

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Барнаульский лицей железнодорожного транспорта»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УПР  
Л.Г.Фомина  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема: Управление и техническая эксплуатация экипажной части в процессе эксплуатации локомотива.

Узел Рессорное подвешивание и фрикционный гаситель колебаний

Обучающегося Третьякова Дениса Евгеньевича

Группа № МЛ1914К

Профессия 23.01.09. Машинист локомотива (тепловоз)

Проект защищен \_\_\_\_\_  
(оценка)

Руководитель

\_\_\_\_\_  
(ФИО) подпись

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

г. Барнаул, 2023

## СОДЕЖАНИЕ

Введение .....	5
1 Устройство, техническая характеристика и параметры системы (узла) .....	6
1.1 Устройство и принципы работы системы.....	7
1.2 Конструкции основных сборочных единиц системы .....	8
1.3 Конструктивные особенности системы .....	23
1.4 Назначение, расположение, обозначение в схеме, технические данные (узла).....	25
1.5 Техника безопасности при эксплуатации системы (узла).....	29
2 Техническое обслуживание и ремонт системы (узла).....	31
2.1 Возможные неисправности системы (узла) .....	31
2.2 Текущее обслуживание узла ТО-1 ТО-2 ТО-3.....	32
2.3 Требования к содержанию защитных средств по пожарной и электробезопасности порядок их применения .....	34
2.4 Локомотивные устройства безопасности их виды и назначение.....	36
2.5 Техника безопасности при обслуживании системы (узла).....	37
2.6 Действия локомотивной бригады при возникновении нестандартной ситуации.....	39

## ВВЕДЕНИЕ

Изобретение относится к железнодорожному транспорту и касается конструкции локомотива, а именно его рессорного подвешивания.

Известно рессорное подвешивание железнодорожного транспортного средства, содержащее шарнирно укрепленный посредством вертикальных однозвенных подвесок и валиков к буксам смежных колесных пар тележки листовую рессору равного сопротивления изгибу, поддерживающую раму тележки. Поскольку расчетная длина рессоры равна базе тележки и, следовательно, достаточно велика, а нагрузка от всей подрессоренной части экипажа (как от подрессоренной части тележки, так и от кузова с оборудованием) приложена посередине рессоры, не удастся применить многолистовую рессору. Это влечет за собой существенное увеличение статического прогиба подвешивания, но при этом обуславливает чрезмерное возрастание веса рессоры (значение веса многолистовой рессоры фактически выходит за допустимые пределы). Использование же однолистовой рессоры для гашения колебаний подрессоренной части экипажа требует применение специальных дополнительных устройств демпферов, а для обеспечения заданного общего статического прогиба экипажа вторую ступень подвешивания (подвешивание кузова на тележку), что весьма значительно усложняет конструкцию подвешивания. Поскольку рама тележки опирается на центральную часть рессоры, то по условиям обеспечения устойчивости подрессоренной части тележки в продольном направлении кузов на тележку должен опираться в двух поперечных плоскостях, достаточно удаленных друг от друга, что обуславливает существенный изгиб рамы тележки и, следовательно, для обеспечения заданной прочности рамы тележки требуется весьма большой расход металла. Цель данного изобретения улучшение упруго-демпфирующих характеристик.

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					

# Глава 1. Устройство, техническая характеристика и параметры системы (узла).

**Основные технические данные.** Одна крайняя секция тепловоза типа ТЭ10М имеет следующие данные.

Род службы.....	грузовой, магистральный
Передача.....	электрическая, постоянного тока
Управление.....	дистанционное, из кабины любой крайней секции
Осевая характеристика.....	3 <sub>0</sub> -3 <sub>0</sub>
Мощность дизеля.....	2210 кВт.
Масса одной секции: служебная.....	138 т ±3%
сухая.....	131,7 т ±3%
Нагрузка от колесной пары на рельсы.....	226 кН ±3%
Длительная сила тяги.....	245 кН.
Длительная скорость.....	24,6 км./ч.
Конструкционная скорость.....	100 км./ч.
Тип тележки.....	бесчелюстная
Ширина колеи.....	1520 мм.
Диаметр колес по кругу катания.....	1050 мм.
Минимальный радиус проходимых кривых.....	125 м.
Габарит.....	1-Т ГОСТ 9238-82
Длина секции тепловоза по осям автосцепок.....	16 969мм.
Ширина тепловоза (по раме).....	3080 мм.
Высота по вентилятору кузова.....	4948 мм.
Шкворневая база.....	8600 мм.
Колесная база.....	3700 мм.
Масса экипировочных материалов, кг:	
топливо.....	6300 кг.
масло.....	1500 кг.
вода.....	1450 л.
песок.....	1006 кг.
Тип тормоза.....	Автоматический пневматический, прямодействующий вспомогательный и ручной механического действия
Ручной тормоз удерживает тепловоз на уклоне при всех заторможенных секциях.....	30%
Тип автосцепки.....	СА-3
Тип букс.....	поводковые, на роликовых подшипниках с упорным шариковым подшипником.

## 1.1 Устройство и принципы работы системы

Экипажная часть локомотива - конструктивная часть тяговой железнодорожной единицы (локомотива), обеспечивающая её движение в рельсовой колее. Конструктивно представляет собой повозку с колёсными парами, в которой располагается необходимое энергетическое и вспомогательное оборудование. Экипажная часть является основой локомотива, непосредственно обеспечивающей безопасность движения. К экипажной части предъявляется ряд обязательных конструктивных требований и условий содержания при эксплуатации, к которым относятся: - способность двигаться на прямых и криволинейных участках пути, не вызывая перегрузок в элементах конструкции; - сохранять прочность узлов и деталей в течение всего срока службы; - обеспечивать комфортные условия труда локомотивной бригады; К экипажной части тепловоза относятся узлы, предназначенные для создания во взаимодействии с рельсами силы тяги, передачи вертикальных нагрузок на рельсы, тяговых и тормозных усилий, а также для восприятия направляющих усилий при движении в рельсовой колее. Экипажная часть современного тепловоза состоит из кузова, кабин машиниста, главной рамы с автосцепками и тележек. Ряд промышленных тепловозов мощностью до 300 кВт (ТГК2М, ТГМ61, ТГМ23Д и др.), имеющих две или три оси, и, следовательно, сравнительно небольшую длину главной рамы, строят без тележек, а колесные пары размещают непосредственно в главной раме локомотива. Кузов с кабинами машиниста служит для внешнего ограждения и защиты от атмосферных воздействий основных узлов и агрегатов тепловоза, а также создания необходимых условий для работы локомотивной бригады. Кузова локомотивов выполняют вагонного (закрытого) или капотного типа. Кузова вагонного (полностью закрытого) типа применяются на всех современных отечественных магистральных тепловозах и электровозах. Характерной особенностью этого типа кузова является то, что локомотивная бригада имеет возможность контролировать работу узлов и агрегатов и переходить из секции в секцию (на двух- и многосекционных локомотивах) без выхода наружу. Соответственно, между стенкой кузова и силовым оборудованием (например, дизелем) локомотива предусмотрены проходы, по которым можно пройти из одной кабины машиниста в другую. Основные части кузова: кабина машиниста (для средних секций - тамбур), проставка, кузов над дизелем и холодильная камера.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					7

## 1.2 Конструкции основных сборочных единиц системы

К экипажной части тепловоза относятся кузов, главная рама, автосцепное устройство, тележки, рессорное подвешивание и др.

Кузов. Кузова тепловозов разделяются по способу восприятия нагрузки на два типа: с несущей рамой и съемным кузовом; цельно-несущие, у которых рама и кузов представляют собой единую сварную конструкцию, обеспечивая высокую жесткость и снижение массы кузова на 20. 25 % при одинаковой мощности силовой установки.

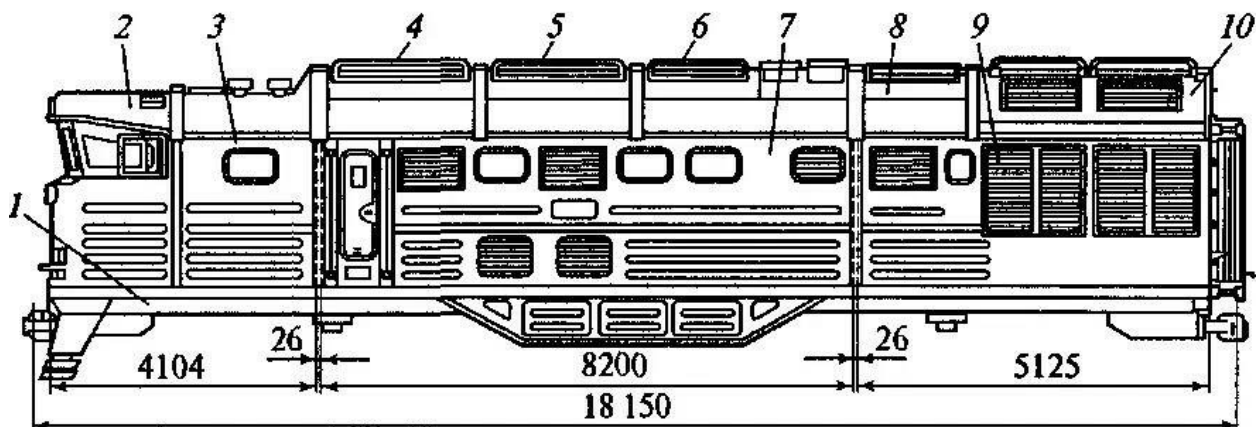


Рис. 1.4. Кузов тепловоза 2ТЭ116: 1 - главная рама; 2 - кабина машиниста; 3 - аппаратная камера; 4, 5, 6, 8, 10 - съемные секции; 7 - кузов дизельного помещения; 9 - холодильная камера

Магистральные тепловозы серий ТЭП60, ТЭП70 и др. имеют цельнонесущий кузов, который представляет собой сложную пространственную систему, образованную из продольных и поперечных балок, тонкостенных стержней и обшивки. Для возможности выемки дизеля и других агрегатов в средней части крыши кузова сделан большой вырез, закрываемый съемным каркасом. В обшивочном листе кузова имеется ряд вырезов для установки вентиляторов, фильтров и размещения окон.

На других маневровых и поездных тепловозах применяются кузова с несущей рамой и съемным кузовом (рис. 1.4). Съемный кузов может быть вагонного или капотного типа. При использовании кузова вагонного типа локомотивная бригада имеет доступ к силовому оборудованию во время движения без выхода из кузова, что улучшает условия работы бригады; кроме того, кузов вагонного типа имеет хорошую аэродинамику. Поэтому кузовами вагонного типа оборудуются поездные локомотивы. Кузов капотного типа боковыми стенками и крышей закрывает лишь силовые агрегаты, что обеспечивает хороший обзор пути из кабины машиниста.

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		8

Локомотивы с таким типом кузова используются в основном для маневровой работы.

Главная рама. Она является основанием для размещения силовой установки и вспомогательного оборудования, а также передает продольные тяговые усилия от ведущих осей к составу. Основными силовыми элементами главной рамы (рис. 1.5) являются хребтовые двутавровые балки высотой 450 мм, верхняя и нижняя полки которых усилены приваренными полосами. Горизонтальные настильные листы толщиной от 4 до 14 мм имеют вырезы для монтажа оборудования. В средней части рамы расположен поддон для установки дизель-генератора. Наружный контур рамы имеет обносные швеллеры, к которым крепится кузов. Концы хребтовых балок связаны при помощи стяжных ящиков, отлитых из специальной стали. В них размещены фрикционные аппараты ударно-тяговых средств. К нижнему листу рамы приварены усиливающие

