

ГЛАВА V

Экипажная часть тепловоза UzTE16M

5.1 Кузов и главная рама

Условия работы рамы и кузова

Главная рама тепловоза является основанием для силовой установки и вспомогательного оборудования. В связи с этим она, как и всякое основание, должна быть достаточно жесткой, чтобы обеспечить надежную работу размещенного на ней оборудования.

В то же время, так как главная рама служит и для передачи горизонтальных поперечных и продольных сил, она должна быть достаточно прочной и жесткой и в этих направлениях.

С увеличением мощности тепловозов растут как вертикальные нагрузки на раму (масса одного дизель-генератора составляет 27...29 т), так и продольные силы (тяговые, тормозные, инерционные). Все эти обстоятельства приводят к тому, что главная рама является одним из наиболее крупных и тяжелых узлов тепловоза.

Кузов тепловоза служит для внешнего ограждения с целью защиты от атмосферных воздействий основных узлов и агрегатов тепловоза и создания необходимых условий для работы локомотивной бригады. Кузов может выполняться в виде съемного капота, либо быть полностью закрытым (вагонного типа). В последнем случае кузов представляет собой значительную металлоконструкцию, по ширине и длине связанную с главной рамой. Поэтому естественным дальнейшим развитием такой конструкции является создание так называемого несущего кузова, совместно с рамой участвующего в передаче вертикальных и горизонтальных сил.

Использование несущего кузова позволяет не только значительно снизить вес главной рамы тепловоза, но и уменьшить общий суммарный вес кузова и рамы (на 20...30%).

Главные рамы и несущие кузова поездных тепловозов рассчитываются на изгиб под действием вертикальных статических и динамических нагрузок, а также на продольное сжатие и растяжение силами, приложенными по осям автосцепок на концах рамы. Величина продольных сил принимается не менее 2500 кН для грузовых тепловозов и 2000 кН для пассажирских.

На современных тепловозах использованы различные конструкции кузовов и, следовательно, рам.

Несущие кузова вагонного типа имеют пассажирские локомотивы ТЭП70 эксплуатируемые в ГАЗК «УТЙ».

Грузовые тепловозы UzTE16M выполнены с несущей главной рамой и составным кузовом вагонного типа. На маневровых тепловозах применены съемные кузова капотного типа на несущей раме.

5.2. Главная рама и кузов тепловоза UzTE16M.

Рама каждой секции тепловоза (рисунок 5.1) цельносварная из стального проката (Ст3). Ее основу составляют две мощные продольные («хребтовые») балки 15 (см. рисунок 5.1.б) из двутаврового проката №45а. Балки соединены между собой поперечными перегородками 9 из листа толщиной 10...12 мм, а по концам – передним и задним стяжными ящиками 8 (см. рисунок 5.1, а). Стяжные ящики отлиты из стали 25ЛП и служат для размещения ударно-тяговых приборов.

Хребтовые балки усилены по своим верхним и нижним полкам более широкими (340 мм) продольными накладными полосами 14 из стального листа толщиной 18...20 мм. Нижние полосы проходят по всей длине балок, а верхние – только до кабины машиниста. Хребтовые балки сверху и снизу связаны между собой горизонтальными листами настила 14, приваренными к усиливающим полосам. Толщина листов настила различная по длине тепловоза: снизу 6...8 мм, а сверху 8...14 мм.

Хребтовые балки, поперечные перегородки, продольные полосы и настильные листы образуют жесткую коробчатую конструкцию рамы, обладающей необходимой прочностью в продольном и поперечном направлениях, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости.

Рама имеет также поперечные кронштейны 22, штампованные из листа толщиной 6 мм и приваренные к хребтовым балкам с их наружной стороны. Кронштейны длиной 850 мм увеличивают ширину рамы для возможности размещения на ней кузова, ширина которого (3080 мм) значительно больше расстояния между хребтовыми балками (1380 мм). С наружной стороны по периметру (по концам кронштейнов) раму окаймляет обносной пояс 16, выполненный из швеллера №16 и являющийся основанием для кузова. Продольные элементы пояса (обносные балки) приварены к торцам поперечных кронштейнов 22. К раме приварены также четыре

опоры 4 для подъёмки тепловоза при ремонте. Внутри рамы между хребтовыми балками на нижних листах настила, а также на вертикальных стенках балок укреплены трубы («кондуиты») 23, в которых протянуты кабели электрической схемы. Кроме того, там же проходят каналы, подводящие воздух для охлаждения тяговых электродвигателей.

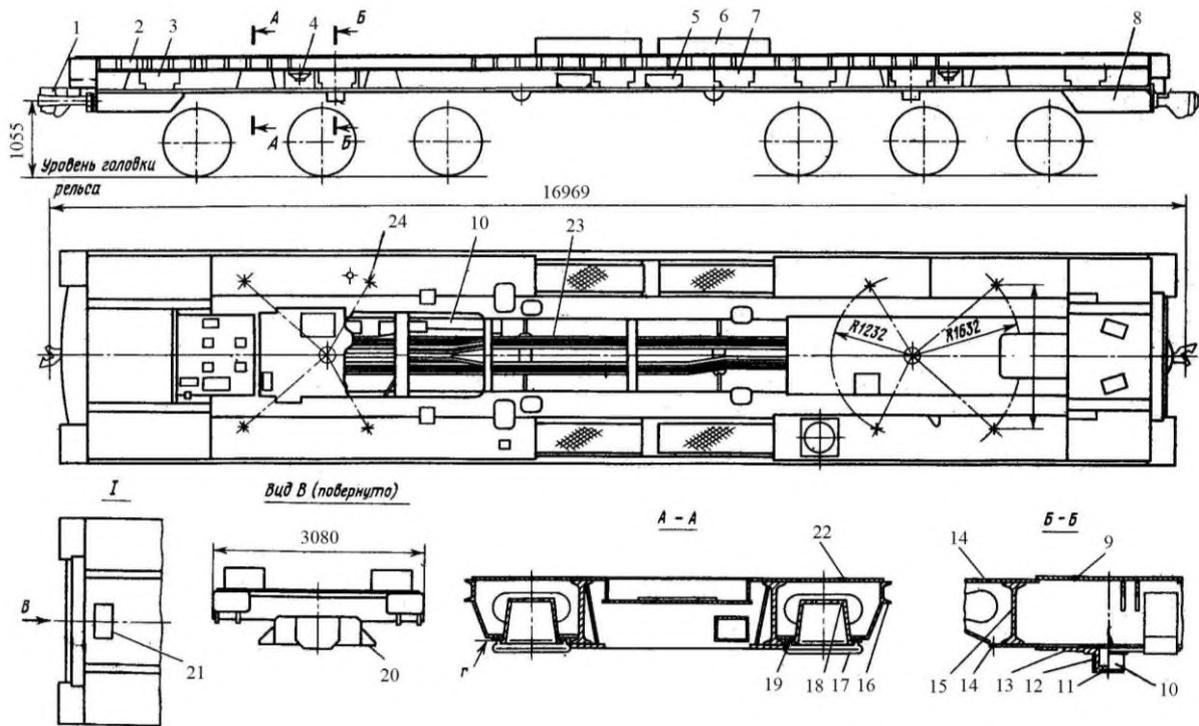


Рисунок 5.1 - Рама тепловоза:

1 - ударно-тяговые приборы; 2, 3 - балласты; 4 – опора для подъема на домкратах; 5 - кронштейн для крепления топливного бака; 6 - ящик для аккумуляторов; 7 - желоб; 8 — стяжной ящик; 9 – поперечные перегородки; 10 - шкворень; 11 - заглушка; 12 - кольцо шкворня; 13 – усиливающая накладка; 14 - полоса усиливающая; 15 - хребтовая балка; 16 - швеллер обносной; 17 - обечайка; 18 - стакан; 19 - кольцо опорное; 20 - кронштейн для крепления путеочистителя; 21 - балласт дополнительный; 22 – поперечные кронштейны; 23 - кондуиты; 24 – сферическая опора рамы

В средней части рамы между хребтовыми и обносными балками с обеих сторон вварены отсеки (ящики) 6, в которых размещается аккумуляторная батарея. В двух местах на продольной оси рамы (на расстоянии 8600 мм друг от друга) снизу приварены шкворни 10, соединяющие раму с тележками. Вокруг каждого шкворня на раме

установлены по четыре сферические опоры 24, которыми рама тепловоза опирается на рамы тележек.

Шкворень представляет собой отлитый из стали цилиндрический стакан диаметром 280 мм с опорной плитой-основанием. На его рабочую поверхность надето и приварено прерывистым швом сменное кольцо из термообработанной стали.

Автосцепное устройство предназначено для сцепления секций тепловозов между собой и тепловоза с составом вагонов, удерживания всех единиц подвижного состава вагонов, удерживания всех единиц подвижного состава на определенном расстоянии друг от друга, передачи продольных тяговых и тормозных сил, смягчения ударов при сцеплении и в процессе движения.

По характеру взаимодействия между собой автосцепные устройства подразделяются на нежесткие и жесткие. Нежесткими называют устройства, допускающие неограниченные смещения по вертикали одной из сцепленных автосцепок по отношению к другой. При этом продольные оси сцепок могут оставаться параллельными. Жесткие сцепки не допускают таких смещений без наклона (за счет их шарнирных соединений с рамой). Существуют и полужесткие сцепки, которые работают так же, как нежесткие, но относительные вертикальные перемещения у них ограничены.

Автосцепные устройства тепловозов размещаются в стяжных ящиках 8 (см. рисунок 5.1, а) главной рамы так, что их продольные оси в плане совпадают с продольной осью тепловоза. Однако по вертикали продольные оси сцепок и рамы находятся на разных высотах: на верхней проекции рисунок 5.1 видно, что стяжные ящики расположены ниже хребтовых балок рамы тепловоза. Это вызвано тем, что в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог СНГ (ПТЭ) для возможности надежного сцепления различных типов подвижного состава высота расположения осей их автосцепок от уровня головки рельса должна лежать в определенных пределах (не более 1080 мм и не менее 1040 мм для вновь изготовленных тепловозов и вагонов в порожнем состоянии: в эксплуатации для полностью экипированных тепловозов не менее 980 мм). У тепловозов UzTE16M эта высота составляет 1055 мм, т.е. почти равна диаметру их колес. Продольная ось рамы этих тепловозов, хребтовые балки которой имеют высоту более 450 мм, располагается значительно выше колес.

Автосцепное устройство тепловоза состоит из автосцепки, поглощающего аппарата, тягового хомута, упоров, центрирующего прибора и расцепного привода.

На тепловозах применяется автосцепка СА-3 нежесткого типа. Ее основной частью является литой стальной корпус, в котором размещены детали механизма сцепления. Головная часть корпуса в плане имеет большой и малый зубья, между которыми имеется впадина (зев), в которую выступают из тела корпуса подвижные замок и замкодержатель. При сцеплении малый зуб каждой сцепки входит в зев смежной сцепки, утапливая замок и замкодержатель. При дальнейшем движении малые зубья упираются во внутренние грани больших зубьев. При этом замки обеих автосцепок освобождаются, они вступают в прежнее положение и запирают обе автосцепки в сцепленном состоянии.

Хвостовик корпуса вертикальным клином соединен с тяговым хомутом, который передает тяговое усилие поглощающему аппарату.

Поглощающий аппарат в пределах своего хода является упругим звеном автосцепного устройства. На тепловозах применяются пружинно-фрикционные поглощающие аппараты, в которых кинетическая энергия при соударении или продольных колебаниях состава преобразуется в основном в механическую работу сил трения клиньев о корпус аппарата и частично в потенциальную энергию сжатия пружин. Пружины поглощающего аппарата всегда работают на сжатие. Аппарат основанием своего корпуса опирается на задний упор, а нажимным конусом через упорную плиту – на передний упор.

Центрирующий прибор автосцепного устройства представляет собой маятниковую подвеску, способствующую расположению автосцепки по оси тепловоза (в плане).

Расцепной привод состоит из расцепного рычага и цепи, соединенной с замком автосцепки. Он позволяет вручную вывести замок из зева корпуса и тем самым расцепить автосцепки.

Кузов тепловоза (рисунок 5.2) составной. Его основные части: передняя, в которую входят кабина машиниста 1 и отсек 2 высоковольтных камер и компрессора («проставка»), средняя 3 (кузов над дизель-генератором) и задняя 6, включающая в себя камеру охлаждающих устройств (шахту холодильника) 7.

Основой конструкции кузова служит каркас в виде прямоугольной решетки из стального проката. По каркасу приварена наружная обшивка из стальных листов толщиной 2,5 и 1,5 мм.

Внутренняя обшивка тоже стальная, ее листы крепятся к деревянным брускам, укрепленным, в свою очередь, шпильками на каркасе.

