

0144944-1

629.113



Троллейбусы

Конструкция автомеханического
оборудования и исследование
работы силовой передачи и
тормозной системы
троллейбусов

• СССР

Двухэтажный троллейбус типа ЯТБ-3

Двухэтажный троллейбус, спроектированный и построенный по типу английских троллейбусов фирмы English Electric Co, предназначается для перевозки 80 пассажиров как в условиях городского движения, так и для загородных линий.

Общая длина и ширина троллейбуса имеет те же габаритные размеры, что и одноэтажные, следовательно, для размещения



Фиг. 38 Внешний вид троллейбуса ЯТБ-3.

большого количества пассажиров потребовалось введение второго этажа.

Полная высота двухэтажного троллейбуса составляет 4750 мм; эксплуатировать двухэтажные экипажи можно на одних линиях с одноэтажными, при условии наличия нормальной подвески контактных проводов сети на высоте 5,6 м от уровня дороги.

Внешний вид двухэтажного троллейбуса показан на фиг. 38.

Вход и выход на первый и второй этажи троллейбуса осуществляются через одну двойную дверь, расположенную в задней части правого борта кузова. Подъем на второй этаж производится по лестнице, расположенной внутри кузова в заднем левом углу его. Лестницы для выхода на второй этаж не имеет. Есть все основания предполагать, что такая система обмена пассажирами будет создавать на остановках задержки, снижающие скорость сообщения двухэтажных троллейбусов, и поэтому в дальнейшем предложено сделать еще одну дверь в передней части первого этажа для выхода пассажиров.

Кузов троллейбуса выполнен цельнометаллическим и обшит снаружи листовым алюминием.

В верхнем салоне его, внутренний вид которого представлен на фиг. 39, расположено 20 двухместных диванов.

Первый этаж имеет 32 места для сидения и, кроме того, в проходе разрешается стоять восьми пассажирам. Передняя часть первого этажа занята кабиной водителя, вход в которую осуществляется через специальную дверь в левом борту кузова. В задней части расположена входная площадка, имеющая более низкий уровень пола, и лестница на второй этаж.

Освещение кузова выполнено низковольтным, с напряжением в сети 24 В.

Питание низковольтной сети происходит от специального генератора и аккумуляторной батареи, благодаря которой троллей-



Фиг. 39. Внутренний вид второго этажа троллейбуса ЯТБ-4.

бус может двигаться при помощи своего нормального тягового двигателя, отрываясь от высоковольтных контактных проводов.

Радиус действия аккумуляторной батареи при разрядке ее приблизительно на 80 % составляет 2,7 км при скорости передвижения порядка 3 км/час.

Для нормального движения, от контактной сети, троллейбус снабжен комбинированным тяговым двигателем мощностью 74 кВт, обеспечивающим максимальную скорость на площадке в 34 км/час.

Управление двигателем осуществляется по типу троллейбусов ЯТБ-1 от педали контроллера, который обеспечивает пуск в ход и рекуперативное торможение.

Вторая педаль управляет действием пневматического и электрического, реостатного, тормозов. Помимо этого имеется еще ручной тормоз, действующий на колодки четырех задних колес.

Динамические качества троллейбуса приблизительно сходны с таковыми для троллейбусов ЯТБ-1 и ЯТБ-2.

Токоприемники троллейбусов расположены на крыше и крепятся к каркасу кузова при помощи специальной фермы; конструкция токоприемников одинакова с таковыми для одноэтажных троллейбусов.

Вес пустого троллейбуса составляет 10 750 кг, т. е. всего на 1500 кг больше одноэтажных троллейбусов типа ЯТБ-1 и ЛК. Вес при движении с полной нагрузкой в 80 пассажиров около 16 400 кг.

1. Механическое оборудование

Шасси троллейбуса трехосное с двумя ведущими задними мостами с пониженной рамой с целью опустить центр тяжести всего троллейбуса. Каждый из шести колес троллейбуса снабжено одной шпирой, размером $11,25 \times 20''$, со средней нагрузкой на нее 2740 кг.

Расположение агрегатов на шасси троллейбуса показано на фиг. 40 и 41 (см. вклейку в конце книги).

Тяговый двигатель 1 вместе с силовой передачей смещен с продольной оси троллейбуса влево для того, чтобы картеры ведущих мостов, несколько возвышающиеся над уровнем пола, не попадали в середину прохода.

От тягового двигателя 1 вращение передается на карданный вал 2, снабженный по концам игльчатыми карданными соединениями 3 и 4. От второго карданного соединения 4, через полый червяк среднего ведущего моста 5, вращение подводится к так называемому третьему дифференциалу 6, заключенному в общем картере с главной передачей среднего моста.

Третий дифференциал распределяет крутящий момент двигателя поровну между обоими ведущими мостами.

К заднему ведущему мосту 7 вращение подводится через второй карданный вал 8 с двумя игльчатыми карданными соединениями 9 и 10.

Конструкция всех четырех игльчатых соединений, а также и обоих карданных валов, одинакова с таковыми же на одноэтажных троллейбусах ЯТБ.

В картерах среднего ведущего моста 5 и заднего ведущего моста 7 расположены червячные передачи с нормальными дифференциалами, передающими вращение через полуоси к ступицам четырех ведущих колес 11.

Особый интерес представляет собой способ восприятия реактивных крутящих моментов в ведущих мостах.

Для этой цели оба ведущих моста соединены между собой специальной реактивной штангой 12, имеющей прямоугольное поперечное сечение с относительно малой толщиной и большой высотой. Оба конца штанги, представляющие в сечении цилиндры, соединяются с чухками полуосей при помощи кронштейнов 13 и 14, жестко связанных с мостами. Один из концов штанги, заключенный в кронштейне 13, может иметь долевые перемещения в последнем, а также и свободно поворачиваться в нем. Второй конец штанги, заключенный в кронштейне 14, связан с последним жестко и никаких относительных перемещений не имеет.

Благодаря такому соединению, ведущие мосты могут свободно

перекакиваться относительно друг друга и изменять взаимное расстояние, в зависимости от стрелы прогиба рессор. Поворачиваться относительно друг друга мосты не могут, так как этому препятствуют цилиндры штанги и кронштейны чулков. Таким образом происходит восприятие реактивных крутящих моментов, возникающих в мостах при передаче тяги и при торможении.

Тяговые и тормозные усилия, возникающие между колесом и дорогой, в данной системе воспринимаются рессорами.

Передний мост 15 подвешен на двух полуэллиптических рессорах, занимающих наклонное положение по отношению к раме в целях наибольшего понижения высоты пола кузова в пассажирском салоне.

Рулевое управление 16 расположено с левой стороны и крепится к продольному лонжерону и поперечине рамы при помощи болтового соединения.

Рама троллейбуса состоит из двух цельных продольных лонжеронов 17 и 18, имеющих выгибы над передней осью и задними ведущими мостами. Сечение продольных лонжеронов представляет собой корытный профиль с переменной высотой, усиленный в опасном сечении (над ведущими мостами) специальной вставкой. Поперечины выполнены трубчатыми и соединяются с продольными лонжеронами при помощи литых кронштейнов. Для подвески тягового двигателя имеется дополнительный продольный лонжерон 19, укрепленный на двух поперечинах.

Мотор — компрессор 20, пневматического оборудования, расположен с левой стороны и крепится к продольному лонжерону рамы. Рядом с ним расположен воздушный резервуар 21. Засос воздуха в компрессор происходит через воздухоочиститель 22, укрепленный на трубчатой поперечине 23. Воздух поступает в воздухоочиститель, проходит сквозь поперечину 23 и затем по трубопроводу 24 попадает в компрессор. Этим достигается лучшая очистка воздуха от пыли и грязи.

