

## ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Тяговый электродвигатель ЭД-139У2 предназначен для привода ведущих колес троллейбуса. Электродвигатель (рис. 1, 1а) представляет собой четырехполюсную реверсивную машину постоянного тока со смешанным возбуждением. Применение смешанного возбуждения дает возможность, увеличить магнитный поток при разгоне троллейбуса, тем самым .снизить пусковой ток и нагрев якоря.

### Технические данные и характеристики

Номинальные параметры:

Мощность, кВт х час.....	132
Напряжение, В.....	550
Ток, А.....	260
Момент на вал, Н•м.....	710
Частота вращения, об/мин (макс./номин.).....	3900/1750
Макс, ослабление поля, % от номинального.....	30
Масса, кг.....	750
Степень защиты по ГОСТ 17494-87.....	IP20

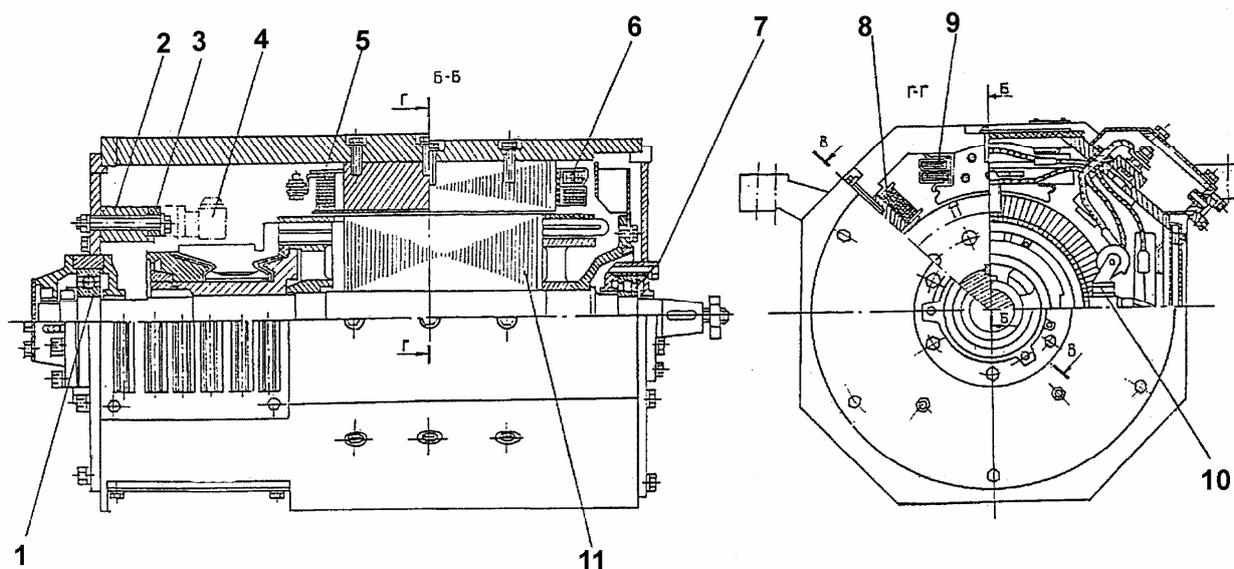
### Устройство составных частей электродвигателя

**Якорь.** Якорь 11 (рис. 1) состоит из: вала, листов якорных, обмоткодержателя, вентилятора, кату щек якорных, пазовых клиньев, коллектора.

На вал набран пакет якорных листов, которые зажаты между обмоткодержателем и шайбой нажимной. По внешнему диаметру якорных листов выштампованы пазы для вкладывания обмотки, а в средней части листов - один ряд вентиляционных аксиальных каналов. Катушки якоря изготовлены из медного изолированного провода прямоугольного сечения. Корпусная изоляция - из полиамидной пленки. В пазовой части якоря катушки удерживаются от действия центробежных сил, пазовыми клиньями, а в лобовых - бандажами из стеклобандажной ленты. Якорь пропитан в вакуумнагнетательной установке в эпоксидном компаунде, покрытый влагостойкой изоляционной эмалью. Якорь с вентилятором сбалансированы динамически в сборе, и разкомплектации не подлежат. Класс нагревостойкости изоляции - «Н».

