

12.3. Тележка

На тепловозе применены челюстные трехосные тележки (рис. 130), на которые через восемь жестких роликовых опор *11* передается вес рамы тепловоза и кузова с размещенным в нем оборудованием. Передняя тележка каждой секции отличается от задней тем, что дополнительно оборудована рычажной передачей ручного тормоза, съемными подножками и приводом скоростемера.

Техническая характеристика тележки

Ширина колеи, мм	1520
Подвеска тяговых электродвигателей	опорно-осевая
Зубчатая передача	односторонняя, прямозубая
»	»
Модуль зубчатой передачи, мм	10
Передаточное число тягового редуктора	4,41
Полная жесткость рессорного подвешивания, Н/мм (кгс/мм)	6950 (695)
Количество тормозных цилиндров	2
Тип тормозных цилиндров	усл. № 507Б
Диаметр тормозных цилиндров, дюймы	10
Система опор кузова	четырёхточечная
Суммарные свободные разбеги колесных пар, мм:	
крайних (до включения упругих упоров)	3+1
средней	28+1
Масса, кг	23 603

При вписывании тепловоза в кривые каждая тележка имеет возможность поворачиваться относительно кузова в горизонтальной плоскости на угол $3^{\circ}19'$. Осью вращения являются шкворни, через которые передаются горизонтальные усилия, возникающие между тележками и кузовом при движении тепловоза. Тяговые и тормозные усилия от колесных пар *7* на раму тележки *4* передаются через буксы *2* и литые буксовые челюсти *3*. Вертикальная нагрузка от рамы тележки на буксы передается через двухточечное сбалансированное для каждой стороны тележки рессорное подвешивание *5*. Рессорное подвешивание включает четыре листовые рессоры и 12 винтовых цилиндрических пружин, которые соединены в систему при помощи балансиров, подвесок, опор и роликов. Для гашения колебаний высокой частоты между пружинами и рамой тележки установлены упругие резиновые амортизаторы.

Сварная рама тележки (рис. 131) состоит из двух боковин *3*, двух сварных междурамных креплений *9*, *11*, соединенных в середине шкворневой балкой *5*, и двух концевых балок *8*. Для предохранения тела шкворневой балки от износа в нее запрессована сменная втулка *10*. Шкворневая балка передает только горизонтальные усилия и не воспринимает вертикальные нагрузки, так как шкворень рамы не опирается на дно гнезда шкворневой балки.

К боковинам рамы приварены стальные буксовые челюсти *2*, которые внизу соединены подбуксовыми струнками *7*, заставляющими одновременно работать обе стороны буксовой челюсти.

Охватывающие выступы подбуксовых струнок, выполненные с уклоном 1:12, подгоняют к челюсти по краске. На 1 см² сопрягаемой поверхности должно приходиться не менее четырех пятен. Во избежание деформации струнки при подгонке рекомендуется между ней и челюстью устанавливать шайбы 16, которые остаются на месте и после окончательного закрепления струнки. Каждая струнка крепится к челюсти двумя болтами 17. К челюстям в месте их контакта с корпусом буксы приварены внутренние и боковые наличники 1 и 18 из износостойкой стали. Для предупреждения износа в процессе эксплуатации наличники смазываются осевым маслом при помощи фитилей, установленных в корпусе буксы.

К верхнему листу боковины рамы приварены диски 12 и подкладки 13 для установки опорно-возвращающих устройств. К концам боковин с нижней стороны приварены опоры 14 под концевые пружины рессорного подвешивания. Концевые балки 8 представляют собой швеллеры с приваренными по концам планками. Одна из концевых балок прикреплена сваркой, а другая четырьмя болтами 15 — к выступам крайних челюстей.

К нижним листам междурамных креплений 9, 11 приварены кронштейны 4, 6, на которые через пружинную подвеску 12 (см. рис. 130) прижимаются (носиками) опираются тяговые электродвигатели 8, размещаемые на раме тележки встречно. Крутящий момент от электродвигателя на ось колесной пары передается через одноступенчатый тяговый редуктор 13 с прямозубой цилиндрической зубчатой передачей. Выходное отверстие каналов в раме тепловоза и входное отверстие каналов 14, по которым подается