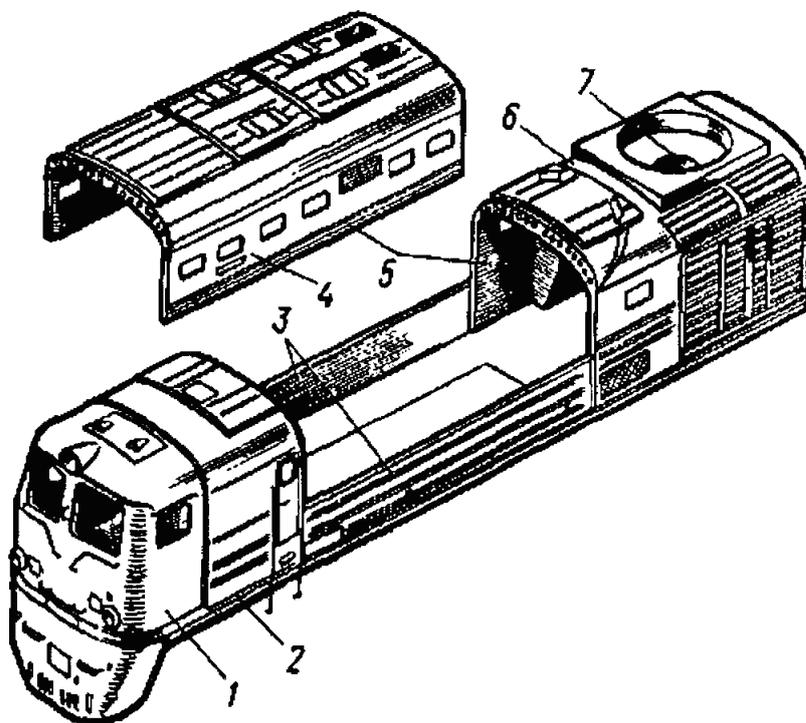


Рисунок 5.2 - Кузов тепловоза UzTE16M.

Верхняя часть 4 кузова над дизель-генератором съемная. Горизонтальный разъем проходит на высоте 1000 мм от основания кузова. Все несъемные части кузова (проставка, холодильная камера и боковые стенки 3 кузова над дизель-генератором) соединены между собой и с главной рамой сваркой. Это способствует повышению прочности и жесткости кузова в целом. Съемная и несъемная части кузова окаймлены окантовочными швеллерами 5 и соединяются между собой болтами.

Обшивка кузова имеет большое количество проемов различного назначения. К их числу относятся: воздухозаборные проемы, огражденные жалюзи или сетками и предназначенные для приема воздуха для дизеля, систем охлаждения дизеля и тяговых электрических машин и т.д., а также для выброса нагретого воздуха из вентилятора холодильника; эксплуатационные проемы, связанные с работой обслуживающего персонала (окна в кабине, верхней части кузова над дизель-генератором и в холодильной камере; двери в проставке); технологические и ремонтные проемы – люки в крыше кузова над важнейшими агрегатами и узлами оборудования

тепловоза, обеспечивающие возможность их извлечения без разборки кузова.

Кабина машиниста на любом локомотиве является основным рабочим местом локомотивной бригады, а в первую очередь машиниста, ведущего поезд.

Кабина машиниста тепловоза UzTE16M для предохранения бригады от шума дизеля и смягчения ударов и колебаний выполнена отдельной (отъемной) частью кузова. Она соединяется по перемычке кузова с проставкой (болтами на резиновой прокладке), а на раму устанавливается на десяти конических амортизаторах из резины.

Наружная обшивка кабины выполнена из листа толщиной 2 мм.

Для выполнения операций управления тепловозом UzTE16M были приняты следующие технические решения (рисунок 5.3):



Рисунок 5.3

- применение современных сертифицированных конструкционных и отделочных материалов.
- объединение элементов информации и управления в функциональные группы на отдельных панелях (функциональное зонирование информации).
- применение электронных органов управления и средств отображения информации.

- выбор углов обзора и цветографических решений для наилучшего считывания информации.
- размещение наиболее важных для управления приборов в зоне легкой досягаемости машиниста.
- отсутствие выступающих граней и углов, угрожающих безопасности обслуживающего персонала.
- сочетаемость с общим интерьером кабины управления.

Кабина имеет большие оконные проемы на лобовой и боковых стенках для обеспечения хорошей видимости. Для уменьшения воздействия прямых лучей лобовые окна установлены под углом (рисунке 5.4 и рисунке 5.5). На лобовых стеклах установлены стеклоочистители. Снаружи кабины у боковых окон установлены зеркала для возможности обзора состава. Боковые окна раздвижные. Окна из бесколочных стекол.



Рисунок 5.4.



Рисунок 5.5

В конструкции кабины много внимания уделено вопросам ее тепло и звукоизоляции от дизельного помещения. Все стенки кабины, ее потолок и пол ограждены шумопоглощающими материалами из современных и сертифицированных конструкционных и отделочных материалов (рисунок 5.6).

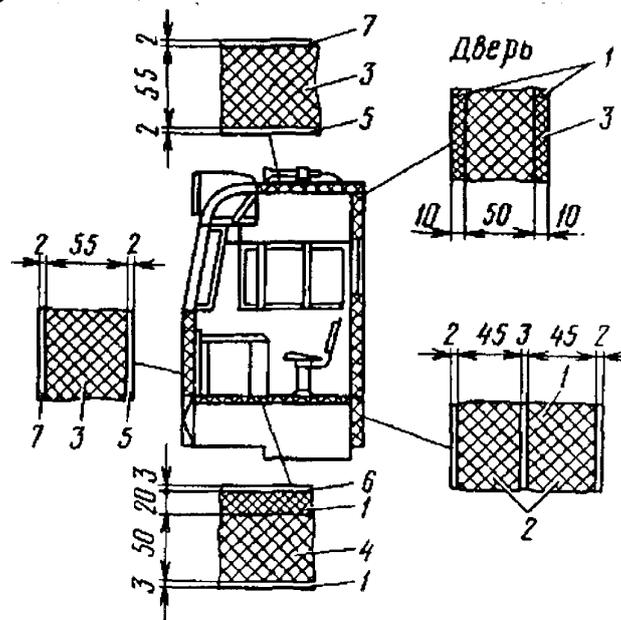


Рисунок 5.6 - Тепло и звукоизоляция кабины машиниста тепловоза UzTE16M.