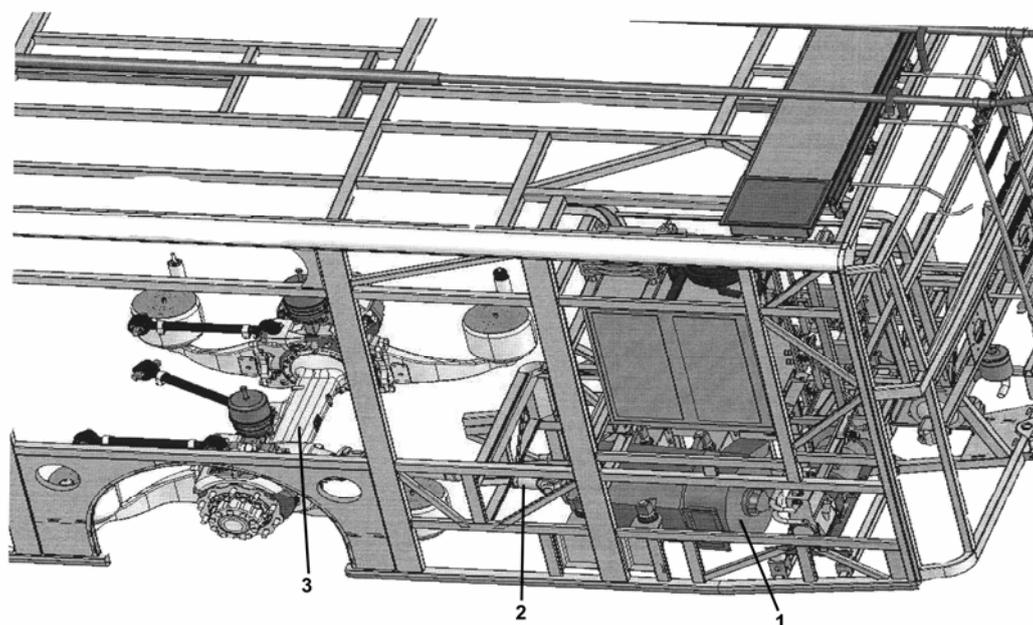
**Коллектор** арочного типа состоит из комплекта, изолированных между собою миканитовыми прокладками, медных коллекторных пластин трапецеидальной формы скрепленных при помощи гайки. Изоляция коллекторных пластин от корпуса и втулки - через изоляционные миканитовые и слюдопластовые манжеты.

## Тяговый электродвигатель



1,7–подшипник; 2–кольцо траверсы; 3–пластина; 4–щетка; 5,8–дополнительный полюс; 6,9–главный полюс; 11–якорь

Рис. 1



1–тяговый двигатель; 2–карданный вал; 3–задний ведущий мост

Рисунок 1а – Тяговый электродвигатель ЭД – 189У2

Коллекторные пластины выштампованы вместе с пазами, в шлицы которых вложены концы обмотки якоря. Соединение обмотки с коллектором выполнено сваркой. Конец изоляционной манжеты, которая выступает, защищен стеклобандажем и стеклянной лентой. С внешней стороны коллектора этот бандаж покрыт электроизоляционной эмалью. Собранный коллектор напрессовывается на вал после

динамических и термических формовок.

**Магнитная система** состоит из корпуса, четырех главных и четырех дополнительных полюсов.

Сварной корпус выполнен в форме неправильного восьмиугольника. В корпусе предусмотрены отверстия для крепления главных и дополнительных полюсов, проточки для центрирования подшипниковых щеток, площадки с отверстиями для крепления электродвигателя и для его транспортировки. На внешней поверхности корпуса расположена клемная коробка, в которой размещены контактные болты для подсоединения к ним выводов обмоток и монтажных проводов электрической схемы троллейбуса.

Главный полюс состоит из сердечника и двух катушек, соединенных в моноблок на основе компаунда "Монолит-2": катушки серийного и параллельного возбуждения. Главные полюса не взаимозаменяемы из-за различных схем подсоединения серийных катушек к щеткодержателям и коробке выводов. Катушка серийная БИЛТ.685421.199СБ выполнена из 15-ти витков провода МГМ 4,5х9,5. Общее сопротивление 4-х катушек при 20°С-0,029 Ом. Катушка параллельного возбуждения БИЛТ 685422. 076СБ имеет 550 витков провода ПЭТВ 0,8. Общее сопротивление 4-х катушек при 20°С-165 Ом.

