



187
34

1.

Всесоюзная
БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. И. Ленин



За рулем

6

1938

МАРТ

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ГРУЗОВОЙ ТРОЛЛЕЙБУС

Инж. Н. БУЛАВИН

В связи с непрерывным ростом троллейбусной сети в городах встает вопрос об использовании ее в ночное время для движения грузовых автомобилей. К этому имеются три основания: 1) дешевая электрическая энергия, 2) равномерная загрузка подстанции и сети в течение круглых суток и, наконец, 3) преимущества троллейбусного транспорта перед автомобильным. Днем грузовые троллейбусы также могут работать на таких магистралях, где допускается грузовое движение, могут быть использованы в качестве буксиров и нести ряд специальных служб как в городе, так и вне его.

Однако необходимым условием для широкого применения грузового троллейбуса, в отличие от пассажирского, является обязательное оборудование его маневровой аккумуляторной батареей и специальными токоприемниками, чтобы он мог двигаться и по трамвайным магистралям.

Первый опытный грузовой троллейбус (рис. 1) был построен в 1936 г. для Москвы заводом «Динамо» им. Кирова. В качестве автомеханического оборудования для троллейбуса использовали шасси и кузов ярославского пятитонного грузовика ЯГ-4.

Шасси этого грузовика имеет базу 4 200 мм. Ширина колеи передних колес — 1 750 мм, ширина задних колес по внутреннему скату — 1 784 мм; радиус поворота — 9 м по крылу переднего колеса и 6,5 м по колее переднего колеса.

Вес грузового троллейбуса без нагрузки составляет 7 800 кг, из которых на переднюю ось приходится 3 520 кг, а на заднюю ось — 4 280 кг; вес грузового троллейбуса с полной нагрузкой составляет 9 750 кг, из которых лишь 2 550 кг несут передние колеса, а 7 200 кг — задние. Сопоставление этих данных с данными по грузовику ЯГ-4 показывает значительную перегрузку передней оси даже негруженого троллейбуса. Такое неравномерное распределение веса между осями, вызванное размещением аппаратуры управления, токоприемников и мотора ближе к переднему мосту, привело к необходимости: 1) усилить передние рессоры двумя подкоренными

листами, 2) ограничить скорость до 30 км/час, вследствие повышенных механических напряжений в передней оси и 3) ограничить нагрузку машины до 2 т.

Рулевое управление такой машиной потребовало приложения значительно больших усилий к штурвалу. Задний мост имеет двойную передачу (редуктор). Передача крутящего момента от наклонного карданного вала к колесам осуществляется парой конических шестерен с прямым зубом и парой цилиндрических шестерен с общим передаточным числом 9,33 : 1.

Грузовой троллейбус имеет три тормоза — два механических (ножной и ручной) и электрическое реостатно-рекуперативное торможение до полной остановки. Оба механических тормоза действуют разжимными колодками на тормозные барабаны задних колес. В передачу ножного тормоза для облегчения привода включен сервомеханизм, как на пассажирских троллейбусах.

Кабина шофера — закрытого типа, трехместная, изготовлена из дерева и облицована листовой сталью. Кабина имеет две двери с самозакрывающимися замками. В дверях установлены подъемные стекла, а в передней части кабины — ветровая рама со стеклами; стекло против руля открывается. Задняя стенка кабины отодвинута вглубь за счет грузовой платформы, а в образовавшемся свободном месте расположена электрическая аппаратура управления.

Вертикальные стойки кабины, несущие крышу, усилены, так как на крыше расположены два токоприемника и два радиореактора общим весом около 260 кг.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Тяговый двигатель грузового троллейбуса — типа ДТБ-60, т. е. нормальный двигатель пассажирских троллейбусов серии ЛК и ЯТБ-1. Двигатель постоянного тока коммутационного возбуждения, мощностью 60 квт, работает от напряжения в 550 вольт. Номинальное число оборотов при полном возбуждении — 1 215 в минуту, допустимая нагрузка двигателя в течение часа — 124 ампера. Размещен двигатель, как обычно у троллейбусов, на раме под кабиной водителя.