Изоляция задней стенки кабины выполнена из двух слоев стеклоплиты 2 толщиной по 45 мм и промежуточного слоя трехмиллиметровой фанеры. Потолок, лобовая и боковые стенки изолированы слоем капронового волокна 3 толщиной 55 мм, размещенными между наружной обшивкой 7 и внутренними стенками 5 из перфорированного алюминиевого листа толщиной 2 мм. Дверь в задней стенке кабины изготовлена из двух слоев фанерного листа толщиной 10 мм с заполнением пространства между ними слоем капронового волокна толщиной 50 мм. Остекление двери также двойное.

Пол кабины состоит из съемных щитков из фанеры толщиной 20 мм, уложенных на металлический каркас. Сверху щиты покрыты линолеумом 6, а снизу имеют звукоизолирующий слой минеральной ваты 4 толщиной 50 мм, закрытый фанерой (3 мм).

Кабина машиниста постоянное место работы локомотивной бригады при управлении тепловозов. Она должна быть удобной и удовлетворять требованиям санитарных норм. Для создания необходимых температурных условий в кабине установлен кондиционер транспортный КТГ – Э – 2. У1-220в (рисунок 5.7).



Рисунок 5.7 - Кондиционер транспортный КТГ-Э-2.У1-220В

Кондиционер предназначен для создания комфортных параметров микроклимата на рабочем месте локомотивной бригаде.

Технические характеристики кондиционера.

№	Наименование показателей	Норма
1	Производительность по воздуху, м ³ /ч	400 40
2	Производительность по холоду, кВт	3,5
3	Запас полного давления для воздушных каналов, Па, не менее	49

№	Наименование показателей	Норма
4	Эффективность очистки воздуха, %, не менее	90
5	Холодильный агент	Хладон-134А
6	Максимально допустимая температура воздуха на входе в конденсатор, С	60
7	Потребляемая мощность при номинальной производительности по холоду, кВт, не более	1,5
8	Род тока	Переменный однофазный
9	Частота тока, Гц	50
10	Напряжение, В:	220 10%
11	Габаритные размеры, длина x ширина x высота мм:	915x641x309
12	Масса кондиционера, кг, не более	80

Для питания кондиционере и других приборов и устройств в кабине установлен инвертор напряжения транспортный (“ИНТ”), который предназначен для преобразования напряжения сети постоянного тока в переменное.

Техническая характеристика инвертора напряжения.

№	Наименование показателей	Норма
1	Номинальное входное напряжение постоянного ток, В	= 50; +110; +220
2	Номинальное выходное напряжение переменного тока, В	~220
3	Габаритные размеры, не более, мм	220x150x450
4	Масса, не более, кг	16

Внутренние размеры кабины увеличены на 30 см и размещенное оборудование обеспечивают одновременное присутствие машиниста, помощника машиниста и машиниста – инструктора. Имеются два удобных кресла машиниста КЛ-7500-0 (рисунок 5.8).

Конструкция кресла машиниста обеспечивает оптимальную позу при выполнении функциональных обязанностей, возможности работы сидя и стоя, отдыха и быстрого покидания рабочего места.

Технические данные кресла машиниста

№	Наименование показателей	Норма
1	Горизонтальное перемещение сиденья, мм	200
2	Вертикальное перемещение сиденья, мм	140 ⁻³

3	Поворот вокруг оси,	360
4	Угол наклона спинки сиденья,	
	Вперед	10^{+2}_{-6}
	Назад	10; 20
5	Регулировка поясничной опоры, мм	± 35
6	Регулировка жесткости подвески в зависимости от массы машиниста, кгс	от 60 до 120
7	Габариты кресла, мм	
	ширина без подлокотников	$420^{\pm 10}$
	Длина	515...755
	Высота	1110...1265
	размер между подлокотниками	450...540
8	Масса, кг, не более	45
9	Крепление к полу кабины через 4 отв. 14 мм с координатами 200x200 мм	



Рисунок 5.8 - Кресло машиниста КЛ- 7500-0

Конструкция обеспечивает регулирование:

1. Жесткости виброгасящей подвески, в зависимости от массы машиниста;
2. Перемещения сиденья вверх-вниз;
3. Перемещения сиденья вперед-назад;
4. Поворота сиденья вокруг оси на 360° ;
5. Угол наклона спинки;
6. Положения поясничной опоры;
7. Положения подлокотников (откидные);
8. Положения подлокотников по ширине.

Состав, устройство и работа кресла

Кресло машиниста состоит из сиденья и подвески.

Сиденье состоит из каркаса и спинки, выполненных из профилей и оснащенных гибкой арматурой в виде пружин, профилированными пенополиуретановыми подушками и перемещаемой по высоте опорой под поясницу. Профилированные подушки уменьшают удельное давление за счет его равномерного распределения по контактирующим с креслом поверхностям тела.

Спинка сиденья может отклоняться на 10° вперед и 10° ; 20° – назад.

Каркас сиденья наклонен к спинке под углом 6° для предотвращения выскальзывания тела с кресла.

На спинке установлены подлокотники, откидывающиеся вверх для удобства посадки и выхода с кресла и раздвигающиеся в поперечном направлении.

На сиденье расположены ручки управления механизмами:

с правой стороны – перемещения сиденья вперед-назад с шагом 25 мм относительно жестко закрепленной подвески, на ручке изображен знак \leftrightarrow ; наклона спинки с шаровой рукояткой;

с левой стороны – перемещения сиденья вверх-вниз со знаком \updownarrow и поворота вокруг оси со знаком \curvearrowright , позволяющая фиксировать кресло в 4-х положениях через 90° .

Подвеска состоит из основания, которое крепится к полу, и цилиндра, в который вмонтирован пружинный механизм с шариковым замком, позволяющий осуществлять регулировку кресла по высоте в пределах 140 мм с шагом 20 мм, и подвижный цилиндр, дающий возможность сиденью колебаться в пределах 80 мм.

Внутри подвески размещена пружина, одетая на наружный цилиндр, которая выполняет роль виброзащиты. Эта пружина

регулируется по усилию храповым механизмом в зависимости от веса машиниста.

Подвеска закрыта металлическим кожухом на котором имеется шкала для ориентации при регулировке кресла в зависимости от веса машиниста.

