

27.11.21.000

УТВЕРЖДЕН

ГПИН.652441.003 РЭ-ЛУ



ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТЯГОВЫЙ ЭДП-600

Руководство по эксплуатации

ГПИН.652441.003 РЭ

TRACTION MOTOR EDP-600

Operating Manual

GPIN.652441.003 RE

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование темы

1 Общие сведения	3
2 Описание и работа	5
3 Использование по назначению	17
4 Техническое обслуживание	26
5 Хранение	40
6 Транспортирование	41
7 Утилизация	41

CONTENT

Subjec

1 General information	42
2 Description and operation	43
3 Intended use	55
4 Technical maintenance	63
5 Storage	75
6 Transportation	76
7 Disposal.....	76

Приложения

Appendixes

A Ссылочные нормативные документы	77
A Reference regulatory documents	77
Б Крепление конца вала электродвигателя при транспортировке.....	80
B Fastening of the EDP-800 traction motor shaft end during transportation.....	80
В Сведения о датчиках. Схемы подключения	81
C Sensors data. Connecting diagrams	81
Г Перечень деталей, сборочных единиц и комплектующих на электродвигатель.....	82
D List of details, assembly units, and components of the traction motor	82
Д Рекомендуемые аналоги этилового спирта	87
E Recommended Ethyl Alcohol Counterparts.....	87

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (в дальнейшем «РЭ») предназначено для изучения устройства электродвигателей ЭДП-600 (в дальнейшем «электродвигатель») и является руководством по уходу в эксплуатации и поддержанию в постоянной готовности его к работе. РЭ предназначено для персонала, ознакомленного с основами электротехники, конструкцией электродвигателя тягового.

В РЭ изложены правила подготовки электродвигателя к эксплуатации, в том числе после длительного хранения, правила консервации, хранения и транспортирования электродвигателя.

В РЭ приведены перечни основных работ при техническом обслуживании, возможные неисправности и методы их устранения.

При эксплуатации электродвигателя, кроме настоящего РЭ, дополнительно руководствоваться:

- паспортом электродвигателя;
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями.

Вид климатического исполнения УХЛ2, Т2 по ГОСТ 15150.

В условном обозначении электродвигателя буквы и цифры обозначают:

ЭДП – электродвигатель постоянного тока;

600 – мощность электродвигателя, кВт;

УХЛ2, Т2 – вид климатического исполнения и категория размещения.

При несоблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации рекламации на электродвигатель изготовителем не принимаются.

1.2 Информация по технике безопасности

В настоящем РЭ приводятся предупреждения по безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации электродвигателя ЭДП-600.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

указывает на возможность получения травм.



ВНИМАНИЕ

указывает на действия, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации и технических осмотрах изделия.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

устанавливает требования, нарушение которых может привести к повреждению электродвигателя, к нарушению мер безопасности.

1.3 Примечание

Позиции на рисунках, выделенные в рамку, не входят в каталог деталей, сборочных единиц и комплектующих, приведенный в приложении Г.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение электродвигателя

Электродвигатель ЭДП-600 предназначен для работы в качестве привода мотор-колес карьерных автосамосвалов «БелАЗ» грузоподъемностью до 220 тонн, эксплуатируемых в условиях умеренно-холодного и тропического климатов.

Электродвигатель представляет собой двухпорную четырехполюсную коллекторную машину постоянного тока горизонтального исполнения с последовательным возбуждением, с двумя свободными концами вала.

Модель электродвигателя приведена на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Модель электродвигателя ЭДП-600
(вид со стороны коллектора)



Рисунок 2 – Модель электродвигателя ЭДП-600
(вид со стороны привода)

2.2 Технические характеристики

Номинальные параметры электродвигателя приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Номинальные параметры электродвигателя

Наименование	Значение	
	ЭДП-600 УХЛ2	ЭДП-600 Т2
Мощность, кВт	600	540
Напряжение, В	830	830
Ток, А	770	693
Номинальная частота вращения, об/мин	910	910
Максимальная частота вращения, об/мин	2800	2800
Коэффициент полезного действия, %	94	94
Степень возбуждения, %	100	100
Класс нагревостойкости изоляции обмотки якоря	Н	Н
Класс нагревостойкости изоляции катушки главных и добавочных полюсов	F	F
Режим работы	S1	S1
Число полюсов	4	4
Габаритные размеры, мм	995×1527×1110	995×1527×1110
Масса, кг	3100	3100

Электродвигатель обеспечивает надежную работу при номинальных значениях климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1:

Температура окружающего воздуха по ГОСТ 15150 от минус 60 до плюс 40 °С – для исполнения УХЛ2; температура окружающего воздуха по ГОСТ 15150 от минус 10 до плюс 50 °С – для исполнения Т2.

Относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 20 °С – для исполнения УХЛ2; относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 27 °С – для исполнения Т2.

Группа эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды М28 ГОСТ 30631.

При этом наибольшая высота над уровнем моря 1200 м.

Конструктивные параметры электродвигателя приведены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2 – Конструктивные параметры электродвигателя

Наименование параметра	Значение	
	ЭДП-600 УХЛ2	ЭДП-600 Т2
Сопrotивление изоляции обмоток относительно корпуса и между собой, МОм, не менее: - при 20 °С - в нагретом состоянии - после испытания на влагоустойчивость	10 3 0,5	10 3 0,5
Класс нагревостойкости изоляции обмотки якоря	Н	Н
Класс нагревостойкости изоляции катушки главных и добавочных полюсов	F	F
Степень защиты по ГОСТ IEC 60034-5: - для электродвигателя - крышек смотровых люков	IP00 IP55	IP00 IP55
Масса электродвигателя, кг	3300	3300
Допустимое значение вибрационной скорости, мм/с, не более	2,8	2,8
Марка подшипников фирмы FAG со стороны коллектора ¹⁾	6326M.C4	6326M.C4
Марка подшипников фирмы FAG со стороны, противоположной коллектору ¹⁾	NU 226E.M1.C3	NU 226E.M1.C3
Смазка подшипников ²⁾	Литол 24-Мли 4/12–3 ГОСТ 21150	Литол 24-Мли 4/12–3 ГОСТ 21150
Общее количество смазки, кг	1,7	1,7
Марка щеток ³⁾	ЭГ-841 ⁴⁾ ТУ 16-538.218 КЛЮС.685271.284 (2/12,5×40×50) ЭГ-841 ⁵⁾ ТУ 16-538.218 КЛЮС.685271.168 (2х12,5)×40×50	ЭГ-841 ⁴⁾ ТУ 16-538.218 КЛЮС.685271.284-01 (2/12,5×40×50) ЭГ-841 ⁵⁾ ТУ 16-538.218 КЛЮС.685271.168-01 (2х12,5)×40×50
Количество щеток	12	12
Показатели надежности при вероятности 0,9: - ресурс до капитального ремонта, тыс. км пробега автосамосвала; - назначенный срок службы до списания (станины, подшипниковых щитов, сердечников якоря и полюсов, втулок якоря и коллектора, конуса коллектора и вала якоря), лет	200 10	200 10

Продолжение таблицы 2.2.2

Наименование параметра	Значение	
	ЭДП-600 УХЛ2	ЭДП-600 Т2
Примечания ¹⁾ Возможно применение подшипников других фирм, удовлетворяющих параметрам заданных подшипников. ²⁾ Допустимо применение литиевых смазок других производителей, удовлетворяющих параметрам заданной смазки. Смешивание разных марок смазки не допускается. Перечень эквивалентов смазки Литол-24 приведен в руководстве по эксплуатации автосамосвала «БелАЗ». ³⁾ Возможно применение щеток других производителей, но марка и конструкция щетки должна соответствовать параметрам, приведенным в данной таблице. ⁴⁾ Для электродвигателей с курковым щеткодержателем. ⁵⁾ Для электродвигателей с пружинным щеткодержателем.		

2.3 Состав электродвигателя

Каталог деталей, сборочных единиц и комплектующих на электродвигатель приведен в приложении Г.

Электродвигатель (рисунок 3) представляет собой двухопорную четырехполюсную коллекторную машину постоянного тока горизонтального исполнения с последовательным возбуждением, с двумя свободными концами вала.

Опорами вала служат расположенные в подшипниковых щитах шариковый радиальный однорядный подшипник **46** – со стороны коллектора и роликовый однорядный подшипник **47** – со стороны, противоположной коллектору.

Крышки подшипников **40**, **12** и **11** вместе с соответствующими подшипниковыми щитами **41**, **42** образуют камеры для удержания смазки подшипников и предотвращения попадания в подшипники посторонних частиц.

В станине электродвигателя **38** расположены два люка, используемые для обслуживания щеточного узла и входа охлаждающего воздуха. Один люк в рабочем состоянии закрыт крышкой **39**, а на другой установлен патрубок **35** для обеспечения входа охлаждающего воздуха.

Система охлаждения электродвигателя принудительная. Охлаждающий очищенный воздух в электродвигатель поступает через патрубок и выбрасывается через окна, расположенные в торце подшипникового щита со стороны, обратной коллектору.

В поставляемом виде электродвигатель предназначен для установки в правое мотор-колесо автосамосвала. Для установки электродвигателя в левое мотор-колесо автосамосвала необходимо патрубок и крышку коллекторного люка поменять местами.

Основными частями электродвигателя являются: система магнитная **30**, якорь **29**, подшипниковые щиты **41**, **42** и расположенные на подшипниковом щите со стороны коллектора щеткодержатели.

Допускается применение в электродвигателе как курковых **31** так и пружинных щеткодержателей **45**. Из-за различия конструкции устройства для регулирования усилия нажатия на пружину, особое внимание необходимо уделить тому, что в этих щеткодержателях устанавливаются разные щетки (см. таблица 2.2.2), также различия в замене щеток приведены в п. 4.4.2.

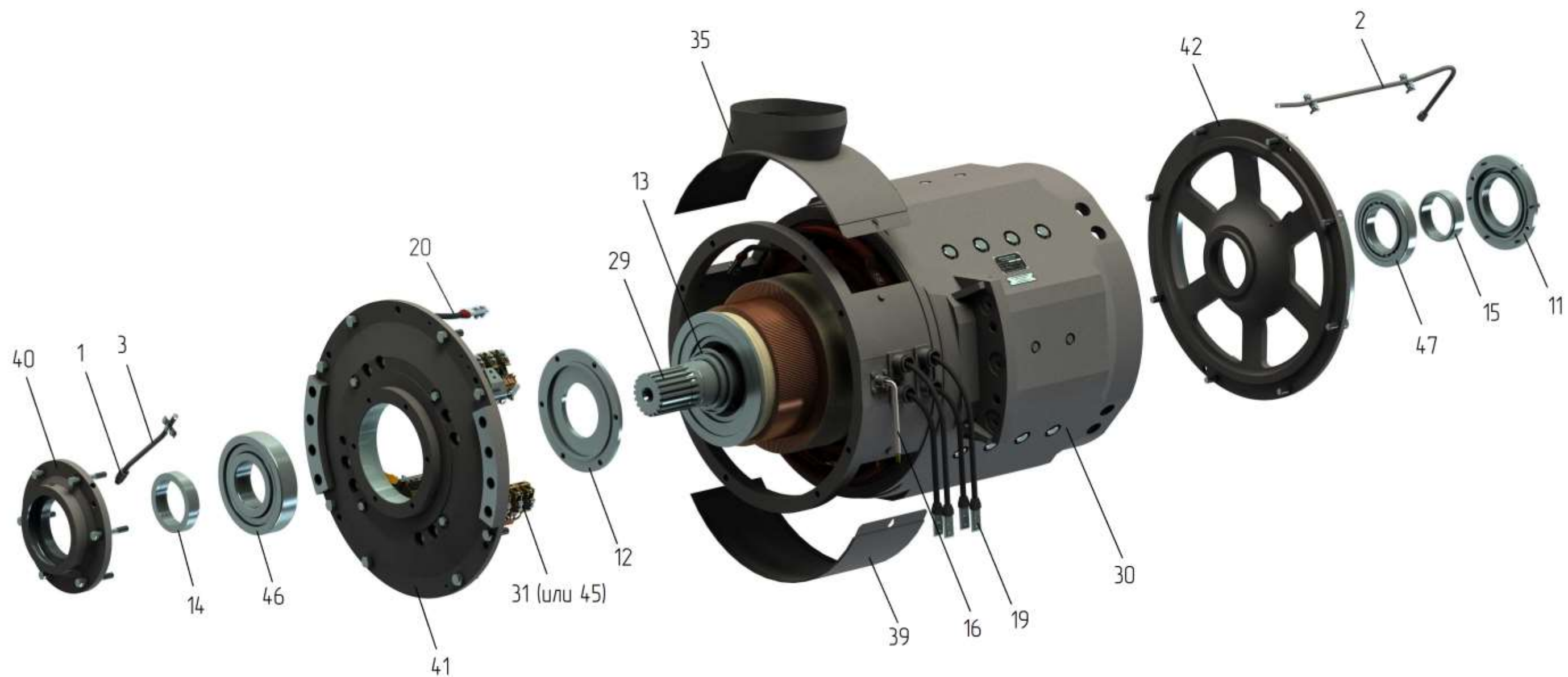


Рисунок 3 – Электродвигатель ЭДП-600

2.3.1 Система магнитная

Система магнитная электродвигателя **30** состоит из станины **38**, в которой закреплены четыре полюса главных и четыре полюса добавочных (рисунок 4).