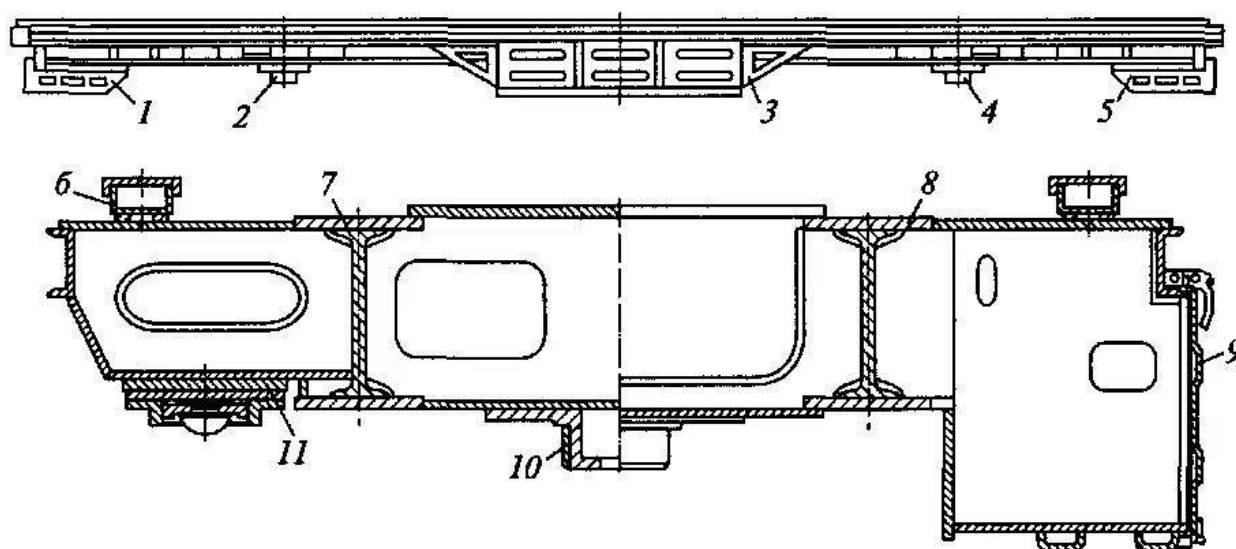


Рис. 1.5. Главная рама тепловоза: 1, 5 - стяжные ящики; 2, 4 - шкворни; 3 - ферма, усиливающая главную раму; 6 - желоб с крышкой для кабеля; 7 - хребтовая балка; 8 - стальная полоса усиления балки; 9 - крышка шкафа аккумуляторной батареи; 10 - стальное кольцо шкворня; 11 - специальный лист для установки верхней части опорно-возвращающего устройства

полосы толщиной 20 мм, а к ним - шкворни (передний и задний), которые передают только горизонтальные усилия и не воспринимают вертикальных нагрузок. Вертикальные нагрузки от рамы на тележки передаются через восемь шаровых опор (по четыре опоры на каждую тележку). Для подъема рамы при ремонтах в передней и задней частях ее размещены специальные Автосцепное устройство. Оно состоит из корпуса автосцепки 1 (рис. 1.6, а), расцепного привода, ударно-центрирующего прибора, тягового хомута с

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

упорной плитой и поглощающего аппарата, расположенного в хомуте между его задней стенкой и упорной плитой.

Голова автосцепки подвешена на балочке 8 с помощью двух маятниковых подвесок 9, вторые концы которых укреплены шар-нирно в ударной розетке 10. Подвеска, балочка и ударная розетка представляют собой центрирующий прибор, который служит для автоматического центрирования автосцепки относительно продольной оси локомотива.

Автосцепной механизм состоит из замка 1 (рис. 1.6, б), замко-держателя 7, предохранителя замка 17, подъемника 12 и его валика 20. Замок, служащий для запираания двух сомкнутых автосцепок, вместе с собранным механизмом установлен в вертикальном положении в полости головки и, на своей нижней радиальной опоре 5 может поворачиваться вдоль полости вокруг зуба 6 замка. Под действием собственного веса замок своей замыкающей частью стремится выйти наружу из полости. На шип 2 замка навешен двуплечий предохранитель (собачка) 7 7 замка. Замкодержатель 7,

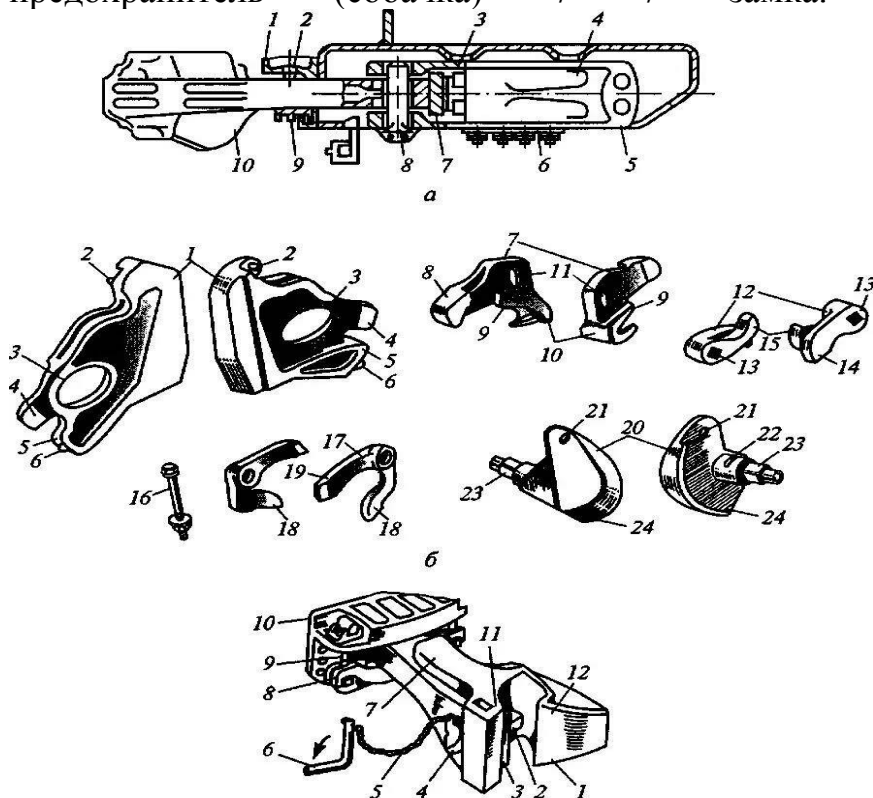


Рис. 1.6. Автосцепка СА-3: а - автосцепное устройство: 1 - розетка; 2 - маятниковый болт; 3 - стяжной ящик; 4 - фрикционный аппарат; 5 - тяговый хомут; 6 - планка; 7 - упорная плита; 8 - клин; 9 - центрирующая балочка; 10 - автосцепка; б - элементы конструкции автосцепного механизма: 1 - замок; 2 - шип; 3, 21 - отверстия; 4 - сигнальный отросток; 5 - радиальная опора; 6 - зуб замка; 7 - замкодержатель; 8 - противовес; 9 - выступ; 10 - лапа; 11 - овальное отверстие; 12 - подъемник; 13 - квадратное отверстие; 14 - узкий кронштейны. палец; 15 - широкий палец; 16- болт; 17- предохранитель замка; 18- нижнее плечо; 19- верхнее плечо; 20 - валик подъемника; 22 - выемка;

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дат		10



23 - стержень; 24 - балансир; в - расцепной привод: 1 - корпус автосцепки; 2 - замкодержатель; 3 - замок; 4 - балансир валика подъемника; 5 - цепь; 6 - рычаг расцепной; 7 - упор; 8 - балочка; 9 - маятниковая подвеска; 10 - ударная розетка; 11 - малый зуб;

2 - большой зуб предназначенный для удержания замка в сцепленном и расцепленном положениях, навешивается овальным отверстием 11 на шип в полости автосцепки. Рядом с замком расположен подъемник 12, надетый на квадратный хвостовик валика 20 подъемника. Валик располагается в отверстии автосцепки и проходит через отверстие 3 замка. Балансир 24 валика подъемника остается снаружи корпуса автосцепки. Балансир соединен с цепью расцепного привода. От выпадания из корпуса автосцепки валик удерживается выемкой 22, в которую заходит тело болта 16, установленного в приливе корпуса автосцепки.

Расцепной привод (рис. 1.6, в), служащий для расцепления автосцепок и установки механизма в выключенное положение, состоит из двуплечего рычага 6, расположенного на буферном брусе тепловоза и удерживаемого специальными кронштейнами, и цепи 5, соединяющей рычаг с балансиrom 4 валика подъемника. На маневровых тепловозах расцепной привод оборудуется пневмоцилиндром с дистанционным управлением из кабины машиниста.

Тележки. В зависимости от устройства ходовой части тепловозы делятся на две группы. В первую входят тепловозы, у которых ведущие колесные пары размещены непосредственно на раме. Такая конструкция применяется только на тепловозах малой мощности, имеющих небольшое количество ведущих колесных пар (тепловозы ТГМ1, ТГМ23). Группировка колесных пар в жесткой раме ведет к увеличению базы тепловоза, а это усложняет управление локомотивом на кривых участках пути.

Вторую группу составляют тепловозы с тележечной экипажной частью. Наличие тележек улучшает условия движения локомотива на кривых участках и обеспечивает высокие скорости движения. Такая ходовая часть применяется на большинстве магистральных и маневровых тепловозов. Конструкция тележки определяется числом колесных пар, способом подвешивания тяговых электродвигателей, системой рессорного подвешивания, устройствами связи колесных пар с рамой тележки, а также устройствами соединения тележки с главной рамой. В зависимости от числа колесных пар, объединенных в одной раме, тележки бывают двух- и трехосными. Двухосные тележки применяются на тепловозах с гидропередачей (ТГМ3, ТГМ4, ТГ16 и др.) и тепловозах, у которых четырехосные тележки состоят из двух двухосных тележек с промежуточной рамой (ТЭМ7). Трехосные тележки бывают челюстными и бесчелюстными (рис. 1.7). Челюстные тележки применяются на маневровых и грузовых тепловозах ранних выпусков (2ТЭ10Л, 2ТЭ10В, М62, ТЭМ1 и др.).

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

На тепловозах 2ТЭ116, 2ТЭ10М, 2М62, ТЭМЗ и др. применяются унифицированные тележки.

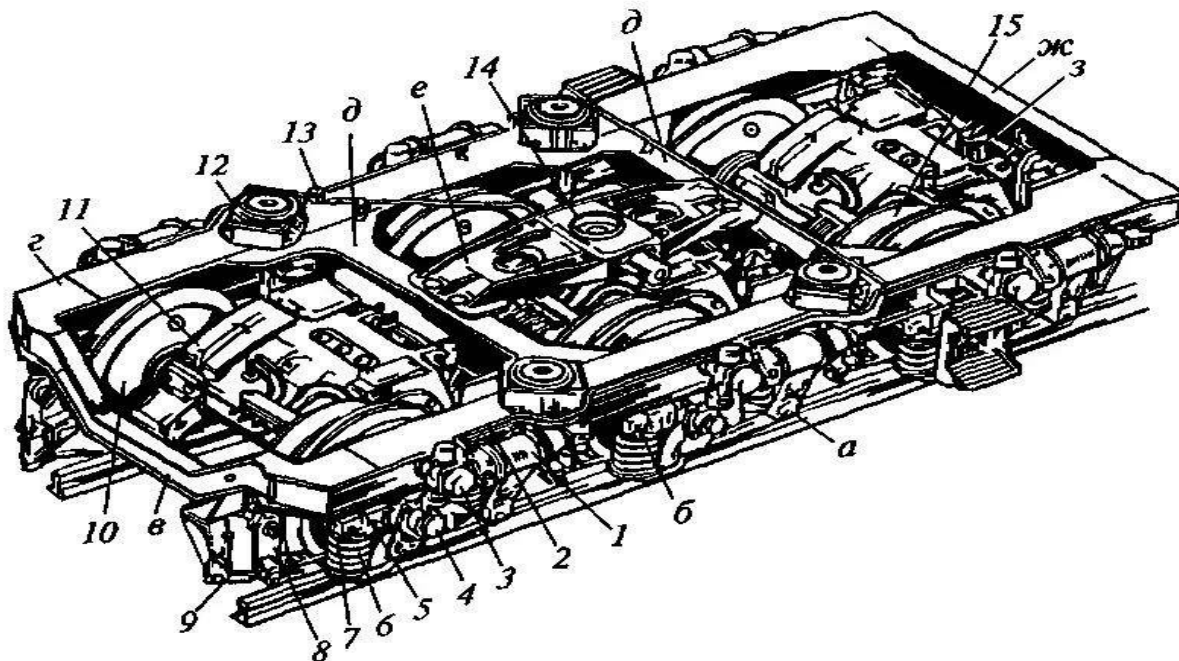


Рис. 1.7. Общий вид бесчелюстной тележки тепловоза 2ТЭ116: 1 - тормозной цилиндр; 2 - воздухопровод; 3 - демпфер; 4 - букса; 5 - рама; 6- пружина; 7- поводок; 8- рычаг подвески тормозных колодок; 9- песко-подающая труба; 10 - колесная пара; 11 - электродвигатель; 12 - опора; 13 - масленка; 14 - шкворневое устройство; 15 - кожух тягового редуктора; а, б - кронштейны крепления буксовых поводков; в, ж - концевые балки; г - боковина; д - средние поперечные балки; е - шкворневая балка; з – кронштейн

Унифицированная трехосная бесчелюстная тележка предназначена для всех модификаций тепловозов. В тележке предусматривается возможность изменения передаточного числа тягового редуктора с 4,41 (75/17) до 3,04 (70/23) при одном и том же тяговом электродвигателе; перехода с ширины рельсовой колеи 1520 мм на 1435 мм в соответствии с габаритом 0-2Т ГОСТ 9238-83 (за счет изменения положения дисков колесных центров); установки тормозного оборудования как отечественной, так и других систем. ТЭД на тележке имеют опорно-осевое подвешивание с рядным расположением (гуськом).

