

Быстрый рост троллейбусного транспорта в СССР потребовал большого напряжения сил, как в отношении организации производства необходимого количества троллейбусов, так и по эксплуатации созданных троллейбусных хозяйств. При этом вопросы конструкции выпускаемых типов троллейбусов стоят очевидно на одном из первых мест, и в основном определяют собою работоспособность этого вида транспорта.

Настоящая книга имеет целью ознакомить инженерно-технических работников, связанных так или иначе с троллейбусным транспортом, и студентов автомобильных вузов с конструкцией автомеханического оборудования выпускаемых в Советском союзе троллейбусов, и кроме того, содержит аналитическое исследование работы наиболее ответственных частей троллейбуса, к которым мы относим силовую передачу и тормозную систему.

Книга в основном рассчитана на инженеров-механиков и студентов, знакомых с конструкцией автомобилей.

Автор

Троллейбус в современном его виде представляет собою сравнительно сложную машину; для подробного знакомства с ней требуются специальные знания электрика и механика-автомобилиста.

При изучении троллейбуса рационально рассматривать не весь комплекс механизмов его в целом, а разбить, как это принято при изучении автомобиля, на специфические составные части. Для троллейбуса эту разбивку удобнее всего произнести на следующие составные части:

1. Автомеханическое оборудование троллейбуса, в которое входят как составные части: а) шасси троллейбуса со всеми механизмами силовой передачи, рамой и подвеской, объединяемых под общим наименованием механического оборудования, б) пневматическое оборудование и в) кузов.

2. Электрическое оборудование троллейбуса, которое делится в свою очередь на высоковольтное и низковольтное.

В настоящей книге рассматривается только механическое и пневматическое оборудование троллейбуса.

В описательной части механического оборудования троллейбуса по возможности выдержана терминология и последовательность изложения, принятая при изучении конструкции автомобиля.

В части расчетной отнесен лишь специфический расчет силовой передачи троллейбуса, а также несколько подробнее изложена глава о расчете тормозов, подкреплённая некоторыми опытными данными, имеющимися в распоряжении автора.

В книге сознательно опущены расчеты таких механизмов троллейбуса, как передний мост, рулевое управление, подвеска и т. п., поскольку материал по перечисленным механизмам можно найти в указанных уже трудах по расчету автомобиля.

Содержание настоящей книги посвящено главным образом описанию троллейбуса марки ЯТБ Ярославского государственного автомобильного завода. Электрооборудование для этой марки троллейбусов, в основном, поставляется Московским заводом Динамо им. Кирова.

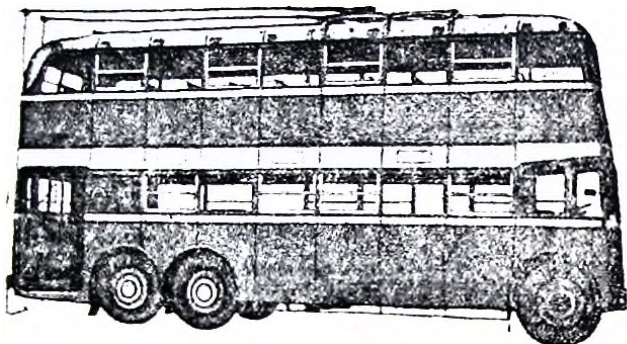
К настоящему времени заводом выпущены четыре типа троллейбусов и подготавливается к выпуску в серию пятый тип.

Троллейбусы типа ЯТБ-1, ЯТБ-2, ЯТБ-4 и ЯТБ-4А представляют собою по существу развитие одной и той же конструкции

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 5,5 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 во второй этаж производится по лестнице, расположенной внутри кузова в заднем левом углу его. Лестницы для выхода второй этаж не имеет. Есть все основания предполагать, что такая система обмена пассажирами будет создаваться 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.

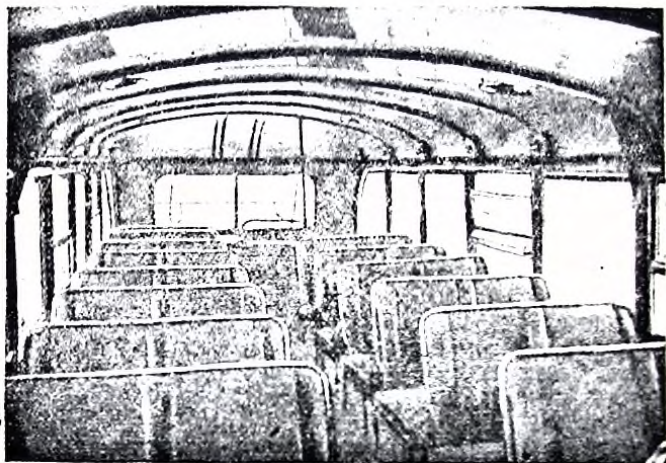
Кузов троллейбуса выполнен цельнометаллическим и обшит снаружи листовым алюминием.

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-3.

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 компаундным тяговым двигателем мощностью 74 кВт, обеспечивающим максимальную скорость на площадке в 54 км/час.

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

Вторая педаль управляет действием пневматического и электрического, реостатного, тормозов. Помимо этого имеется еще ручная тормоз, действующий на колески 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 МК. Вес при движении с полной нагрузкой в 80 пассажиров около 16 400 кг.

I. Механическое оборудование

Шасси троллейбуса трехосное с двумя ведущими задними мостами с пониженной рамой с целью опустить центр тяжести всего троллейбуса. Каждое из шести колес троллейбуса снабжено одной шиной, 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 игольчатыми 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 игольчатыми карданными соединениями 9 и 10.

Конструкция всех четырех игольчатых 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 чулками 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. Вторым концом штанги, заключенный в кронштейне 14, связан с последним жестко и виваких относительных перемещений не имеет.

Благодаря такому соединению, ведущие мосты могут свободно

перекашиваться 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 крошечные чулки. 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 крошечных. 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 постукает 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 наличия разных препятствий, встречающихся на дорожном полотне, все четыре колеса в большинстве случаев будут проходить разные пути и делать разное число оборотов.