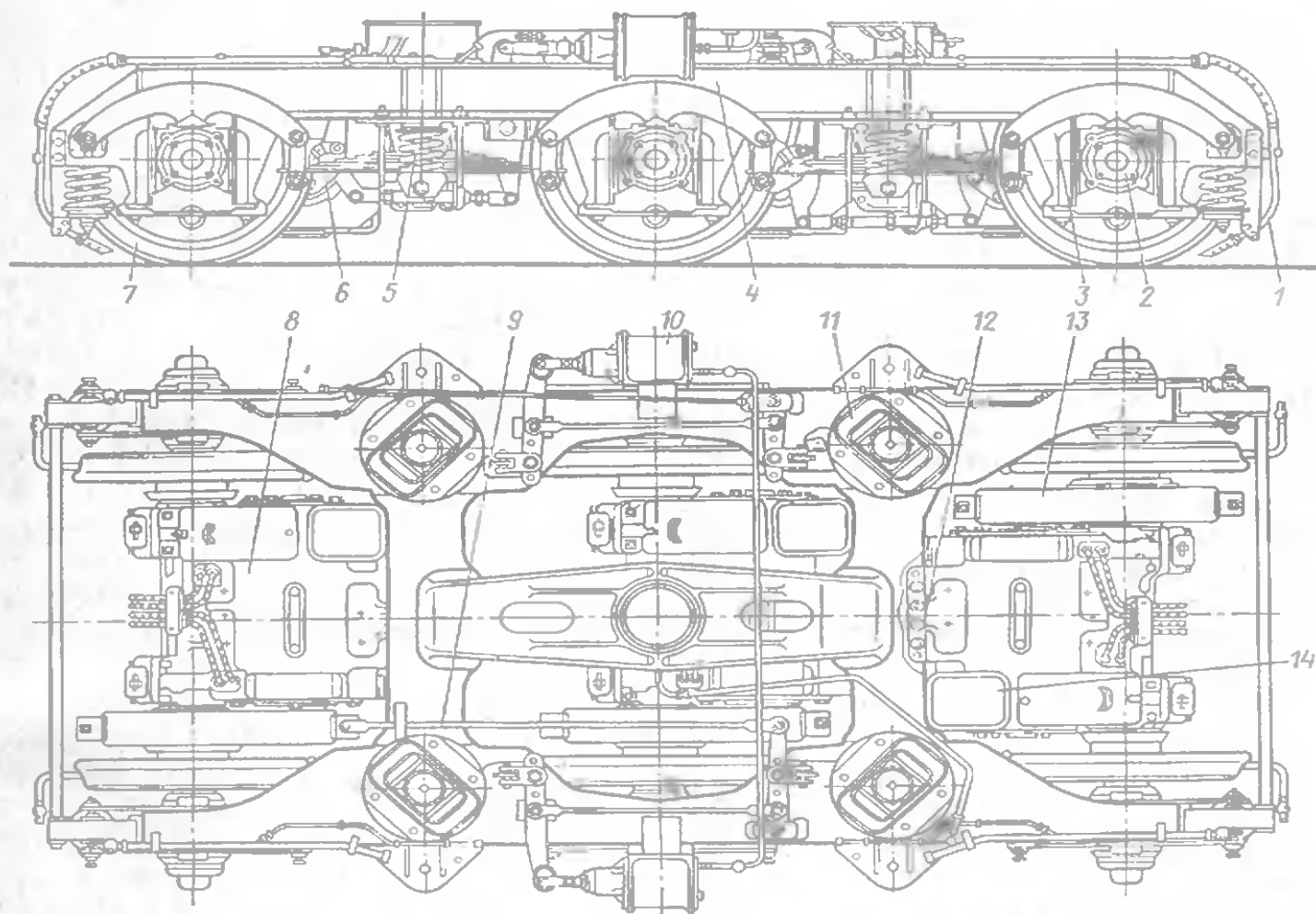


Рис. 130. Тележка:

1 — трубопровод песочной системы; 2 — роликовая букса; 3 — челюсть; 4 — рама тележки; 5 — рессорное подвешивание; 6 — тормозная колодка; 7 — колесная пара; 8 — тяговый электродвигатель; 9 — тяга ручного тормоза; 10 — тормозной цилиндр; 11 — опора рамы; 12 — подвеска тягового электродвигателя; 13 — тяговый редуктор; 14 — канал для подвода охлаждающего воздуха

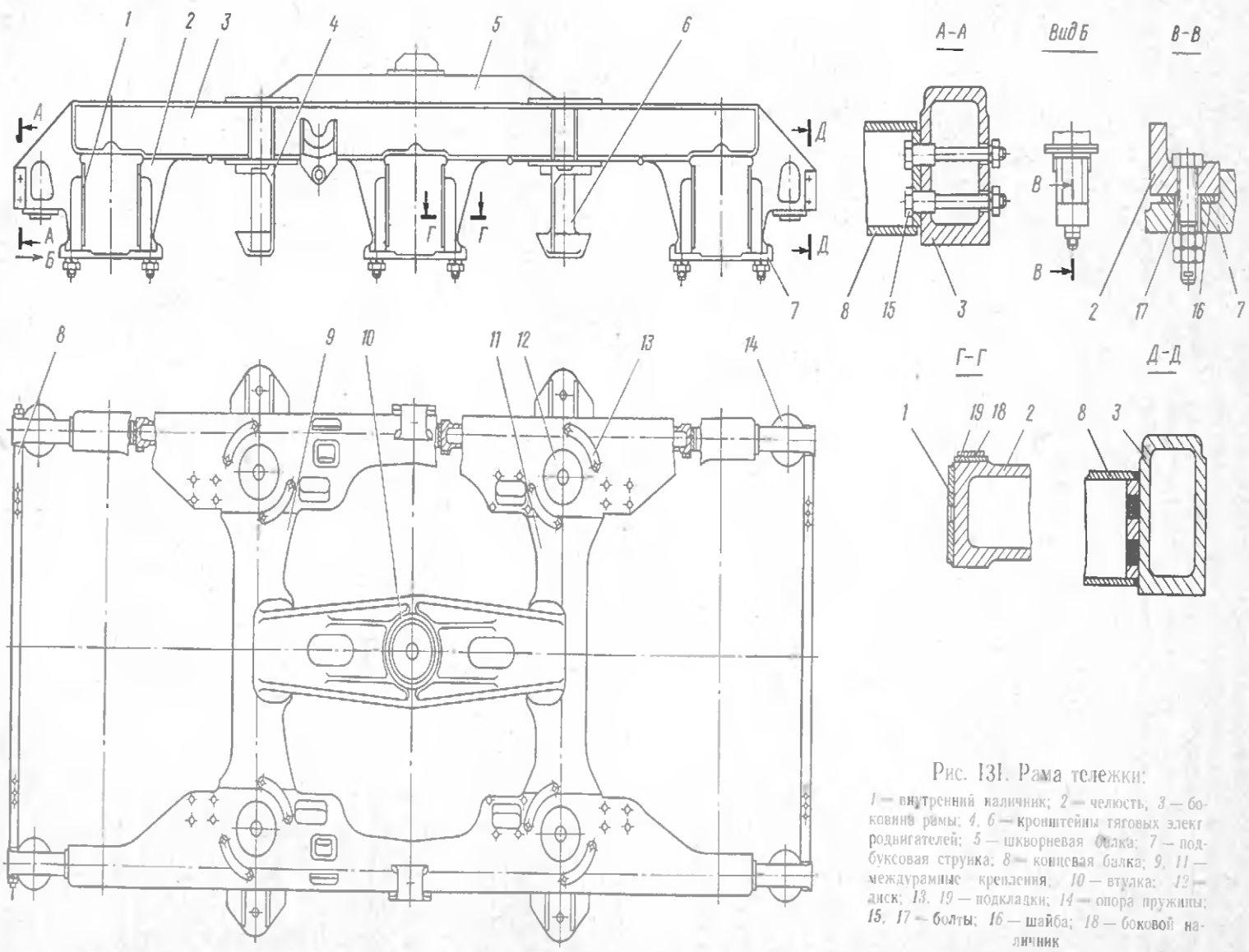


Рис. 131. Рама тележки:

- 1 — внутренний наличник; 2 — челюсть; 3 — боковина рамы; 4, 6 — кронштейны тяговых электродвигателей; 5 — шкворневая балка; 7 — подбуксовая струнка; 8 — концевая балка; 9, 11 — междурамные крепления; 10 — втулка; 12 — диск; 13, 19 — подкладки; 14 — опора пружины; 15, 17 — болты; 16 — шайба; 18 — боковой наличник

воздух на охлаждение электродвигателей, соединены между собой брезентовыми рукавами.

К раме тележки приварен ряд кронштейнов, платиков и уголков для монтажа рычажной передачи тормоза 6 и тормозных цилиндров 10.

Колесно-моторный блок. Колесно-моторный блок (рис. 132) состоит из колесной пары 2, тягового электродвигателя 5 с тяговым редуктором и двух букс 1. Все колесные пары тепловоза являются ведущими, т. е. каждая из них принимает участие в создании силы тяги. Сила тяги, развиваемая тяговым электродвигателем, через тяговый редуктор передается на ось колесной пары.

Колесная пара (рис. 133) сборного типа. На ось 4 напрессованы колесные центры 1, 7 с бандажами 2. Левый колесный центр 1 отличается от правого 7 удлиненной ступицей. Натяг между поса-

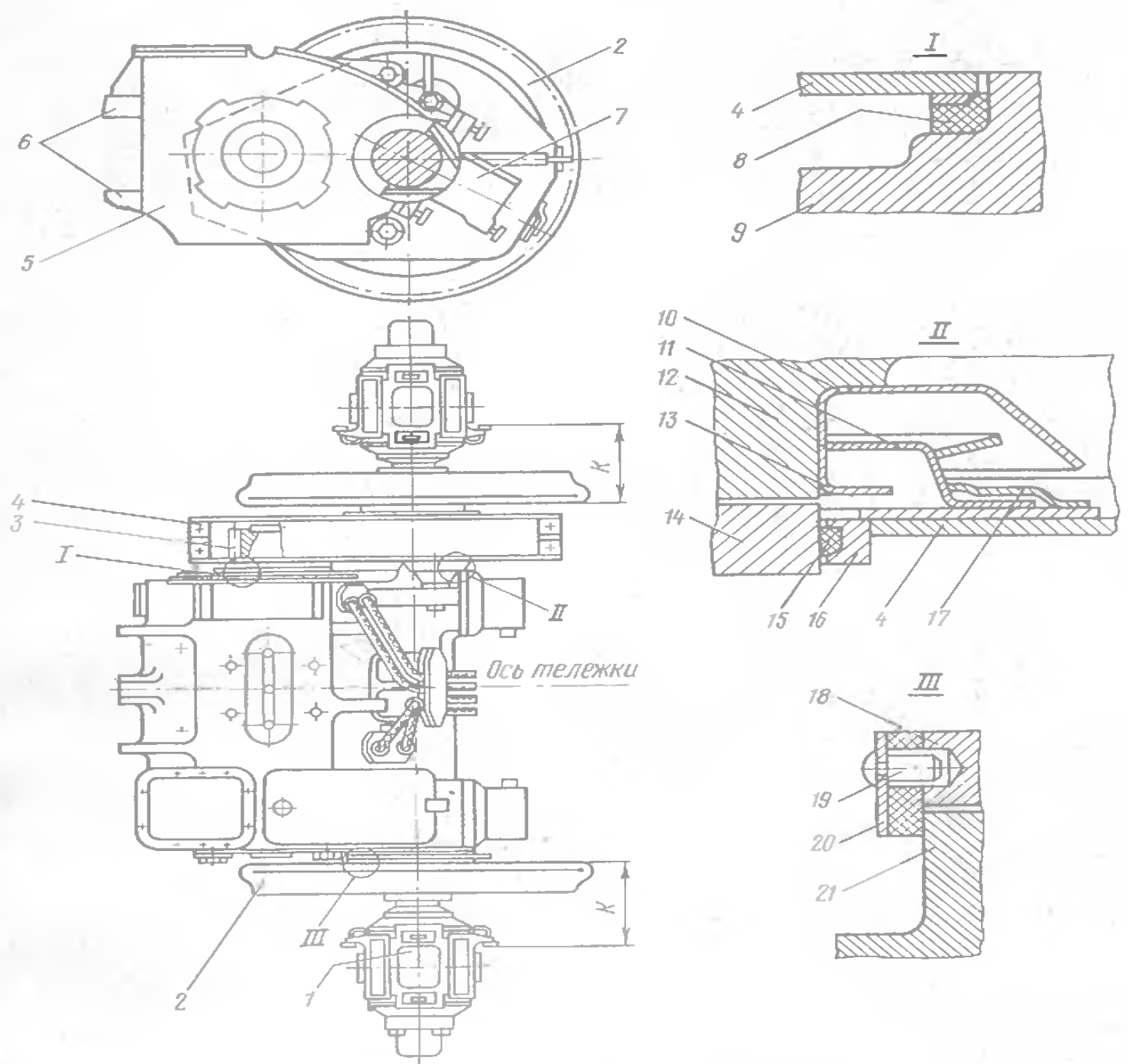


Рис. 132. Колесно моторный блок:

- 1 — роликовая букса; 2 — колесная пара; 3 — ведущая шестерня; 4 — кожух тягового редуктора;
- 5 — тяговый электродвигатель; 6 — приливы (носики) электродвигателя; 7 — корпус моторно-осевого подшипника;
- 8, 15 — уплотнения; 9 — крышка подшипника тягового электродвигателя; 10 — отбойник;
- 11 — желоб; 12 — зубчатое колесо; 13 — кольцо; 14, 18 — вкладыши моторно-осевого подшипника;
- 16 — подушко кольцо кожуха тягового редуктора; 17 — шлицы; 19 — штифт; 20 — хомут; 21 — колесный центр