Главные полюса состоят из сердечников **28**, шихтованных из листовой стали, четырех катушек возбуждения **24**, **25**, намотанных из полосовой меди, четырех компенсационных катушек **26** расположенных в пазах сердечников главных полюсов.

Добавочный полюс **27** представляет собой шихтованный из электротехнической стали сердечник с закрепленной на нем катушкой из полосовой меди, намотанной «на ребро».

Обмотка добавочных полюсов и компенсационная обмотка включены последовательно с обмоткой якоря.

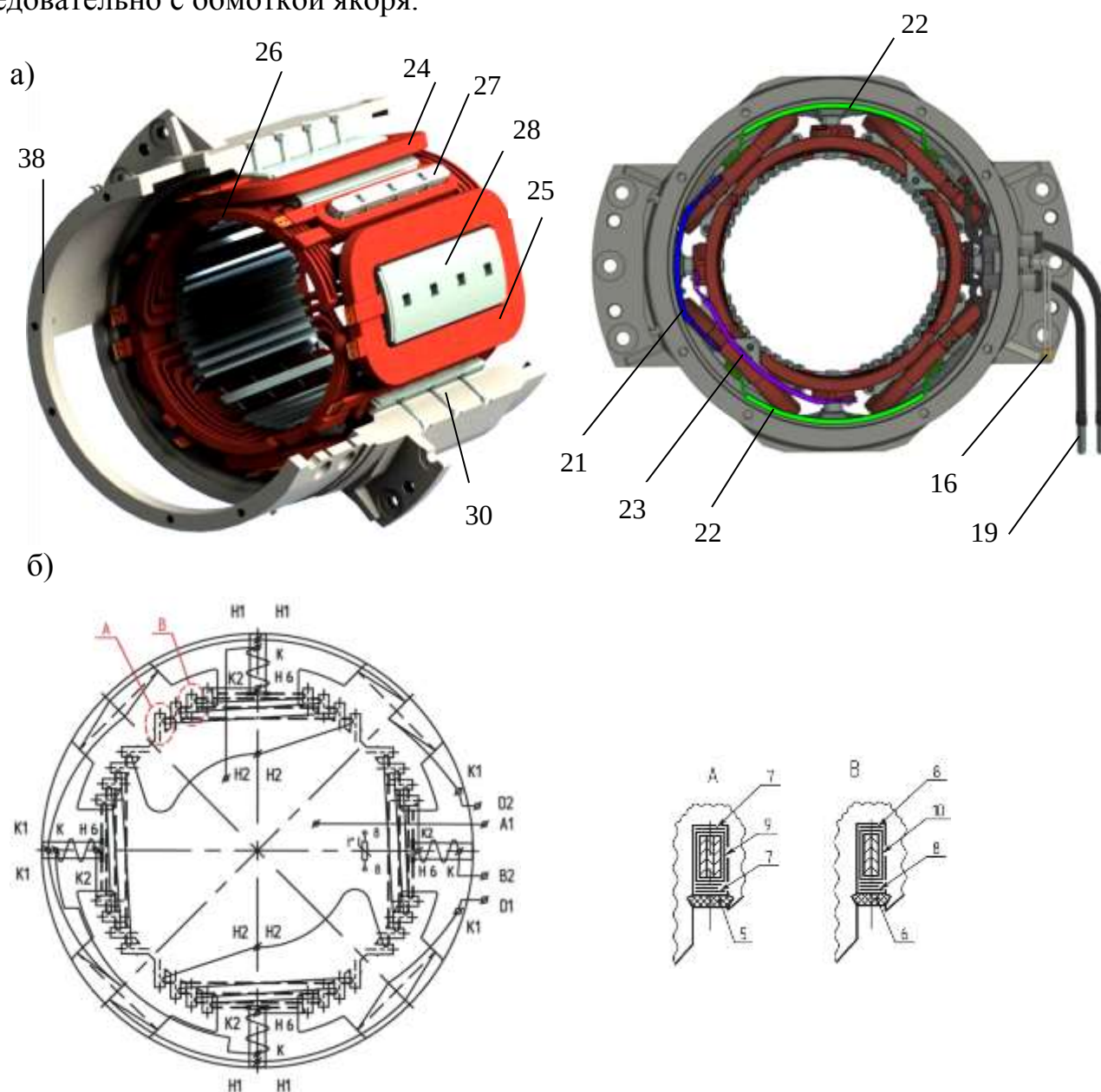


Рисунок 4 – а) магнитная система электродвигателя б) схема электрическая соединений обмоток

2.3.2 Якорь

Якорь электродвигателя **29** (рисунок 5) представляет собой сердечник, состоящий из листов электротехнической стали, наштампованных на вал, обмотку, уложенную в пазы сердечника, и коллектор, насаженный на вал. Обмотка якоря - простая петлевая с уравнительными соединениями, соединена с медными коллекторными пластинами.

Коллектор выполнен из отдельных коллекторных пластин с проложенной между пластинами миканитовой изоляцией.

Коллекторные пластины, собранные в круг, зажимаются втулкой коллектора и конусом нажимным. Для изоляции коллекторных пластин от втулки и конуса нажимного между ними устанавливают миканитовые манжеты.

Присоединение якорной обмотки к коллекторным пластинам осуществляется путем впайки концов обмотки в «петушки» коллекторных пластин.

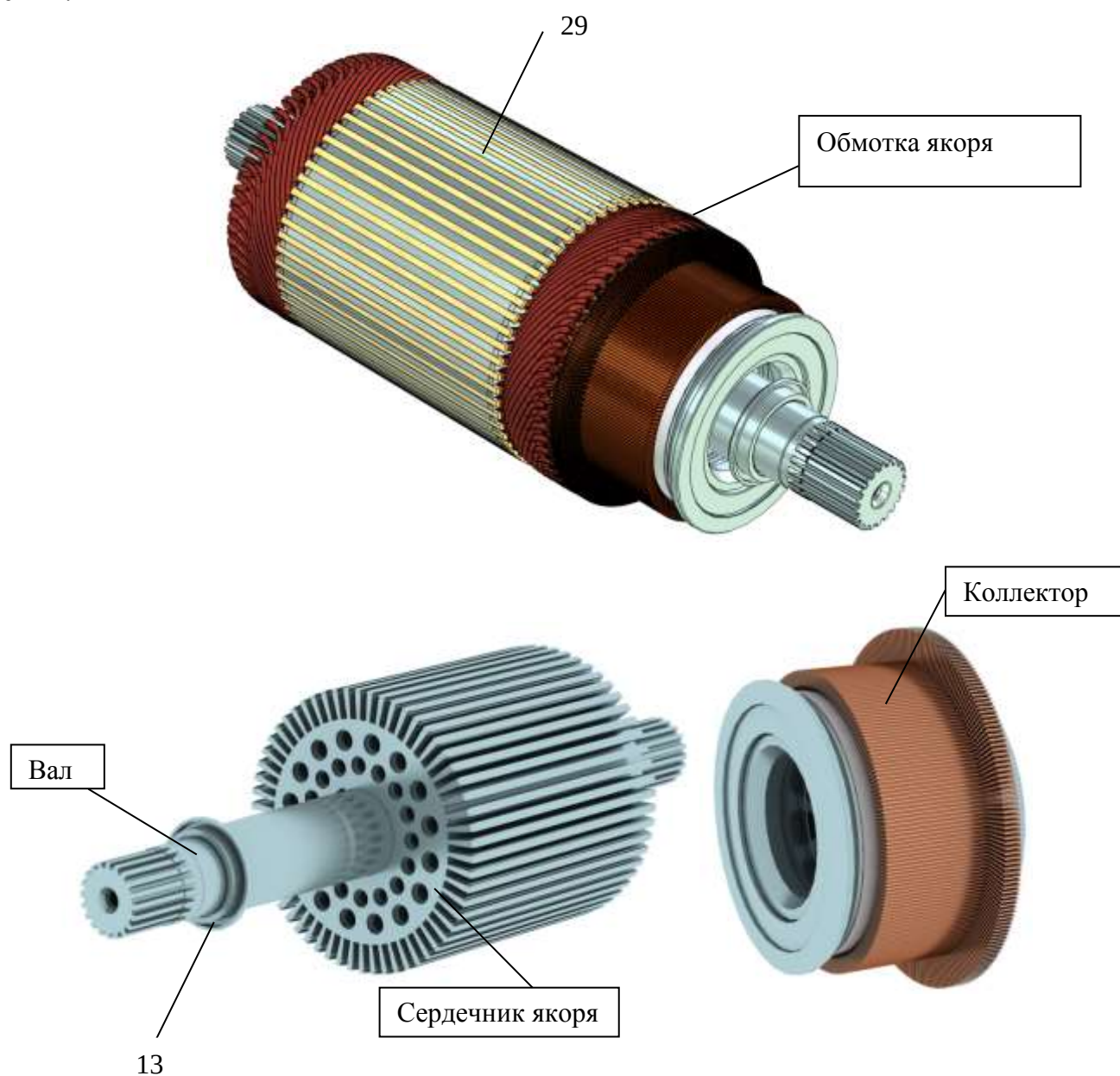


Рисунок 5 – Якорь электродвигателя

2.3.3 Щиты подшипниковые

Щиты подшипниковые электродвигателя (рисунок 6) представляют собой литые механически обработанные детали. Литье выполнено из стали 20Л ГОСТ 977.

К щиту **41**, установленному со стороны коллектора, крепятся четыре кронштейна **36**, на которых закреплено по одному щеткодержателю **31 (или 45)**, с тремя щетками **44 (или 43)** в каждом. Щеткодержатели включают устройство для регулирования усилия нажатия на щетку.

Щит подшипниковый со стороны привода **42** имеет четыре привалочные поверхности, посадочная поверхность которых регламентируется заказчиком.

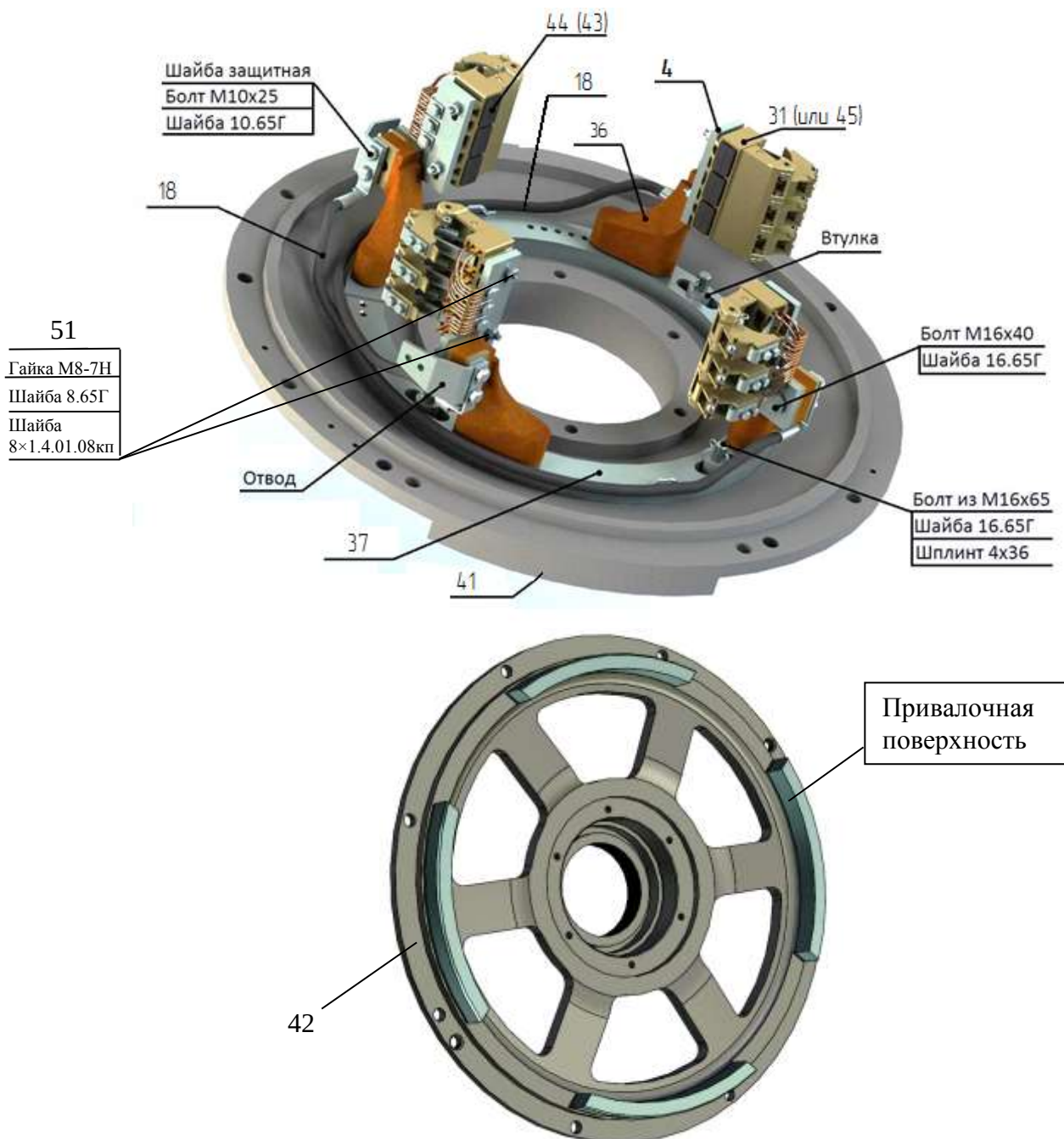


Рисунок 6 – Щиты подшипниковые электродвигателя

2.3.4 Датчики температуры

Электродвигатель оснащен датчиками контроля температуры (терморезисторами) компенсационных обмоток и подшипников (Приложение В).