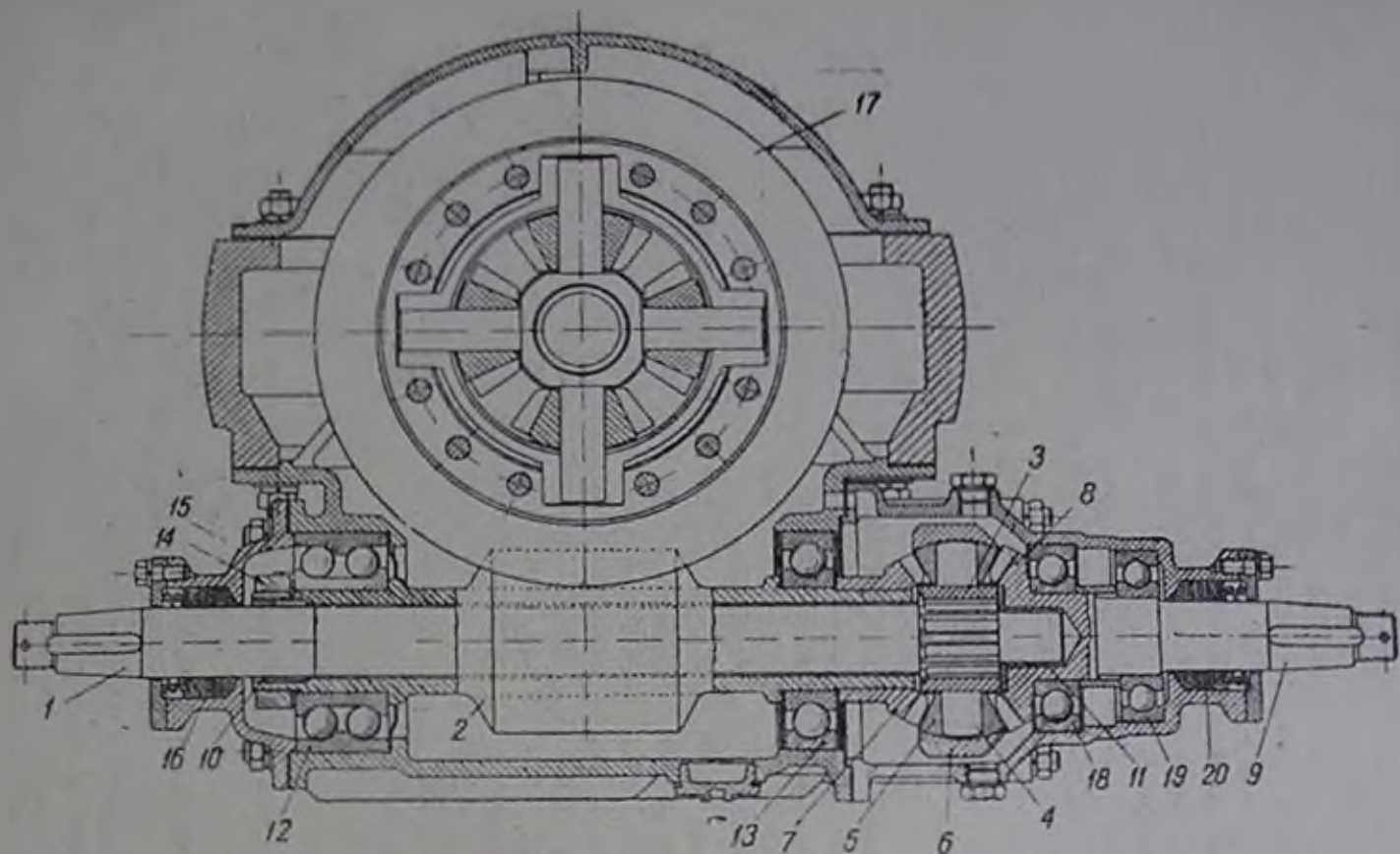
С правой стороны рамы расположен генератор 25, обслуживающий низковольтную цепь троллейбуса и заряжающий аккумуляторную батарею. Генератор приводится в вращение от специального высоковольтного мотора, соединенного с ним в один блок.

Червячные редукторы и дифференциалы

В связи с тем, что на троллейбусах при трехосном шасси вращение от тягового двигателя должно передаваться к двум ведущим мостам через специальный третий дифференциал, расположенный обычно в одном картере со средней главной передачей, конструктивное выполнение среднего и заднего моста несколько отличается одно от другого.

Необходимость третьего дифференциала диктуется главным образом невозможностью иметь на всех четырех ведущих колесах шины с точно одинаковыми радиусами качения.

Вследствие различной степени накачки шин и различия разных препятствий, встречающихся на дорожном полотне, все четыре колеса в большинстве случаев будут проходить разные пути и делать разное число оборотов.

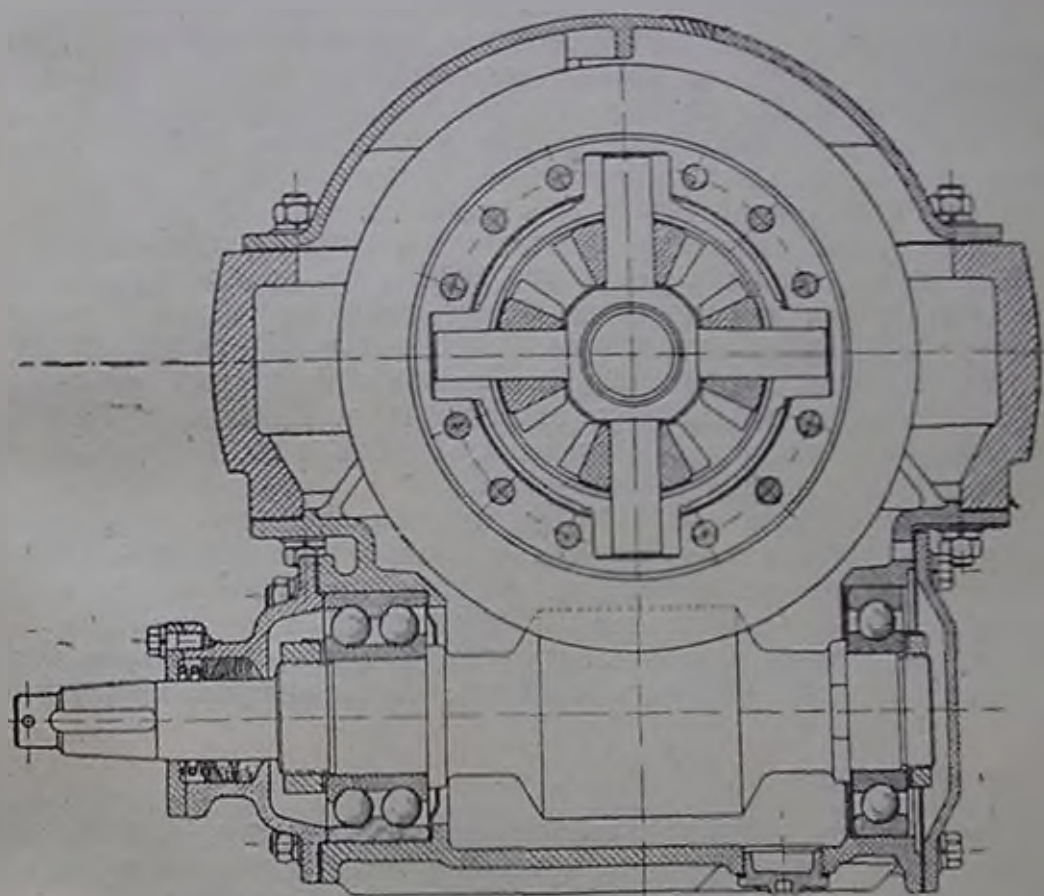


Фиг. 42. Червячный редуктор среднего моста и третий дифференциал троллейбуса ЯТБ-3.

При наличии третьего дифференциала, вводимого между ведущими мостами (снабженными собственными парными дифференциалами), такое положение вполне возможно и, следовательно, шины ведущих колес не будут иметь при движении пробуксовки или проскальзывания, что и в значительной степени уменьшит их износ.