5.3 Тележка тепловоза UzTE16M

На тепловозе UzTE16M применена бесчелюстная трехосная тележка с одноступенчатым индивидуальным рессорным подвешиванием (рисунок 5.9) Чтобы улучшить динамические характеристики экипажа, тяговые электродвигатели тележки развернуты в одну сторону. Рама тележки выполнена из двух сварных боковин 1 и 4 прямоугольного коробчатого сечения, трех междурамных креплений 20, концевой балки и шкворневой балки 10. К внешним плоскостям боковин приварены кронштейны гасителей колебаний 6. К нижним листам боковин приварены литые кронштейны 14 с трапециевидными вырезами для крепления поводков букс. К нижней полке боковины крепятся опоры пружин рессорного подвешивания.

На верхней полке приварены усиливающие накладки для крепления опорно-возвращающего устройства. К междурамным креплениям приварены литые кронштейны 18 подвески тяговых электродвигателей.

Шкворневая балка 10 в средней части имеет форму коробки, в которую устанавливается ползун, служащий для жесткой передачи горизонтальных продольных сил и упругой передачи горизонтальных поперечных сил. Внутри всех коробчатых элементов рамы тележки сварены ребра жесткости.

Опорно-возвращающее устройство. Каждая из четырех подвижных опор возвращающего устройства состоит из литого стального корпуса, внутри которого помещены подвижной механизм, включающий в себя верхнюю опору и цилиндрические ролики, удерживаемые обоймами. Нижняя опора фиксирована двумя штифтами и прикреплена к корпусу болтами. На верхнюю опору устанавливается набор резинометаллических элементов.

Для получения необходимых возвращающих сил и моментов трения, обеспечивающих устойчивое положение тележек под тепловозом и плавное вписывание экипажа в кривую, рабочие поверхности верхней и нижней опор имеют наклон к горизонтали.

Корпус опоры прикреплен четырьмя болтами к верхним поверхностям боковин рамы тележки и зафиксирован цилиндрическим выступом нижней опоры.

Внутренняя полость корпуса заполнена осевым маслом и защищена от пыли и влаги брезентовым чехлом. Уровень масла в корпусе опорно-возвращающего устройства контролируется по заправочному отверстию.

5.4 Рессорное подвешивание.

Тепловоз, как и любой локомотив, фактически движется не по ровным и гладким рельсам, какими они кажутся на вид, а по рельсам, имеющим неровности. Такие же неровности есть и на поверхности катания колес. По мере износа (в период эксплуатации локомотива, между обточками колесных пар) эти поверхности становятся неточными окружностями. Если бы неровностей не было, если бы рельсы и колеса, катящиеся по ним, были идеальными, если бы жесткость пути на всех участках была одинаковой, не возникало бы ни ударов, ни толчков, а следовательно, и колебаний тепловоза. Но этого практически не бывает. При наезде колеса на неровности рельсов, и особенно на стыки, возникают удары, и тем сильнее, чем выше скорость. Сила ударов, напоминающих удары молота по наковальне, при скорости 100...120 км/ч достигает нескольких сотен килоньютонов (десятков тонно-сил). Кроме ударов в вертикальном направлении, возникают динамические усилия и в горизонтальной плоскости. Динамические нагрузки передаются оборудованию тепловоза также при вписывании его в кривые участки пути.

Ясно, что вовсе избавиться от ударов невозможно. Но зато можно уменьшить их силу, а следовательно, спасти дизель и другое оборудование, размещенное в кузове, да и сам кузов и рамы тележек от разрушения, а локомотивную бригаду избавить от сильной утомительной тряски. Что же для этого нужно сделать? Очевидно, надо преградить дорогу ударам. Условно разъединим колесные пары с буксами от рам тележек и в местах разрыва поставим упругий барьер – комплекс упругих тел, соединяющих буксы колесных пар с рамами тележек. В этом случае цепь, по которой передается кинетическая энергия ударов, будет прервана упругими телами, т.е. телами, обладающими упругой деформацией. Одним из наиболее распространенных видов упругих тел, применяемых на современных транспортных средствах, является (винтовая пружина).

В систему рессорного подвешивания тепловоза UzTE16M включено параллельно шесть независимых групп (по числу букс). Каждая группа состоит из двух одинаковых комплектов пружин 12 (см. рисунок 5.9). В комплект в свою очередь входят три пружины: наружная, средняя и внутренняя. Конструкция пружинного комплекта рессорного подвешивания предусматривает возможность замены комплекта при поломке пружин без выкатки колесной пары из-под тепловоза (с помощью специальных стяжных технологических болтов и шайб). Для гашения колебания наддрессорного строения параллельно пружинам включены шесть фрикционных гасителей колебаний.