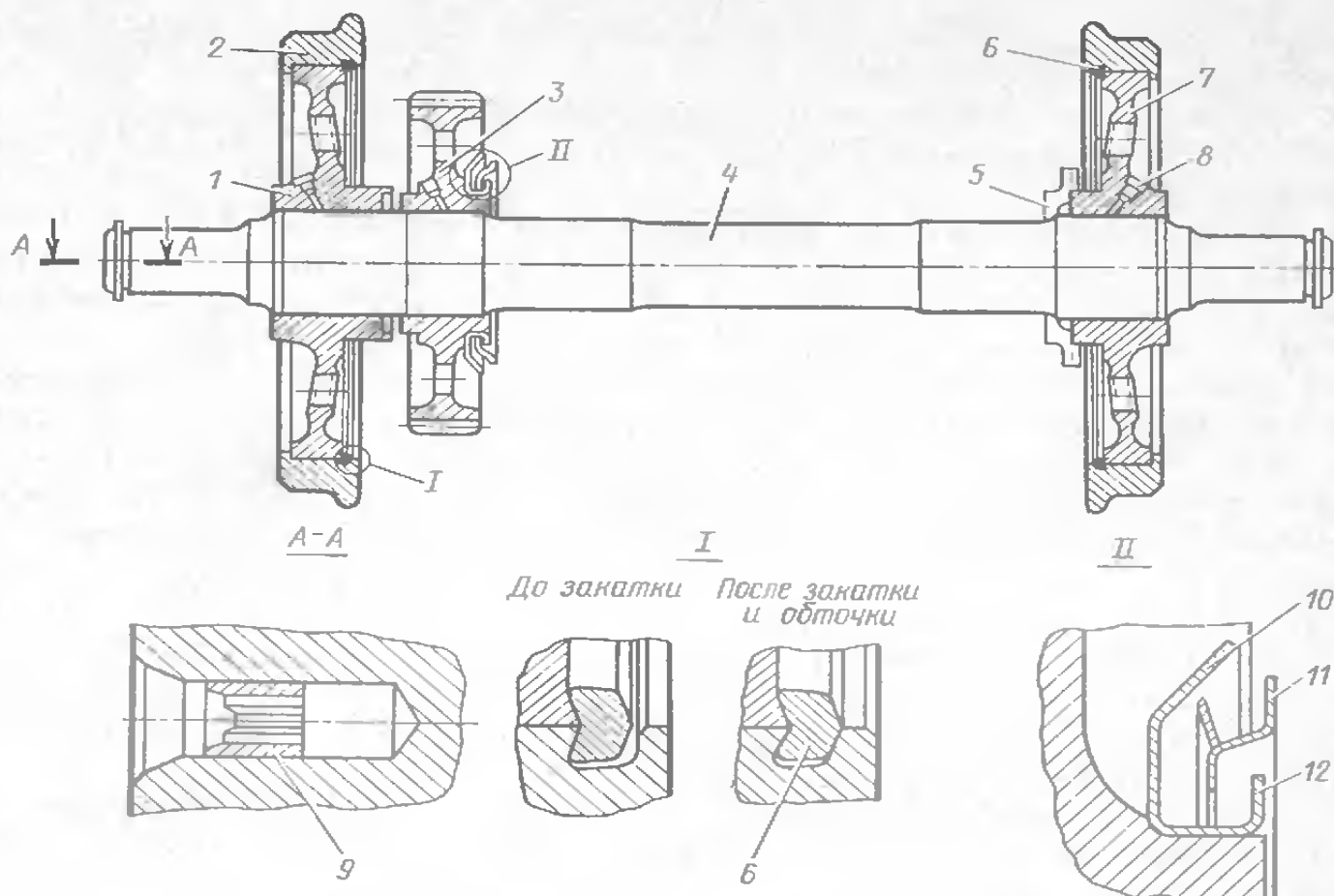


Рис. 133. Колесная пара:

1 — левый колесный центр; 2 — бандаж; 3 — зубчатое колесо; 4 — ось; 5 — разъемное кольцо; 6 — бандажное кольцо; 7 — правый колесный центр; 8 — пробка; 9 — втулка; 10 — отбойник; 11 — желоб; 12 — кольцо

дочными поверхностями оси и колесных центров равен 0,18—0,30 мм. Усилие напрессовки при насаженном на колесный центр бандаже составляет 1100—1500 кН (110—150 тс), при отсутствии бандажа — 950—1400 кН (95—140 тс).

Для увеличения износоустойчивости ось упрочняют накаткой роликами. После накатки шейки оси шлифуют. В отверстие торца оси первой колесной пары запрессовывают втулку 9 с квадратным отверстием под привод скоростемера. Во избежание быстрой разработки квадратного отверстия втулку термообработывают.

Бандажи 2 укреплены на колесных центрах при помощи бандажных колец 6. Бандаж на обод колесного центра насаживают в горячем состоянии с натягом 1,08—1,44 мм. При этом конусности посадочных поверхностей бандажа и обода должны совпадать по направлению. Закатку прижимного бурта бандажа производят на специальном станке за 5—6 оборотов бандажа с нагрузкой на закаточный ролик 400 кН (40 тс).

Зубчатое колесо 3 посажено на ось 4 с натягом 0,12—0,16 мм. Перед насадкой колесо нагревают до температуры не более 200 °С. После его естественного остывания до температуры окружающего воздуха проверяют качество посадки приложением усилия 700^{+200} кН (70^{+20} тс) со снятием диаграммы усилий. При этом сдвиг зубчатого колеса не допускается.