На фиг. 42 представлена конструкция главной передачи среднего ведущего моста и третьего дифференциала.

Вращение от первого карданного вала подводится к валу 1, пронзенному сквозь полый червяк 2 главной передачи. На зад-



Фиг. 43. Червячный редуктор заднего ведущего моста.

нем конце вала 1 имеется шлицевое соединение, на которое надевается крестовина 3 третьего дифференциала. Крестовина снабжена четырьмя шипами 4, на которые надеваются сателлиты 5.

Для того чтобы сателлиты не могли соскочить с крестовины, на них надето кольцо 6. Кольцо 6 в собранном дифференциале не может повернуться, так как упирается в зубья рядом расположенной шестерни. При разборке дифференциала кольцо 6 надо поворачивать в сторону, после чего сателлиты можно свободно снимать с шипов.

Сателлиты 5 сцеплены своими зубьями с двумя коническими шестернями 7 и 8, играющими роль полуосевых шестерен в нормальном дифференциале. Шестерня 7 насажена наглухо на червяк 2

среднего ведущего моста: шестерня 8 составляет одно целое с валом 9, передающим вращение на второй ведущий мост.

Таким образом крутящий момент, подводимый от тягового двигателя к крестовине 3, будет всегда делиться поровну между обоими ведущими мостами и вместе с тем оба моста и их колеса могут делать различное число оборотов.

Вращение вала 1 происходит в двух втулках, на которых втулка 10 запрессована в передний конец червяка 2, а втулка 11 — в специальную выточку вала 9. Вследствие незначительной разницы в числе оборотов упомянутых трех валов, наличие подшипников качения в них не обязательно. Червяк 2 главной передачи вращается в двух шариковых подшипниках 12 и 13, причем передний подшипник 12 выполнен радиально-упорным для восприятия осевых усилий, возникающих в передаче. Задний подшипник 13 — нормальный радиальный. Подшипник 12 крепится на червяке при помощи гайки 14 с замковой шайбой 15.

В передней части вала 1 имеется сальник 16, представляющий собой копию сальника редуктора ЯТБ-1. Вращение червяка 2 передается червячной шестерне 17, опирающейся на чашках нормального дифференциала, выполненного аналогично дифференциалу ЯТБ-1.

Вал 9, передающий вращение второму ведущему мосту, вращается в двух радиальных шариковых подшипниках 18 и 19 и на свободном конце своем снабжен сальником 20, по конструкции одинаковым с передним сальником.

На фиг. 43 показана конструкция главной передачи заднего ведущего моста; она отличается от только что описанной отсутствием третьего дифференциала. Поэтому задний конец второго червяка опирается на радиальный шариковый подшипник, затянутый на червяке при помощи гайки, и картер редуктора закрыт глухой крышкой. Червяк выполнен с телом сплошного сечения.

Ведущие мосты

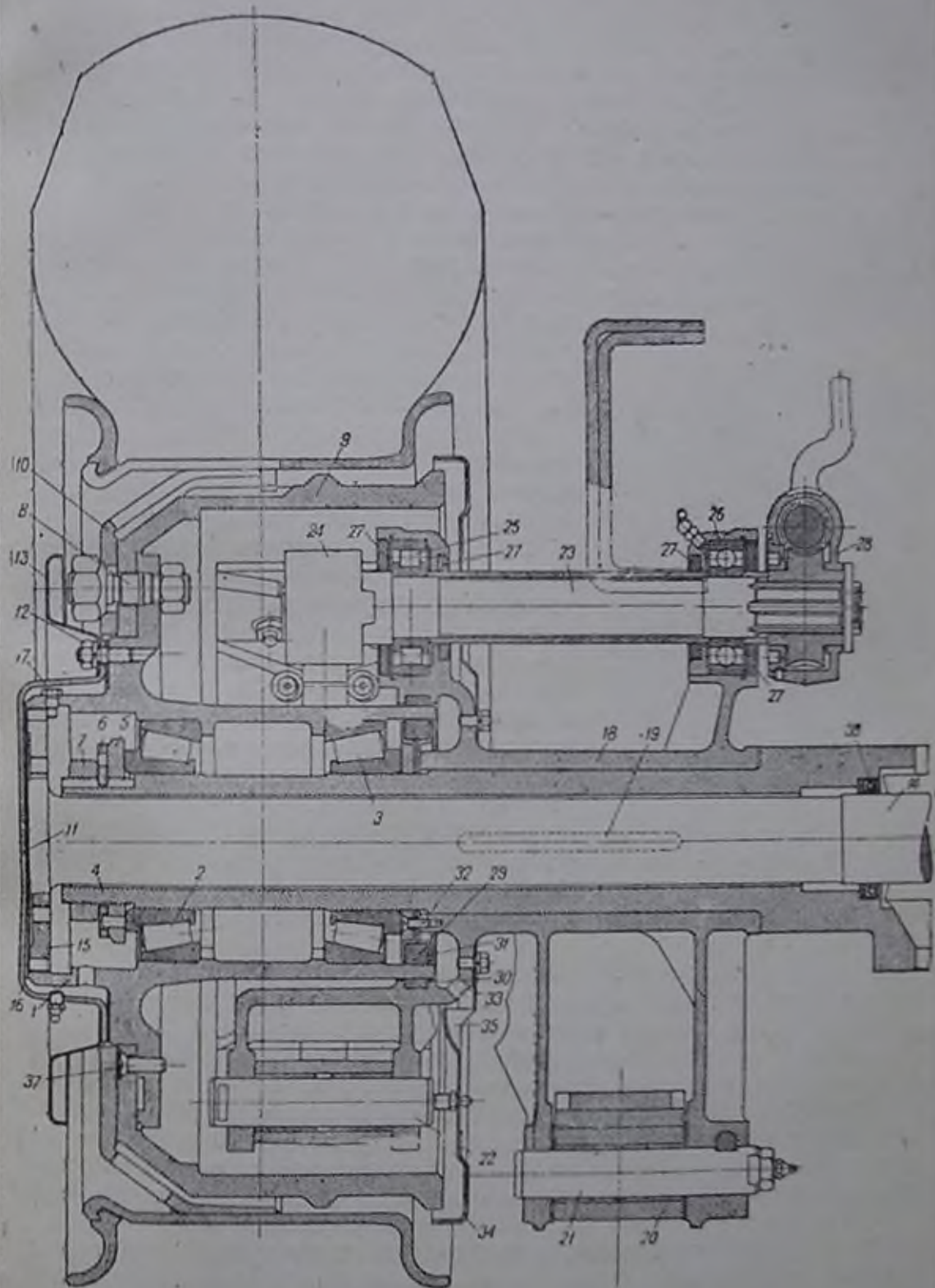
Оба ведущие моста троллейбуса представляют собою конаную балку, к центральной части которой крепится картер червячного редуктора, закрываемый сверху специальной крышкой.

На чулки полусей насаживаются ступицы, конструкции которых показана на фиг. 44.

Ступица представляет собой стальную отливку 1, вращающуюся на двух конических роликовых подшипниках 2 и 3; внутренние кольца подшипников напрессованы непосредственно на ручки полусей 4. Крепление подшипников и регулировка их осевого люфта происходит при помощи гайки 5, наворачиваемой на резьбу, паразитную на конце чулка и контролирующуюся при помощи шайбы 6 и контргайки 7.

К ступице при помощи шпилек 8, снабженных двумя гайками, крепится тормозной барабан 9 и диск колеса 10. Торцы ступицы закрыты штампованным колпаком 11, крепящимся при помощи шпилек с гайками 12.

Гайки, крепящие диск колеса, закрыты штампованным колпаком 13, крепящимся теми же гайками, что и колпак 11.



Фиг. 44. Ступица ведущего колеса.

Соединение полуоси 11 со ступицей происходит при помощи зубьев, нарезанных на наружном диаметре фланца 15 полуоси. По внутреннему диаметру ступицы также нарезаны зубья 16, при помощи которых и происходит передача вращения от полуоси на колесо. Внешний вид этого соединения показан на фиг. 45.

