прикреплен болтами к приливам нижнего картера. Масло из картера поступает в поддон через два отверстия диаметром 5 мм. Над каждой расточкой и под валами выполнены корытообразные выступы, образующие ванночки для сбора масла, разбрызгиваемого зубчатыми колесами. Через отверстие в нижней части ванночки масло поступает к подшипнику. В нижнем картере имеется прилив для установки масломерного щупа.

Редуктор опирается на фундамент четырьмя лапами, расположенными на нижнем картере, и крепится четырьмя болтами. В расточки картеров устанавливают валы в сборе с напрессованными на них зубчатыми колесами, втулками, лабиринтными кольцами, шарикоподшипниками и фланцами. Детали, насаживаемые с натягом при сборке, нагревают до температуры 200 °С, а подшипники - до 90 -100 °С.

Зубчатое колесо 4 ведущего вала имеет 59 зубьев; зубчатые колеса 15 и 9 валов приводов вентилятора охлаждения тягового генератора и двухмашинного агрегата соответственно 34 и 49 зубьев; зубчатые колеса 10 и 32 промежуточного вала и вала привода вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей передней тележки - по 40 зубьев. Все зубчатые колеса напрессованы на валы с натягом 0,045-0,105 мм.

Ведущий вал опирается со стороны фланца на шарикоподшипник № 312, а с противоположной стороны на шарикоподшипник № 512; вал привода двухмашинного агрегата - на шарикоподшипники № 312; остальные валы - на шарикоподшипники № 36210. Внутренние кольца шарикоподшипников насаживают на валы с натягом 0,003-0,038 мм, наружные устанавливают в гнезда с зазором до 0,058 мм.

Все насаживаемые на валы детали напрессовывают до упора в бурты валов или в торцы сопрягаемых деталей. Гнезда 7 и 25 имеют бурты, в которые упираются наружные кольца подшипников; с другой стороны эти кольца зажаты торцами крышек. Все остальные гнезда подшипников буртов не имеют, а крышки закреплены так, что между их торцами и наружными кольцами подшипников имеется зазор 0,5-1,5 мм, обеспечивающий необходимый осевой разбег зубчатых колес. Зазор регулируют паронитовыми прокладками, устанавливаемыми между фланцами гнезд подшипников и крышек. При установке крышек со стороны приводов кольцевые канавки в них заполняют консистентной смазкой. Хвостовики валов имеют конусность 1:50. Перед напрессовкой на них фланцев и шкива проверяют осевой натяг (в холодном состоянии), который должен составлять для фланцев ведущего вала и вала привода двухмашинного агрегата 3-7 мм, для остальных фланцев и шкива - 2,5-6,5 мм. Для обеспечения указанных натягов допускается под-шлифовка торцов фланцев и шкива. Кроме того, эти детали проверяют на прилегание сопрягаемых поверхностей по краске. Пятно контакта должно располагаться равномерно по поверхности и занимать не менее 85% поверхности сопряжения. На каждом валу со стороны привода установлено лабиринтное уплотнение, состоящее из кольца лабиринта и насаженной на вал втулки. Лабиринтное кольцо и втулка на наружной поверхности имеют винтовую маслосгонную канавку. Для демонтажа зубчатых колес, шкива и фланцев при помощи гидравлического съемника в торцах валов выполнены канавки, соединенные с цилиндрическими канавками на посадочных поверхностях. Необходимое для распрессовки давление масла должно быть 100-200 МПа (1000-2000 кгс/см²).

Валы устанавливают в корпус редуктора так, чтобы пазы для слива масла в гнездах подшипников и крышках совпадали между собой и были направлены вниз, а пазы для смазки подшипников - вверх и совпадали со смазочными отверстиями в корпусе. После сборки редуктора проверяют вращение валов, которое должно быть свободным, без рывков и заклиниваний в зубьях и

подшипниках. Боковой зазор между зубьями новых зубчатых колес должен находиться в пределах 0,105 0,30 мм при разности зазоров в паре сопряженных колес не более 0,08 мм. Для обеспечения этого зазора допускается подбор зубчатых колес. Прилегание зубьев колес контролируют по краске. Отпечаток по краске должен занимать участок не менее 60% высоты зуба и не менее 70% его длины. На 10% зубьев допускается отпечаток не менее 50% длины.