Рама тележки связана с колесными парами через поводковые бесчелюстные буксы с жесткими осевыми упорами качения одностороннего действия. Такая связь позволяет упруго передавать от колесных пар на раму тележки силы тяги и торможения, поперечные силы (при набегании на рельс), а также обеспечивать симметричность и параллельность осей колесных пар и их относительные вертикальные колебания. Средняя колесная пара имеет возможность свободного поперечного перемещения  $\pm 14$  мм.

Параллельно индивидуальному буксовому рессорному подвешиванию устанавливаются фрикционные гасители колебаний. В тележке применяется пневматический индивидуальный двусторонний колодочный тормоз, с тормозным цилиндром диаметром 8" на каждое колесо. Сила тяги от рамы тележки на главную раму передается через шкворневое устройство. Передняя и задняя тележки секции тепловоза по конструкции одинаковы, за исключением наличия на передней тележке рычажной передачи ручного тормоза, подножек для входа в кабину управления и привода скоростемера. Опорно-осевое подвешивание ТЭД (рис. 1.8) используется на большинстве маневровых и грузовых тепловозов. ТЭД в одной точке закрепляется через пружинный комплект на раме тележки, а в двух других точках опирается на ось колесной пары через моторно-осевые подшипники. Вращающий момент от вала ТЭД через пару цилиндрических зубчатых колес передается на ось колесной пары. Зубчатые колеса привода закрыты кожухом тягового редуктора. Они подвергаются значительным динамическим нагрузкам. Для снижения ударных нагрузок, большое зубчатое колесо на многих тепловозах делается составным. Зубчатый венец со ступицей соединяется с помощью комплекта резинометаллических втулок. Упругая связь почти в 5 раз уменьшает динамические нагрузки на ТЭД и снижает износ зубьев. Опорно-рамное подвешивание ТЭД (рис. 1.9) применяется в основном на пассажирских тепловозах. На тепловозе ТЭП70 вращающий момент передается через редуктор, большая шестерня которого вращается в подшипниках на полый опоре. Ступица большой шестерни соединена поводками с фланцем полого карданного вала. На противоположном конце вала укреплен приводной фланец. Пальцы приводного фланца соединяются поводками с пальцами колесных центров. Поводки образуют шарнирно-рычажную муфту с резинометаллическими шарнирами, соединяющую полый вал с колесной парой. При опорно-рамном подвешивании ТЭД опирается на раму тележки, что значительно снижает массу неподрессоренных частей тепловоза и улучшает его динамические характеристики.

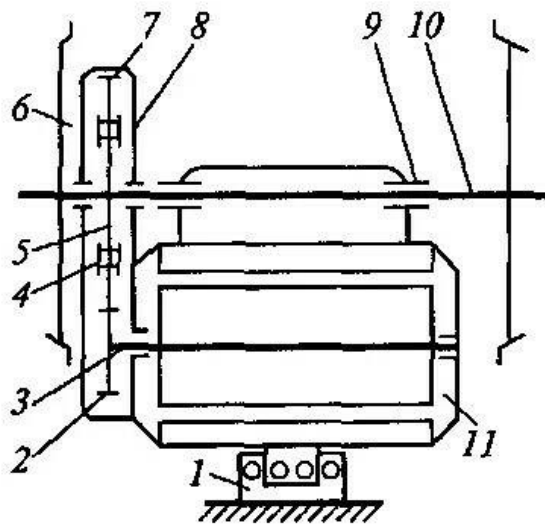


Рис. 1.8. Схема опорно-осевой подвески тягового электродвигателя: 1 - пружинный комплект на раме тележки; 2 - зубчатое колесо якоря ТЭД; 3 - вал якоря ТЭД; 4 - резинометаллические втулки зубчатого колеса; 5 - ступица зубчатого колеса; 6 - колесо колесной пары; 7 - зубчатый венец; 8 - кожух тягового редуктора; 9 - моторно-осевые подшипники; 10 - ось колесной пары; 11 - ТЭД

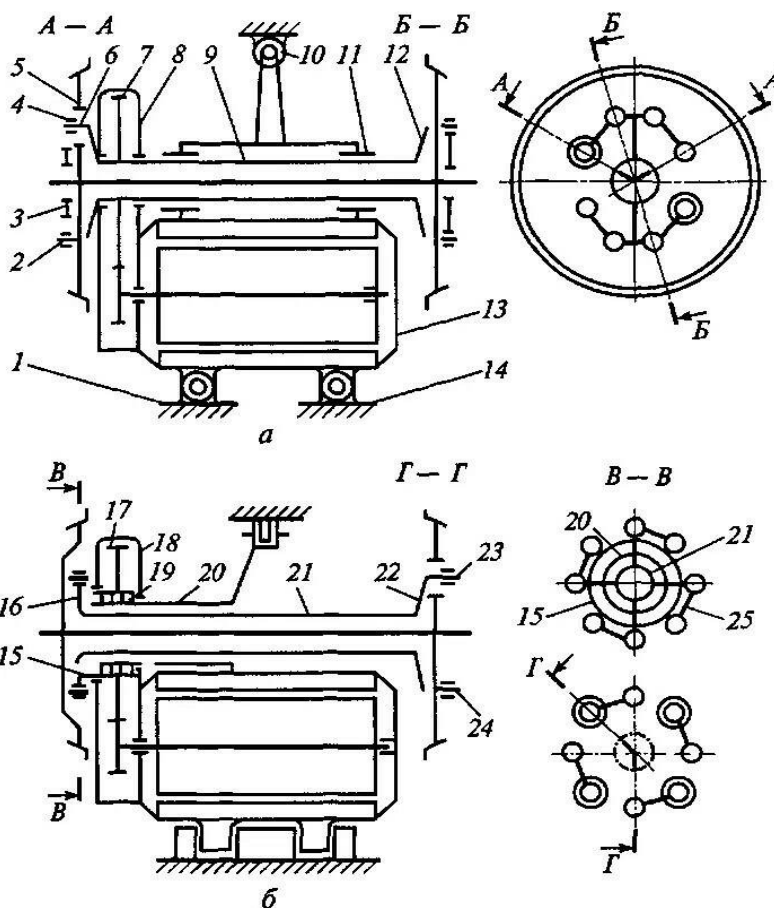


Рис. 1.9. Схема опорно-рамной подвески тягового электродвигателя: а - схема опорно-рамного подвешивания тепловоза ТЭП60; б - схема опорно-рамного подвешивания тепловоза ТЭП70; 1, 10, 14 - резиновые амортизаторы в точках крепления ТЭД; 2, 24 - пальцы колесных центров; 3 - траверса; 4 -

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		14

палец; 5- отверстие в колесном центре; 6 - цапфа; 7- зубчатое колесо полого вала; 8, 18 - тяговые редукторы; 9 - полый вал; 11 - моторный подшипник ТЭД; 12, 22 - приводные фланцы; 13 - ТЭД; 15 - ступица большой шестерни; 16 - поводок фланца полого вала; 17 - большая шестерня; 19 - подшипники; 20 - полая опора; 21 - полый карданный вал; 23 - пальцы вала; 25 – поводки

Основными частями колесной пары тепловоза (рис. 1.10) являются ось, колесные центры и бандажи. Оси изготавливаются из специальной осевой стали. На оси имеются шейки для установки букс, предподступичные части и подступичные части, на которые напрессовываются колесные центры. Колесные центры состоят из ступицы, обода и диска. Они напрессовываются на ось с натягом. Бандажи являются сменным элементом колесной пары. Их напрессовывают на колесные центры с натягом тепловым способом, нагревая до температуры 250. 320 °С, и закрепляют кольцами. Особенности конструкции колесных пар определяются типом тягового привода. Колесная пара при опорно-осевом подвешивании ТЭД имеет на оси подступичную часть, на которую напрессовывается зубчатое колесо, а шейки служат опорами моторно-осевых подшипников. При циркуляционной системе смазки моторно-осевых подшипников в средней части оси устанавливается разъемная шестерня привода масляного насоса.

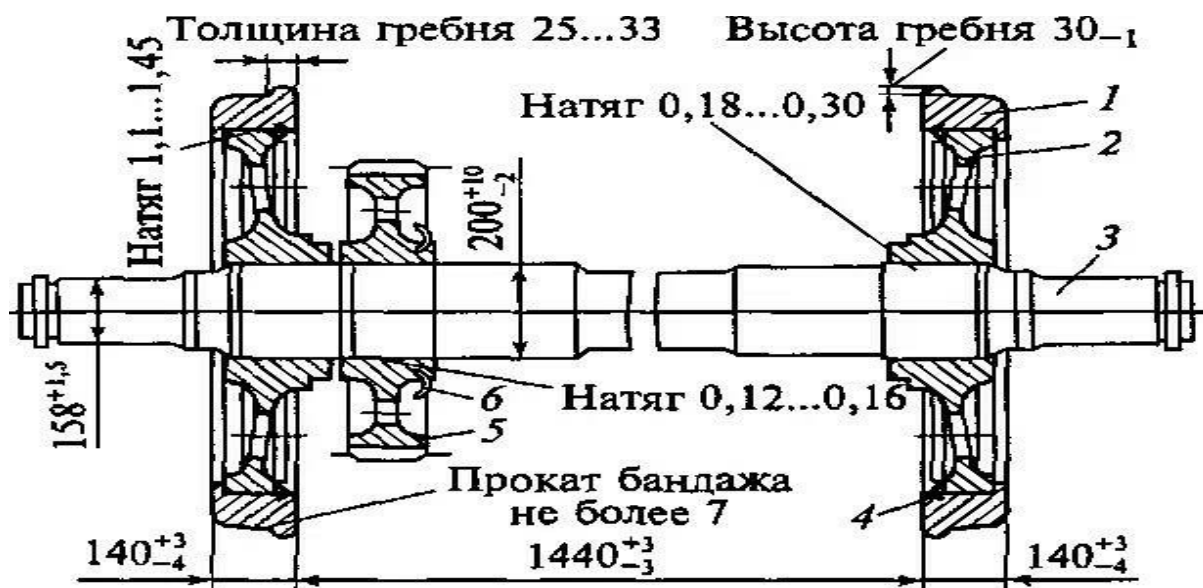


Рис. 1.10. Колесная пара тепловоза: 1 - бандаж; 2 - колесный центр; 3 - ось; 4 - укрепляющее кольцо; 5 - ведомое зубчатое колесо; 6 - отбойное кольцо

В процессе эксплуатации наиболее интенсивному износу подвергаются бандажи колесных пар. По мере износа бандажей, т.е. при появлении проката поверхности катания и подреза гребня, производится обточка колесных пар. Бандажи заменяются при достижении ими минимальной толщины. Диаметр новых колес по кругу катания, измеряемый на расстоянии 70 мм от внутренней грани бандажа, составляет 1050 мм, а на тепловозах ТЭП70 - 1220 мм. На некоторых тепловозах (ТГМЗА, ТГ16) применяют безбандажные колеса. Буксы предназначены для передачи нагрузок от массы тепловоза

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

на вращающиеся колесные пары, тяговых и тормозных усилий, от колесной пары к раме тележки, а также боковых усилий, возникающих при вписывании экипажа в кривые, и ударных нагрузок при движении по неровностям пути. Крепления букс к раме тележки должны обеспечивать параллельность колесных пар и установленные поперечные перемещения их относительно рамы тележки. На тепловозах применяются два основных типа буксовых устройств: челюстные, с направляющими в раме тележки, и поводковые (бесчелюстные). Челюстные буксы (рис. 1.11) применяются на тепловозах ТЭМ1, ТЭМ2, 2ТЭ10Л и др. Основными частями являются корпус 3 и роликовые подшипники 4 и 7. Корпус закрывают двумя крышками 2 и 8, задняя крышка имеет лабиринтное уплотнение 1 со стопорной шайбой 9. Расстояние между подшипниками устанавливается дистанционными кольцами 5 и 6. Радиальные подшипники не воспринимают осевых усилий, поэтому в передней крышке буксы установлен упор 11.

Торцевая поверхность упора имеет бронзовую наплавку и смазывается маслом, которое подается фитилем 12 из масляной ванны корпуса буксы.