Для того чтобы полуось при монтаже не могла сесть глубже, чем это необходимо, в ступицу ввернут ограничительный болт 17. От выпадания полуоси наружу предохраняет колпак 11.

Соединение кожуха заднего моста с рессорами происходит при помощи детали 18, напрессованной на чулок и снабженной шпикой 19. В специальные прорезиненные детали 18 входит конец коренного листа рессоры 20, соединяемой при помощи пальца 21. Де-

таль 18 является одновременно суппортом тормозных колодок, крепящихся при помощи пальцев 22, а также опорой для вала 23 разжимного кулака 24.

Конструкция тормозных колодок, их крепление и привод в действие аналогичны вышеописанным колесным тормозам одноэтажных троллейбусов.

Вал 23 разжимного кулака вращается на одном роликовом подшипнике 25 и шариковом подшипнике 26, установленном для фиксации вала в осевом направлении и для восприятия случайных осевых усилий. Оба подшипника защищены от проникновения грязи и вытекания смазки из подшипников сальниковыми уплотнениями 27.

Поворот разжимного кулака и регулировка его положения при износе тормозных накладок осуществляются при помощи червячного механизма 28, аналогичного конст-



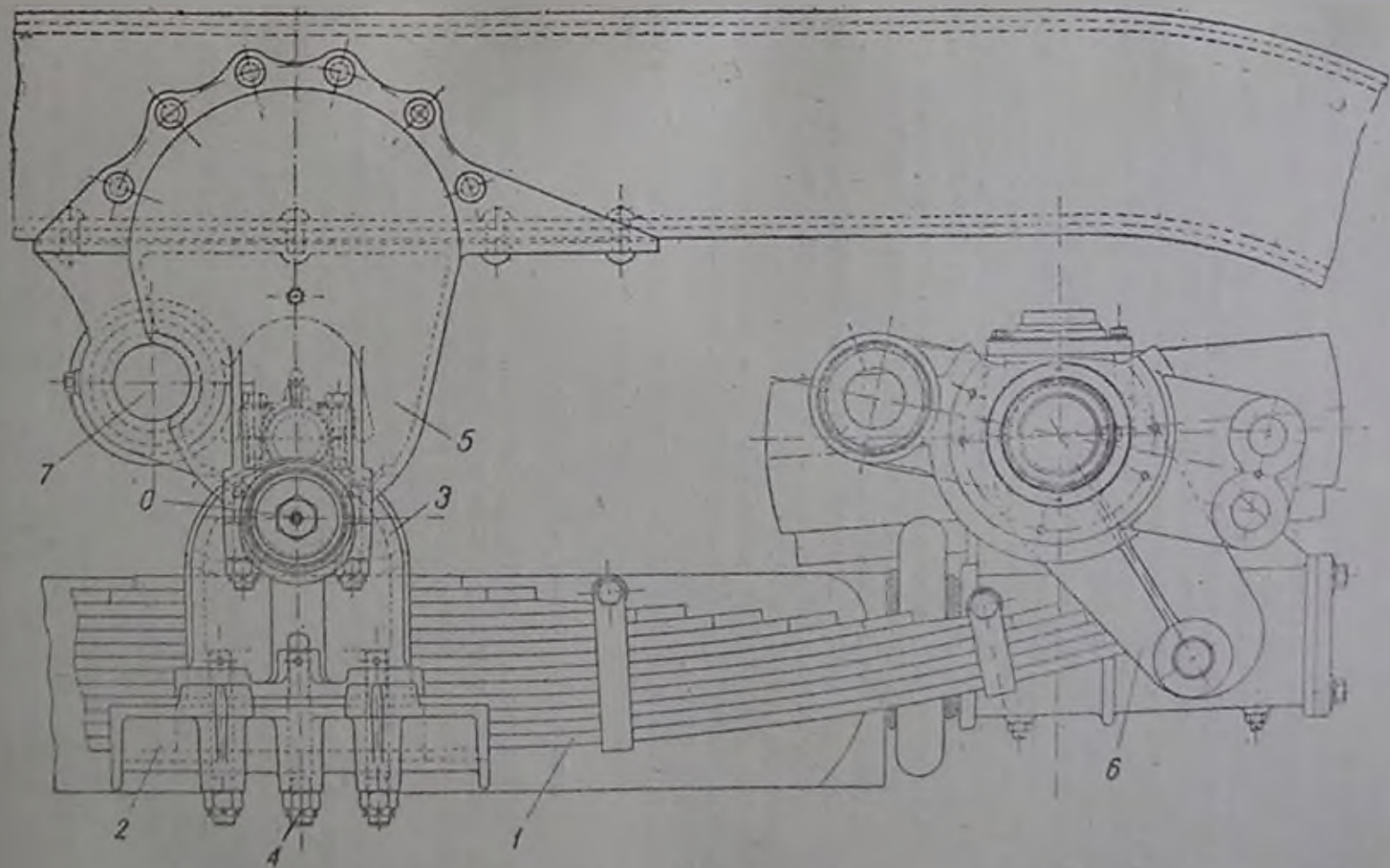
Фиг. 45. Соединение полуоси со ступицей

при помощи червячного

механизма 28. Для предотвращения проникновения смазки из полости конических подшипников ступицы на тормозные поверхности барабана и колодок служат сальниковые уплотнения 29 и 30. Одно из уплотнений состоит из фетрового кольца 29, зажатого между двумя фланцами 31, второе — из такого же кольца 30, вставленного в заточку детали 18. Фланцы 31 при помощи винтов с потайной головкой 32 крепятся к торцу детали 18. В случае, если смазка все же проникает через уплотнение 29, ей предоставляется свободный выход наружу через специальные отверстия 33, минуя тормозные поверхности.

Для защиты тормозных поверхностей от проникновения грязи и влаги со стороны дороги на детали 18 укреплен штампованный кожух 34, в котором также имеется отверстие 35 для стока смазки, вытекшей из ступицы.

Полость червячного редуктора отделена от ступицы кожаным пружинным сальником 36. Винты 37, связывающие ступицу с тор-



Фиг. 40. Подвеска ведущих мест

возвратным барабаном, установлены, по производственным соображениям, для проточки тормозной поверхности барабана совместно со ступицей.

Соединение обоих ведущих мостов с рамой осуществляется при помощи двух полуэллиптических рессор, конструкция которых показана на фиг. 46.

Средняя часть рессоры 1, зажатая между двумя крышками 2 и 3, при помощи шпилек с гайками 4, может поворачиваться относительно продольного лонжерона рамы вокруг точки 0. Для этой цели верхняя крышка соединена со специальным кронштейном 5 шарнирно, при помощи пальца. Кронштейн 5 приклепан к продольному лонжерону рамы.

Нижний коренной лист рессоры, имеющий кованые ушики по обоим концам, соединяется при помощи рессорных пальцев с деталью 6, напрессованной на чулок полуоси (деталь 16, фиг. 45).

Таким образом оба конца рессоры с мостами и средняя ее часть с рамой связаны шарнирно, что позволяет рессоре свободно изменять свою стрелу прогиба при изменении нагрузки и допускает возможность перекосов мостов при переезде через различные препятствия на дорожном полотне.

Как уже указывалось, толкающие и тормозные усилия в этой системе будут передаваться через коренной лист рессоры к кронштейну 5 и далее на раму.

Реактивный крутящий момент и тормозные моменты воспринимаются специальной реактивной штангой, соединяющей ведущие мосты между собой.

Кронштейн 5 снабжен дополнительным отверстием 7, служащим для укрепления промежуточного вала тормозной передачи.

Передний мост и рулевое управление

Передний мост троллейбуса, несущий на себе управляемые колеса, выполнен так же, как и мост одностажных троллейбусов.

Поворот колес осуществляется при помощи трапеции Жакто; поперечная рулевая тяга расположена за балкой моста; две поворотных цапфы связаны с балкой при помощи шкворней.