Схема управления тяговым двигателем грузового троллейбуса существенно отличается от пассажирского. Так как грузовой троллейбус оборудован мощной аккумуляторной батареей для тяги, то схема электрических соединений должна обеспечивать четкую работу аппаратуры как при питании двигателя от сети напряжением 550 вольт, так и при питании от батареи напряжением лишь 120 вольт. Чтобы избежать применения дополнительных аппаратов, вся цепь управления на режиме «сеть» и «батарея» питается от батареи.

При работе от сети батарейный переключатель переведен в положение «сеть». Вся силовая цепь машины получает питание от троллея, а вся цепь управления продолжает питаться от батареи.



Рис. 1. Первый грузовой троллейбус

Пуск осуществляется через 7 ступеней скорости и производится постепенным нажатием на педаль контроллера, укрепленную на полу кабины под ногой водителя.

Для уменьшения скорости водитель ослабляет нажим на педаль — она поднимается, и контакты контроллера замыкаются в обратном порядке, сохраняя на аналогичных позициях при ускорении и замедлении всегда одинаковые положения. Однако этого нельзя сказать о контакторах, управляемых контактами контроллера.

При обратном движении педали контроллера (замедление) контакторы с 1-й по 4-ю позицию включительно сохраняют такое же положение, как и при ускорении. На этих позициях троллейбус замедляет движение, рекуперируя энергию в сеть. Переход с 4-й на 3-ю позицию прекращает рекуперацию, вводя в действие реостатное торможение.

Работа электрической схемы управления машиной на аккумуляторном режиме до 5-й позиции контроллера включительно протекает аналогично режиму питания от сети. На 6-й позиции включением специального контактора магнитное возбуждение мотора уменьшается на 25% от первоначального его значения, а к 7-й позиции оно доводится до 50%.

Тяговая аккумуляторная батарея трубчатого типа ЭТТ-200 производства завода им. лейтенанта Шмидта размещена в двух металлических ящиках, укрепленных под передней частью грузовой платформы, по 32 последовательно соединенных между собой элемента. Каждый элемент аккумуляторной батареи состоит из девяти положительных трубчатых пластин и десяти отрицательных. Положительные и отрицательные пластины отделены друг от друга фанерными гладкими сепараторами толщиной 1,0 мм, предварительно специально обработанными для удаления вредных органических примесей. Батарея имеет следующую электрическую характеристику:

Характеристика	Разрядный режим в часах			
	1 час	2 часа	5 часов	10 часов
Сила тока в амперах	114	54	40,5	22,5
Емкость в ампер-час.	114	162	203	225
Конечное напряжение в вольтах на элемент	1,7	1,8	1,8	1,8

Нормальная зарядка производится током 34,2 ампера до напряжения 2,35 вольта на элемент, после чего ток снижается на 50% и зарядка продолжается до постоянного напряжения и плотности электролита 30° Боме в течение двух часов. Полный вес батарей — 1,5 т.

На месте двигателя внутреннего сгорания под капотом (рис. 2) размещен силовой реостат, состоящий из литых металлических пластин. Такая конструкция силового реостата установлена лишь на грузовом троллейбусе и полностью оправдала себя в эксплуатации. Электрическая аппаратура, за исключением реостата, на грузовом троллейбусе такая же, как на пассажирском.



Рис. 2. Расположение силового реостата грузового троллейбуса

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

После двухмесячной эксплуатации грузового троллейбуса был подвергнут техническому испытанию.

Определение скорости и замедления во время испытания производилось при помощи специально приспособленного для этой цели шеста с укрепленным на конце куском мела.

Мел подводился возможно ближе к поверхности мостовой, и по сигналу им прочерчивалась отметка. Замедления определялись следующим образом: при установившейся скорости по сигналам на мостовой чертились две отметки, причем одновременно со вторым сигналом начиналось торможение. После остановки прочерчивалась третья отметка, которая отмеряла тормозной путь. По первым двум отметкам выяснялась начальная скорость торможения.

Для получения кривых тока силовой цепи и напряжения цепи был установлен комбинированный автоматический регистратор.

Максимальная скорость при обоих режимах определялась при движении в обоих направлениях на одном и том же участке, что исключает влияние профиля.

Общий вес троллейбуса с нагрузкой при испытаниях составлял 10 400 кг.

Взвешивание было произведено при помощи двух манометрических весов (ладометров) с погрешностью, не превышающей 50 кг.