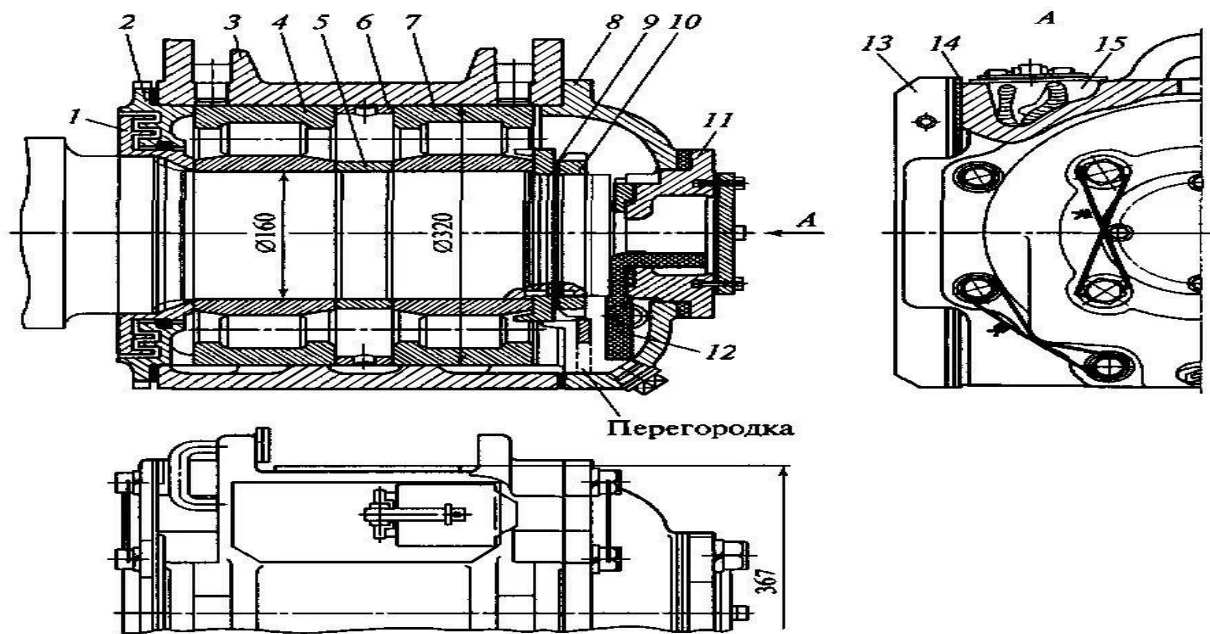


Рис. 1.11. Челюстная букса тепловоза: 1 - лабиринтное уплотнение; 2 - задняя крышка; 3 - корпус; 4, 7- роликовые подшипники; 5, 6 - дистанционные кольца; 8 - передняя крышка; 9 - шайба; 10 - гайка; 11 - осевой упор; 12 - фитиль; 13 - упорный бурт; 14 - боковой наличник; 15 – масленка

В буксах средней оси установлен жесткий упор. Буксы крайних осей трехосной тележки оборудованы упругими упорами с пружинами. К боковым поверхностям буксы приварены наличники 14 и прикреплены винтами сменные наличники 13. Наличники смазываются маслом из ванны 15 с помощью фитилей. Поводковые буксы (бесчелюстные) (рис. 1.12)

применяются в бесчелюстных тележках тепловозов 2ТЭ10М, 2ТЭ116, ТЭП70 и др. Корпус буксы защищает подшипники и шейку оси от грязи и влаги. Он заполнен смазкой ЖРО для обеспечения нормальной работы подшипников. Стальной, литой корпус имеет два боковых опорных кронштейна для установки пружин рессорного подвешивания тележки и восприятия вертикальной нагрузки. С рамой тележки корпус буксы соединяется кососимметрично расположенными поводками. В цилиндрическую расточку корпуса буксы до упора в заднюю крышку устанавливаются два роликовых подшипника с дистанционными кольцами между ними. Потолок корпуса буксы выполнен в виде свода параллельного сечения, с увеличенной толщиной в верхней части. Это обеспечивает более равномерное распределение нагрузки на ролики подшипников.

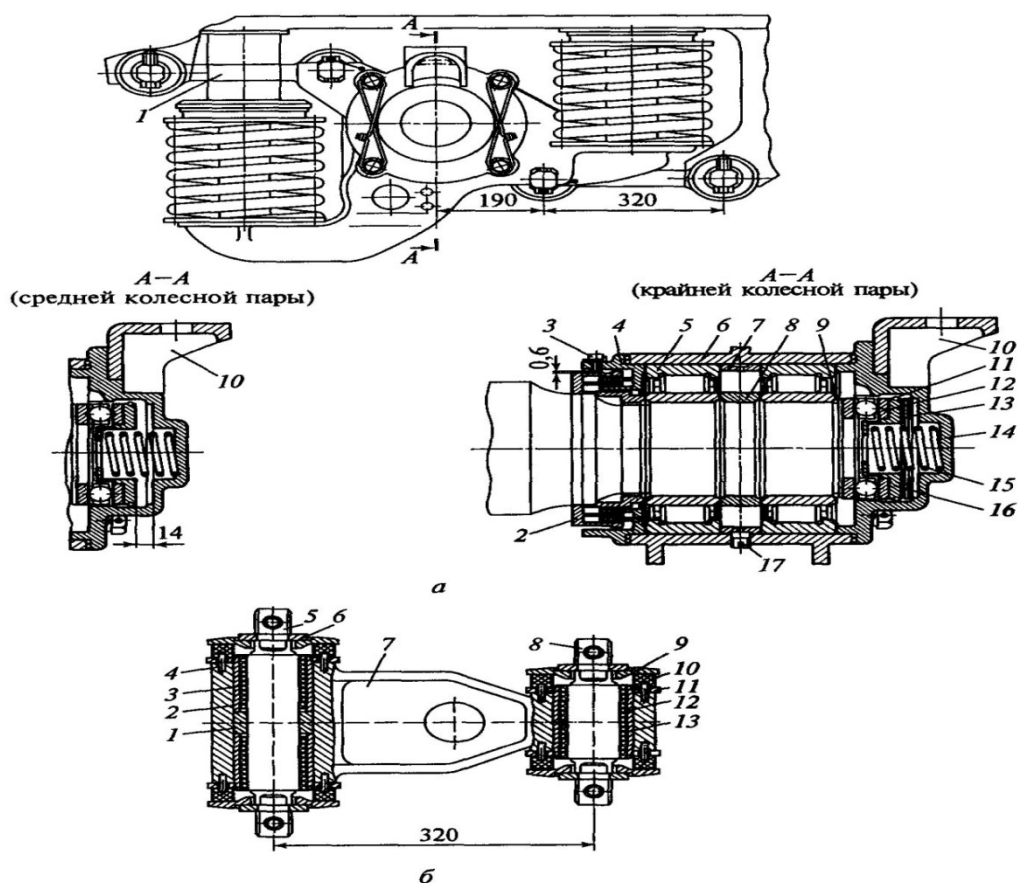


Рис. 1.12. Поводковая букса и поводок тепловоза 2ТЭ116: а - буксовый узел: 1 - поводок; 2 - лабиринтное кольцо; 3 - стопорный болт; 4 - задняя крышка; 5 - роликовый подшипник; 6- корпус; 7, 8- дистанционные кольца; 9, 11 - стопорные кольца; 10 - кронштейн; 12 - шарикоподшипник; 13 - амортизатор; 14- передняя крышка; 15 - пружина; 16- упор; 17 - коническая пробка; б - поводок буксового узла: 1 - полукольцо; 2, 13 - амортизаторы; 3, 12 -

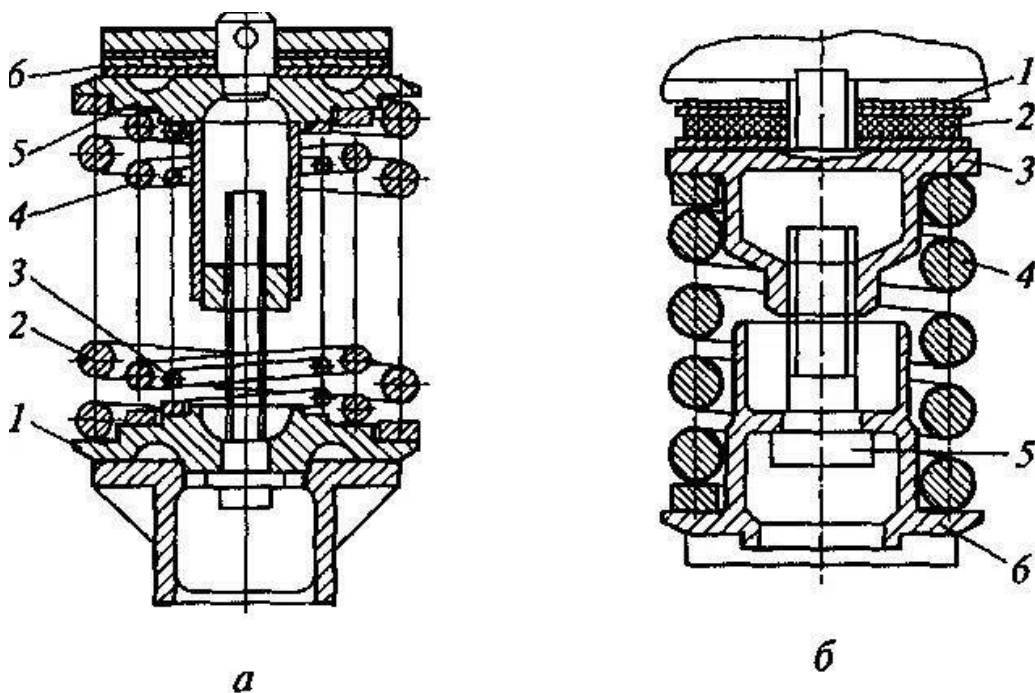
резинометаллические втулки; 4 - штифт; 5 - длинный валик; 6 - полукольцо; 7 - корпус; 8 - короткий валик; 9 - кольцо; 10 - резиновый элемент; 11 - шайба

При индивидуальном подвешивании (рис. 1.13, б) каждая колесная пара имеет независимые комплекты подвешивания с каждой стороны тележки.

На предподступичную часть оси до упора в галтель с натягом устанавливается лабиринтное кольцо, которое вместе с задней крышкой образует лабиринтное уплотнение буксы. Внутренние кольца роликовых подшипников удерживаются на шейке оси стопорным кольцом. В передней крышке монтируется осевой упор качения. Одно кольцо упорного шарикоподшипника устанавливается на торцевой проточке оси, а другое - на упоре крышки.

Рессорное подвешивание тепловоза предназначено для уменьшения динамического воздействия колес на рельсы при движении по неровностям пути, распределения нагрузок по колесам и обеспечения плавности хода тепловоза. Рессорное подвешивание бывает сбалансированное и индивидуальное, одноступенчатое и двухступенчатое.

Сбалансированное подвешивание применяется на тепловозах ТЭМ2, 2ТЭ10Л, ТЭП60 и др. (рис. 1.13, а). При этом подвешивании каждая тележка имеет по две самостоятельные сбалансированные.



технологический болт группы листовых рессор и цилиндрических пружин, каждая группа которых расположена по сторонам тележки. Балансиры в системе рессорного подвешивания выравнивают нагрузки между колесными парами при проезде неровностей пути любой из них, однако, при больших скоростях движения и ударных нагрузках, вследствие трения в шарнирных



соединениях и сил инерции, перераспределения нагрузок практически не происходит.

Одноступенчатое рессорное подвешивание унифицированной тележки тепловоза 2ТЭ116 (рис. 1.14, а) состоит из 12 комплектов цилиндрических пружин, по два комплекта на каждую буксу. Колебания наддресорного строения устраняются с помощью гасителей колебаний - фрикционных (рис. 1.15) или гидравлических. Их устанавливают между буксой и рамой тележки.

На пассажирских тепловозах ТЭП60 и ТЭП70 применяется двухступенчатое рессорное подвешивание (рис. 1.14, б). Первая ступень его расположена между колесными парами и рамой тележки, а вторая ступень - между рамой тележки и несущим кузовом. Это обеспечивает меньшее воздействие на путь, надежную работу агрегатов тепловоза и нормальные условия работы локомотивной бригады при высоких скоростях движения.

Устройства связи главной рамы с тележками тепловоза должны обеспечивать передачу нагрузки от массы кузова на тележки и

На тепловозах применяются различные конструкции опор и возвращающих устройств: роликовые - 2ТЭ10, скользящие - ТЭМ1, ТЭМ2, резинороликовые опоры (рис. 1.16) с упругим шкворневым устройством (рис. 1.17) - 2ТЭ10В, 2ТЭ10М, 2ТЭ116, маятниковые опоры с пружинными возвращающими аппаратами - ТЭП60, ТЭП70 № 1 - 7, пружинные, работающие на вертикальную и горизонтальную нагрузки (рис. 1.18 - ТЭП70 № 008 и выше), опоры на маятниковых подвесках - ТЭМ7, ЧМЭЗ.

Основные параметры опорно-возвращающих устройств подбирают с расчетом получения необходимой плавности хода при всех скоростях движения тепловоза.