Дополнительный полюс состоит из сердечника и катушки, соединенных в моноблок на основе "Монолит-2". Все дополнительные полюса взаимозаменяемы. Катушка дополнительного полюса БИЛТ 685425.160СБ изготовлена из шинной меди, намотанной на ребро: 19 витков провода МГМ 2,5 х 25. Общее сопротивление 4-х катушек при 20°С 0,0175 Ом, Сердечник главного полюса набран из штампованных стальных листов, а сердечник дополнительного полюса изготовлен сплошным из листовой стали. Класс нагревостойкости изоляции обмоток полюсов - «F».

**Вал** электродвигателя вращается на двух подшипниках. Со стороны коллектора смонтирован шарикоподшипник 76-312, ГОСТ 520-89, со стороны привода роликподшипник 76-2312, ГОСТ 520-89. С 1996 г. со стороны коллектора устанавливается закрытый подшипник 76-180-312, не требующий периодической смазки. Для пополнения смазки подшипниковые узлы оборудованы шариковыми масленками и отверстиями, которые закрыты болтами, для выброса отработанной смазки.

### **Подготовка к работе**

Перед вводом нового или троллейбуса, который имел перерыв (больше 2-х месяцев) в эксплуатации, выполните такие операции:

- поставьте троллейбус на обзорную канаву;
- откройте смотровые люки тягового двигателя, продуйте внутренние поверхности двигателя сухим чистым сжатым воздухом и проверьте состояние коллектора, щеток и щеткодержателей. После выполнения работ установите крышки смотровых люков;
- проверьте сопротивление изоляции силовой цепи в холодном состоянии в составе электрооборудования троллейбуса, дальше в случае необходимости, проверьте сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса и между обмотками, отсоединив в клемной коробке провода от схемы троллейбуса, подключенные к выводам А1, 132, Д1, Д2, Е1, Е2. Перед измерением сопротивления изоляции электродвигателя концы его обмоток протрите насухо, а мегаомметр на 1000В проверьте, предварительно выставив "0". Измерение сопротивления изоляции между обмотками и корпусом проводить в клемной коробке между клеммами: Д1-Е1, Д1-А1, Е1-А1, дальше Д1-корпус, Е1-корпус, А1 - корпус. Как корпус используйте одно из свободных резьбовых отверстий на клемной коробке после снятия ее крышки, подсоединив к нему болтом вывод ЗЕМЛЯ мегаомметра. Сопротивление изоляции нового электродвигателя или электродвигателя, прошедшего капитальный ремонт, перед установкой на

троллейбус в практически холодном состоянии должно быть не меньше 10 МОм. В случае выявления понижения сопротивления изоляции вследствие ее увлажнения, просушите обмотки одним из следующих методов :

1. Продуйте через электродвигатель сухой горячий воздух (без демонтажа с троллейбуса).
2. Внешним нагревом (например, в печи или сушильной камере). Перед сушкой изоляции обмоток продуйте электродвигатель (и его составные части) сжатым воздухом, очистите доступные участки якоря и магнитной системы, щеткодержатели от пыли, замасливания и грязи. Нагревайте электродвигатель постепенно (поднимайте температуру не более, чем на 10°С на протяжении 1 часа). Измерения температуры и сопротивления проводите в начале сушки и через 30 мин., а при постоянной температуре через один час. Измерение сопротивления изоляции во время сушки проводите лишь мегаометром на 500 В: Во время сушки сопротивление изоляции обмоток сначала снижается вследствие испарения влаги, а потом повышается и, наконец, становится постоянным или незначительно изменяется в сторону повышения.

Ни в коем случае не останавливайте сушку при понижении сопротивления изоляции. При величине сопротивления изоляции, которая стабилизировалась, продолжайте сушку еще 2-3 часа.

При сушке продувкой через электродвигатель - температура сухого горячего воздуха должна быть в границах 120...130°С. На все время сушки крышки смотровых люков должны быть закрытыми.

Для сушки изоляции обмоток внешним обогревом электродвигатель в сборе со снятыми крышками смотровых люков или в отдельности якорь, магнитную систему, главный или дополнительный полюс поместите в сушильную камеру с вентиляцией (температура 100...110° С).