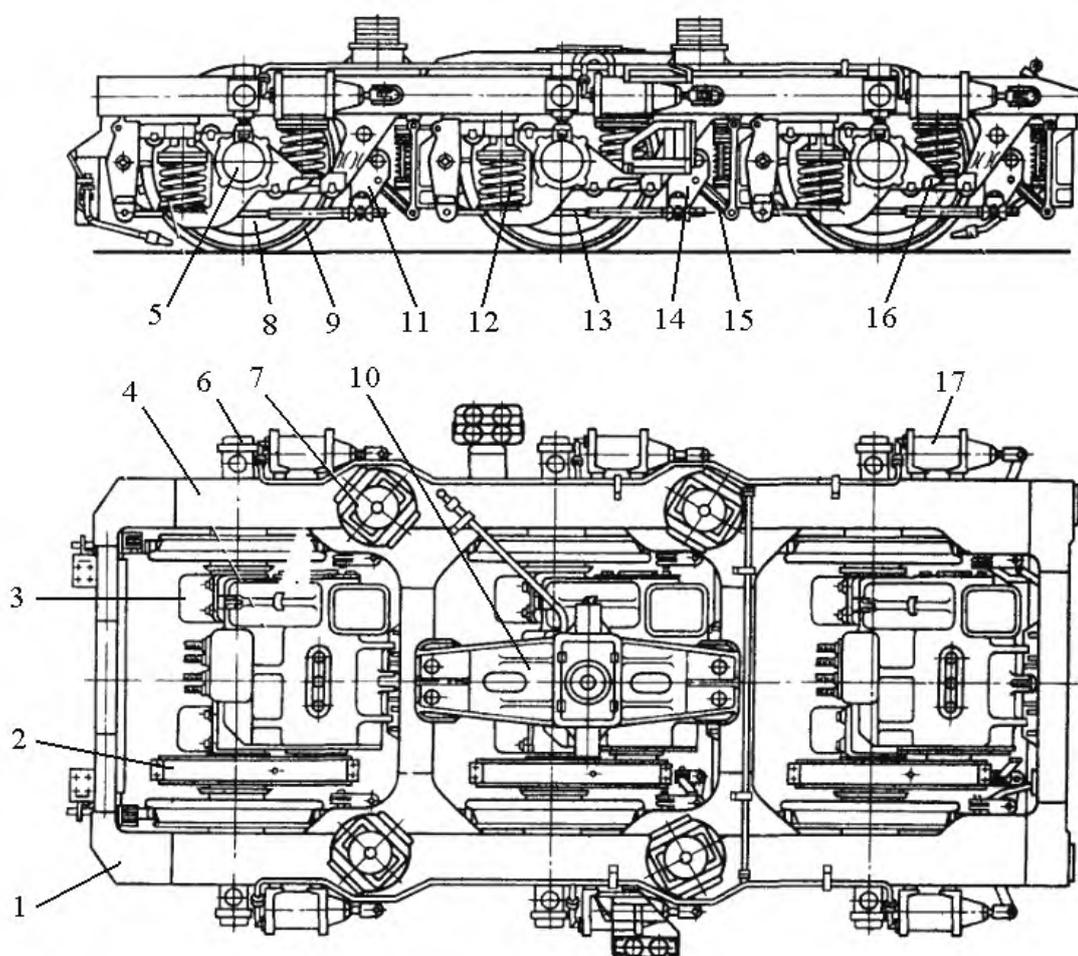


Рисунок 5.9 - Тележка:

1, 4- боковины; 2- кожух тяговой передачи; 3 - моторно-осевой подшипник; 5-узел буксовый; 6 - гаситель колебаний; 7 - устройство опорно-возвращающее; 8 - центр колесный; 9 - бандаж; 10- балка шкворневая; 11- подвеска; 12-комплект пружин; 13 - тяга; 14 - кронштейн; 15 - рычажная передача тормоза; 16 -поводок буксовый; 17 – цилиндр тормозной.

Пару трения образуют стальная цилиндрическая поверхность поршня и фрикционный материал, закрепленный на поверхностях двух вкладышей. Расчетная сила трения обеспечивается предварительной затяжкой пружины гасителя колебаний. Перекосы штока поршня при работе компенсируются двумя сферическими шарнирами.

Буксовый узел. Корпус буксы представляет собой фасонную стальную отливку с кронштейнами для установки пружин рессорного подвешивания. Внутренняя полость корпуса расточена под наружные кольца буксовых подшипников. В корпусе буксы выполнены клиновидные пазы для крепления поводков буксы. В передней крышке буксы смонтирован осевой упор с пружиной, поджимающей упорный подшипник. Задняя крышка буксы уплотнена лабиринтным кольцом. Буксовый узел собран на двух роликовых подшипниках, между которыми установлены дистанционные кольца. В качестве осевого упора качения применен шарикоподшипник упорный. Одно кольцо упорного подшипника напрессовано на проточенную шейку оси колесной пары, а другое на упор, который поджимается к шарикам пружиной.

В буксы крайних колесных пар установлены резиновые амортизаторы для компенсации перекосов и смягчения ударных нагрузок от оси на переднюю крышку буксы. В принципе конструкция букс средней и крайней колесных пар одинакова. Путем демонтажа амортизатора буксу крайней колесной пары можно переоборудовать под установку на среднюю колесную пару.

Поводок буксовый 16 (см. рисунок 5.9) соединяет буксу с рамой тележки и передает ей горизонтальные, продольные и поперечные усилия. Корпус поводка представляет собой стальную отливку с двумя головками, имеющими цилиндрические отверстия, расточенные под втулки амортизаторов. Амортизаторы конструктивно образуются стальными втулками, запрессованными в головке поводка, резиновыми втулками и валиками с трапециевидными хвостовиками. К торцовым поверхностям корпуса поводка прикреплены торцовые амортизаторы.

Головки поводка и соответственно амортизаторы, и валики между собой имеют конструктивные различия. Головка поводка, крепящегося к раме тележки, и валик по своим линейным размерам больше головки и валика поводка, крепящегося к буксе. Амортизатор поводка большей головки состоит из двух резиновых втулок, разделенных стальным разъемным кольцом.

Колесная пара. Колесную пару тепловоза образуют два напрессованных на ось колесных центра с бандажами. Рабочие поверхности оси для повышения усталостной прочности и уменьшения износа накатаны. Структура стали оси контролируется ультразвуковой дефектоскопией, а состояние поверхности - магнитной дефектоскопией. В один торец оси в центровое сверление запрессовывается стальная втулка привода скоростемера. С противоположного торца на ось напрессована в нагретом состоянии ступица ведомого зубчатого колеса тяговой передачи с натягом 0,18...0,22 мм. Колесные центры изготовлены из стальной отливки и напрессованы на ось с натягом между посадочными поверхностями оси и центра 0,18...0,3 мм. При напрессовке центров снимается диаграмма усилий.

На наружный диаметр центра в горячем состоянии до упора в бурт с натягом 1,3...1,6 мм насажен бандаж. В выточку бандажа заводится и закатывается бандажное кольцо. Сформированная колесная пара должна соответствовать требованиям Инструкции по освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар локомотивов и электросекций, утвержденной ЦТ МПС. При принудительном смазывании моторно-осевого подшипника для привода шестеренного насоса, подающего масло в моторно-осевой подшипник, на оси колесной пары установлена ведущая шестерня.

Тяговый редуктор. На тепловозе установлен одноступенчатый цилиндрический тяговый редуктор (рисунок 5.10). Ведущая шестерня посажена на конусный хвостовик вала якоря тягового электродвигателя. Упругое зубчатое колесо состоит из посаженной на ось 4 ступицы 12, с буртом которой восемью призонными втулками 13 и восемью болтами 22 с корончатыми гайками 14 через шайбы скреплены тарелки 15 и 27. Между тарелками находится зубчатый венец 19, опирающийся на бурт ступицы 12 через девятью роликов 30. Поверхность бурта ступицы под ролики сферическая, а зубчатого венца - цилиндрическая. Взаимное положение тарелок и ступицы заклеено. К тарелкам прикреплены защитные кольца 29. Диаметральный зазор между венцом, роликами и ступицей составляет 0,4...0,6 мм.