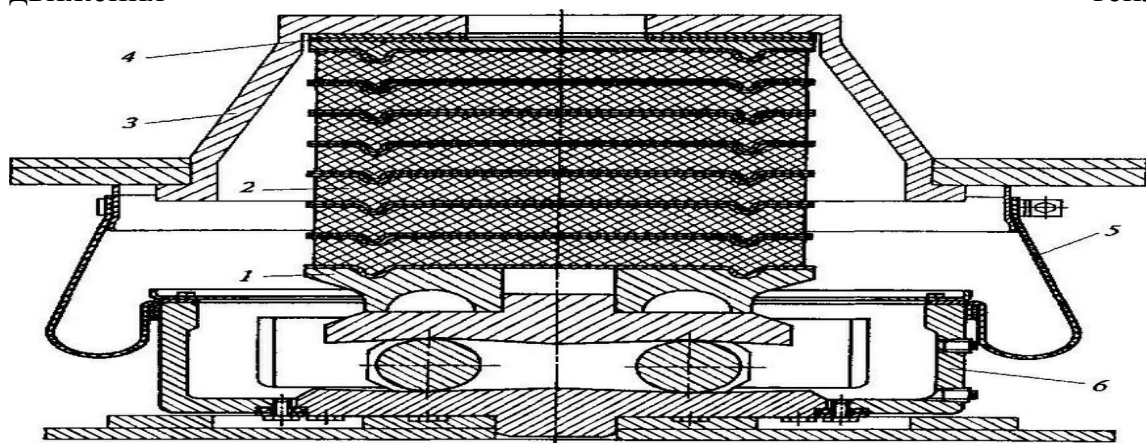


Рис. 1.16. Резинороликовая опора: 1 - опорная плита; 2 - резинометаллический элемент; 3 - стакан; 4 - регулировочная пластина; 5 - чехол; 6 - роликовая опора

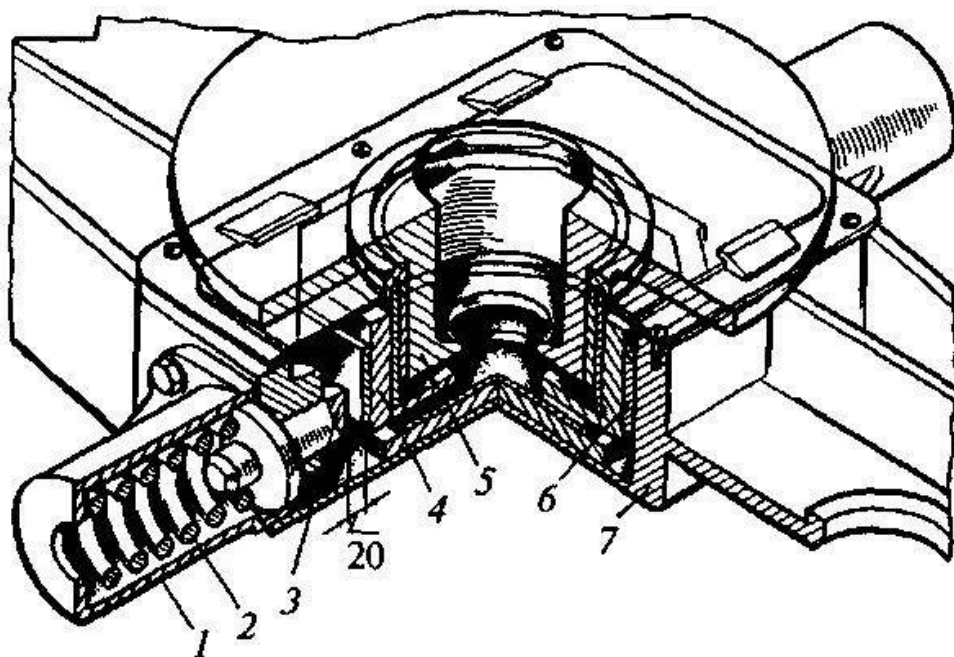


Рис. 1.17. Упругое шкворневое устройство: 1 - стакан; 2 - пружина; 3 - упор; 4 - ползун; 5 - шкворень; 6 - сменные накладки; 7 - балка возвращения их в первоначальное положение при выходе тепловоза из кривых участков пути. Движение тепловоза на прямых участках сопровождается интенсивным влиянием тележек, вызванным конусностью бандажей и зазорами между их гребнями и головками рельсов. Уменьшение передачи боковых сил от экипажа на рельсы должно обеспечиваться опорно-возвращающими устройствами. Угловые и поперечные относительные перемещения кузова и тележек, обеспечиваемые опорно-возвращающими устройствами, могут быть свободными или упругими. Для уменьшения влияния экипажа применяют демпфирование перемещений.

						Конструкции основных сборочных единиц	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			21

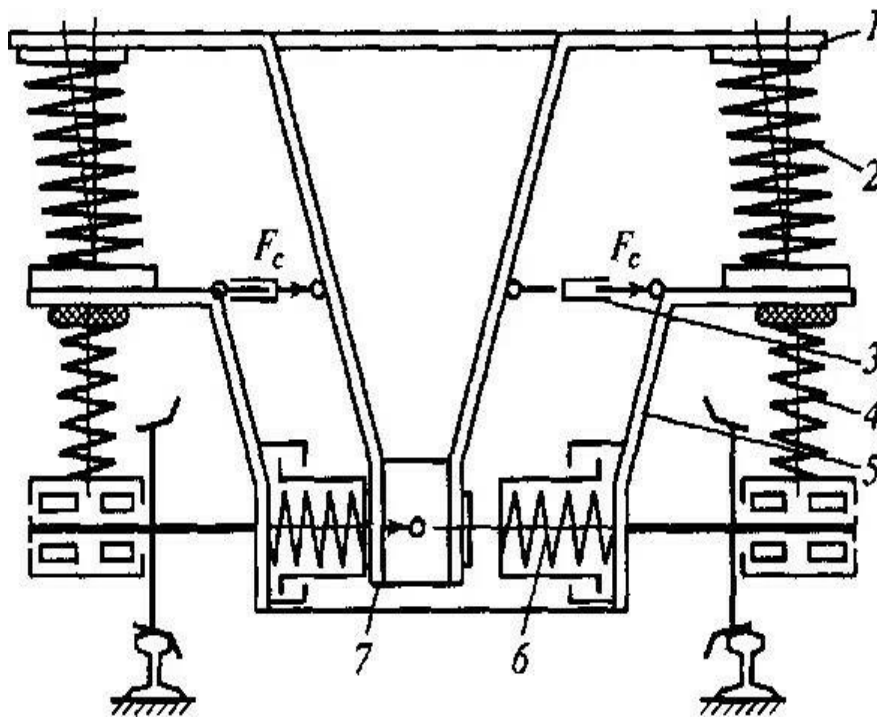


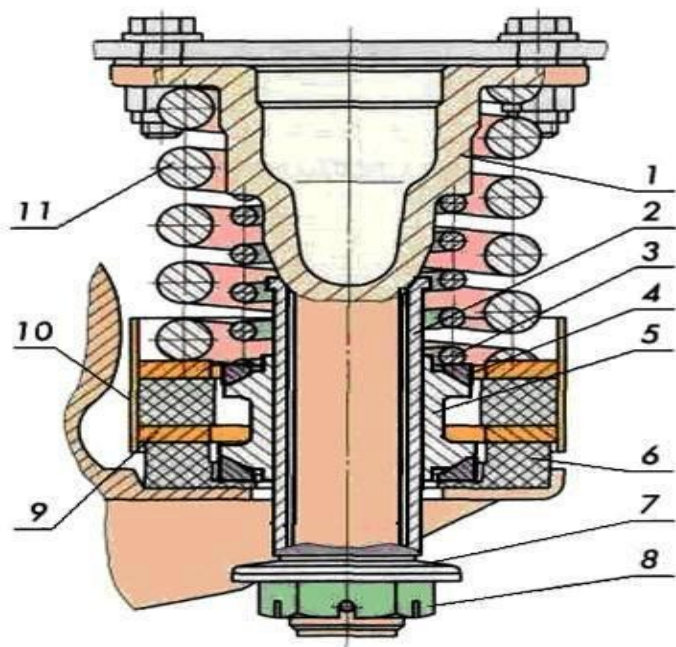
Рис. 1.18. Опорно-возвращающее устройство тепловоза ТЭП70: 1 - рама тепловоза; 2 - пружины второй ступени подвешивания; 3 - гаситель колебаний; 4 - пружины первой ступени; 5 - рама тележки; 6 - пружинное устройство; 7 - низкоопущенный шкворень рамы

					Конструкции основных сборочных единиц	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		21

### 1.3 Конструктивные особенности системы

Фрикционный гаситель колебаний пассажирских тележек

В буксовом подвешивании тележек типов КВЗ-5, КВЗ-ЦНИИ, ТВЗ-ЦНИИ-М пассажирских вагонов установлены фрикционные гасители, размещённые внутри наружных пружин 11 буксового рессорного подвешивания.



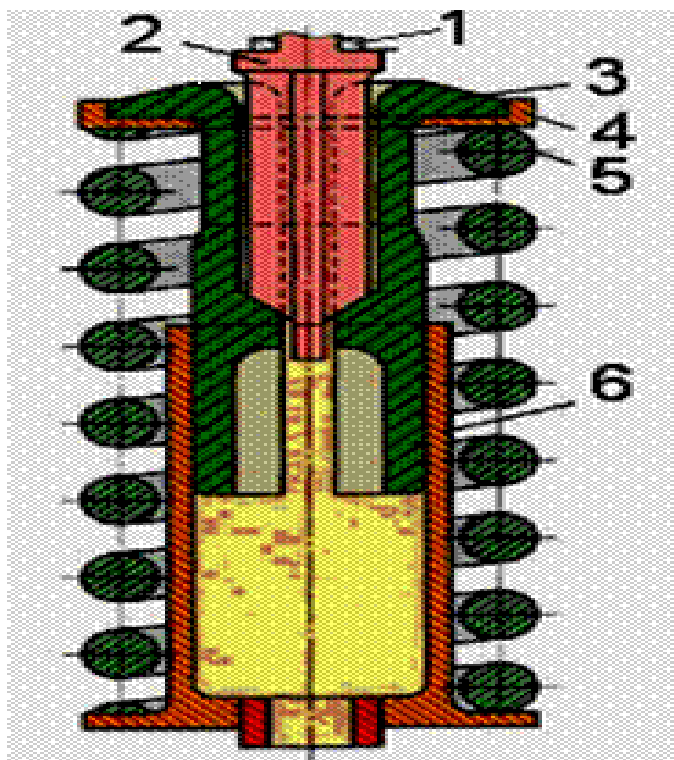
Фрикционный гаситель колебаний тележки КВЗ-ЦНИИ с переменной силой трения: 1 – шпинтон; 2 – втулка шпинтона; 3 – внутренняя пружина; 4 – нажимное кольцо; 5 – фрикционный сектор; 6 – резиновая прокладка; 7 – тарельчатая рессора; 8 – корончатая гайка; 9 – металлическая прокладка; 10 – кожух; 11 – наружная пружина. В этом гасителе имеется втулка шпинтона 2, надетая на шпинтон 1 рамы тележки. Вокруг втулки расположены шесть фрикционных конусных секторов 5. В комплект гасителя входят: верхнее и нижнее опорные (нажимные) кольца 4, внутренняя пружина 3. Упругие элементы подвешивания совместно с гасителями колебаний амортизируют толчки, уменьшают динамические силы и повышают плавность хода. Принцип действия гасителя колебаний основан на возникновении сил трения между фрикционными секторами 5 и втулкой шпинтона 2 при их взаимных смещениях во время колебаний рамы тележки относительно буксы.

Под давлением пружины 3 конусные нажимные кольца 4 прижимают секторы 5 к втулке 2. Сила прижатия секторов 5 к втулке шпинтона 2 определяется жёсткостью внутренней пружины 3 и углом наклона опорных поверхностей колец 4 и секторов 5. На нарезную часть шпинтона 1 навёртывается корончатая гайка 8, под которую ставится тарельчатая рессора 7, предназначенная для фиксации втулки

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					23

шпинтона 2. Отличие от всех предыдущих гасителей в том, что клинья здесь не

раздвигаются, а наоборот сдвигаются, прижимаясь к фрикционной втулке. Для уменьшения высокочастотных колебаний рамы и снижения шума под наружную пружину 11 ставят по две резиновые прокладки 6, защищаемые от истирания металлическими кольцами 9. Причём верхнее кольцо сварено за одно целое с кожухом 10. Расположение частей гасителя колебаний внутри пружины 11 затрудняет его осмотр и смену в процессе эксплуатации вагона. Одним из основных недостатков всех фрикционных гасителей колебаний является то, что они имеют большие силы трения покоя, препятствующие прогибам рессорного подвешивания, когда величина возмущающей силы меньше силы трения самого гасителя. На рисунке приведен гаситель колебаний 3-осной тележки типа УВЗ-9М.