### **Меры безопасности**

При выполнении работ по ремонту и техническому обслуживанию электродвигателя придерживайтесь рекомендаций действующих правил техники безопасности на городском электротранспорте.

Ремонт и техническое обслуживание электродвигателя на троллейбусе проводится при отсоединенных от сети токоприемниках, закрепленных на штангодержателях (лирах).

Перед продувкой электродвигателя сухим сжатым воздухом оденьте защитные очки. На случай загорания электродвигателя тушите его только порошковым или углекислотным огнетушителем при отключенных от сети токоприемниках:

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 1.

### Возможные неисправности и способы их устранения

Название неисправности, внешние проявления и показы приборов	Возможная причина	Способ устранения
Снижение сопротивления изоляции обмоток	Попадание внутрь электродвигателя влаги и грязи:	Установить причины и устранить их. Подсушить изоляцию обмоток. Почистить поверхности обмоток от грязи
	Загрязнение поверхности обмоток и соседних металлических деталей угольной пылью от износа щеток	
	Перегрев электродвигателя из-за неисправной вентиляции	Восстановить вентиляцию.
Вытекание тока из токонесущих элементов на корпус электродвигателя	Эксплуатация при чрезмерном снижении сопротивления изоляции.	Устранить причины пробоя на корпус
	Повреждение корпусной изоляции перегревом, или механическими предметами.	Устранить причины пробоя
	Разрушение корпусной изоляции электродинамическими силами, вследствие коротких замыканий в схеме троллейбуса	Ремонт или полная замена поврежденных обмоток
Междувитковое замыкание в обмотках якоря (выгорание изоляции, оплавление проводников обмоток)	Повреждение изоляции электродинамическими силами, при к.з. В схеме троллейбуса	Устранить причины междувиткового замыкания (на демонтированном эл./двигателе)
	Некачественное изолирование при изготовлении или ремонте обмоток	Ремонт с частичной заменой поврежденных обмоток.
	Перегрев эл/дв из-за нарушения вентиляции	Восстановить вентиляцию
Поврежденная глянцевая поверхность коллектора; подгорание краев щеток	Установка щеток различного типа	Установить щетки одинакового типа, который указан в паспорте эл. двигателя
	Щетки некачественные или неисправные (со сколами или чрезмерно изношенные)	Вовремя заменить щетки
	Недопустимо увеличенные зазоры между рабочей поверхностью коллектора и щеткодержателя	Установить зазор 2...4 мм
	Загрязнение рабочей поверхности коллектора	Протереть рабочую поверхность коллектора безворсистой мягкой тряпкой увлажненной в бензине или спирте
	Повышенное- или заниженное значение давления на щетки пружины щеткодержателя	Норма 1,8+0,2кг -для нового эл/дв, допуск при эксплуатации ,1,5-2,2кг

Название неисправности, внешние проявления и показы приборов	Возможная причина	Способ устранения
	Нарушение цилиндричности поверхности коллектора (эллипс или частичный выступ пластин), механическое повреждение коллектора	Прошлифовать при необходимости проточить и продорозжить коллектор
	Междувитковое замыкание в катушке добавочного полюса из-за нарушения междувитковой изоляции	Заменить полюс
Переброс: электрической дуги по коллектору с различной интенсивностью вплоть до кругового огня (оставление, выгорание деталей, которые попали в полосу горения дуги)	Загрязнение и замасливание поверхности коллектора и его торцевых частей, пластин, бандажа.	Очистить и промыть коллектор, щеточный механизм, заменить поврежденные щетки и продуть коллекторную камеру сухим сжатым воздухом
	Сосредоточение угольной пыли в канавках между коллекторными пластинами	
	Недостаточное давление пружин на щетки	Отрегулировать или заменить пружины
	Короткое замыкание в цепи питания эл/дв.	Устранить к.з. в цепи троллейбуса
	Механические повреждения и неравномерная выработка коллектора	Шлифовать или проточит коллектор
	Пробивание на корпус изоляции и витковое; замыкание в обмотке якоря	Ремонт или замена поврежденных деталей и сборочных единиц
Разрыв и разматывания стеклобандажа обмотки якоря	Превышение максимально допустимой частоты вращения якоря	Проверить исправность системы протипробуксировочной защиты, ремонт якоря с заменой поврежденного стеклобандажа
	Механическое повреждение бандажа инородными телами	Ремонт якоря
	Межвитковое замыкание в лобовых частях обмотки якоря	Ремонт якоря

### Техническое обслуживание тягового электродвигателя — Ежедневное обслуживание (ЕО)

1. Устранить неисправности электродвигателя по заявкам водителей..;
2. Проверить состояние загрязненности и замасливания корпуса. При необходимости протрите корпус хлопчатобумажной безворсовой тряпкой. Плотно закройте люк размещения электродвигателя.