Датчики температуры – тонкопленочные датчики TO92 Pt100, фирмы «Heraeus».

Место установки и маркировка проводов датчиков температуры указаны в Приложение В.

Выводы датчиков из разъемов выведены в верхней части станины, их длина 2000 мм.

При необходимости допускается контролировать целостность цепей терморезисторов. Сопротивление терморезисторов при 20 °С – $(107,8 \pm 0,3)$ Ом. Максимальная величина постоянного напряжения, прикладываемого к контактам жгута **16** – 300 мВ, максимальный ток измерения – 3 мА.

Минимальное сопротивление изоляции цепи датчиков температуры между выводами 1-2, 3-4, 5-6 и корпусом – 50 МОм. Сопротивление изоляции контролировать при напряжении $U = (1000 \pm 100)$ В.

Аппаратура для совместной работы с установленными в двигателе датчиками в поставку предприятия – изготовителя не входит.

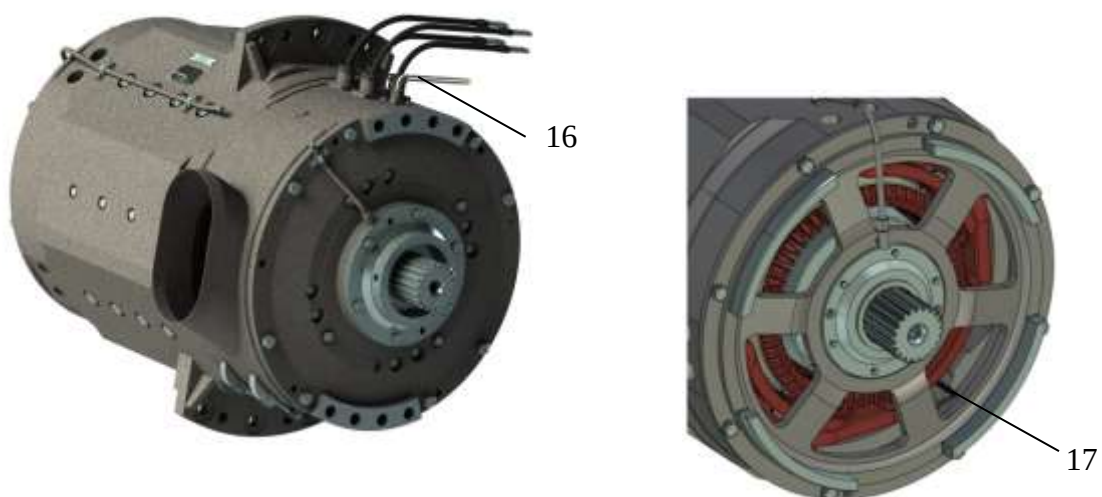


Рисунок 7 – Датчики температуры

2.4 Маркировка

Маркировка электродвигателя указана на двух табличках, прикрепленных к станине со стороны выводов, где указаны: тип, исполнение, техническая характеристика и номер технических условий, по которым производится поставка двигателя; заводской номер и дата выпуска.

Маркировка выводов электродвигателя, расположенных в верхней части станины со стороны коллектора, указана на их контактных поверхностях.

Маркировка тары с нанесением вида продукции, грузоотправителя и пункта назначения, а также дополнительных надписей и предупредительных знаков производится по ГОСТ 14192.

Пример маркировки электродвигателя представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Пример маркировки электродвигателя

2.5 Упаковка

В качестве транспортной тары электродвигателя используется деревянный ящик типа П-1 ГОСТ 10198 (допускается по согласованию с заказчиком применение облегченной упаковки).

Запасные части, законсервированные и уложенные в заваренный чехол из пленки, крепятся к дну ящика стальной лентой.

В карман для товаросопроводительной документации, расположенный снаружи ящика, вкладывается упаковочный лист.

Техническая документация (РЭ, паспорт) в заваренном чехле из пленки вкладывается внутрь ящика в деревянный карман, укрепленный на боковой стенке ящика.

При транспортировании закрытым транспортом без перегрузок допускается применение облегченной упаковки, обеспечивающей сохранность двигателя, не защищенных сопрягаемыми деталями, от коррозии, влаги, грязи и механических воздействий по ГОСТ 23216. Пример упаковки электродвигателя представлен на рисунке 9.

При отправке электродвигателя в облегченной упаковке запасные части, техническая документация законсервированные и уложенные в заваренные чехлы из пленки, крепятся к дну упаковки.

Товаросопроводительная документация (упаковочный лист) в заваренном чехле из пленки крепиться к дну упаковки.



Рисунок 9 – Пример упаковки электродвигателя

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Когда для очистки электродвигателя используется сжатый воздух, разлетающиеся мусор и частицы могут представлять опасность для персонала, находящегося в непосредственной близости. Персонал должен быть снабжен средствами индивидуальной защиты и обучен пользоваться ими.



ВНИМАНИЕ

Скобу, брусок, крепежные элементы следует сохранять весь период эксплуатации электродвигателя. В случае любой транспортировки электродвигателя, снятого с самосвала, торец вала должен быть закреплен для сохранности подшипника. В противном случае гарантийное обслуживание на электродвигатель не распространяется.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

эксплуатация электродвигателя без установленной крышки смотрового люка и патрубка.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

эксплуатация на автосамосвале в паре с электродвигателем другого типа, других производителей.

3.1 Общие указания по эксплуатации электродвигателя

Для обслуживания электродвигателя необходимо изучить его устройство и работу. При работе электродвигателя необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно п. 3.4 настоящего руководства по эксплуатации.

В процессе эксплуатации необходимо своевременно проводить техническое обслуживание.

При постановке на длительное хранение необходимо произвести консервацию электродвигателя, своевременно производить уход за электродвигателем во время хранения.

Необходимо отметку о вводе электродвигателя в эксплуатацию занести в паспорт, в раздел «Движение электродвигателя при эксплуатации». Копию соответствующей страницы паспорта направить в адрес Отдела технического контроля изготовителя: ООО «Сибэлектропривод» 630088, г. Новосибирск, ул. Петухова, 69/5; факс 8 (383) 285-00-26.

3.2 Подготовка электродвигателя к эксплуатации

Перед установкой электродвигателя на автосамосвале, необходимо расконсервировать электродвигатель:

1) удалить бумагу, пленку и консервационную смазку с выступающего конца вала, опорных поверхностей станины, табличек и выводных концов обмоток электродвигателя, освободить выводные концы обмоток от фиксирующих шнуров;

2) удалить скобу, удерживающую вал от осевых перемещений, вывернув две шпильки из отжимных отверстий крышки подшипника (Приложение Б);

- 3) освободить концы валов от втулок, вывернув болты из торцев вала;
- 4) удалить картон, заглушающий отверстия коллекторных люков;
- 5) протереть рабочую поверхность коллектора чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью;
- 6) проверить ручную вращение вала. Вращение в обе стороны должно быть плавным, без заеданий;
- 7) электродвигатель продуть сухим сжатым воздухом, затем измерить сопротивление изоляции. Если сопротивление изоляции меньше, указанного в таблице 2.2.2, то просушить сухим теплым воздухом от 60 до 70 °С от постороннего источника и повторно проверить сопротивление изоляции.

В начале сушки сопротивление изоляции может несколько снижаться, затем начнет быстро расти.

Если во время сушки сопротивление изоляции не восстанавливается, то необходимо проверить изоляцию каждого участка электрической цепи и устранить обнаруженные дефекты.

Своевременное проведение технического обслуживания, эксплуатация электродвигателя согласно указаниям настоящего РЭ являются гарантией его длительной работы.

Перед включением длительно не работавшего электродвигателя необходимо:

- 1) очистить наружную поверхность электродвигателя от грязи и пыли, продуть сжатым воздухом;
- 2) проверить исправность крышки коллекторного люка, надежность ее уплотнений;
- 3) протереть рабочую поверхность коллектора и бандажа нажимном конусе чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью;
- 4) проверить состояние и надежность крепления кронштейнов, щеткодержателей, щеток, токоведущих проводов щеток;
- 5) проверить сопротивление изоляции обмоток. При несоответствии сопротивления, указанному в таблице 2.2.2, обмотку просушить.

Рекомендуемые аналоги этилового спирта для проведения обслуживания генератора – см. приложение Д.

3.3 Перечень возможных неисправностей при эксплуатации и методы их устранения



Вскрытие, ремонт или замену того или иного элемента электродвигателя производить лишь после того, как будет установлено, что неисправность вызвана повреждением данного элемента.

При появлении неисправности в работе электродвигателя необходимо, прежде всего, установить причину, вызвавшую неисправность. Проверить, нет ли обрыва проводов, неисправности контактных соединений во всех цепях.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1

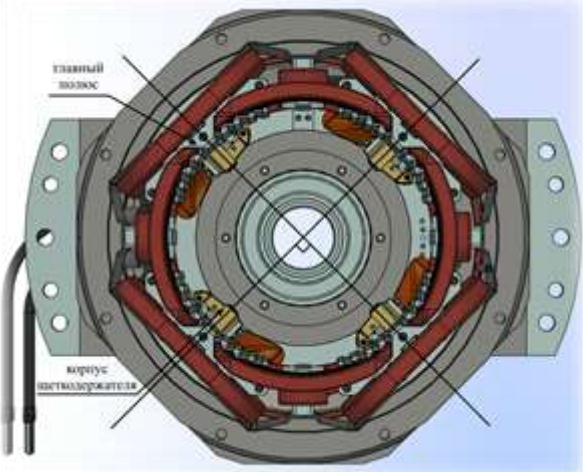
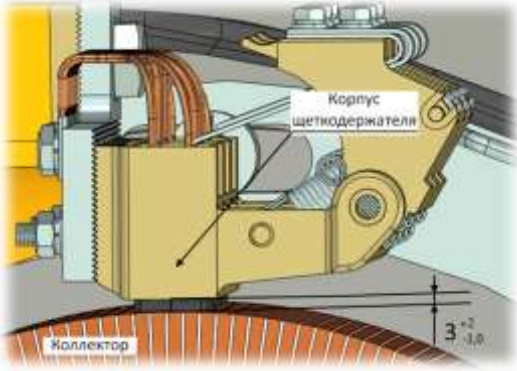
Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
1.1 Искрение щеток	1.1.1 Коллектор загрязнен	Протереть коллектор чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью
	1.1.2 Неправильно выбрана марка щеток после каких-либо ремонтных работ	Заменить щетки 44 (43) на указанные в таблице 2.2.2
	1.1.3 Зависание щеток в обойме щеткодержателя	Если щетки 44 (43) перемещаются туго, очистить их боковые поверхности (в том числе и поверхности между половинками щеток) до обеспечения свободного перемещения щеток. Обеспечить зазор между щеткой и обоймой от 0,1 до 0,3 мм
	1.1.4 Плохое состояние щеток (сколы, обгар, плохое прилегание к коллектору)	Пришлифовать щетки 44 (43) к коллектору шлифовальной шкуркой, зернистостью М-50П ГОСТ 3647 или заменить щетки
	1.1.5 Расстояние между рабочей поверхностью коллектора и корпусом щеткодержателя выше допустимого	Установить допустимое расстояние до поверхности коллектора – от 2 до 5 мм (рисунок 9)
	1.1.6 Расстояние по окружности коллектора между щетками отдельных щеткодержателей неравномерно после каких-либо ремонтных работ	Для правильной установки щеток 44 (43) – на коллектор, под щетки, положить полоску бумаги, размеченную на равные части соответственно числу щеткодержателей
	1.1.7 Щеткодержатели слабо закреплены и вибрируют	Подтянуть гайки болтов 51 , крепящих щеткодержатели 31 (или 45) . Момент затяжки гаек для крепления щеткодержателей – 16^{+2} Нм.