Гаситель колебаний трехосной тележки УВЗ-9М: 1 - прокладка; 2 - нажимной конус; 3 - раздвижные клинья; 4 - опорное кольцо; 5 - пружина; 6 – стакан

Этот гаситель имеет переменные силы трения, пропорциональные перемещениям. Нагрузка от надрессорной балки тележки через прокладку 1 и нажимной конус 2 передаётся на два раздвижных клина 3. При деформациях рессорного комплекта эти раздвижные клинья перемещаются внутри стакана 6, прижимаясь к последнему, благодаря чему между их цилиндрическими поверхностями развиваются силы трения. Восстановление сжатого гасителя обеспечивается пружиной 5, размещённой между фланцем стакана 6 и опорным кольцом 4.

					Конструктивные особенности системы	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		24

#### 1.4 . назначение, расположение, обозначение в схеме, технические данные узла- Рессорного подвешивания и фрикционного гасителя колебаний (конструкция узла; работа, смазка, охлаждение)

Рессорное подвешивание тепловоза предназначено для уменьшения динамического воздействия колес на рельсы при движении по неровностям пути и обеспечения плавности хода тепловоза, передачи массы кузова и тележек на колесные пары. Рессорное подвешивание позволяет правильно распределить нагрузки от массы тепловоза между колесными парами, а также обеспечивает частичную передачу горизонтальных сил со стороны колес на раму тележки. Подвешивание (рис. 203) тепловоза выполнено одноступенчатым, одинарным (только пружины) и индивидуальным для каждого буксового узла колесной пары. Оно состоит из 12 одинаковых групп пружин (по шесть групп пружин для каждой тележки). Каждая группа имеет два одинарных пружинных комплекта 4, установленных между опорными кронштейнами корпуса буксы / и кронштейнами 2 рамы тележки. Параллельно каждой группе рессорного подвешивания устанавливается фрикционный гаситель колебаний 3. Пружинный комплект (рис. 204) составляют три пружины: наружная 2, средняя 4, внутренняя 3; две опорные плиты 1 и 5 и регулировочные прокладки 6. Чтобы исключить касание и заскакивание витков одной пружины между витками другой при их концентрическом расположении, внутреннюю пружину размещают в наружной с зазором не менее 5 мм на сторону, причем пружины должны быть навиты в разные стороны. Пружины изготавливают из круглого калиброванного проката горячекатаной пружинной стали 60С2А диаметром: для наружных пружин —36 мм, для средних —23 мм, для внутренних —16 мм. Твердость пружин в термообработанном состоянии БЦС 40— 47. После термообработки пружины упрочняют наклепом дробью. Статическая нагрузка на пружинный комплект воспринимается пружинами: наружной  $\wedge 63$  %, средней  $\wedge 25$  %, внутренней  $\wedge 12$  %. Предельная нагрузка с учетом 7 % перегруза и динамического прогиба составляет для наружной пружины 40 кН, средней 15 кН, внутренней 8 кН. При действии этих нагрузок в витках при их полном смыкании напряжения не превышают предела текучести материала пружин при кручении, равного 750 МПа. Для обеспечения постоянной высоты пружинного комплекта под статической нагрузкой пружины по высоте в свободном состоянии разграничивают на группы и формируют комплект из пружин и регулировочных прокладок 6. Пружинные комплекты собирают и стягивают специальными технологическими болтами 9, которые после окончательной сборки тележки снимают. На одной тележке устанавливают пружинные комплекты только одной из групп. Секция тепловоза может иметь тележки с пружинными комплектами рессорного подвешивания только одной группы или только I и II или II и III. Номер

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						25

группы жесткости пружинных комплектов указан в паспорте тепловоза для каждой секции. Колебания наддресорного строения, возникающие при движении тепловоза, гасятся с помощью фрикционных гасителей, включенных параллельно пружинным комплектам. Корпус 8 (рис. 205) фрикционного гасителя колебаний установлен на раме тележки 15. Шток 4 одним концом упруго через амортизаторы 1, сухари 2 и обоймы 3 прикреплен к кронштейну буксы, а второй его конец аналогично соединен со стальным поршнем 5, зажатым пружиной 10 между двумя вкладышами 7. Вкладыши 7 имеют накладки 6 из фрикционного материала — ленты тормозной вальцованной толщиной 6—8 мм с коэффициентом трения по стали не менее 0,39.

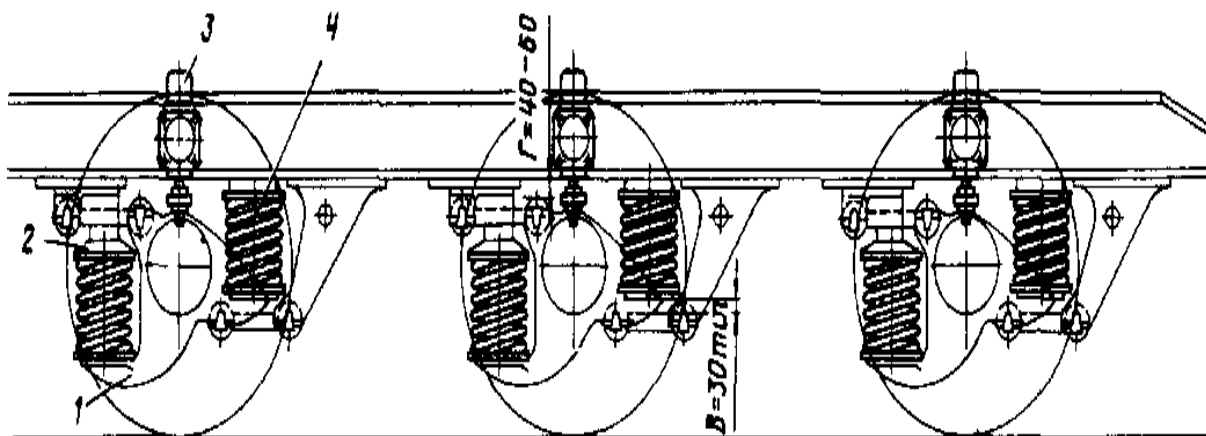


Рис 203 Рессорное подвешивание

1 — корпус буксы 2 — кронштейн рамы тележки, 3 — фрикционный гаситель колебаний, 4 — пружинный комплект B Γ — вертикальный зазор между рамой тележки и неподдресоренными частями экипажа

При колебаниях наддресорного строения происходит перемещение рамы тележки относительно колесной пары с буксой. Это вызывает перемещение поршня 5 между вкладышами 7, которые под воздействием пружины 10, установленной в крышке 11, создают по контактирующим поверхностям поршня гасителя силу трения, являющуюся активной силой демпфирующих колебаний. Для предохранения от попадания пыли, влаги на рабочие поверхности гасителя сверху на корпус 8 установлен быстроръемный пластмассовый кожух 9. Демпфирующие свойства гасителя оцениваются силой трения, которая составляет 4,65—5,2 кН, или 5—5,5 % к

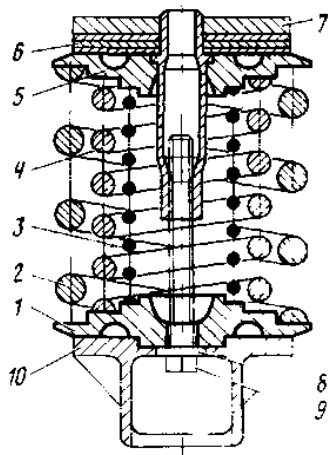
поддресоренной массе, приходящейся на буксовый узел. На основании динамических испытаний тепловоза рекомендуется принимать коэффициент демпфирования 4—5, т. е. отношение работы сил трения гасителей к работе упругих сил системы рессорного подвешивания при изменении прогиба от нуля до статического.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат
------	------	----------	---------	-----

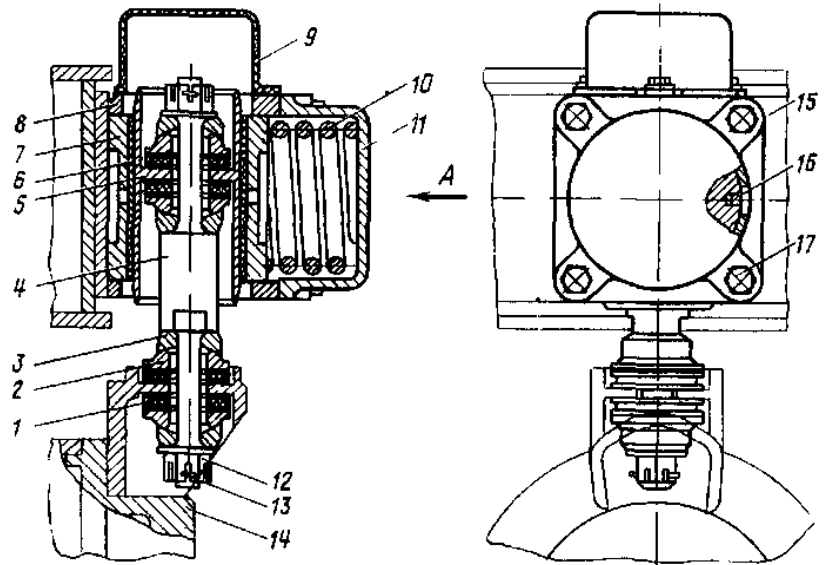
Назначение, расположение, обозначение в схеме,

Лист

26



**Рис 204 Пружинный комплект**  
 1 5 — опорные плиты 2 3 4 — пружины 6 — регулировочные прокладки, 7 — опорный кронштейн на раме тележки, 8 — технологическая шайба 9 — технологический болт 10 — корпус буксы



**Рис 205 Фрикционный гаситель колебаний**  
 1 — амортизатор, 2 — сухарь, 3 — обойма, 4 — шток, 5 — поршень, 6 — фрикционная накладка, 7 — вкладыш, 8 — корпус гасителя, 9 — защитный кожух, 10 — пружина 11 — крышка, 12 — гайка, 13 — шплинт, 14 — корпус буксы 15 — рама тележки, 16 — шпоика, 17 — болт

Фрикционный гаситель имеет симметричную характеристику (одинаковую при движении вверх и вниз) практически постоянного трения, не гасит вибрации (колебания с высокой частотой и небольшими амплитудами). Применяется гаситель на тепловозе для гашения вертикальных колебаний, которые могут развиваться с амплитудой  $\pm 30$  мм и частотой до 2 Гц, и боковой качки подрессоренных масс и устанавливается в первой ступени подвешивания между подрессоренными (рама тележки) и неподрессоренными (букса) элементами ходовых частей экипажа. Гашение колебаний силой сухого трения, естественно, сопровождается интенсивным износом поршня гасителя, фрикционных накладок, линейный износ которых около 0,005 мм/ч. Поэтому эксплуатационного ресурса хватает по этим быстроизнашивающимся элементам гасителя не более чем на 400 тыс. км пробега тепловоза. Повышение долговечности гасителей колебаний ведется в направлении уменьшения силы трения покоя, совершенствования кинематики привода гасителей, применения более износостойких фрикционных материалов и, наконец, создания гидравлических вязкостного трения гасителей колебаний. В этих гасителях сила сопротивления создается жидкостным трением поли-метилсилоксановой жидкости марки ПМС-800000, имеющей кинематическую вязкость 0,8 м<sup>2</sup>/с, в щелевом с радиальным зазором 0,20—0,65 мм четырех-камерном лабиринтном пространстве, образованном ротором и статором гасителя.

Назначение, расположение, обозначение в схеме,

Лист

27



Сила сопротивления пропорциональна ширине зазора и изменяется от скорости нелинейно (регрессивная характеристика). Привод ротора гасителя осуществляется шатунно-кривошипным упругим механизмом от буксового узла ходовой части тепловоза. Ротационными гасителями колебаний жидкостного трения оборудована опытная партия тепловозов 2ТЭ116 и проходит эксплуатационные испытания.