Колесные центры 1, 7 и зубчатое колесо 3 имеют в ступицах каналы для подачи масла, закрытые в период эксплуатации пробками 8. В верхней части каждого канала нарезана резьба для подсоединения приспособления, с помощью которого производится расформирование колесной пары путем подачи масла в зону сопря-

гасных поверхностей. Такой способ обеспечивает сохранность посадочных поверхностей оси и ступиц и позволяет производить многократное формирование колесной пары.

В процессе работы колесная пара не только воспринимает различные нагрузки, возникающие из-за неровностей пути, но и сама жестко воздействует на путь. Снижения этого воздействия добиваются уменьшением веса колесной пары, установкой упругих элементов между колесным центром и бандажом, а также в зубчатом колесе тягового привода.

Ведущая шестерня 3 тягового привода (см. рис. 132) насажена на конический конец вала тягового электродвигателя с натягом 1,3—1,45 мм. Перед посадкой проверяют по краске плотность прилегания сопрягаемых поверхностей шестерни и вала. На любой из них суммарная площадь пятен краски должна составлять не менее 75% поверхности. Сквозное неприлегание не допускается. Перед насадкой шестерню нагревают до температуры 160—170 °С. Нагрев выше 170 °С не допускается. После остывания шестерни на хвостовик вала якоря навинчивают гайку, момент затяжки которой должен быть равен 500 Н·м (50 кгс·м). Гайка контрится стопорной шайбой.

Зубчатая передача тягового редуктора работает в тяжелых условиях, обусловленных переменным характером нагрузок, перекосами остова тягового электродвигателя относительно оси колесной пары из-за зазоров в моторно-осевых подшипниках, а также деформацией колесной оси и вала якоря тягового электродвигателя, что приводит к неравномерному распределению нагрузок по длине зубьев и, как следствие, неравномерному их износу. Чтобы уменьшить эту неравномерность, зубья ведущей шестерни 3 выполняют с односторонним прямолинейным скосом, суживающим зуб в сторону остова электродвигателя на 0,20—0,24 мм.

Зубчатое колесо и ведущая шестерня тягового редуктора закрыты кожухом 4, состоящим из верхней и нижней половин, скрепленных между собой болтами. Момент затяжки каждого болта 250⁺⁵⁰ Н·м (25⁺⁵ кгс·м).

Верхняя половина кожуха крепится одним, а нижняя двумя болтами к остову тягового электродвигателя. Момент затяжки болтов 1600⁺²⁰⁰ Н·м (160⁺²⁰ кгс·м). При установке кожуха должна соблюдаться очередность затяжки крепежных болтов. Первоначально затягивают болты крепления половин кожуха, а затем болты крепления кожуха к остову тягового электродвигателя. Обратная очередность затяжки болтов не допускается. Между кожухом и тяговым двигателем в точках крепления ставят регулировочные прокладки, с помощью которых обеспечивается осевой зазор между торцовыми поверхностями зубчатой пары и внутренними стенками кожуха не менее 8 мм. Для предотвращения утечки смазки из редуктора и исключения попадания в него пыли и атмосферных осадков поверхности разъема кожуха уплотнены резиновой трубкой.

К внутренней поверхности вертикальных стенок верхней и нижней половин кожуха со стороны моторно-осевого подшипника приварен зацеп 17, служащий для фиксации желоба 11 в заданном положении. Кожух редуктора совместно с отбойником 10, маслоотражательным кольцом 13, напрессованными на ступицу зубчатого колеса 12, с натягом 0,3—0,9 мм, а также желобом 11 образуют лабиринтное уплотнение, предотвращающее проникновение

смазки из кожуха в моторно-осевой подшипник и наоборот. Помимо этого, к верхней и нижней половинам кожуха приварены полукольца 16, в пазы которых установлен войлочный сальник 15. Для слива просочившейся смазки лабиринтное уплотнение в нижней половине кожуха соединено с атмосферой. Со стороны колесного центра войлочное уплотнение не ставится. Уплотнительное кольцо 8 между кожухом и крышкой 9 подшипника тягового электродвигателя исключает утечку смазки из тягового редуктора.

На обечайке верхней половины кожуха размещен сапун, а нижней — заливная горловина с резьбовой пробкой, через которую кожух заполняют смазкой СТП. Уровень смазки контролируют по нижней кромке отверстия заправочной горловины. В процессе эксплуатации не допускается распаровка зубчатой передачи тягового редуктора. При необходимости распаровки из-за неисправности ведущей шестерни или колесной пары подбирают в пары старогодные зубчатые колеса и шестерни с наиболее близкими по величине износами зубьев. Новые зубчатые колеса соединяют только с новыми шестернями, а при отсутствии последних — со старогодными шестернями, имеющими износ зубьев не более 0,5 мм.

Для предотвращения утечки смазки из моторно-осевого подшипника со стороны, противоположной тяговому редуктору, служит хомут 20, состоящий из войлочного кольца и двух обечаек (полуколец), скрепленных между собой болтами. Два штифта 19, вставляемые в бурт моторно-осевого подшипника, не допускают проворот хомута.

Буксовый узел. Роликовые буксы (рис. 134) всех колесных пар тепловоза схожи по конструкции. Имеющиеся отличия обусловлены разными разбегами средних и крайних колесных пар и установкой на передней крышке буксы первой колесной пары редуктора привода скоростемера.

К стальному литому корпусу буксы 15 (рис. 134, а) приварены наличники 22, 23 из износостойчивой стали, воспринимающие действующие на буксу боковые силы и передающие тяговые усилия челюсти тележки. В корпусе имеются полости, заполняемые жидкой смазкой, которая подается к наличникам по трубкам 19 с помощью фитилей 20. В корпусе буксы размещены два цилиндрических роликовых подшипника 14, между которыми установлены дистанционные кольца 12, 13. Внутренние кольца подшипников насаживают на шейку оси колесной пары с натягом 0,35—0,65 мм. На предподступичную часть шейки оси насаживают с натягом 0,07—0,145 мм лабиринтное кольцо 17. Перед напрессовкой кольца нагревают в индустриальном масле или в электропечи до температуры 100—120 °С. Дистанционное кольцо 12 надевается на ось свободно. По мере остывания напрессованных колец не должна нарушаться плотность их прилегания друг к другу. Зазор между ними допускается не более 0,05 мм. Поэтому кольца периодически прижимают к упорам легкими ударами монтажной втулки вдоль оси, зазоры проверяют щупом. Кольца, насаженные на ось, фиксируются стопорным кольцом 5.