Продолжение таблицы 3.3.1

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
		Подтянуть болты М16×40 (рисунок 6), крепящие пластины с щеткодержателями к кронштейнам 36, и болты М16×65 (рисунок 6), крепящие кольцо с кронштейнами к щиту. Момент затяжки болтов – 100^{+10} Нм
	1.1.8 Нажатие пружин щеткодержателей на щетки неодинаково	Проверить положение пружин на щетках 44 (или 43), чтобы не было смещения. Усилие нажатия на щетку должно быть (36 ± 2) Н, измерять динамометром класса точности 2,0
1.2 Наблюдается почернение некоторых коллекторных пластин, находящихся на определенном расстоянии друг от друга	1.2.1 Отдельные пластины коллектора выступили или запали	Коллектор обточить, изоляцию между пластинами продорожить
	1.2.2 Витковое замыкание в якоре	В случае наличия заусенцев в соседних пластинах коллектора, удалить все заусенцы острым шабером, отшлифовать коллектор шкуркой (п. 4.4.1 «Уход за коллектром»). Осмотреть все петушки, устранить замыкания
1.3 Наблюдается почернение каждой второй или третьей пластины коллектора	1.3.1 Между пластинами коллектора выступает изоляция	Продорожить изоляцию между пластинами коллектора. После этого коллектор в случае надобности обточить и отшлифовать (п. 4.4.1 «Уход за коллектром»)
1.4 Щетки дрожат, сильно шумят; на коллекторе видны следы обгорания; коллектор почернел, его поверхность волнообразна; коллектор и щетки сильно нагреваются	1.4.1 Коллектор негладкий или бьет	Коллектор обточить, изоляцию между пластинами продорожить (п. 4.4.1 «Уход за коллектром»). Биение коллектора после операций не должно превышать 0,04 мм
	1.4.2 Между пластинами коллектора выступает изоляция	Продорожить изоляцию между пластинами коллектора. После этого коллектор в случае надобности обточить и отшлифовать (п. 4.4.1 «Уход за коллектром»)

Продолжение таблицы 3.3.1

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
	1.4.3 Неправильно поставлены щетки после каких-либо ремонтных работ	Правильно установить щетки: равномерно по окружности по числу коллекторных пластин, ось щетки должна быть параллельна оси коллектора. Расстояние до поверхности коллектора должно быть от 2 до 5 мм (рисунок 10, б), нормальный зазор между щеткой и обоймой – от 0,1 до 0,3 мм
1.5 Круговой огонь по коллектору, переброс электрической дуги	1.5.1 Неправильно расположены щетки после каких-либо ремонтных работ	Проверить положение щеток 44 (или 43)
	1.5.2 Короткие замыкания во внешней цепи	Очистить наружные поверхности электродвигателя от пыли и грязи, зачистить места переброса электрической дуги от наплывов металла, прошлифовать коллектор, проверить биение коллектора и усилие нажатия щеток на коллектор (усилие нажатия на щетку должно быть (36 ± 2) Н), правильно установить щеткодержатели (рисунок 10а), продуть электродвигатель сжатым воздухом, измерить сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса должно быть не менее: - в холодном состоянии электродвигателя 10 МОм; - в нагретом состоянии электродвигателя 3 МОм

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
 а)  б) Рисунок 10 – Положение щеткодержателей Щеткодержатели 31 (или 45) необходимо закрепить, пользуясь следующими правилами: - взаимно перпендикулярность осей окон соседних щеткодержателей; - оси окон щеткодержателей должны совпадать с осями главных полюсов; - щеткодержатели должны быть равно удалены от рабочей поверхности коллектора с зазором от 2 до 5 мм.		
2 Пониженное сопротивление изоляции	2.1 Увлажнение изоляции обмоток	Открыть коллекторные люки 35, 39 и просушить обмотки сухим сжатым теплым воздухом от 60 до 70 °С от постороннего источника и повторно проверить сопротивление изоляции. В начале сушки сопротивление изоляции может несколько снижаться, затем начнет быстро расти. Измерение сопротивления обмоток вести мегаомметром М1100 на 1000 В, класс точности 1,0
	2.2 Загрязнение бандажа на нажимном конусе	Прочистить бандаж щеткой, протереть его чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью
	2.3 Механическое повреждение изоляции выводных проводов или разрушение уплотнительных втулок	Восстановить разрушенную изоляцию и установить причину ее разрушения

Продолжение таблицы 3.3.1

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
3 Перегрев подшипников	3.1 Загрязнение подшипников при сборке, загрязненная смазка, избыток или недостаток смазки в подшипниковых узлах, смешивание смазок разных марок изношены или разрушены детали подшипников, подшипники установлены с перекосом, малы радиальные зазоры в подшипниках, трение в уплотнениях подшипниковых узлов	Произвести ревизию подшипников 46 и 47 , втулок и подшипниковых щитов 41, 42 . Устранить замеченные недостатки, заменить подшипники (п. 4.4.3 «Демонтаж и монтаж подшипников»)
4 Повышенный износ и сколы щеток	4.1 Искрение щеток, чрезмерное нажатие щеток на коллектор, зазоры между щетками и стенками окон щеткодержателей выше допустимого биение коллектора выше допустимого, загрязнена рабочая поверхность коллектора, некачественная обработка рабочей поверхности коллектора, сырые щетки	Проверить правильность сборки щеточного аппарата, усилие нажатия на щетку 44 (43) должно быть (36 ± 2) Н, восстановить рабочую поверхность коллектора, просушить щетки, сколы щеток шлифовать мелкозернистой шкуркой. При необходимости заменить щетки, щеткодержатели 31 (45)

Продолжение таблицы 3.3.1

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
5 Пробой изоляции	5.1 Увлажнение изоляции, ослабление крепления соединений выводов и механическое повреждение их изоляции, хрупкость и гигроскопичность изоляции из-за больших и длинных перегревов обмоток при перегрузках электродвигателя, естественное старение изоляции, механические повреждения изоляции при разборке и сборке электродвигателя, перенапряжения при внезапных обрывах цепей, повреждения обмотки якоря при укладке его не на специальные прокладки	Проверить сопротивление изоляции (таблица 2.2.2), открыть коллекторные люки и просушить обмотки. При пробое вывода или соединения восстановить поврежденную изоляцию. При невозможности устранения повреждений полюсные катушки, или якорь 29 с поврежденной изоляцией заменить

3.4 Меры безопасности при эксплуатации электродвигателя

При установке, обслуживании и эксплуатации электродвигателя необходимо соблюдать правила техники безопасности, принятые у потребителя. К обслуживанию электродвигателя допускаются лица, прошедшие проверку знаний по Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилам устройства электроустановок и правилам техники безопасности, изучившие устройство и правила эксплуатации данного электродвигателя.

Безопасность при обслуживании электродвигателя соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.1.004, ПОТЭЭ и настоящего РЭ.

При работающем автосамосвале или при работающем дизеле электродвигатель находится под опасным для обслуживающего персонала напряжением. Поэтому, выполнение каких-либо работ по техническому обслуживанию или ремонту электродвигателя, производить только при неработающем дизеле.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



При замене установить щетки выпуска одного предприятия. Не допускается установка на одном электродвигателе щеток разных марок, разных конструкций.



Использовать подшипники с истекшим гарантийным сроком на электродвигателе!

4.1 Общие указания

Для обеспечения исправного состояния электродвигателя необходимо проводить тщательный уход за ним в соответствии с указаниями настоящего руководства по эксплуатации.

К обслуживанию электродвигателя допускаются лица, прошедшие проверку знаний по Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилам устройства электроустановок и правилам техники безопасности, изучившие устройство и правила эксплуатации данного электродвигателя.

Необходимо при проведении каждого ТО электродвигателя делать отметку в паспорте, в разделе «Учет технического обслуживания». Копию страницы паспорта с очередной записью о проведенном ТО необходимо отослать в Отдел технического контроля предприятия – изготовителя: ООО «Сибэлектропривод» 630088, г. Новосибирск, ул. Петухова, 69/5; факс: 8 (383) 285-00-26.

Виды и периодичность технического обслуживания электродвигателя в зависимости от сроков эксплуатации приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Наименование видов технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Ежедневное обслуживание (ЕО)	Ежедневно
Техническое обслуживание 1 (ТО-1)	Через каждые 250 часов
Техническое обслуживание 2 (ТО-2)	Через каждые 500 часов
Техническое обслуживание 3 (ТО-3)	Через каждые 1000 часов

4.2 Порядок технического обслуживания электродвигателя

Порядок технического обслуживания электродвигателя указан в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования
ЕО	1 Проверить внешним осмотром состояние замков и уплотнений смотровых люков и выводных проводов электродвигателя	Крышки смотровых люков 35, 39 должны быть закрыты и плотно прилегать по всему периметру. Выводные провода должны быть надежно закреплены и не иметь повреждений
	2 Проверить отсутствие на наружных поверхностях электродвигателя огнеопасных материалов	При необходимости очистить электродвигатель от огнеопасных материалов: подтеков горючесмазочных материалов, угольной или и др.
ТО-1	1 Провести обслуживание как в ЕО	В полном объеме
	2 Продуть внутренние полости электродвигателя сухим сжатым воздухом	Очистить от грязи наружную поверхность электродвигателя, снять крышки смотровых люков 35, 39 , прочистить коллекторную камеру, продуть электродвигатель сухим сжатым воздухом. Давление воздуха должно быть от 0,2 до 0,25 МПа
	3 Обслуживание щеточно-коллекторного узла. Проверка отсутствия заедания щеток	Убедиться подергиванием, что щетки 44 (43) в щеткодержателе 31 (45) перемещаются свободно. Двусторонний зазор между щеткой и окном щеткодержателя должен быть в пределах от 0,1 до 0,3 мм. Если щетки перемещаются туго, вынуть их из щеткодержателей прочистить окна щеткодержателей чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спиртобензиновой смесью. Если перемещению щетки мешает какое-либо механическое повреждение щеткодержателя - устранить повреждение. Высота изношенной щетки должна быть не менее 25 мм. Щетки со сколом рабочей поверхности шлифовать мелкозернистой шкуркой. При необходимости заменить. Щетки со сколом рабочей поверхности более 10 % должны быть заменены, независимо от степени износа по высоте. При замене щеток руководствоваться п. 4.4.2.

Продолжение таблицы 4.2.1

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования
ТО-1	4 Проверка состояния кронштейнов, изоляторов и обойм щеткодержателей	Подтянуть гайки болтов 51, крепящих щеткодержатели. Момент затяжки гаек для крепления щеткодержателей 31 (45) – 16^{+2} Нм. Подтянуть болты М16×40 (рисунок 6), крепящие пластины с щеткодержателями к кронштейнам, и болты М16×65 (рисунок 6), крепящие кольцо с кронштейнами к щиту. Момент затяжки болтов – 100^{+10} Нм. Проверить целостность пружин щеткодержателя, перекося обоймы относительно коллектора, расстояние от нижнего края обоймы до рабочей поверхности коллектора (рисунок 10). Это расстояние должно быть от 2 до 5 мм. На кронштейнах и изоляторах не должно быть трещин, поверхность их должна быть чистой. Очистку обойм щеткодержателей производить жесткой волосяной щеткой, чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью. При обнаружении трещин на поверхности изоляторов и кронштейнов, изоляторы и кронштейны заменить новыми, не имеющими дефектов
	5 Проверка состояния коллектора	Загрязненную поверхность коллектора и бандажа на нажимном конусе протереть чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой, полированной, коричневого или красноватого цвета. Равномерное потемнение коллектора без следов подгара свидетельствует о наличии тонкого и очень плотного слоя окиси (политуры), предохраняющего коллектор от износа и улучшающего коммутацию. Политуру необходимо сохранять, и шлифовать коллектор только в случае, если он имеет следы подгара, оплавлений и шероховатостей, вызывающих чрезмерное искрение щеток.

Продолжение таблицы 4.2.1

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования
ТО-1		При наличии сильных подгаров, приведших к оплавлению коллекторных пластин, задиров рабочей поверхности коллектора и неравномерного ее износа, электродвигатель следует демонтировать, коллектор проточить, продорожить межламельную изоляцию и отшлифовать (п. 4.4.1, рисунок 11)
ТО-2	1 Произвести обслуживание как в ТО-1	В полном объеме
	2 Замерить износ щеток и при необходимости заменить их	Замену щеток 44 (43) производить по мере износа согласно рекомендациям п. 4.4.2. При замене щеток их необходимо притереть на приспособлении по радиусу коллектора стеклянной шкуркой или притирку выполняют многократным протаскиванием шлифовальной шкурки с зернистостью М50-П по ГОСТ 3647 между коллектором и щетками в одном направлении. Площадь притертой щетки должна быть не менее 75 % контактной поверхности щетки. Во избежание закругления углов щетки при притирке, шлифовальную шкурку необходимо прижимать к коллектору на большой дуге
	3 Проверить состояние изоляции обмоток электродвигателя и замерить ее сопротивление	При осмотре якоря 29 необходимо проверить состояние бандажей, клиньев и изоляции обмоток. Не допускается скопление угольной пыли на поверхности якоря и катушек полюсных. Лобовые части обмоток протереть чистой ветошью, смоченной техническим спиртом или спирто-бензиновой смесью. Недоступные для протирания части двигателя продуть сухим сжатым воздухом под давлением от 0,2 до 0,25 МПа.