Испытания от сети происходили при ненормальных условиях питания (низкое напряжение в проводах). Поэтому пусковые толчки сильно сглаживались, а период пуска мог быть весьма кратковременным. Нам удалось совершить ряд пусков за 2,3—2,5 сек. при среднем значении тока 160—140 ампер и напряжении 350—370 вольт. Напряжению 350 вольт соответствовал бы приблизительно среднепусковой ток, равный 124 амперам. Следовательно, при среднепусковом токе 140 ампер пуск мог бы быть совершен не в 6,2 сек., как это предусматривалось по расчету, а несколько быстрее.

Таким образом наличие на пассажирском троллейбусе трех пусковых ступеней вместо пяти практически не только не вызывает резких толчков, но и не препятствует некото-

рому сокращению времени на пуск машины и на достижение максимальной скорости.

Максимальная скорость при напряжении 550 вольт на площадке достигла 53,0 км/час (по трем измерениям).

При рекуперативно-реостатном торможении было достигнуто высокое замедление почти до полной остановки.

Батарея предвзрительно прошла четыре формовочных цикла. Плотность электролита была выравнена, обнаруженный во время перезарядки неисправный элемент исключен. Таким образом общее число элементов в батарее составило 63.

На контрольном разряде 5-часовым током было реализовано 193 ампер-часа, или 95,2% номинальной емкости.

Чтобы выявить, как троллейбус будет проходить по неровностям и плохому пути, был совершен ряд специальных поездок, которые показали наличие низких пусковых усилий. Сравнительно незначительные препятствия (песок, неровности при переезде через ж.-д. пути и пр.) или совсем не преодолевались, или преодолевались путем постепенного раскачивания троллейбуса.

Приключив шунтовую обмотку мотора к питанию от батареи, удалось достигнуть увеличения пусковых усилий. При токе 240 ампер это дало увеличение пусковых усилий на 18—20% и заметно улучшило проходимость троллейбуса по неровностям. Но этого все же недостаточно.

При среднем значении тока 80 ампер пусковой период на аккумуляторах продолжался 5 сек. Максимальная скорость достигла 13,9 км/час при токе 80,0 ампер. Всего было пройдено 29,85 км.

Подсчитанная по записям регистрирующего прибора емкость батареи составила 167 ампер-часа при среднем разрядном токе 87,3 ампера. Разряд производился до напряжения 1,7 вольта на элемент при токе 100 ампер. Полный расход энергии составил 19,2 квт/часа.

Испытания на батарее при осуществленном режиме движения показали, что, благодаря чередованию источника питания и отсутствию длительных поездок, батареи на аккумуляторах использовались хорошо.

За полтора года эксплуатации грузовой троллейбус в Москве прошел около 6—8 тыс. км и был использован для развозки запасных баллонов по линейным ремонтным пунктам, посыпки песком линий следования троллейбусов, буксирования поврежденных пассажирских машин и для перевозки грузов между пунктами, удаленными от линии не более чем на 1—2 км.

Аккумуляторная батарея грузового троллейбуса не имеет подзарядки от сети во время работы машины, поэтому за сравнительно незначительный срок эксплуатации потребовалось произвести четыре подзарядки, причем каждый раз необходимо было вдвигать два аккумуляторных ящика весом по 800 кг каждый. Подзарядка производилась от агрегата—мотор-генератора. Отсутствие возможности подзарядить батарею на ходу, как это сделано на английском двухярусном троллейбусе, является крупным недостатком грузовой машины.

Практика эксплуатации показала, что, при сравнительно небольшом радиусе действия аккумуляторной батареи и при небольшой протяженности троллейбусных линий, грузовой троллейбус имеет пока ограниченные возможности применения. Это заставило нас дооборудовать грузовик токоприемниками, позволяющими ему двигаться и по трамвайным магистралям.

Практически вопрос был решен установкой обычного трамвайного токоприемника на крыше кабины шофера и рельсового токоприемника под грузовой платформой, позволяющего ему делать небольшие отклонения от направления рельсов. Оба токоприемника соответствующим образом изолированы от шасси.

В проектируемой сейчас серии грузовых троллейбусов нужно устранить недостатки первого опытного грузовика.



Отдаленные районы и кишлаки Таджикистана связываются новыми десятками тысяч километров благоустроенных шоссейных дорог. На снимке — шоссейная дорога из Сталинабада в Ворзавский район, проходящая через горы

Фото И. Юсупова (Союзфото)