Конструкция поворотной цапфы и ступицы переднего колеса показана на фиг. 47. Особенностью в соединении поворотной цапфы с балкой моста, по сравнению с одностажными троллейбусами, является наличие упорного шарикового подшипника 1, заложеного между кулаком балки и нижней частью цапфы.

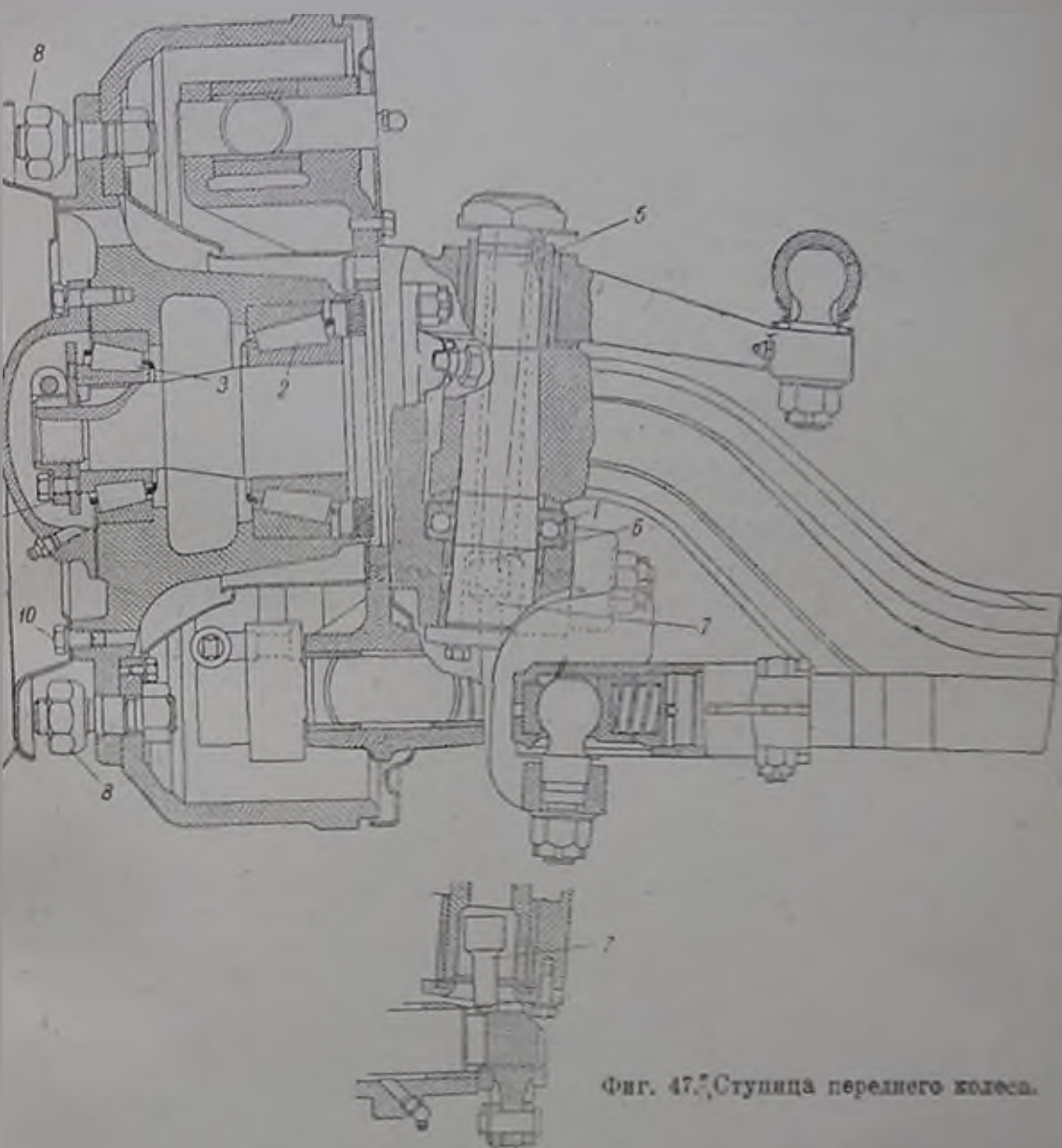
Шариковый подшипник, воспринимая на себя весь вес, приходящийся на переднее колесо, в значительной степени облегчает управление троллейбусом.

Вращение ступицы происходит на двух конических подшипниках 2 и 3 нормальной конструкции; регулировка их положения производится при помощи гайки 4. Поворотный шкворень 5, вокруг которого поворачивается цапфа, выполнен полым. В верхней части цапфы расположен тормозной цилиндр, приводящий в действие двухколесный тормоз переднего колеса.

Движение от поршня передается штоку 6, пропущенному сквозь

полый шкив, и далее на рычаг 7, сидящий на одном валу с разжимным кулаком колодок.

Тормозной цилиндр вместе со всей передаточной системой поворачивается вместе с поворотной цапфой, для чего его трубо-



провод соединен с остальной пневматической системой при помощи гибкого резинового шланга.

Гайки крепления колеса 8, крепящие диск колеса в ступице, так же как и на ведущих колесах, закрыты штампованным кольцом.

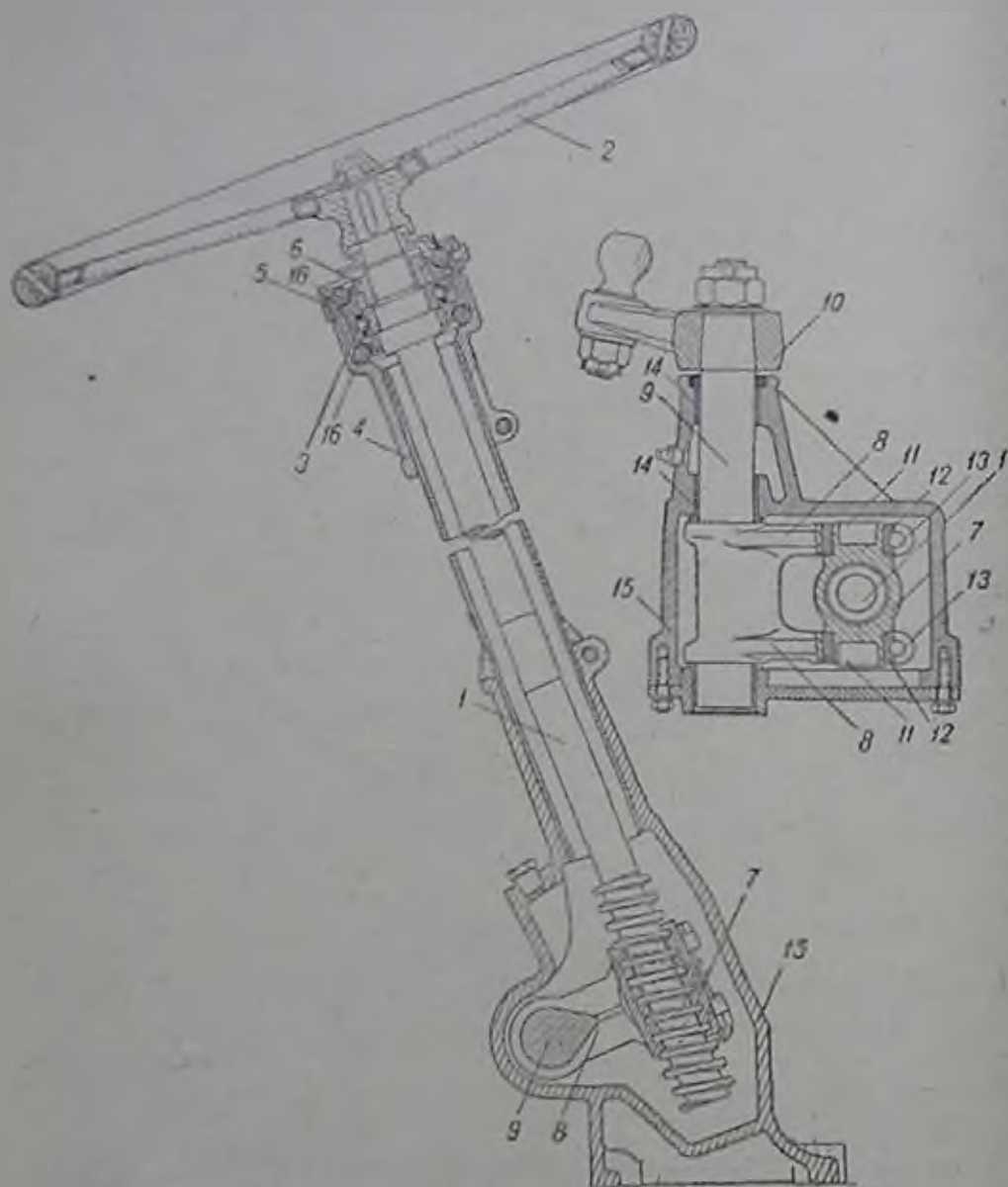
Ступица закрыта колпаком 11, препятствующим вытеканию смазки из конических подшипников.