Продолжение таблицы 4.2.1

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования
ТО-2		Соединительные провода не должны касаться подвижных частей двигателя, и на изоляции не должно быть повреждений. Поврежденные места изоляции обмоток заизолировать и покрыть эмалью КО-911. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса должно быть не менее: - в холодном состоянии электродвигателя – 10 МОм; - в нагретом состоянии электродвигателя – 3 МОм. Если сопротивление изоляции меньше указанных значений, то электродвигатель просушить сухим теплым воздухом от 60 до 70 °С от постороннего источника и повторно проверить сопротивление изоляции. В начале сушки сопротивление изоляции может несколько снижаться, затем начнет быстро расти. Измерение сопротивления обмоток вести мегомметром М1100 на 1000 В класс точности 1,0
	4 Пополнить смазку подшипников	Пополнение смазки подшипников выполнить в соответствии с п. 4.3 руководства «Пополнение смазки»
ТО-3	1 Произвести обслуживание как в ТО-1, ТО-2	В полном объеме
	2 Проверить усилие нажатия на щетки	Усилие нажатия на щетку 44 (43) должно быть (36 ± 2) Н, измерять динамометром класса точности 2,0
	3 Проверить биение коллектора	Если биение коллектора окажется более 0,08 мм – электродвигатель демонтировать, коллектор проточить, изоляцию между пластинами продорожить и коллектор отшлифовать. Биение коллектора после операций не должно превышать 0,04 мм. Измерение производить индикатором часового типа с ценой деления 0,01 мм

Продолжение таблицы 4.2.1

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования
Другие виды ТО	Замена подшипников	При достижении автосамосвалом пробега 200 тыс. км провести замену подшипников: шарикового радиального однорядного подшипника 46 – со стороны коллектора, и роликового однорядного подшипника 47 – со стороны, противоположной коллектору. Демонтаж, подготовку к монтажу и монтаж проводить в соответствии с пунктом 4.4.3.

При сухой погоде рекомендовано продувать электродвигатель сухим сжатым воздухом каждые 125 часов.

Электродвигатели выдерживают без повреждений и остаточных деформаций аварийное повышение частоты вращения до $58,3 \text{ с}^{-1}$ (3500 об/мин.) в течение 2 мин.

4.3 Пополнение смазки подшипников

В процессе эксплуатации необходимо своевременно пополнять смазку (таблица 2.2.2) подшипников через (500 ± 25) часов работы электродвигателя.

Количество смазки для периодического пополнения:

- в шариковый подшипник **46** – 80^{+10} г;
- в роликовый подшипник **47** – 30^{+10} г.

Пополнение смазки производить через трубки **2, 3**, вворачиваемые в отверстия в наружных крышках подшипников.

Для шлифования применять шлифовальную шкурку М-50П ГОСТ 3647, обернуть ее вокруг деревянной колодки с радиусом кривизны внутренней поверхности, равным радиусу кривизны коллектора (200 ± 2) мм, с углом охвата менее 30° . Ширина полотна шлифовальной шкурки должна быть равна ширине рабочей поверхности коллектора

После шлифования и очистки коллекторную камеру продуть сухим сжатым воздухом и прочистить канавки между коллекторными пластинами жесткой волосяной щеткой.

Щетки, которые использовались при шлифовании, заменить рабочим комплектом и вращать электродвигатель в режиме холостого хода 30 мин.

4.4.2 Особенности замены щеток



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во избежание возможного поражения электрическим током или травмирования персонала вращающимся электродвигателем не допускается снимать или устанавливать щетки, когда электродвигатель находится под напряжением или вращается.



ВНИМАНИЕ

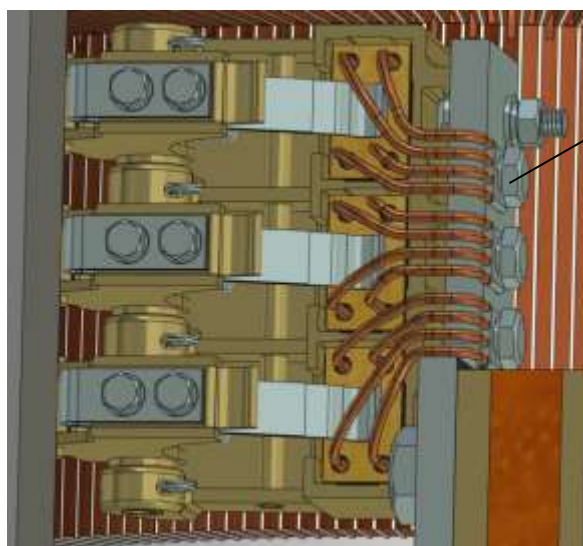
При замене установить щетки выпуска одного предприятия. Не допускается установка на одном электродвигателе щеток разных марок, разных конструкций.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

свисание токоведущих проводов щетки с корпуса щеткодержателя в сторону щита или петушков коллектора, а также попадание токоведущих проводов в пространство рабочего хода пружины.

Замену щеток **44 (43)** производить по мере износа щеток. Щетки крепятся к пластине при помощи болтов М8х16.48 по ГОСТ 7798 с подкладыванием шайбы-гровера 8.65Г по ГОСТ 6402. Момент затяжки для болтов М8х16.48 – 16^{+2} Нм.



Болт М8х16.48

Шайба-гровер
8.65Г

Рисунок 12 – Крепление щеток

4.4.2.1 Замена щеток в курковом щеткодержателе 31

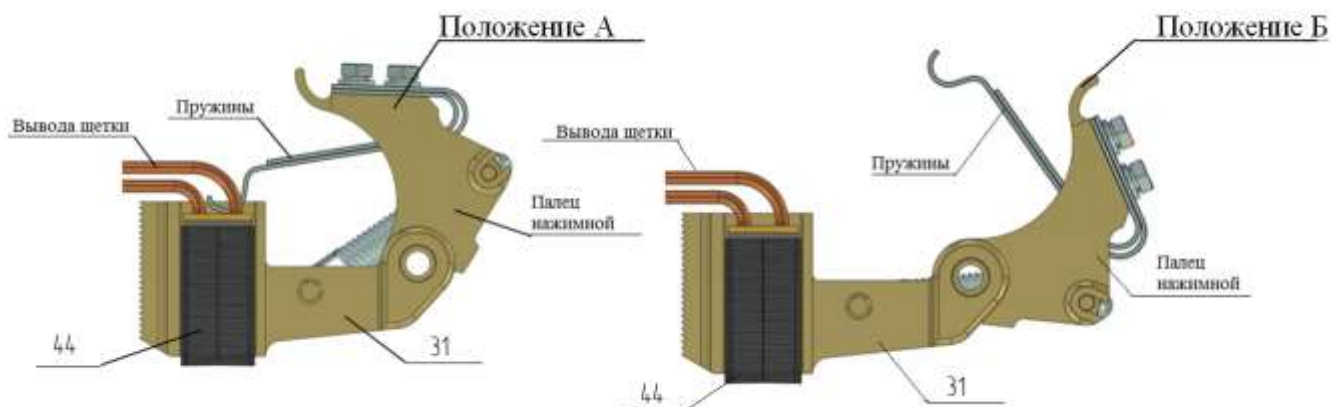


Рисунок 13 – Положение нажимного механизма при замене щеток

Для замены щеток **44** необходимо отвести нажимной палец из **положения А** в **положение Б**.

4.4.2.2 Замена щеток в пружинном щеткодержателе 45

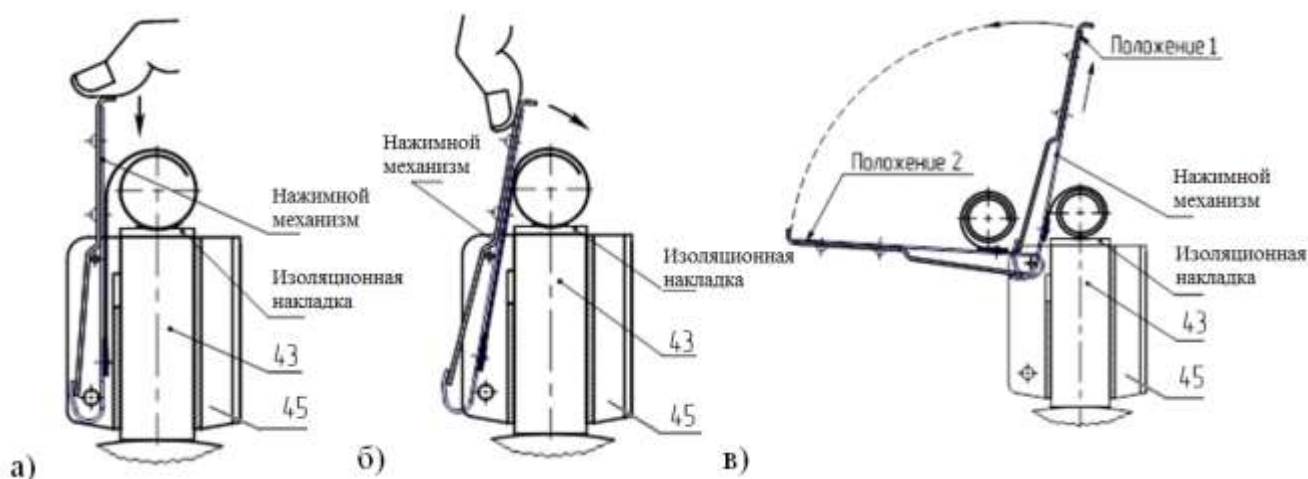


Рисунок 14 – Положение нажимного механизма при замене щеток

Для замены щеток **43** необходимо освободить нажимной механизм от фиксации в следующей последовательности:

Опустить нажимной механизм вертикально вниз - **рисунок 14, а)**.

В опущенном положении повернуть нажимной механизм в сторону пружины **рисунок 14, б)**.

В повернутом положении поднять нажимной механизм вверх – **положение 1, рисунок 14, в)**. Повернуть его, приведя в горизонтальное положение - **положение 2, рисунок 14, в)**. В **положении 2** нажимного механизма можно вынуть изношенную щетку и вставить новую.

Установку пружины на новую щетку производить в соответствии с рисунком 14. При этом порядок установки нажимного механизма должен быть обратным:

- вывести нажимной механизм из горизонтального положения в наклонное;
- в наклонном положении опустить нажимной механизм вниз;
- из нижнего наклонного положения поворотом привести нажимной механизм в вертикальное положение – под действием пружины нажимной механизм сам устанавливается в верхнее вертикальное положение.

При установке нажимного механизма в рабочее положение, убедитесь в том, что крюк планки надежно охватывает штыри корпуса щеткодержателя.

4.4.3 Демонтаж и монтаж подшипников

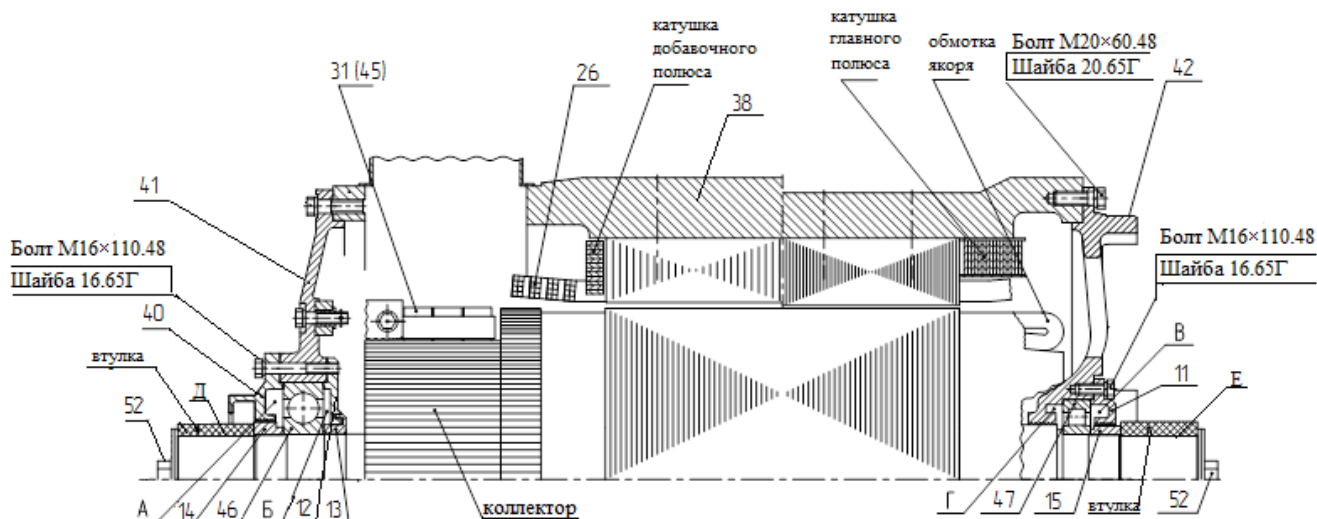


Рисунок 15 – Общий вид электродвигателя тягового ЭДП-600

Технологические приспособления

Скоба для заводки (в магнитную систему) и вывода якоря	A7808 - 0137
Съемник для подшипников	A7815-0019
Съемник д/кольца уплотнительного со стороны коллектора	A7815-0055
Съемник д/кольца уплотнительного	A7815-0039
Съемник для обоймы внутренней	A7815-0029

4.4.3.1 Демонтаж подшипников

При замене подшипников необходимо (рисунок 15):

- 1) снять крышку коллекторного люка **39** и патрубок **35**;
- 2) отсоединить провод **18**, соединяющий щеткодержатель **31 (или 45)** с добавочным полюсом;
- 3) отсоединить выводы датчиков температуры, расположенных в щитах подшипниковых **41, 42**;
- 4) вынуть щетки **44 (43)** из щеткодержателей **31 (45)**;
- 5) с торца вала со стороны привода вывернуть болт **52**, снять полумуфту (фланец), установленную на **поверхности (Е)**, и закрепить съемник;
- 6) с торца вала со стороны коллектора вывернуть болт **52**, снять полумуфту (фланец), установленную на **поверхности (Д)**;

7) вывернуть болты М16×110.48 крепления наружной подшипниковой крышки и снять крышку **40**;