					Назначение, расположение, обозначение в схеме,	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		28

## 1.5 Техника безопасности при эксплуатации системы (узла)

При эксплуатации системы локомотивная бригада должна соблюдать следующую технику безопасности: записи в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152

работу устройств обеспечения безопасности движения; наличие и работоспособность блокирующих устройств, наличие и исправность (путем внешнего осмотра) заземлений металлических кожухов электрических приборов, аппаратов и корпусов вспомогательных машин, защитных кожухов печей электроотопления и электрокалориферов;

- наличие и исправность ограждений вращающихся частей оборудования (валов, муфт и др.);

- работу звуковых приборов, прожектора, буферных фонарей и освещения; наличие и исправность инструмента, сигнальных принадлежностей, пожарного инвентаря, средств пожаротушения, пожарной сигнализации, тормозных башмаков, а также защитных средств:

- диэлектрических перчаток:

диэлектрических ковров, штанг для снятия ёмкостных зарядов с силовых цепей,

противогазов (при работе на тепловозах и дизель-поездах, оборудованных установками газового пожаротушения, а также независимо эксплуатирующихся на тоннельных участках железных дорог); от шумоизолирующих наушников (три пары на тепловозах, электровозах);

- очков защитных:

- наличие и укомплектованность аптечек медикаментами и средства медицинского назначения;

- исправность межсекционных площадок и суфле (на многосекционных

локомотивах). В случае нахождения инструмента, сигнальных принадлежностей и средств индивидуальной защиты в специальных опломбированных ящиках локомотивная бригада должна проверить наличие и целостность пломб на ящиках

На средствах защиты от поражения электрическим током, кроме диэлектрических ковров инструмента с изолированными рукоятка проверить по штампу дату их следующего испытания, а также соответствие их

следующего испытания, а также соответствие их напряжению электрооборудования локомотива, МВПС. На средствах защиты, применение

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					29

которых не зависит от напряжения диэлектрические перчатки, противогазы), проверить по штампу дату их следующего испытания.

Запрещается пользоваться средствами защиты с истекшим сроком испытания. При осмотре противогаза необходимо убедиться в отсутствии внешних повреждений маски, исправности клапанов, шланга и коробки. При осмотре слесарно-монтажного инструмента с изолированными рукоятками проверить, чтобы изоляция на рукоятке не имела раковин, сколов, вздутий и других дефектов.

Диэлектрические ковры не должны иметь видимых механических повреждений.

Диэлектрические перчатки не должны иметь механических повреждений и должны быть влажными. Отсутствие проколов или разрывов диэлектрических перчаток следует проверить путем скручивания их в сторону пальцев. Наличие воздуха в скрученной перчатке будет свидетельствовать о ее целостности. Влажные перчатки следует протереть сухой тканью снаружи и изнутри.

					Техника безопасности при эксплуатации системы (узла)	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		30

## Глава 2. Техническое обслуживание и ремонт системы (узла).

### 2.1. Возможные неисправности системы (узла).

Основными неисправностями являются: Рессорного подвешивания

1 дефекты: трещины и изломы в рессорных листах

2 хомуте и его проушинах

3 ослабление и сдвиг хомута

4 выработка втулок под валики

5 износ и трещины в валиках, балансирах, подвесках

6 трещины, излом и потеря упругости в спиральных пружинах

7 расслоение и дефекты резиновых шайб.

В рессорном подвешивании бесчелюстных тележек возможны случаи возникновения трещин, поломок пружин и потери их упругости. Причинами неисправностей могут быть недостаточная и несвоевременная смазка, перекос балансиров при прохождении кривых, заклинивание и схватывание деталей в узлах трения.

Основными неисправностями фрикционного гасителя колебаний являются:

1 дефекты Износ цилиндрической поверхности штока

2 Коррозия наружной поверхности штока

3 Задиры, риски глубиной более 1 мм,

4 Износ внутренней поверхности до 48,2 мм и более

5 Отсутствие или понижение силы вязкого сопротивления

6 Трещина, смятие более 0,3 мм

7 Износ, смятие или срез резьбы регулирующего винта более двух ниток

						Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

## 2.2. Текущее обслуживание узла ТО-1 ТО-2 ТО-3

При техническом обслуживании ТО-1 ТО-2 и ТО-3, осматривают снаружи детали рессорного подвешивания. При обнаружении трещин в балансирах, подвесках и пружинах их заменяют. Подлежат замене также листовые рессоры, имеющие трещины, ослабление и сдвиг хомута. Смазывают все шарниры соединений рессор и балансиров. Втулки балансиров, подвесок, стоек и опор рессор заменяют при износе по диаметру более 0,5 мм. Валики рессорного подвешивания подвергают магнитной дефектоскопии, при обнаружении трещин их заменяют. Выработку валиков устраняют проточкой на станке и шлифовкой с одновременной заменой втулок, при этом разрешается уменьшать диаметр валика до 4 мм. В депо выработку валиков восстанавливают отжигом и наплавкой электродами У-340пб с последующей механической обработкой. Вновь изготовленные или отремонтированные валики и втулки подвергают цементации и закалке токами высокой частоты до твердости: валики HRC 45—52, втулки HRC 52 на глубину закаленного слоя не менее 1 мм. Для повышения износостойкости валики разрешается хромировать толщиной хрома 0,05—0,1 мм. Коробление балансира более 1,5 мм, обнаруженное щупом при проверке по плите, устраняют холодной правкой. Поверхность опорной выемки балансира для ликвидации износа наплавляют электродами, обеспечивающими твердость в пределах HRC 30—45 и обрабатывают на станке с выдержкой по чертежу глубины и радиуса опорной выемки. Рессоры, признанные после наружного осмотра и обмера годными, подвергают испытаниям под нагрузкой на остаточную деформацию (осадку) под пробной статической нагрузкой в  $136 \cdot 10^3$  Н (остаточная деформация не допускается) и на прогиб под рабочей статической нагрузкой в  $82 \cdot 10^3$  Н (прогиб рессоры должен быть 801 мм). Различают две группы жесткости: первая — при стреле от 8 до 12 мм, вторая — при стреле от 12 до 16 мм. вновь изготовленные рессоры для защиты от коррозии окрашивают битумным лаком или черной эмалью. Пружины, восстановленные, а также признанные наружным осмотром и обмером годными, подвергают испытаниям на осадку трехкратным нагружением, статической нагрузкой и на прогиб под рабочей нагрузкой. При осмотре крепления рукавов подвода воздуха к тяговым электродвигателям, чехлов спорно-возвращающего устройства, поводков, крышек осевых упоров букс, крышек и тяг гасителей колебаний, кожухов зубчатой передачи, подшипника осевого с корпусом тягового электродвигателя, крышки шестеренного насоса на всех видах технического обслуживания

проверьте наличие на месте болтов, гаек, шайб и шплинтов. Проверьте надежность крепления болтов, гаек обстукиванием легкими ударами молотка. Ослабшие соединения подтяните и застопорите.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						32

При подтяжке крепления кожухов тяговой передачи сначала подтягивайте болты крепления половин кожухов между собой, затем болты крепления к корпусу тягового электродвигателя. Проверяя состояние пружин рессорного подвешивания, убедитесь в отсутствии изломов витков пружин и трещин в витках. При обнаружении изломов, трещин детали замените. Проверку состояния подвесок тяговых электродвигателей производите в соответствии с инструкцией ВТЗ ТЭ.00.00.000.Д32. Изломанные пружины рессорного подвешивания замените пружинами той же группы. Замена может быть произведена без выкатки колесной пары. Для этого оба комплекта на буксовом узле стяните технологическими болтами с шайбами, входящими в комплект ЗИП (на рис. 197 показаны тонкими линиями), отсоедините от буксы оба поводка и гаситель колебаний. Поджав домкратом через корпус буксы пружины с одной стороны буксы, освободите пружинный комплект с другой. Подготовленный пружинный комплект установите взамен снятого. Осмотрите наружную цилиндрическую поверхность поршня, при наличии местных выработок шлифуйте. Осмотрите шаровую поверхность сухарей и обойм, в случае обнаружения задиров и местных выработок зачистите. Детали, имеющие браковочные размеры, трещины и изломы, замените.

					текущее обслуживание узла ТО-1 ТО-2 ТО-3	Лист 33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

### 2.3. требования к содержанию защитных средств по пожарной и электробезопасности, порядок их применения.

Тепловозы оборудуются установками пожаротушения в соответствии с конструкторскими документами, утвержденными в установленном порядке. Если в силу объективных причин установка пожаротушения на них отсутствует, неисправна или не заряжена огнетушащим веществом, в исключительных случаях допускается временная эксплуатация по разрешению начальника отделения дороги, выдаваемому для каждого конкретного случая. При этом дополнительно к огнетушителям, указанным в таблице, тепловозы должны укомплектовываться порошковым или СО<sub>2</sub>-огнетушителем вместимостью не менее 5 л. Тепловозы, используемые в грузовом движении и обслуживаемые одним машинистом, должны быть оборудованы установкой пожаротушения с автоматическим режимом работы (пуск установки и процесс пожаротушения без участия человека). После прохождения локомотивом технического обслуживания ТО-3 и всех видов текущего ремонта, должностным лицом, назначенным приказом начальника депо, в журнале технического состояния локомотива (форма ТУ-152) должна быть сделана запись по типу: «Тепловоз средствами пожаротушения укомплектован, пожарная сигнализация исправна, установка пожаротушения исправна и заряжена полностью» и поставлена подпись. Локомотивная бригада должна проверить наличие средств пожаротушения в соответствии с нормами п.2.2 и исправное их состояние. У огнетушителей проверяется наличие пломбы дата освидетельствования. Огнетушитель, неопломбированный или не прошедший очередное освидетельствование в установленные сроки, считается неисправным и подлежит замене.

На тепловозах, оборудованных установками пенного пожаротушения проверяется

- а) наличие в полном объеме водного раствора пенообразователя в резервуаре;
- б) наличие рукавов и пожарных столов;
- в) наличие пломб на кранах, блоках тумблеров и заправочных горловинах резервуаров. При отсутствии любой из пломб проверяется наличие огнетушащего порошка в резервуаре и, при необходимости, производится его перезарядка.

На тепловозах, оборудованных газовой установкой пожаротушения а) давление в баллонах с огнетушащим составом, которое должно быть не менее установленного для донной температуры окружающего воздуха;

- б) отсутствие механических повреждений огнетушителей установленных головок – затворок (вмятины, заметные изменения формы, сильная коррозия и т.п.)

									Лист
									34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					

в) наличие пломб на рукоятках ручного привода, на тумблерах включения установки, на накидных гайках, крепящих коллекторы к штуцерам головок – затворов, на глухой накидной гайке на конце распределительного трубопровода.

На локомотивах, оборудованных установкой автоматической пожарной сигнализации, проверяется её неисправность. Схема считается исправной, если при подаче питания загорается световая сигнализация в соответствии с условиями, предусмотренными для данного типа тепловоза. Звуковой сигнал включаться не должно.

На локомотивах, где это предусмотрено конструкцией, производится проверка схемы автоматической пожарной сигнализации путём имитации срабатывания пожарного извещателя. При этом звуковой сигнал должен включаться, а свет загореться или потухнуть, в зависимости от того, как это предусмотрено устройством донной системы автоматической пожарной сигнализации.

На каждом тепловозе должны быть следующие защитные средства:

- а) перчатки резиновые диэлектрические (два на секцию локомотива);
- б) штанги изолирующие для отключения разъединителей тяговых двигателей (одна на секцию тепловоза);
- в) три пары шумоизолирующих наушников (на тепловоз). На тепловозах, эксплуатирующихся на тоннельных участках железных дорог, а также, независимо от этого, на тепловозах, оборудованных участками газового пожаротушения, должны быть противогазы (дежурные на каждого члена локомотивной бригады).

Для хранения защитных средств на локомотивах должны быть предусмотрены специальные места. В машинном отделении, высоковольтной камере и с наружной стороны кузова тепловозов должны быть предусмотрены розетки с закрывающимися крышками для включения

переносных светильников напряжением не выше 42В переменного тока или 110В постоянного тока.

Межсекционные разъемы силовых электрических цепей тепловоза, включая цепи электрического отопления, должны иметь блокирующее устройство, исключающее возможность их соединения (разъединения), а также доступ к токоведущим частям при наличии на них напряжений выше 42В переменного тока и 110В постоянного тока.

					Требования к содержанию защитных средств по пожарной и электробезопасности, порядок их применения.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		35



## 2.4. локомотивные устройства безопасности их виды и назначение

**КЛУБ-У.** Функциональное назначение КЛУБ-У: прием, дешифровка сигналов АЛСН и отображение на локомотивном светофоре находящегося впереди напольного светофора; контроль разрешенной скорости движения в зависимости от показания АЛСН и электронной карты участка обращения локомотива; автоматическая остановка поезда перед светофором с запрещающим показанием на кодированном участке, недопущение несанкционированного движения локомотива, регистрация параметров движения и основных показателей работы системы. Технические параметры системы предоставляют возможность приема кодов АЛСН и определенных команд с использованием цифрового радиоканала.

**ТСКБМ.** Система ТСКБМ предназначена для обеспечения безопасности движения поездов при работе совместно с АЛСН, КЛУБ или КЛУБ-У. Система обеспечивает непрерывный контроль работоспособности машиниста по параметрам электрического сопротивления кожи. Если параметры электрического сопротивления кожи состояния машиниста определяется как не работоспособное. ТСКБМ производит проверку работоспособности путем разрыва цепи подачи напряжения на электропневматический клапана ЭПК при работе с АЛСН, или передает сигнал о необходимости произвести проверку работоспособности при работе с КЛУБ или КЛУБ-У. В случае не подтверждения работоспособности состояния происходит автоматическое торможение поезда.