Соединение переднего моста с рамой (фиг. 48) осуществляется

Смотри вставку в конце книги.

креплением передних концов двух полуэллиптических рессор 1, при помощи пальца 2, соединяющего рессору с кронштейном 3, укрепленным на продольном лонжероне рамы.

Задний конец рессоры соединяется с рамой при помощи срезки 4 и кронштейна 5. Коренные (верхние) листы рессор имеют



Фиг. 49. Рулевой механизм.

на концах кованые ушки для соединения с рессорными пальцами.

Оригинально выполнен рулевой механизм троллейбуса, конструкция которого показана на фиг. 49. Механизм осуществлен по типу винта и гайки и состоит из сплошного вала 1, на нижнем конце которого нарезана резьба винта, на верхнем крепится на конусе со шпонкой рулевое колесо 2.

Вращение вала происходит в радиально-упорном шариковом подшипнике 3, закрепленном в верхней части рулевой колонки 1. Наружное кольцо подшипника выполнено разъемным и зажимается в крышке при помощи гайки 5, внутреннее, неразъемное кольцо, зажато между запяточком вала и гайкой 6. Таким образом этот подшипник регулировки осевого люфта не имеет, и последний определяется исключительно выработкой подшипника.

Нижний конец вала 1 специальной опоры не имеет.

Вращение его происходит в гайке 7, соединяющейся при помощи двух рычагов 8 с валом 9, на который на рифленном конусе насажена рулевая сошка 10. Для соединения рычагов 8 с гайкой 7 последняя снабжена двумя шипами 11, входящими в верхние, разрезные концы рычагов 8, и вращающаяся там в двух втулках 12. Втулки зажаты в рычагах при помощи стяжных болтов 13. Рычаги 8 откованы за одно целое с валом 9.

При повороте рулевого колеса гайка 7 начнет двигаться вдоль винта вала 1 в ту или другую сторону, в зависимости от направления вращения колеса. При этом гайка не сможет повернуться ввиду наличия шипов 11, входящих в рычаги вала 9. Движение гайки вызовет поворот вала 9 и рулевой сошки, чем и достигается изменение направления движения троллейбуса.

При поворотах вал 1 будет несколько изгибаться, так как гайка 7 при движении вдоль вала должна будет немного приближаться к оси вала 9, поскольку ее движение связано с вращением рычагов 8 вокруг вала. Однако этот изгиб не вызывает каких либо неприятных последствий и не потребует больших усилий со стороны водителя, так как вал обладает достаточной длиной, а поперечное перемещение гайки по отношению к его оси невелико. Кроме того подшипник 3 имеет возможность несколько перекашиваться, благодаря резиновым кольцам 16, подложенным под него с двух сторон, и тем самым уменьшать изгиб вала.

Вращение вала 9, так же как и в одноэтажных троллейбусах, происходит во втулках 14, запрессованных в картер рулевого механизма 15.

Рама

Рама троллейбуса, на которой располагается все автомеханическое и электрическое оборудование, состоит из двух solidных продольных лонжеронов (фиг. 41) специального профиля, имеющих корытное сечение с переменной высотой.

Над передним мостом рама несколько выгнута вверх, а также сужена в поперечном направлении для возможности поворота управляемых колес на нужный угол.

Над задними мостами рама также имеет выгиб в вертикальной плоскости и при этом в месте выгиба усилена вставкой корытного сечения. Наличие вставки вызывается стремлением иметь возможно меньшую высоту лонжерона над мостами, так как в противном случае увеличение высоты лонжерона повлечет за собой более высокое расположение уровня пола в салоне.

В сечениях лонжеронов между передним и задним мостами, где имеется возможность почти беспрепятственно опускать лонже-

ровны вниз, достаточная прочность рамы достигается увеличением высоты профиля без применения дополнительных вставок.

Так же как и в троллейбусах типа ЯТБ-2 и ЯТБ-4 продольные лонжероны соединены между собой трубчатыми поперечинами, на концах которых приварены специальные крошительны, склепанные с продольными лонжеронами рамы.

2. Пневматическое оборудование

Назначение пневматической системы троллейбуса ЯТБ-3 сводится к обслуживанию тормозов и управлению пассажирской дверью.

В отличие от предыдущих схем, обслуживание стеклоочистителя осуществляется при помощи привода механизма последнего от электрического мотора, питающегося током низкого напряжения.

Принципиальное выполнение схемы торможения осуществлено аналогично троллейбусу ЯТБ-2 и ЯТБ-4, т. е. без применения ускорительных клапанов.

В качестве тормозных единиц в данном случае применены четыре тормозных цилиндра, из которых два обслуживают тормоза на передних управляемых колесах и два другие, действующие через общий раздаточный вал, передают усилие на тормоза четырех задних ведущих колес.

Компрессор и его мотор такие же, как на троллейбусе типа ЯТБ-4. Остальные механизмы оборудования представляют собой повторение предыдущих систем.