8) вывернуть болты М20×60.48, крепящие подшипниковый щит со стороны привода **42** к станине **38**, отжать щит со стороны привода **42** от станины **38**;

9) осторожно вынуть якорь **29** вместе со щитом подшипниковым со стороны привода **42**, роликовым подшипником **47** и шариковым подшипником **46**;

10) уложить якорь **29** на седлообразную подставку с войлочной или резиновой подкладкой;

11) съемным устройством **A7815-0055** снять кольцо **14**, затем снять шариковый подшипник **46** съемным устройством **A7815-0019**;

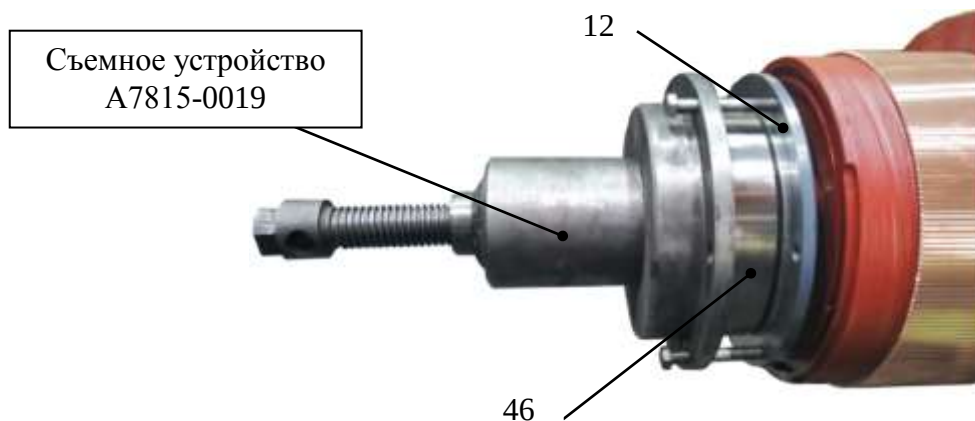


Рисунок 16 – Демонтаж подшипников

12) снять щит со стороны привода **42** с крышкой **11** и наружным кольцом роликового подшипника;

13) вывернуть болты М16×110.48 крепления крышки подшипника и снять крышку **11**;

14) снять наружное кольцо роликового подшипника из щита со стороны привода **42**;

15) съемным устройством **A7815-0039** снять кольцо **15**;

16) съемным устройством **A7815-0029** и **A7815-0019** снять внутреннее кольцо роликового подшипника **47** с вала электродвигателя.

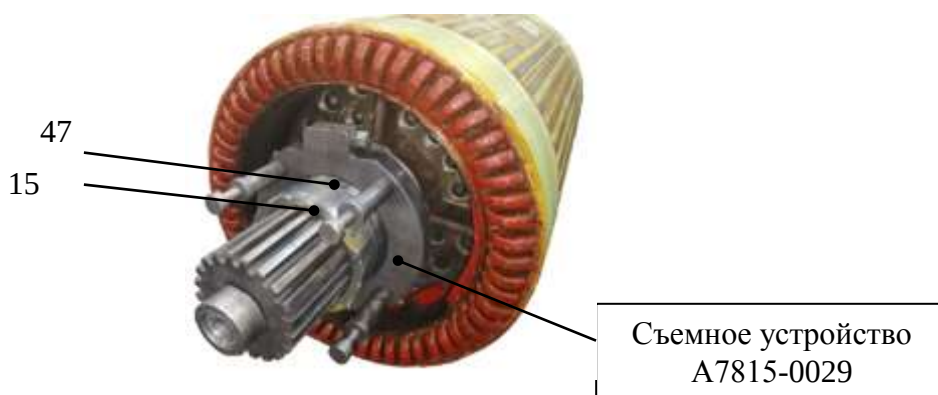


Рисунок 17 – Демонтаж подшипников

4.4.3.2 Подготовка к монтажу

Подготовка к монтажу подшипников выполняется в следующем порядке (рисунок 15):

1) перед сборкой очистить от пыли и грязи крышки подшипников, посадочные гнезда под подшипник подшипникового щита **41**;

2) промыть устанавливаемые подшипники в 6-7% растворе трансформаторного или веретенного масла в бензине до полного удаления смазки и проверить их исправность на слух вращением наружного кольца. Исправный подшипник не должен заедать и шуметь;

3) просушить подшипники;

4) аналогично промыть крышки подшипников, посадочные гнезда под подшипники и лабиринтные канавки подшипникового щита со стороны привода **42**;

5) продуть сжатым воздухом. Смазать посадочные места деталей подшипниковых узлов смазкой Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150;

6) заполнить смазкой Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150 подшипники **46, 47**, полости А, Б, В, Г, трубки для подачи смазки **2,3**.

Расход смазки Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150:

а) подшипник шариковый **46** - 800^{+10} г;

б) подшипник роликовый **47** - 300^{+10} г;

в) полость А - 70^{+10} г;

г) полость Б - 40^{+10} г;

д) полость В - 60^{+10} г;

е) полость Г - 70^{+10} г.

Необходимое количество смазки Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150 на два подшипниковых узла – не менее 1,34 кг.

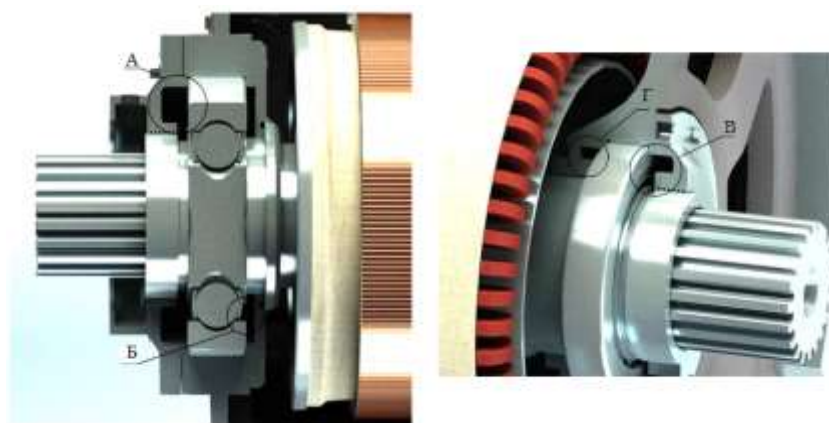


Рисунок 18 – Пополнение смазки в подшипниковых узлах

4.4.3.3 Монтаж подшипников

Монтаж подшипников выполняется в следующем порядке (рисунок 15):

- 1) установить крышку подшипника **40** со стороны коллектора на вал;
- 2) нагреть подшипник **46** и внутреннюю обойму подшипника **47** в электропечи или термостате до температуры от 90 до 100 °С;
- 3) нагреть кольца **14, 15** до температуры от 70 до 80 °С;
- 4) насадить подшипник **46** и внутреннюю обойму роликового подшипника **47** на вал до упора в заплечики;
- 5) насадить кольца **14, 15** на вал до упора к внутренним обоймам подшипников;
- 6) запрессовать в щит со стороны привода **42** наружную обойму подшипника;
- 7) установить крышку подшипника **11** в щит со стороны привода **42**, ввернув болты М16×110.48;
- 8) установить щит со стороны привода **42** на якорь **29**;
- 9) завести якорь **29** в систему магнитную **30**;

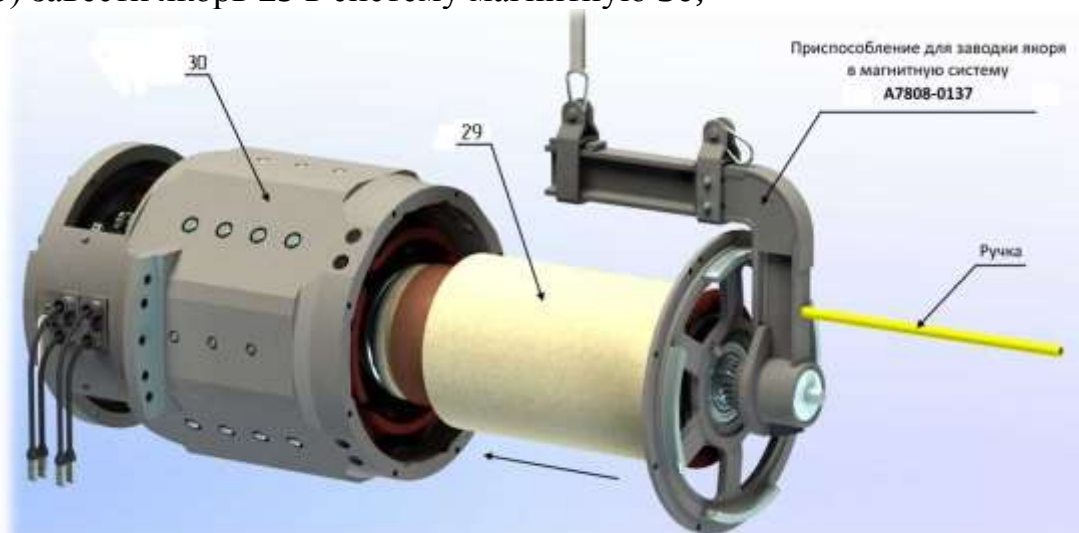


Рисунок 19 – Заводка якоря в магнитную систему



ВНИМАНИЕ

При заводке якоря в магнитную систему соблюдать осторожность, избегать касания якоря и коллектора щеткодержателей и катушек магнитной системы.

10) ввернуть болты крепления наружной подшипниковой крышки **11** М16×110.48 и болты М20×60.48, крепящие подшипниковый щит со стороны привода **42** к станине;

11) установить полумуфты (фланцы) на поверхностях Д, Е. Ввернуть болты **52**;

12) подключить датчики температуры, расположенные в щитах **41** и **42**, согласно схеме подключения датчиков (Приложение В);

13) вставить щетки **44 (43)** в щеткодержатели **31 (45)**;

14) установить крышку коллекторного люка **39** и патрубок **35**.

4.5 Консервация

Консервация электродвигателя обеспечивает срок сохраняемости до переконсервации 3 года при условиях хранения 2 по ГОСТ 15150.

При переконсервации необходимо удалить следы предыдущей консервации, убедиться в отсутствии коррозии на всех наружных металлических поверхностях электродвигателя. Следы коррозии удалить (если они есть) с помощью стеклянной шлифовальной шкурки на бумаге, зернистостью 8-16 по ГОСТ 6456, смоченной в машинном масле.

Металлические поверхности электродвигателя, подверженные коррозии, обезжирить (протереть ветошью, смоченной в бензине; протереть сухой салфеткой до полного удаления бензина).

Подготовленные места покрыть тонким слоем смазки Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150.

5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения электродвигателя – по группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ2 на срок 3 года; 3 (Ж3) по ГОСТ 15150 для исполнения Т2 на срок 3 года.

Срок хранения электродвигателя 3 года в неотапливаемых хранилищах с естественной вентиляцией в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Температура хранения от минус 50 до плюс 40 °С для исполнения УХЛ2, от минус 50 до плюс 50 °С для исполнения Т2.

При более длительном хранении электродвигатель и его ЗИП подлежат переконсервации.

Для хранения электродвигателя после ремонта необходимо провести консервацию по п. 4.5.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ



Изготовитель отказывает в гарантийном обслуживании электродвигателя, если электродвигатель транспортировался на предприятие – изготовитель для гарантийного ремонта без установленной на конец вала скобы.

Условия транспортирования электродвигателя в части воздействия механических факторов – по группе С по ГОСТ 23216; в части воздействия климатических факторов внешней среды – такие же, как условия хранения 8 (ОЖ3) для исполнения УХЛ2 по ГОСТ 15150, 9 (ОЖ1) для исполнения Т2 по ГОСТ 15150.

Транспортирование электродвигателя и его крепление в транспортных средствах должны производиться в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида. Пример установки электродвигателя в транспортном средстве представлен на рисунке 20.

Транспортирование электродвигателя должно производиться:

- 1) с установленными на концы вала втулками и скобой (Приложение Б), предохраняющей вал (подшипник) от осевого перемещения;
- 2) устанавливать электродвигатель в транспортном средстве только поперек движения (направление движения транспорта должно совпадать со стрелкой–указателем на таре).

Перед эксплуатацией тягового электродвигателя убрать все следы консервации.

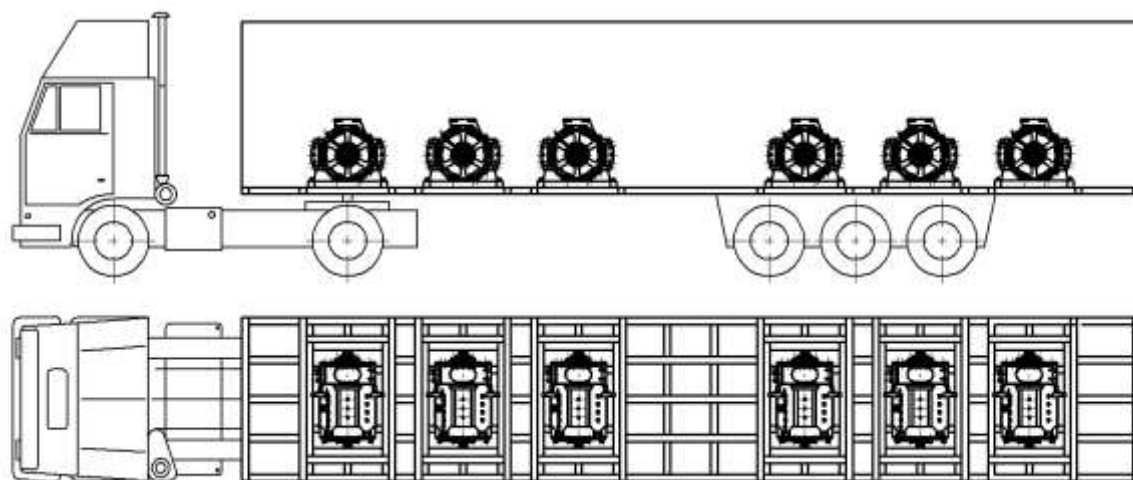


Рисунок 20 – Пример установки электродвигателя в транспортном средстве

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Электродвигатель после окончания срока эксплуатации не представляет опасности для окружающей природной среды и здоровья человека и, в соответствии с местным законодательством, в специальных мерах безопасности при утилизации не нуждается.