**КОН.** Блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом. КОН предназначен для предотвращения несанкционированного отключения ЭПК ключом на локомотивах оборудованных АЛСН с дополнительными устройствами безопасности, оборудованных системой КЛУБ, (КЛУБ-У).

**АЛСН.** Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия. Система предназначена для передачи сигналов напольных светофоров, на локомотивный светофор, находящийся в кабине машиниста.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						36

## 2.5 Техника безопасности при обслуживании системы (узла)

Общие сведения правил безопасности, а также вредные и опасные воздействия на работников, эксплуатирующих и ремонтирующих рессорное и люлечное подвешивание, также гасителей колебаний, те же, что и при осмотре и ремонте кузовов (см. п. 1.13).

О подаче воздуха в тормозную магистраль ЭПС должны быть предупреждены работники, ремонтирующие ЭПС. Перед опробованием тормозов работы по ремонту экипажной части следует прекратить. Перед выполнением работ по ремонту экипажной части должен быть выпущен воздух из тормозной магистрали.

Смотровые каналы должны иметь гладкие, легко моющиеся стены, освещение, отопление, а дно канала — уклон к сборным колодцам. Ниши, устраиваемые для размещения светильников и присоединения обдувочных воздушных рукавов, должны быть защищены от попадания смазки и загрязнений. Вход в смотровые каналы, находящиеся на электрифицированных железнодорожных путях, для ремонта или осмотра ТПС разрешается только при снятом с контактного провода напряжении.

Правила безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте рессорного и люлечного подвешиваний, гасителей колебаний

При осмотре и ремонте рессорного подвешивания слесари должны использовать только исправный инструмент. Неисправный и несоответствующий условиям работы инструмент подлежит немедленному изъятию и замене. Ручной инструмент и приспособления ежедневного применения должны быть закреплены для индивидуального или бригадного пользования. Ручной механизированный инструмент должен быть исправным, а шлифовальные машины иметь защитные кожухи. Приспособления должны быть удобными в работе, легко устанавливаться, закрепляться в рабочем положении и легко сниматься. Работа приспособлений не должна создавать работнику излишнего напряжения физических сил, применения специальных средств защиты и не сопровождаться повышенными уровнями шума и вибраций. При ремонте гидравлических гасителей колебаний работы по восстановлению деталей и сборочных единиц производят на участке ремонта гасителей, в сварочном и механическом цехах (участках). Непосредственно на участке ремонта гасителей выполняют очистку и обдувку гасителя сжатым воздухом, обмывку внутренних деталей, слесарные работы, сверление на станке, зачистку поверхностей переносным шлифовальным инструментом, испытание гасителя на стенде. Весь инструмент и оборудование должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						37

инструкций. Специфичным для ремонта гасителей является использование спец- ключей рожкового типа и испытание на стенде.

Спец ключ должен иметь выступы (штыри), точно соответствующие пазам (отверстиям) в гайке корпуса. Маховик, муфта, вентилятор электродвигателя, клиноременная передача стендов для испытания гасителей колебаний должны быть закрыты защитными кожухами. Кнопка «ОТКЛ.» пусковой электроаппаратуры должна быть окрашена в красный цвет, а стенд заземлен.

При ремонте фрикционных гасителей колебаний основными видами работ являются очистка (обмывка) деталей, слесарные работы, сварочно-наплавочные и станочные. Выполняемые работы должны соответствовать стандартам требования безопасности.

Слесарь, выполняющий разборку, сборку и настройку гасителей должен знать технику безопасности работ и требования безопасности, предъявляемые к рабочей одежде, оборудованию, рабочему месту, инструменту, промывочным (очистным) устройствам, вентиляции и освещению

					Техника безопасности при обслуживании системы (узла)	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		38

## 2.6 действия локомотивной бригады при возникновении нестандартной ситуации

1. Порядок действий при вынужденной остановке поезда на перегоне.

1.1. При вынужденной остановке поезда на перегоне машинист (помощник машиниста), визуально определившись в координатах места остановки локомотива, обязан немедленно доложить ДСП ограничивающим перегон. ДНЦ и машинистам поездов попутного и встречного направлений на однопутных, двухпутных и многопутных перегонах об остановке и её причинах. При вынужденной остановке поезда на перегоне машинист (помощник машиниста), уточнив местоположение (километр, пикет), обязан начинать передачу сообщений текстом следующего содержания: «Внимание, все! Я, машинист (фамилия) поезда № остановился на км к. четного (нечётного) пути перегона.. вследствие (указать причину). Будьте бдительны!» (сообщение при необходимости повторяется несколько раз). В случаях остановки поезда на перегоне у запрещающего показания светофора, информацию об остановке с указанием километра, пикета и пути перегона машинист обязан сообщить машинистам все идущих поездов и ДСП станций, ограничивающих перегон, либо ДНЦ.

1.2. При остановке поезда в связи с падением давления в ТМ машинист обязан немедленно передать сообщение по радиосвязи: «Внимание, все! Я, машинист (фамилия) поезда №. остановился по падению давления в ТМ на км. чётного (нечетного) пути перегона..... сведений о нарушении габарита не имею Будьте бдительны!».

1.3. При остановке поезда в связи со сходом подвижного состава с рельсов машинист обязан немедленно передать сообщение по радиосвязи: «Внимание, все! Я, машинист (фамилия) поезда № ..... на ..... км..... пк чётного (нечетного) пути перегона .... нарушен габарит вследствие схода подвижного состава. Будьте бдительны!». Сообщение повторяется пока машинист остановившегося поезда не получит подтверждения о воспринятой информации от машинистов встречных и вслед идущих поездов, ДСП станций, ограничивающих перегон, ДНЦ при диспетчерской централизации. В случаях отсутствия информации о подтверждении воспринятой информации от машинистов встречного и вслед идущего поездов, в том числе следующих по смежному пути двухпутного или многопутного перегонов, машинист поезда остановившегося на перегоне, обязан сообщить об этом ДСП, ДНП, которые принимают меры к информированию машинистов данных поездов о необходимости принятия соответствующих мер. Информация передаётся в следующей последовательности: на УКВ диапазоне машинистам поездов, следующих во встречном или попутном направлении, при обслуживании, пассажирского поезда начальнику поезда, затем на КВ диапазоне ДСП ограничивающим перегон, ДНЦ. В исключительных случаях, если поезд вынужденно остановился в зоне

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					39

отсутствия действия поездной радиостанции, машинисту разрешается воспользоваться сотовой связью и доложить ГЧД или командно-инструкторскому составу о координатах и причинах остановки, в случае невозможности дальнейшего следования к принятию мер по скорейшему выводу поезда с перегона. В данном случае помощник машиниста направляется в сторону ожидаемого поезда для ограждения остановившегося поезда. ГЧД или командно-инструкторскому составу продолжить алгоритм передачи информации, полученной по сотовой связи от машиниста остановившегося поезда ДСП до получения подтверждения о принятии информации от причастных работников. Вывод поезд перегона осуществляется порядком, установленным ИДП Машинисты всех поездов, находящихся в зоне действия радиосвязи, ДНЦ и ДСП после слов Внимание все!» обязаны прекратить переговоры по радиосвязи, внимательно выслушать сообщение. Машинист след идущих и встречных поездов обязаны подтвердить полученную информацию по форме: «Я, машинист пола № фамилия... понял, поезд № остановился на км пк... пути, перегона произвести пометку в бланке ДУ-61 о месте препятствия и принять меры к обеспечению безопасности движения поезда.

1.4. Машинисты встречного и попутных поездов, а также следующих по одному из путей на многопутном участке, услышав информацию о вынужденной остановке поезда при отсутствии сведений о наличии габарита, обязаны: -снизить скорость движения поезда служебным торможением и проследовать вдоль остановившегося поезда со скоростью не более 20 км/час, с особой бдительностью и готовностью остановиться, если встретится препятствие для дальнейшего движения: - доложить машинисту остановившегося поезда и ДСП (ДНЦ) станций, ограничивающих перегон, о Наличии габарита и выявленных замечаниях после проследования локомотивом хвостового вагона. В случае нахождения на расстоянии, не обеспечивающем своевременное снижение скорости до 20 км/час до встречного локомотива или с хвоста остановившегося поезда, услышав информацию о вынужденной остановке поезда при отсутствии сведений о наличии габарита машинисты встречного и попутного поезда на многопутном участке обязаны: применить экстренное торможение: - подать звуковой оповестительный сигнал и кратковременным включением и выключением прожектора подтвердить, что им приняты меры для остановки поезда: - выяснить у машиниста остановившегося поезда причину остановки, необходимость оказания помощи. Помощь, оказывается по разрешению ДНЦ установленным ИДП порядком и распоряжением ОАО «РЖД» от 27 февраля 2015 г. № 554р: при отсутствии нарушения габарита продолжить движение вдоль состава со скоростью не более 20 км/час с особой бдительностью и готовностью остановиться, если встретится препятствие для дальнейшего движения. 1.5. Во всех случаях, когда машинист поезда, остановившегося на перегоне, имеет сведения о нарушении габарита подвижного состава или отсутствии таких сведений, или в других случаях, когда необходима

остановка встречного поезда, он обязан включить красные огни буферных фонарей. Если конструктивно не предусмотрены буферные фонари красного цвета или их неисправности, для остановки поезда использовать сигнальные принадлежности, находящиеся на локомотиве.

1.6. При неисправности локомотива и во всех случаях, когда движение поезда не может быть возобновлено через 10 минут машинист обязан затребовать у ДНЦ через ДСП близлежащей станции вспомогательный локомотив. При отсутствии возможности удержать поезд на месте на автотормозах локомотивная бригада обязана немедленно произвести закрепление состава, с последующим докладом о закреплении состава ДСП станций ограничивающих перегон или ДНЦ. При обслуживании пассажирского поезда машинист обязан сообщить начальнику поезда о необходимости приведения в действие ручных тормозов вагонов и укладки тормозных башмаком

1.7. В случае остановки поезда по причине неисправности локомотива (МВПС) локомотивной бригаде запрещается производить принудительный отпуск автотормозов в составе поезда до выявления причины возникновения нестандартной ситуации или при неисправности автотормозного оборудования. Отпуск производить только после зарядки ТМ или закрепления состава от несанкционированного движения.

1.8. Во всех случаях вынужденной остановки поезда на перегоне движение можно возобновлять только по согласованию с ДНЦ или ДСП близлежащей станции.

					Действия локомотивной бригады при возникновении нестандартной ситуации	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		41

### Заключение.

В данной дипломной работе было описано назначение, устройства, работа Рессорного подвешивания и гасителя колебаний, техническое обслуживание, его ремонт, а также возможные неисправности узла, и рассмотрены следующие задачи: Собрать информацию по теме Техническая обслуживание рессорного подвешивания в процессе эксплуатации. Рассмотреть её назначение, устройства, работу, неисправности, технику безопасности и тому прочее.

Оформить информацию в виде презентации. Представить Экзаменационной комиссии-презентацию и графическую часть.

Таким образом, предусмотренная дипломной работой цель, мною была достигнута.

					Действия локомотивной бригады при возникновении нестандартной ситуации	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		42

### Список используемых источников

1. Тепловозы 2ТЭ10М и 3ТЭ10М: Устройство и работа / С. П. Филонов, А. Е. Зиборов, В. В. Ренкунас и др. – Транспорт, 1986. 288 с.
2. Тепловозы типа ТЭ10М. Руководство по эксплуатации. М.: Транспорт, 1985. 421 с.
3. Технология ремонта тепловозов: Учебник для техникумов ж.-д. трансп./В.П. Иванов, И. Н. Вождаев, Ю. И. Дьяков, А. Я. Углинский; Под ред. В.П. Иванова. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1987. 336 с.
4. Рахматулин М. Д. технология ремонта тепловозов: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1983. 319 с
5. Денисова Т. В. Ремонт электрооборудования тепловозов. – учебник для сред. Проф.-техн. Училищ. –М Транспорт 2019. – 295 с, ил., табл.
6. Инструкция МПС России от 16.10.2021г. № ЦРБ-790 «Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации».
7. Инструкция МПС России от 25.10.2021г. № ЦТ-ЦШ «Инструкция о порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН) и устройствами контроля бдительности машиниста».
8. Инструкция МПС России от 26.05.2021г. № ЦРБ-757 «Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации».
9. Распоряжение ОАО «РЖД» от 12.12.2021г. № 2580-р «Об утверждении Регламента переговоров при поездной и маневровой работе при инфраструктуре ОАО «РЖД».
10. Прика № 244Н от 18.06.2021г.
11. Распоряжение № 2580Р ОАО «РЖД» от 30.12.2020г.

Изм. Лист № докум.

Подпись Дат

Лист