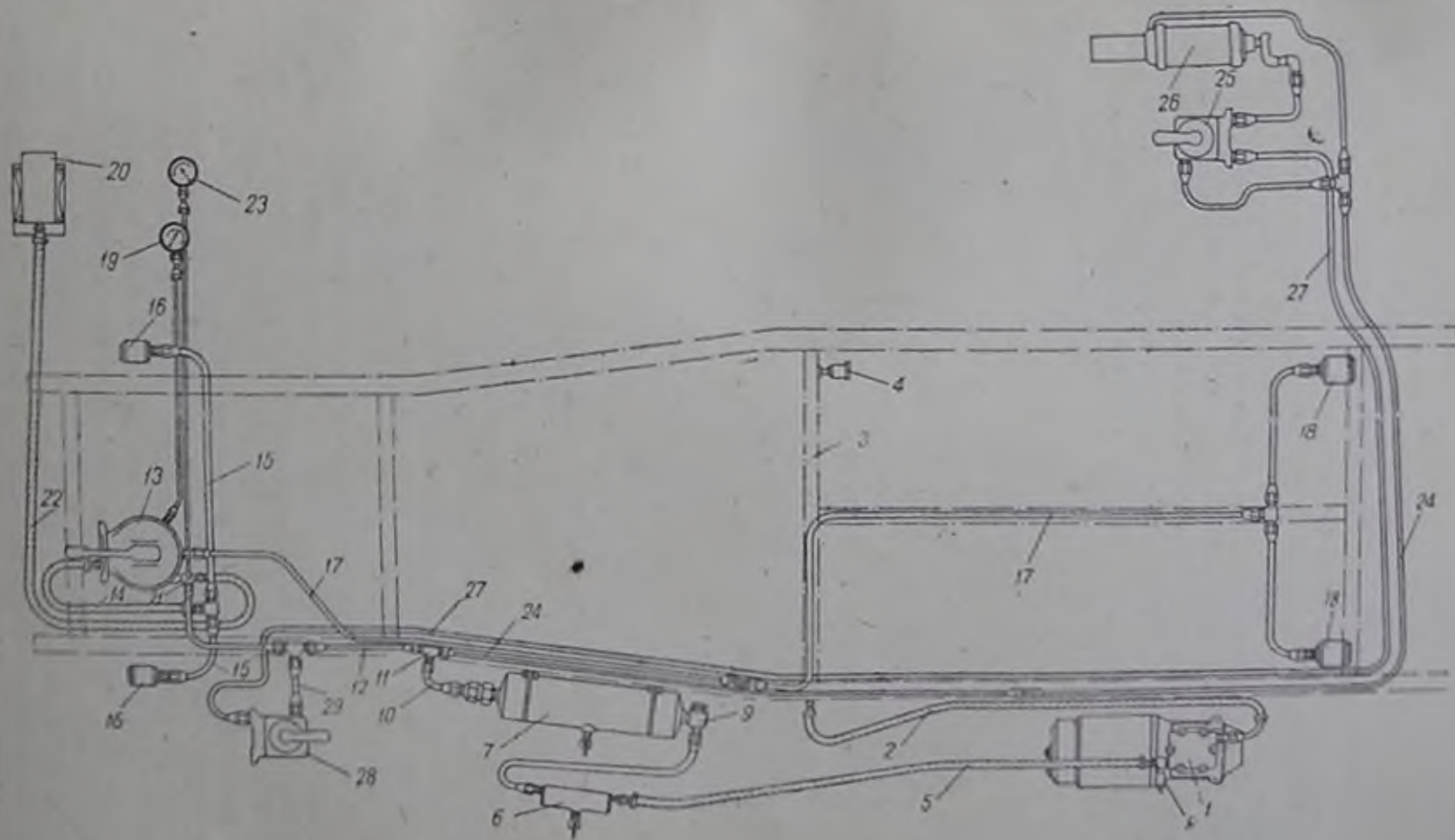
Для большего удобства управления тормозами в один из трубопроводов тормозной системы включен дополнительный манометр, показывающий давление воздуха в тормозных цилиндрах при каждом торможении.

Управление дверью осуществляется при помощи двух краев управления, из которых один расположен в кабине водителя, другой — в задней части кузова на выходной площадке. Двойная дверь для входа и выхода пассажиров приводится в действие при помощи одного дверного механизма.

На фиг. 50 приведена схема соединений всех аппаратов системы.

Компрессор 1 засасывает воздух по трубопроводу 2 из трубчатого поперечного лонжерона 3, на противоположном конце которого находится воздухоочиститель 4. Из компрессора воздух подается по трубопроводу 5 в шумоглушитель 6 и далее в резервуар 7. Для электрической изоляции мотора компрессора часть трубопроводов 2 и 5 выполнены в виде резиновых шлангов.

Предохранительный клапан 8 расположен на головке компрессора; обратный клапан 9 находится у вводного трубопровода резервуара. Из резервуара выходит второй трубопровод 10, соединенный с тройником 11, из которого и происходит распределение воздуха по всей системе. По трубопроводу 12 воздух подводится к тормозному крану 13, и далее, при помощи резинового шланга 14 и трубопровода 15, к тормозным цилиндрам 16 управляемых колес.

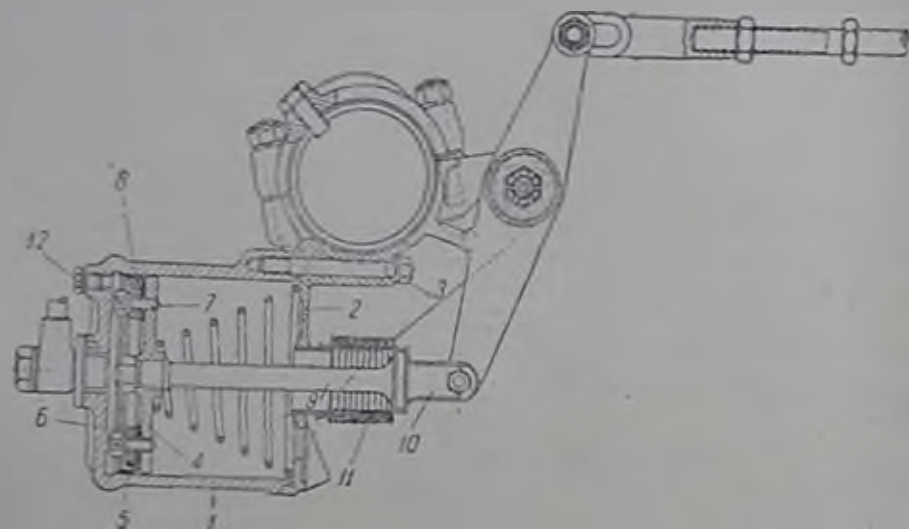


Фиг. 50. Схема пневматической системы троллейбуса ЯТВ-3.

Трубопровод 17 обеспечивает поступление воздуха и тормозные цилиндры 18 ведущих колес. К тормозному крану присоединен манометр 19, показывающий давление воздуха в тормозных цилиндрах.

Регулятор давления 20 присоединен к тройнику 21 тормозного крана при помощи резинового шланга 22. Манометр 23, показывающий давление воздуха в системе, подключен также к тройнику 21.

Трубопровод 24 подводит воздух к заднему крану управления дверьми 25, а также к передней части цилиндра дверного механизма 26, находящуюся таким образом все время под полным давлением воздуха в системе. Край 26 через трубопровод 27 соединен с передним краном управления 28, находящимся в кабине подв



Фиг. 51. Тормозной цилиндр.

тедя. Помимо этого кран 28 особым трубопроводом 29 соединен с основной системой.

Управление дверьми по описанной схеме осуществляется следующим образом.

Кран 25 имеет два положения рукоятки. В первом положении он соединяет трубопровод 27 с задней частью дверного цилиндра 26 и одновременно перекрывает доступ воздуха из трубопровода 24. В этом положении рукоятки кран 25 как бы не работает и край водителя 28 может открывать или закрывать дверь так, как если бы крана 25 не было.

Во втором положении рукоятки крана 25 последний отъединяет трубопровод 27 от задней части дверного цилиндра и соединяет с ним трубопровод 24. При этом край водителя 28 отключается и работать не может. В этом случае дверь будет все время открыта, до тех пор пока не будет изменено положение рукоятки крана 25.

Здесь необходимо отметить, что благодаря иному соединению дверного механизма с осью двери, в противоположность предыду-

ным схемам, дверь будет открыта тогда, когда воздух находится по обе стороны поршня в цилиндре.

Конструкция тормозных цилиндров, установленных на троллейбусе, показана на фиг. 51.

Цилиндр состоит из корпуса 1, закрываемого крышкой 2, прилегающей к корпусу при помощи болтов 3.

Внутри цилиндра движется поршень 4, имеющий уплотнение в виде кожного манжета 5, прижатого к дну поршня при помощи диска 6 и болтов 7. Для плотного прилегания манжета к стенкам цилиндра последний снабжается пружиной кольцом 8, постоянно расширяющим манжет.

Соединение штока 9 с поршнем производится при помощи гайки, затягивающей конус штока. Конец штока снабжен вилкой 10, соединяющейся с одним из промежуточных рычагов передаточной системы. Кожаый чехол 11 защищает внутренность поршня от попадания влаги и пыли.

Отверстие в днище цилиндра, закрываемое пробкой 12, служит для смазки цилиндра.

Воздух от тормозного крана подводится по трубопроводу к отверстию в днище цилиндра и перемещает поршень, чем и вызывает торможение колес.

3. Тормоза и их привод

Из описания шасси двухэтажного троллейбуса и схемы управления его тяговым двигателем следует, что последний снабжен двумя видами тормозов: механическим колесным тормозом и электрическим тормозом.