Вращающий момент от венца к тарелкам передается восемью мягкими 16 и восемью жесткими 31 установленными через один упругими элементами. При этом элементы 16 в свою очередь установлены через один буртами по разные стороны венца, т.е. между венцом и каждой тарелкой равномерно по окружности расположены

бурты четырех элементов 16, которые ограничивают осевое перемещение венца и сползание его с роликов. Все жесткие элементы 31 установлены буртами к колесному центру. В канавках втулок всех элементов поставлены пружинные кольца 21.

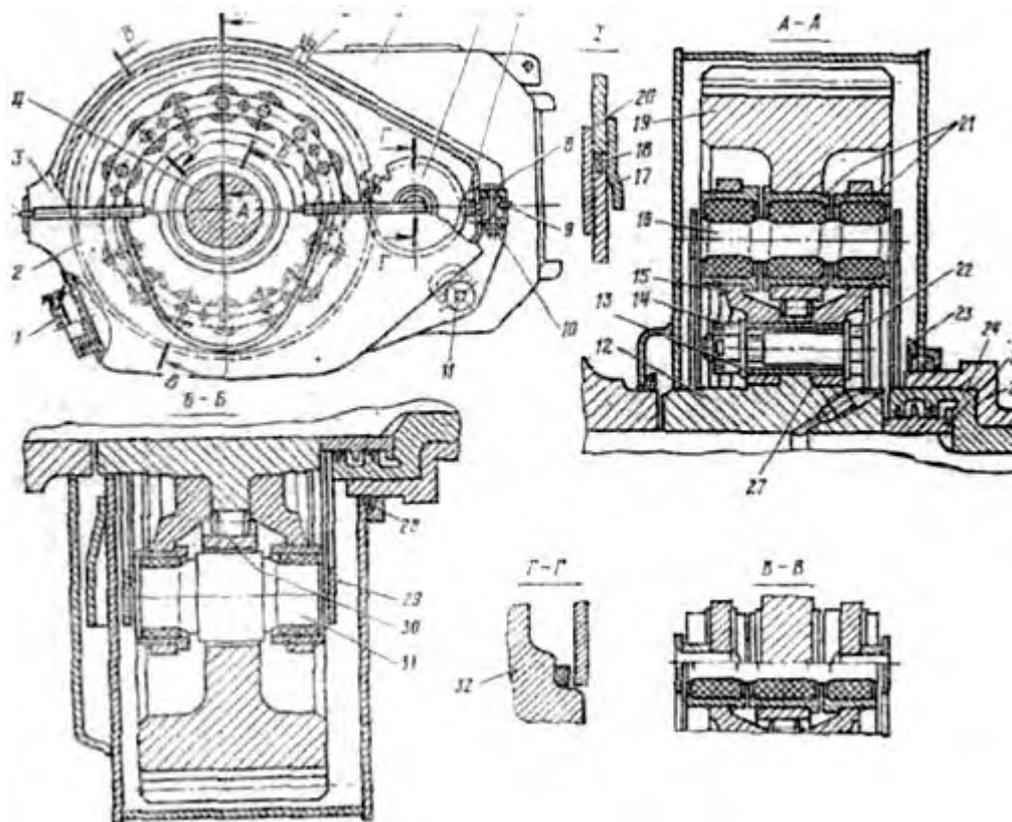


Рисунок 5.10 – Тяговый редуктор (Двигатель ЭД118Б):

1- пробка заливной горловины; 2, 3 - половины кожуха нижняя и верхняя; 4 - ось колесной пары; 5-сапун; 6-электрический двигатель тяговый; 7 - шестерня ведущая; 8, 11, 22 - болты; 9 - прокладка; 10, 14- гайки; 12 - ступица; 13, 25 - втулки; 15, 27- тарелки; 16 -элемент упругий (мягкий); 17- накладка наружная; 18 - трубка резиновая; 19 - венец зубчатый; 20 - накладка внутренняя; 21 - кольца дружинные; 23 - отбойник; 24 - вкладыш; 26 - корпус электродвигателя; 28 - кольцо уплотнительное; 29 - кольцо; 30 - ролик; 31-элемент упругий (жесткий); 32 - кольцо войлочное.

Тяговый редуктор защищен кожухом. Нижняя 2 и верхняя 3 половины кожуха скреплены между собой по лапам через дистанционные прокладки 9 четырьмя болтами 8 с корончатыми гайками 10 и крепятся к тяговому электродвигателю тремя болтами 11. Момент затяжки болтов 8 должен быть в пределах $245+49 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($25+5 \text{ кгс} \cdot \text{м}$), а болтов 11 - $1570+196 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($1604...20 \text{ кгс} \cdot \text{м}$). На обечайке верхней половины кожуха размещен сапун 5, а нижней половины - заливная горловина с пробкой 1. Уплотнением пробки

Внутренняя полость корпуса моторно-осевого подшипника служит ванной для заливки масла. Уровень масла контролируется по масломеру. Масло в места трения между вкладышами и осью подается с помощью пакета фитилей (польстера) смазывающего устройства. Корпус польстера 7 установлен и закреплен тремя болтами 17 на приливах в корпусе моторно-осевого подшипника.

В плоских направляющих 4 корпуса польстера 7 помещена коробка 19, в которой с помощью скоб 28 закреплен пакет фитилей 15. Пластинчатые пружины 3, приклепанные к польстерной коробке, обеспечивают плотное прижатие коробки к направляющим 4 и одновременно предотвращают перемещение коробки при вибрации.

Для исключения контакта коробки с шейкой оси в случае износа пакета фитилей коробка имеет заплечики, которые, упираясь в корпус 7, ограничивают ее ход по направлению к оси. Пружина 10 обеспечивает постоянное поджатие фитиля к шейке оси. Пакеты фитилей могут быть набраны как из хлопчатобумажных ламповых фитилей, так и каркасного войлока.

Тяговый электродвигатель ЭД118Б так же, как и ЭД118А, опирается на ось колесной пары через два моторно-осевых подшипника, состоящих из двух верхних вкладышей, установленных в прилив остова тягового двигателя, и двух нижних вкладышей, установленных в корпус 14 (рисунок 5.12). Нижние вкладыши совместно с корпусом 14 составляют единый осевой подшипник 1, который крепится к остову тягового двигателя болтами 11. Единый осевой подшипник включает в себя две польстерные емкости (по одной для каждого моторно-осевого подшипника) и резервуар для масла. В резервуаре на крышке 20 установлен шестеренный насос 19, который приводится в действие от оси колесной пары с помощью шестерен 17 и 18. При движении тепловоза масло, нагнетаемое насосом 19, по системе каналов в осевом подшипнике поступает в польстерные емкости, откуда самотеком через окна во вкладышах проникает в зазор между шейкой оси колесной пары и вкладышем. Отработанное в подшипниках масло по каналам сливается в масляный резервуар, замыкая круг циркуляции. В момент трогания, когда насос не обеспечивает подачу достаточного количества масла для смазки моторно-осевых подшипников самотеком, подача масла производится с помощью пакетов фитилей, установленных в польстерных емкостях. Польстерное смазывающее устройство электродвигателя ЭД118Б по конструкции аналогично польстерному устройству электродвигателя ЭД118А.