С внутренней стороны корпус буксы закрыт задней крышкой 16. Задняя крышка и лабиринтное кольцо 17 образуют четырехкамерное лабиринтное уплотнение, исключая попадание пыли и влаги внутрь буксы. В торец крышки ввернут ограничительный болт 1 со стопорной шайбой, предохраняющий буксу от самопроизвольного снятия ее с шейки оси при монтажных работах.

Закрывающая корпус буксы спереди крышка 4 выполнена съемной. Это дает возможность производить в процессе эксплуатации осмотр наружного подшипника, проверять наличие и качество консистентной смазки подшипников. Передняя крышка 4 и перегородка 11 образуют ванну для жидкой смазки, необходимой для питания фитиля 10 осевого упора. Перегородка 11 препятствует смешиванию консистентной и жидкой смазок. Зазор между перегородкой 11 и внутренним кольцом наружного подшипника должен быть не менее 0,75 мм.

Роликоподшипники буксы рассчитаны на восприятие радиальных нагрузок. Осевые нагрузки, возникающие при движении теплового вагона, особенно в кривых участках пути, воспринимают осевые упоры.

Осевой упор 8 крепится к передней крышке 4 буксы крайней колесной пары совместно с корпусом упора 6 и пружиной 7. Торцевая привалочная поверхность осевого упора 8 до затяжки болтов должна выступать относительно торца привалочной поверхности корпуса 6 на расстояние не менее 2 мм. Пружина 7 при сборке устанавливается с предварительным натягом не менее 7500 Н (750 кг).

Осевые упоры на буксах крайних колесных пар из-за наличия в их конструкции пружин называют упругими. Буксы средней колесной пары тележки не имеют корпуса упора и пружины, поэтому осевой упор 8 (рис. 134, б) называют жестким. Он крепится болтами 25 непосредственно к передней крышке 4. Установка упругих упоров обусловлена необходимостью смягчать удары при движе-

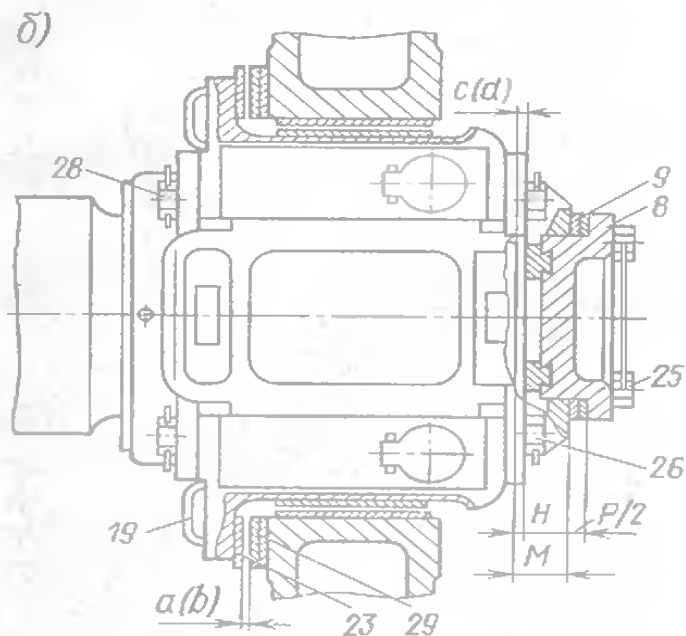
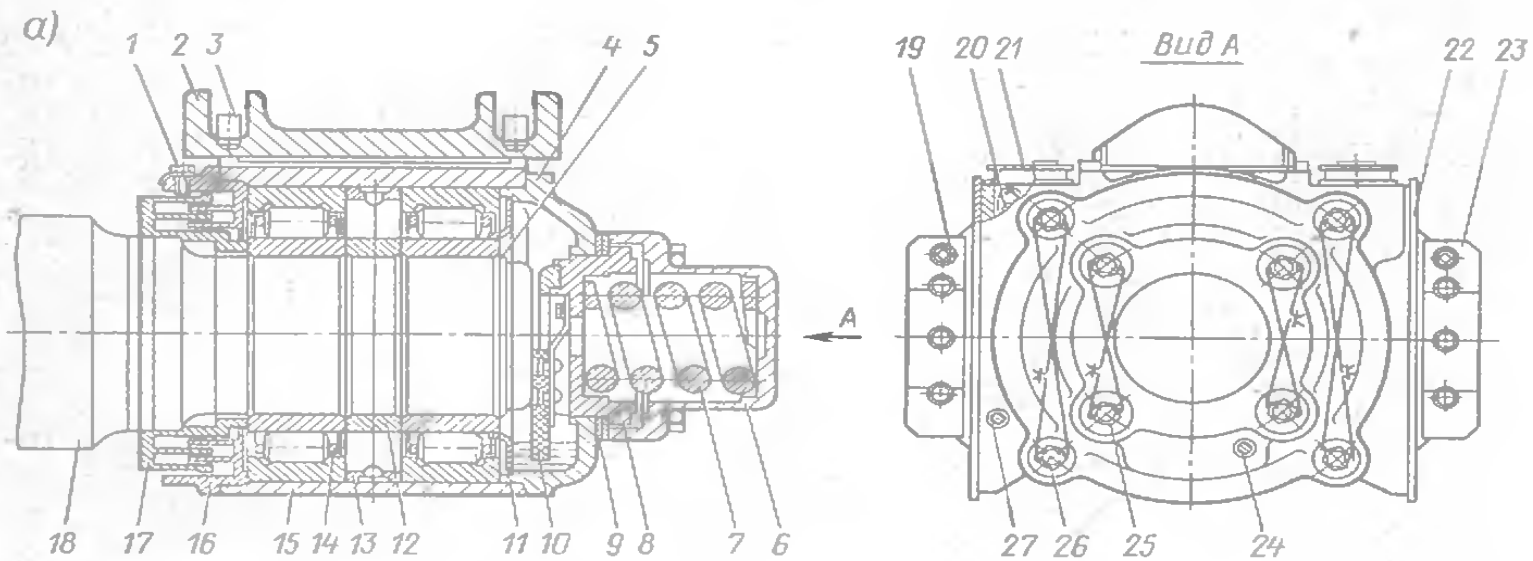