Механический колесный тормоз расположен на каждом из шести колес троллейбуса; он представляет собой нормальный двухколдочный тормоз, вполне аналогичный колесным тормозам одноэтажных троллейбусов.

Колесный тормоз имеет два независимых привода: пневматический привод, действующий от педали и затормаживающий одновременно все шесть колес, и ручной привод, действующий от рукоятки, расположенной в кабине водителя, затормаживающий четыре колеса задних ведущих мостов. При этом действие ручного тормоза распространяется на те же колддки, что и пневматического.

Одновременно с пневматическим тормозом, от той же педали, включается в действие электрический реостатный тормоз, действующий до полной остановки.

Путем главного отпусканья педали контроллера в обратном (против тяги) направлении включается рекуперативное торможение, с отдачей вырабатываемой тяговым двигателем энергии в сеть.

Таким образом система управления тормозами троллейбуса ЯТБ-3 представляет собой точную копию системы управления ЯТБ-4. Рекуперативное торможение троллейбуса ЯТБ-3 создает замедления порядка $0,7 \text{ м/сек}^2$ и действует до скорости $28-30 \text{ км/час}$.

Высокую скорость, на которой прекращается действие рекуперативного торможения, следует признать большим недостатком данного типа троллейбуса, не позволяющим сколько-нибудь заметно использовать этот вид торможения. Замедления, создаваемые им, также нельзя признать удовлетворительными.

Торможение пневматическим и реостатным тормозами одновременно со скорости 30 км/час при полной нагрузке дает тормозные пути 13 м.

Торможение ручным тормозом (при тех же условиях) дает тормозной путь порядка 36 м. Последнюю цифру также нельзя признать достаточной.

На фиг. 52 показан тормозной привод колесного тормоза от пневматической системы и ручного тормоза.

Усилие руки водителя, приложенное к рукоятке 1 ручного тормоза, передается через тягу 2 на рычаг 3 промежуточного вала 4. С промежуточного вала, через рычаг 5, усилие передается при помощи тяги 6 к первому паразитному рычагу 7. Далее, при помощи тяги 8, приводится в действие второй паразитный рычаг 9.

От рычага 9 идет тяга 10, воздействующая на рычаг 11, укрепленный на раздаточном валике 12.

Задняя вилка тяги 10 выполнена с прорезом, и благодаря этому описанная часть привода ручного тормоза не приходит в движение при повороте раздаточного валика под действием пневматического тормоза.

От раздаточного валика, через рычаги 13 и 14 усилие подводится к тягам 15 и 16, соединенным с четырьмя рычагами 17 разжимных кулаков ведущих колес. При этом тяги 15, приводящие в действие тормоза 18 среднего моста, работают на растяжение; тяги 16, действующие на тормоза 19 заднего моста, работают на сжатие.

Тормозные цилиндры 20 пневматического тормоза, закрепленные на одном из поперечных лонжеронов рамы, передают усилие на два рычага 21, имеющие опоры в точках О.

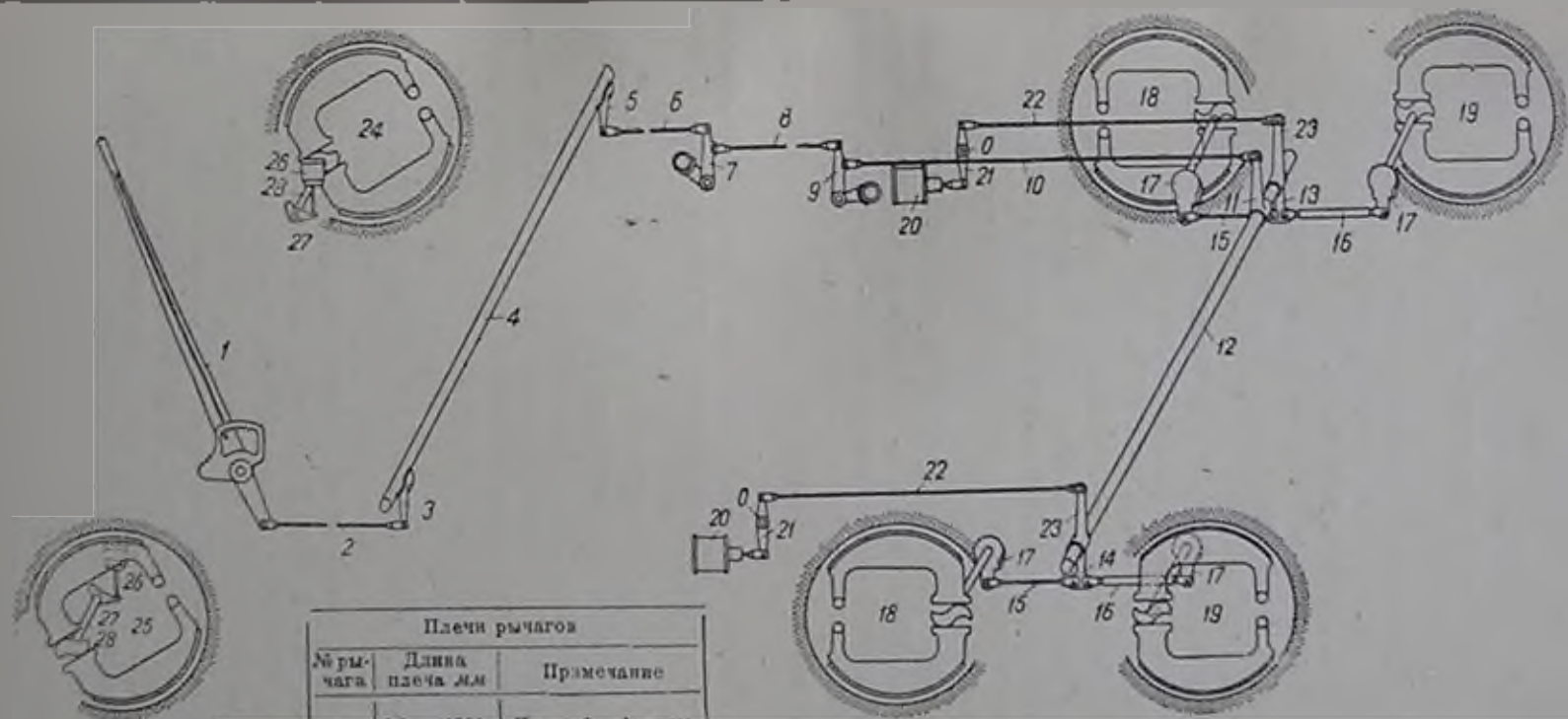
От рычагов 21 идут две тяги 22, соединяющие последние с рычагами 23, сидящими на раздаточном валике 12 и составляющие одно целое с рычагами 13 и 14.

Задние вилки тяг 22, так же как и для ручного тормоза, выполнены с прорезом.

Такая передача усилий, от двух цилиндров на один общий для всех четырех колес раздаточный вал, создает значительные трудности при регулировке тормозов в эксплуатации и фактически ведет к неполному использованию эффективности их действия.

Регулировка тормозов на ведущих колесах осуществляется при помощи червячных механизмов, аналогичных по конструкции с таковыми в одновозном троллейбусе.

Тормоза на передних колесах 24 и 25 приводятся в действие от двух самостоятельных цилиндров 26, закрепленных на поворотных дырках. Усилия от штоков цилиндров передаются через рычаги 27 к валикам 28 разжимных кулаков передних колес. Рычаги 27 снабжены специальным приспособлением для регулировки положения разжимных кулаков.



Плечи рычагов		
№ рычага	Длина плеча мм	Примечание
1	190	Плечи 1, и 1', длины от точки привода шестя упирая до оси шарнира
2	100	
6	108	
7	170	
	100	
8	180	
	121	
11	180	
12	170	
14	110	
17	184	
	121	
21	108	
22	180	

Фиг. 52. Схема приспособа тормозов троллейбуса ЯТБ-8.