### Первое техническое обслуживание (ТО-1)

1. Обдуть электродвигатель сжатым воздухом и почистить от грязи крышки коллекторных люков и места возле него.
2. Проверить, внешнее состояние электродвигателя и его крепление к основе троллейбуса. Осмотрите исправность уплотнений и крепления крышек коллекторных люков.
3. Снять коллекторные крышки, протереть рабочую поверхность коллектора чистой безворсовой сухой салфеткой, при повышенной загрязненности - протереть

- салфеткой увлажненной в бензине или спирте. Осмотреть состояние рабочей поверхности коллектора.
4. Осмотрите состояние щеткодержателей. При необходимости заменить неисправные щеткодержатели, поставить их без перекосов по отношению к коллектору. Зазор между щеткодержателем и коллектором должен быть 2...4 мм.
    - проверить состояние щеток; убедиться, в том что ни одна щетка не "застряла" в держателе, для чего осторожно поднять пружину на 5...10 мм и подвигать щетку. Нажим пружины на щетку должен быть в пределах 1,5...2,2 кг
    - заменить щетки, которые имеют повреждение или чрезмерно изношены, следы пригорания и повреждения токопроводимых проводов. Проверьте их крепление. Радиальный размер щетки должен быть не менее 23 мм (без резиновой накладки). Контактная поверхность щеток должна быть зеркально блестящая.
  5. Осмотрите бандаж и "петушки" якоря электродвигателя. Расслоение бандажа и гайки обмотки якоря к "петушкам" не допускается.
  6. Осмотрите изоляцию обмоток. В случае трещин, расслоения, обугливания, повреждения обмотку заменить.
  7. Снять крышку и изоляционную прокладку клеммой коробки, продуть и очистить ее от пыли и загрязнения. Проверить состояние изоляции в холодном состоянии троллейбуса. Сопротивление изоляции нового или электродвигателя после капремонта перед монтажом на троллейбусе должен быть по менее 10 МОм и холодном состоянии. Проверить надежность электрязаемов в клеммой коробке. Установить изоляционную прокладку и закрыть крышку.

### **Второе техническое обслуживание (ТО-2)**

Выполнить работы, предусмотренные на техническое обслуживание ТО-1.

1. Осмотреть коллекторнощеточный узел (в объеме ТО-1), продуть коллектор сухом сжатым воздухом давлением 0,18...0,20 МПа (1,8...2,0 кг/см<sup>2</sup>).
  - определить выработку под щетками, померить световую щель между металлической линейкой и коллектором по щеточному следу. Выработка под щетками должна быть не больше 0,5 мм, глубина продорожки 0,5...1,5 мм;
  - замерить давление пружины щеткодержателей. Норма 1,8 +0,2кг для нового эл/дв, допуск при эксплуатации 1,5-2,2 кг.
2. Проверить простукиванием крепление крышки подшипника, при необходимости подтянуть ослабленное крепление.
  - Добавить в подшипники смазки ЖРО ТУ 32ЦТ 520-83 или смазки утвержденные в карте смазки электродвигателя. Категорически запрещается смазывать различными марками масел.

**ВНИМАНИЕ!** Чрезмерная смазка приводит к налипанию грязи на коллекторной камере, траверсе, щеткодержателе. Поэтому добавляйте смазку в количестве 20г. на одно ТО-2 или 40г. через одно ТО-2, но не чаще чем 1 раз за 6 месяцев с 1996 г. со стороны коллектора устанавливается закрытый подшипник 76-180-312, не требующий периодической смазки Кроме того, коллекторную камеру и траверсу всегда необходимо удерживать чистыми, без грязи и угольной пыли, для чего при первой же возможности продувайте их сухим сжатым воздухом.