Рис. 134. Роликовая букса:

а — крайней колесной пары; б — средней колесной пары; 1 — ограничительный болт; 2 — арка; 3 — опорный балансир; 4 — передняя крышка; 5 — стопорное кольцо; 6 — корпус упора; 7 — пружина; 8 — осевой упор; 9 — меченые и регулировочные прокладки; 10, 20 — фитили; 11 — перегородка; 12, 13 — дистанционные кольца; 14 — роликовый подшипник; 15 — корпус буксы; 16 — задняя крышка; 17 — лабиринтное кольцо; 18 — ось колесной пары; 19 — трубка подачи масла к наличникам; 20 — крышка масленки; 21 — наличники; 22, 23 — наличники; 24 — пробка отверстия для заливки и контроля уровня смазки осевого упора; 25, 26, 28 — болты; 27 — пробка отверстия для запрессовки консистентной смазки; 29 — боковой наличник рамы тележки

остовы тяговых электродвигателей выставляют с помощью домкратов опорными приливами (носиками) 1 вверх под углом около 17° к горизонтальной плоскости, проходящей через ось колесной пары. Раму тележки плавно опускают (с одновременным опуском поддомкраченных остовов тяговых электродвигателей) до входа пружинных подвесок в пространство между приливами. После опускания рамы тележки отворачивают гайки на болтах 5 до упора в шпильки 7. Зазор между гайками и нижней обоймой 6 должен быть не менее 10 мм для того, чтобы исключить нагружение болтов 5.

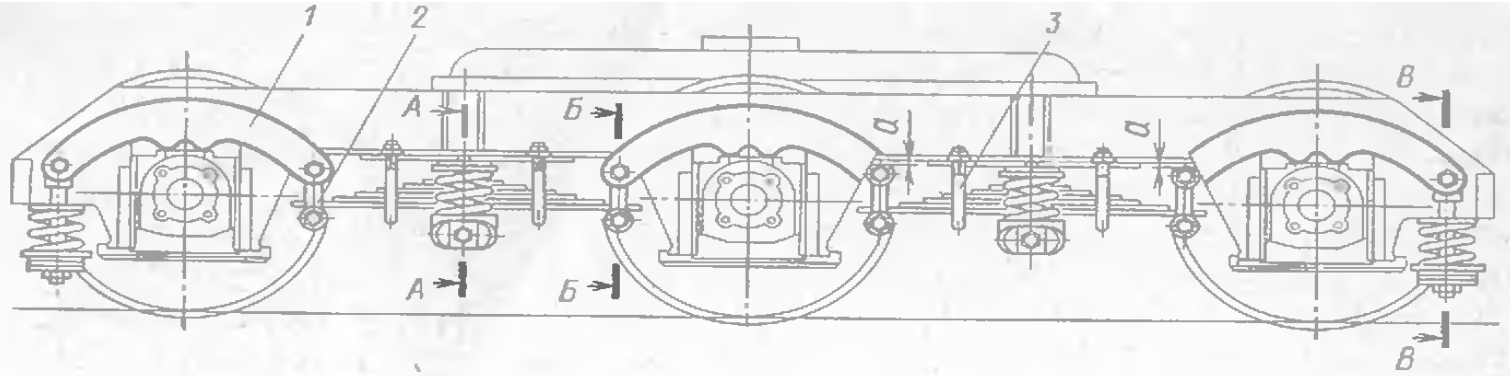
В процессе эксплуатации измеряют зазор между нижней накладкой 8 подвески и накладкой опорной поверхности нижнего прилива тягового электродвигателя. Отсутствие зазора или же увеличение его свыше 10 мм не допускается. Возможной причиной увеличения зазора может быть повышенный износ или обрыв накладок на опорных поверхностях обойм или приливов тяговых электродвигателей. В любом случае накладки заменяют новыми.

Рессорное подвешивание. Рессорное подвешивание служит для уменьшения динамического воздействия колес тепловоза на рельсы, а также для снижения динамических усилий, передаваемых от рельсов на оборудование тепловоза.

На тепловозах 2М62 применено одноступенчатое сбалансированное двухточечное (для каждой тележки) рессорное подвешивание, состоящее из листовых рессор и витовых цилиндрических пружин. Преимущество такого подвешивания заключается в том, что статические и динамические нагрузки равномерно распределяются между осями тепловоза. Недостатки: большое количество шарнирных соединений, подверженных интенсивному износу и требующих периодического добавления смазки; недостаточная чувствительность системы из-за значительного трения в шарнирах, в связи с чем непродолжительные динамические нагрузки не успевают перераспределиться между колесными парами; большая суммарная масса элементов рессорного подвешивания. Для снижения трения и износов в шарнирных соединениях рессорного подвешивания на тепловозах 2М62 с 1981 г. стали устанавливать ступенчатые шарнирные валики.

Рессорное подвешивание тележки (рис. 137) тепловоза 2М62 состоит из двух самостоятельных групп сбалансированных листовых рессор и пружин. Каждая группа расположена по одну сторону тележки. В состав группы рессорного подвешивания входят два средних и два концевых рессорных комплекта, а также балансиры 1 и подвески 2, 18, связывающие эти комплекты в единую систему.