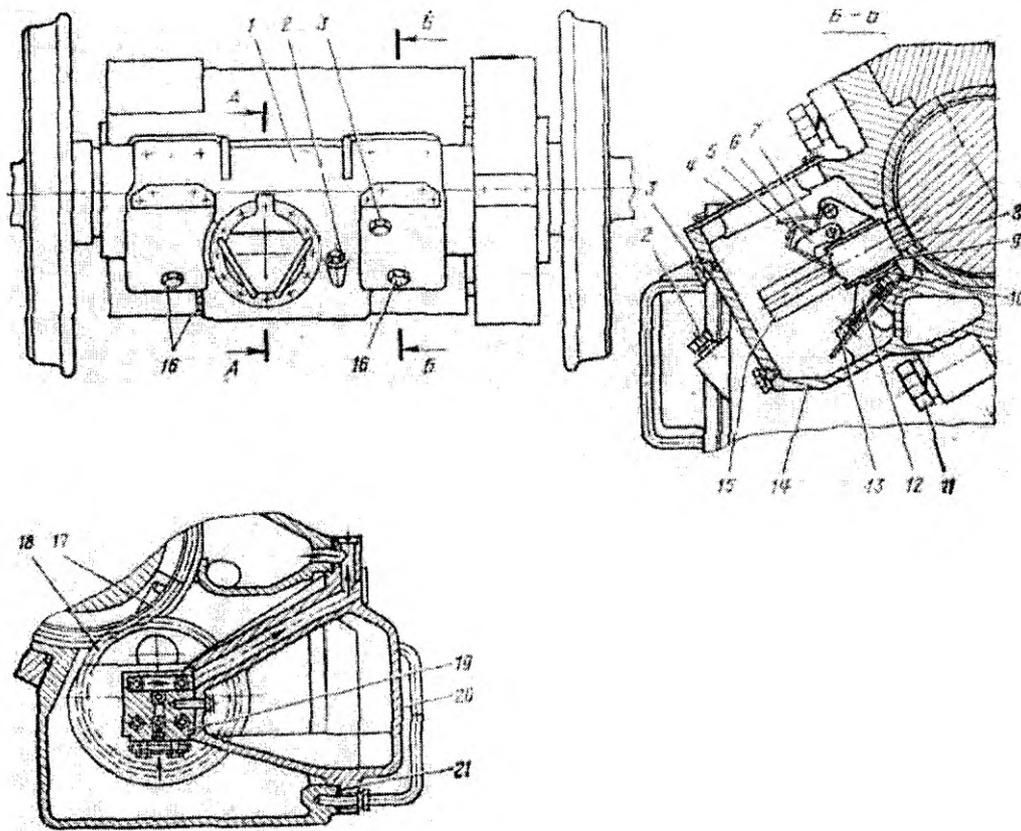


Рисунок 5.12 - Моторно-осевые подшипники с циркуляционной системой смазки: 1 - единый осевой подшипник; 2 - пробка заправочной горловины; 3 - пробка для контроля уровня смазки; 4, 20 - крышки; 5 - пружина; 6 - рычаг; 7-фиксатор; 8-коробка; 9 -пружина пластинчатая; 10 - направляющая корпуса; П. 13- болты; 12 - корпус польстера; 14 - корпус подшипника; 15 - пакет фитилей; 16 - пробки сливные; 17, 18 - шестерни; 19 -насос шестеренный; 21 - прокладка

Рычажная передача тормоза. В каждую группу передачи (по числу колесных пар) входят по два исполнительных органа (см. рисунок 5.9) - тормозные цилиндры 17, установленные с наружной стороны боковины рамы тележки и работающие параллельно от одной воздушной магистрали, две пары колодок, рычаги, подвески - 11, регулирующие тяги 13 и триангели. При заполнении сжатым воздухом тормозного цилиндра его шток, перемещаясь, воздействует на горизонтальный балансир, проходящий через отверстие в раме тележки. Балансир через верхнюю вилку и рычаг подвески 11 тормозной колодки прижимает колодку к бандажу колесной пары. Далее через нижний конец рычага, нижнюю тягу 13 усилие передается на рычаг подвески противоположной колодки. Установка тормозной колодки в рабочее положение относительно круга катания колеса обеспечивается конструкцией тормозной колодки и

триангелями, соединяющими попарно рычаги подвесок тормозных колодок.

Кроме пневматического привода, рычажная передача тормоза снабжена ручным приводом. Через вертикальный рычаг и винтовую передачу прижимаются тормозные колодки левой стороны второй и третьей колесных пар.

Использованная литература

1. Тепловозы 2ТЭ10М и 3ТЭ10М. Устройство и работа С.П. Филонов, А.Е. Зибиров, В.В. Ренкунас и др. М.: Транспорт, 1986.
2. Подвижной состав электрических железных дорог. Конструкции и динамике. В.Б. Медель. М.: Транспорт, 1974.
3. Дизель-генератор 1А-9ДГ исп.3. Руководство по эксплуатации 1А-9ДГ-62РЭ. 23.06.09.
4. Дизель-генератор 1А-9ДГ исп.3. руководство по эксплуатации. Альбом и Аллюстраций 1А-9ДГ-62РЭ1. 23.06.09.
5. Руководство по эксплуатации воздухоочистителей 10В.80.14.000РЭ. ОАОХК «Коломенский завод» 2004г.
6. Устройство КЛУБ-У. руководство по эксплуатации 36991-00-00РЭ. Часть первая.
7. Кресло машиниста. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. КЛ-7500-ОТО.
8. Тепловоз 2ТЭ10Л. Руководство по эксплуатации и обслуживанию. В.А. Максименцов и др. М.: Транспорт, 1969.
9. Управление тепловозом и его обслуживание Ю.Г. Гончаров и др. М.: Транспорт, 1968.
10. Микропроцессорные системы автоматического регулирования электропередачи тепловозов А.В. Грищенко и др. Москва, 2004г.