1 GENERAL INFORMATION

1.1 Introduction

This Operating Manual (hereinafter «RE») is designed to examine structure of the traction motors EDP-600 (hereinafter «traction motor»), and is the Manual for exploitation and maintaining for permanent readiness for operation. RE is designed for the staff acquainted with the fundamentals of the electrical engineering, and the structure of the traction motor.

RE contains rules or motor preparation for operation including operation after long-term preservation; rules of the motor preservation, storage, and transportation.

RE includes lists of principle maintenance works, probable faults, and methods of their elimination.

When operating the traction motor, in addition to this Operating Manual the following should be used:

- Traction motor log-book;
- Regulations for Operation of Consumer Electrical Installations;
- Safety Rules for Operation of Customers' Electrical Installations.

Climatic category NF2, T2 acc. to GOST 15150.

Identification code of the traction motor contains the following letters and digits:

EDP – DC motor;

600 – motor capacity, KW;

NF2, T2 – climatic category, and type of placement.

The manufacturer accepts no claims on the traction motor if a user fails to follow requirements of this Operating Manual.

1.2 Safety Information

This RE contains safety warnings that must be followed during operation of EDP-600 traction motor.



indicates a risk of being injured.



indicates actions that must be exactly followed to avoid errors during operation and technical examination of the product.



sets requirements that must be strictly followed to avoid motor damaging, and to prevent failure of the safety measures.

1.3 Note

Positions on the figures outlined in frames are not included into the list of details, assembly units, and spare parts represented in Annex D.

2 DESCRIPTION AND OPERATION

2.1 Purpose of the traction motor

EDP-600 traction motor is designed to operate as a drive of the power-wheels of BelAZ haulage trucks with the loading capacity of up to 220 tons and operated in boreal and tropical climate.

The traction motor is a horizontal two-support four-pole DC commutator machine with the series excitation, with two free shaft ends.

Traction motor design is represented on Figures 1, 2.



Figure 1 – Design of EDP-600 traction motor
(commutator-side view)



Figure 2 – Design of EDP-600 traction motor
(drive-side view)

2.2 Specifications

Rated values of the traction motor are represented in Table 2.2.1.

Table 2.2.1 – Rated values of the traction motor

Parameter	Value	
	EDP-600 NF2	EDP-600 T2
Capacity, KW	600	540
Voltage, V	830	830
Current, A	770	693
Rated speed, rpm	910	910
Max speed, rpm	2800	2800
Efficiency coefficient, %	94	94
Rate of excitation, %	100	100
Armature winding thermal classification	H	H
Thermal classification of the main and auxiliary coils	F	F
Operation mode	S1	S1
Number of poles	4	4
Dimensions, mm	995×1527×1110	995×1527×1110
Weight, kg	3100	3100

Traction motor provides reliable operation at rated values of the climatic categories acc. to GOST 15150 and GOST 15543.1:

1. Ambient air temperature acc. to GOST 15150 from minus 60 to 40 °C – for NF2 category; Ambient air temperature acc. to GOST 15150 from minus 10 to 50 °C – for T2 category.

2. Relative air humidity – below 80 % at temperature of 20 °C – for NF2 category; relative air humidity – below 80 % at temperature of 27 °C – for T2 category.

3. Class of operation relative to effect of the environmental mechanical factors M28 GOST 30631.

The max absolute altitude is 1200 m.

Structural parameters of the traction motor are represented in Table 2.2.2.

Table 2.2.2 – Structural parameters of the traction motor

Parameter	Value	
	EDP-600 NF2	EDP-600 T2
Resistance of coils insulation relative to the case and to each other, MOhm, at least: - at 20 °C - at heated state - after humidity resistance test	10 3 0,5	10 3 0,5
Armature winding thermal classification	H	H
Thermal classification of the main and auxiliary coils	F	F
IP rating acc. to GOST IEC 60034-5: - for traction motor - for access holes covers	IP00 IP55	IP00 IP55
Traction motor weight, kg	3300	3300
Accepted value of the vibration velocity, mm/s, below	2,8	2,8
Model of the FAG bearings located on the commutator's side ¹⁾	6326M.C4	6326M.C4
Model of the FAG bearings located against the commutator's side ¹⁾	NU 226E.M1.C3	NU 226E.M1.C3
Bearings grease ²⁾	Lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150	Lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150
Total grease amount, kg	1,7	1,7
Model of brushes ³⁾	EG-841 ⁴⁾ TU 16-538.218 KLUS.685271.284 (2/12,5×40×50) EG-841 ⁵⁾ TU 16-538.218 KLUS.685271.168 (2x12,5)×40×50	EG-841 ⁴⁾ TU 16-538.218 KLUS.685271.284-01 (2/12,5×40×50) EG-841 ⁵⁾ TU 16-538.218 KLUS.685271.168-01 (2x12,5)×40×50
Quantity of brushes	12	12
Figures of merit at 0.9 probability: - overhaul time, thous. of operational km, dump truck; - assigned timelife till discarding (frames, end shields, armature and poles cores, armature and commutator sleeves, commutator cone, and armature shaft), years	200 10	200 10

Table 2.2.2 (continued)

Notes

- ¹⁾ Bearings of other manufactures can be used provided they conform to all parameters of the above listed bearings.
- ²⁾ Lithium grease of other manufacturers can be used provided it conforms to all parameters of the above listed grease. Mixture of different greases is not allowed. The list of the Litol-24 grease equivalents is represented in the Operating Manual of BelAZ dump truck.
- ³⁾ Brushes of other manufactures can be used, provided their model and structure conforms to all parameters represented in this Table.
- ⁴⁾ For traction motors with hammer-type brush holders.
- ⁵⁾ For traction motors with spring brush holders.

2.3 Traction Motor Structure

List of the parts, assembly units, and spare parts for the traction motor is represented in Annex D.

The traction motor (Figure 3) is a horizontal two-support four-pole DC commutator machine with the series excitation, with two free shaft ends.

The single-row radial ball bearing **46** – on the commutator side and the single-row roller bearing **47** located against the commutator's side are used and the shaft supports.

Bearing caps **40**, **12**, and **11** together with the corresponding bearing shields **41**, **42** form chambers for retaining bearing grease and protecting bearings from foreign matters.

The motor frame **38** has two hatches used for serving the brush assembly and cooling air inlet. One hatch is normally closed with cover **39**, the other has the pipe connection **35** to provide the cooling air inlet.

The traction motor has the forced cooling system. Purified cooling air is fed to the traction motor via the pipe connection and is outlet through the windows located in the end shield side apposite to the commutator's side.

In the supplied design the traction motor is intended to be installed on the right power wheel of the dump truck. To install the motor on the left power-wheel it is necessary to change positions of the pipe connection and the cover of the commutator's hatch.

The core components of the traction motor are: magnetic system **30**, armature **29**, end shields **41**, **42**, and brush holders mounted on the end shields at the commutator's side.

Both hammer **31** and spring **45** brush holders can be used on the traction motor. Due to the difference in the spring press force regulator's structure it is necessary to pay special attention to the fact of using different brushes (Table 2.2.2). Special features of the brush replacement are also represented in Item 4.4.2.

2.3.1 Magnetic system

Magnetic system of the traction motor **30** consists of frame **38**, which has four main poles and four auxiliary poles mounted on it (Figure 4).

The main cores comprise laminated cores **28** from the sheet steel, four actuating coils **24, 25** wound on by the copper strips, and four compensating coils **26** mounted in slots of the main pole cores.

Auxiliary pole **27** is a core laminated from the electrical steel with a coil from the edgeways wound copper strips that is installed on the core.

Auxiliary poles winding and the compensating winding are connected in-series with the armature winding.

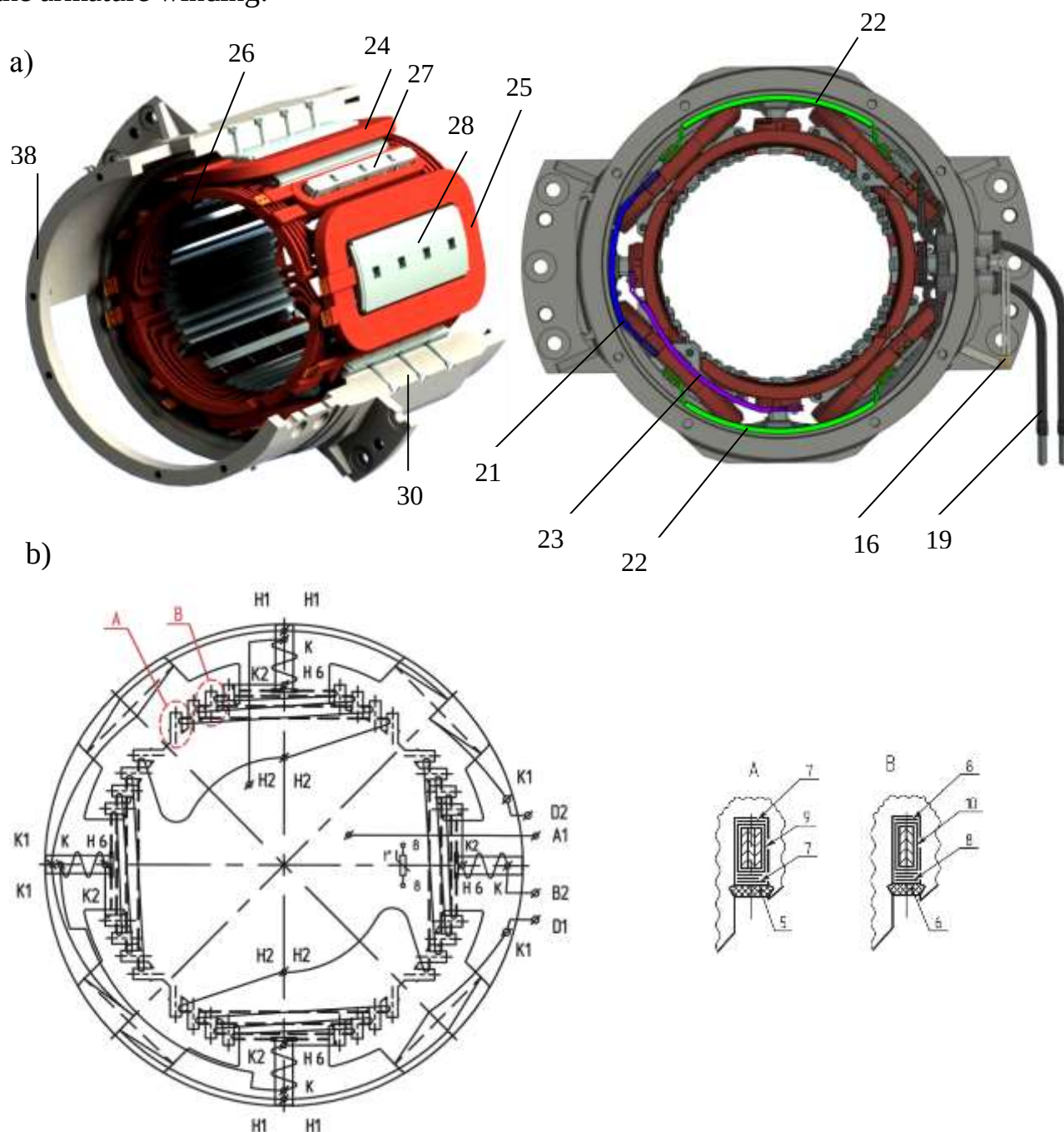


Figure 4 – a) magnetic system of the traction motor б) windings electrical connection diagram

2.3.2 Armature

Traction motor armature **29** (Figure 5) is a core consisting from the sheet electrotechnical steel wound on the shaft; winding laid in the core slots; and a commutator mounted on the shaft. Armature winding is a common lap winding with equalizing connections that is connected with commutator's copper plates.

The commutator is made from separate commutator's plates with mica-resin insulation installed between the plates.

Commutator plates are joined in a circle and are clamped by the commutator Collector plates assembled in a circle, clamps with a collector sleeve and a pressure cone. Mica collars are mounted between commutator's plates to isolate them against the sleeve and the pressing cone.

The armature winding is connected to the commutator's plates by soldering the winding ends into risers of commutator plates.