Средний комплект состоит из листовой рессоры 10 и двух цилиндрических пружин 7. Каждая пластина листовой рессоры имеет сферические выступ и впадину для фиксирования ее положения относительно другой пластины. Рессорные пластины в средней части скреплены хомутом 9, который обжимают в горячем состоянии. Пружины 7 и рессора 10 связаны в единый узел валиком 5, проходящим через отверстия в проушинах нижней опоры 6 и хомута 9. Чтобы предохранить проушины от износа, в них запрессованы стальные втулки 4. Для смазки трущихся поверхностей втулок 4 и валика 5 в валике просверлены центральное и радиальные отверстия. Опрессовка смазкой шарнирного соединения средних комплектов после их сборки, а также ее дозаправка в процессе эксплуатации производятся через масленку 12, ввернутую в торец ва-



Продольная ось тележки

Противоположная сторона не показана

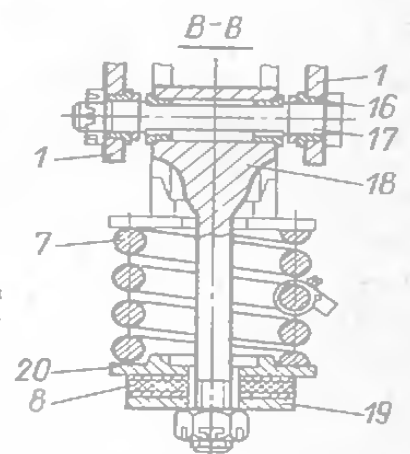
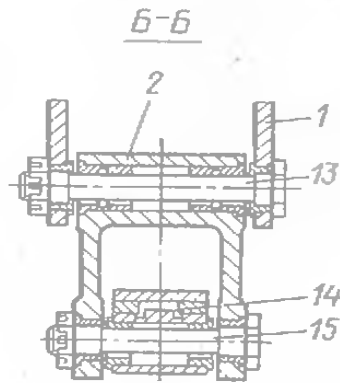
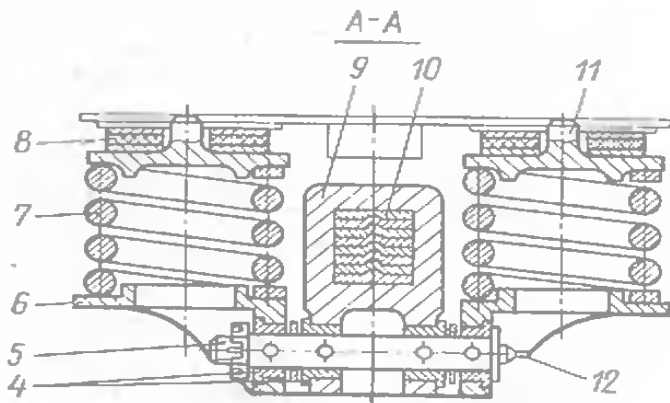
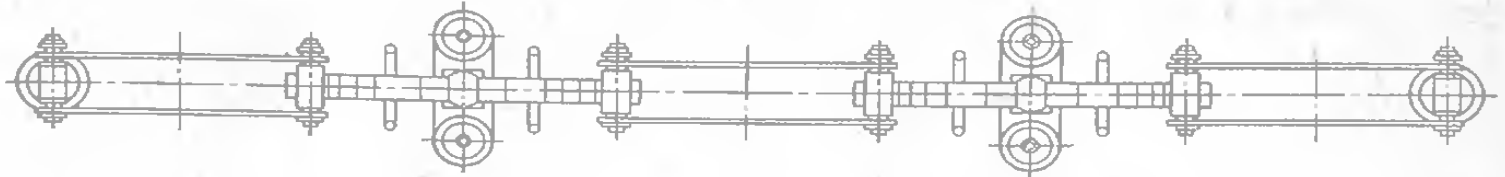


Рис. 137. Рессорное подвешивание тележки:

1 — балансиры; 2, 18 — подвески; 3 — предохранительная скоба; 4, 16 — втулки; 5, 13, 15, 17 — валики; 6 — нижняя опора; 7 — пружина; 8 — амортизатор; 9 — хомут; 10 — рессора; 11 — верхняя опора; 12 — масленка; 14 — опора рессоры; 19 — подкладка; 20 — тарелка

Рама тележки опирается на верхние опоры 11 среднего комплекта через резиновые амортизаторы 8. Хвостовик опоры входит в отверстие нижнего листа междурамного крепления, фиксируя тем самым положение опоры и амортизатора относительно рамы тележки. Нагрузка от рамы через винтовые пружины 7, опору 6, валик 5 передается на хомут 9 рессоры 10. Концы рессоры соединены ступенчатыми валиками 15 с подвесками 2; в свою очередь подвески связаны посредством ступенчатых валиков 13 с балансирами 1, через которые нагрузка от рамы тележки передается на буксы.

В концевом комплекте нагрузка от рамы тележки на балансиры 1 передается через цилиндрическую винтовую пружину 7, тарелку 20 с подкладкой 19, между которыми установлен резиновый амортизатор 8, и подвеску 18, соединенную с балансирами ступенчатым валиком 17. Шарнирные соединения подвесок 2, 18 со ступенчатыми валиками 13, 15, 17 не требуют смазки при сборке и в процессе эксплуатации.

Для предотвращения падения рессор на железнодорожный путь в случае поломки элементов рессорного подвешивания установлены предохранительные скобы 3.

После подкатки тележек и экипировки тепловоза измеряют расстояние a между нижним листом боковины рамы тележки и верхней частью цилиндрической поверхности подвесок 2. Разность результатов замеров, проводимых на горизонтальном прямом участке пути, не должна превышать 35 мм. Касание балансиров 1 о раму тележки не допускается. Рессорное подвешивание регулируют на горизонтальном и прямом участке пути после предварительной прокатки тепловоза на путях. Регулировку осуществляют: изменением опорных точек балансиров 1 путем установки под балансиры сменных опор 3 (см. рис. 134) в арках 2; постановкой прокладок под резиновые амортизаторы 8 (см. рис. 137), а также между опорами 14 рессор и их коренными листами.

Осадка рамы тележки от подрессоренной нагрузки $P = 471,19$ кН (47,119 тс) составляет 68 мм. Коэффициент относительного трения рессорного подвешивания равен 0,032.