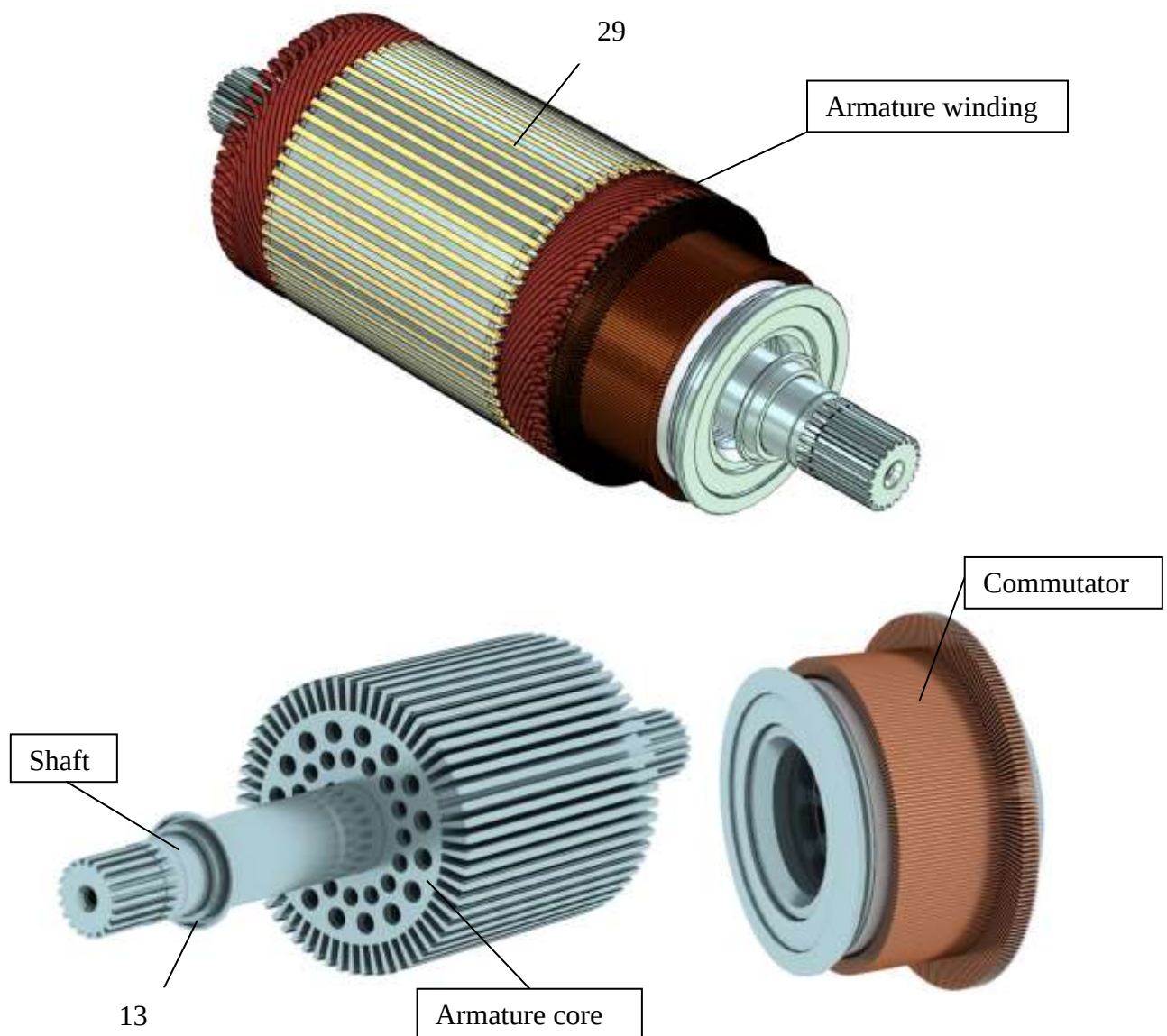


Figure 5 – Armature of traction motor

2.3.3 End shields

The end shields of the traction motor (Figure 6) are the cast machine finished components, which are cast from the steel 20L GOST 977.

The end shield **41** installed on the commutator's side has four brackets **36**, which fasten one brush holder **31 (or 45)**, with three brushes **44 (or 43)** each. The brush holders actuate the device regulating brush pressure force.

The end shield on the drive **42** side has four contact surfaces, which mounting surface is determined by the customer.

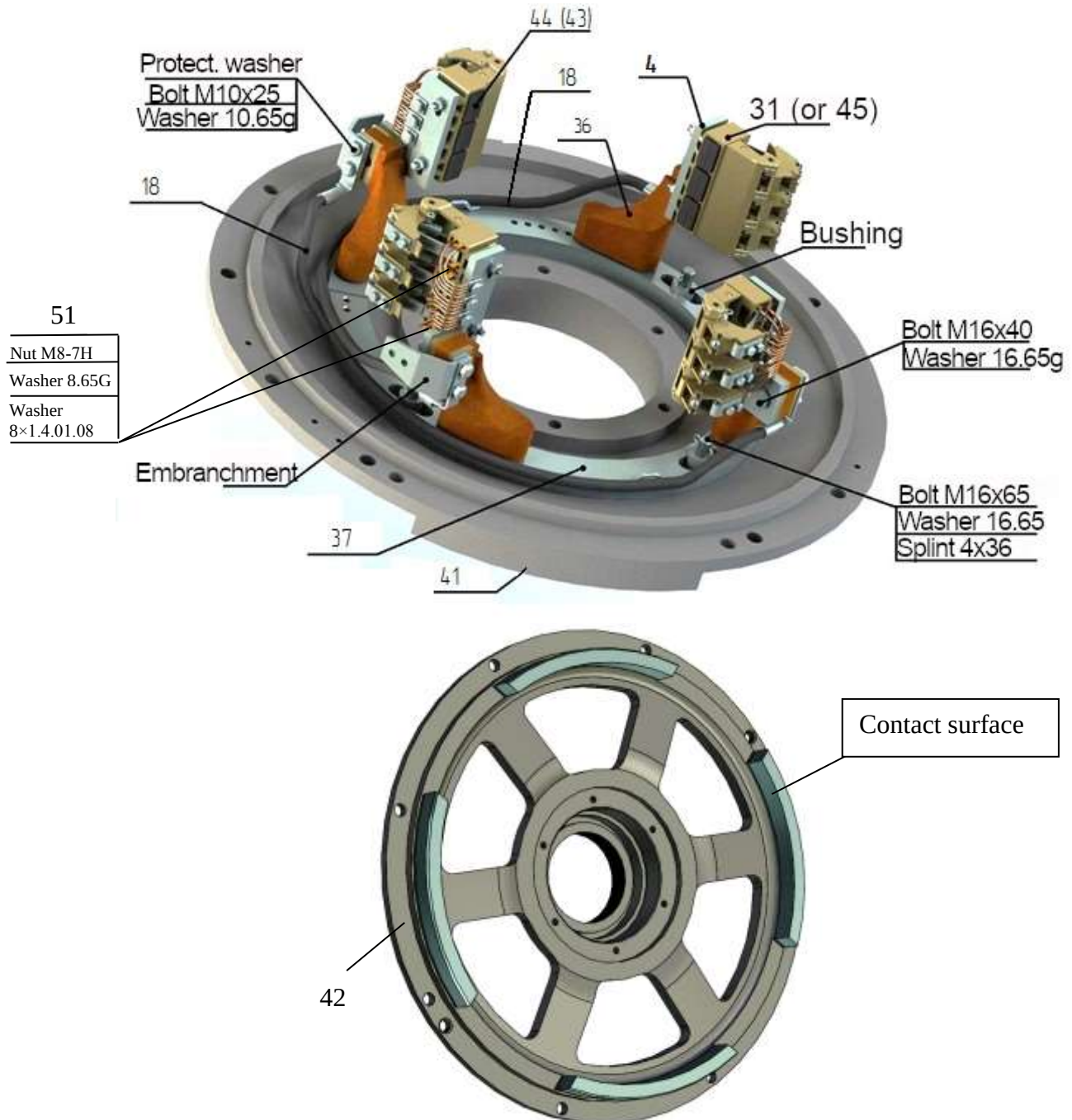


Figure 6 – End shield of the traction motor

2.3.4 Temperature sensors

The traction motor is equipped with the temperature control sensors (heat resistors) for compensation coils and bearings (Annex C).

Temperature sensors are the thin film sensors TO92 Pt100 manufactured by «Heraeus».

Installation point and labeling of the temperature sensors wires are represented in Annex C.

Sensors terminals 2000 mm length are placed in the upper part of the frame.

If necessary, integrity of the heat resistors can be controlled. Resistance of the heat resistors at 20 °C is $(107,8 \pm 0,3)$ Ohm. The maximum value of a constant voltage applied to the contacts of the harness 16 - 300 mV, the maximum measurement current is 3 mA.

Min resistance of the temperature sensors circuit insulation between the terminals 1-2, 3-4, 5-6, and the case is 50 MOhm. Insulation resistance can be controlled at voltage $U = (1000 \pm 100)$ V.

Equipment for the combined operation with sensors installed in the motor is not included into manufacturer's supply.

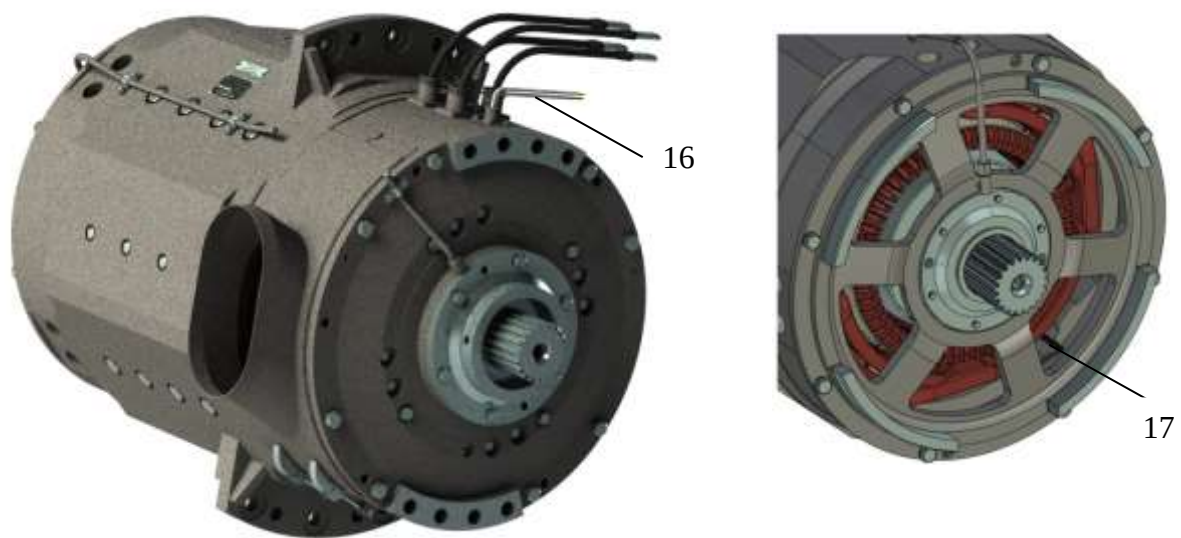


Figure 7 – Temperature sensors

2.4 Labeling

Labeling of the traction motor is made on two plates fastened to the frame on the output terminals side and includes the type, version, technical specifications, and No of technical conditions that are used for motor supply; serial number and the date of manufacture.

Labeling of the motor output terminals located in the upper parts of the frame on the commutator's side is made on their contact surfaces.

Labeling of the transport packaging includes indication of the product type, and destination point, as well as any other additional signs and warnings shall be made according to GOST 14192.

Example of the traction motor labeling is represented on Figure 8.

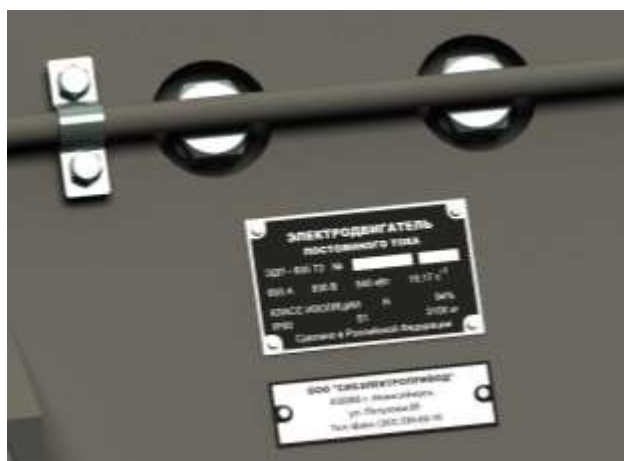


Figure 8 – Example of the traction motor labeling

2.5 Transport packaging

A wooden box II-1 type, acc. to GOST 10198 (the reduced-weight package can be used under agreement with the customer) is used as the transportation packaging of the traction motor.

Spare parts preserved and put into the welded film package shall be fastened on the box bottom using a steel stripe.

The packing sheet is placed into the shipping documentation on the external side of the box.

Technical documentation (RE, and the log-book) shall be put into the welded film package into the wooden pocket on the box inner side.

When transporting using the enclosed transport without overloads, the reduced-weight package that provides undamaged condition of the traction motor and contact details that are normally not protected against corrosion, moisture, dirt, and mechanical impacts acc. to GOST 23216. Example of the traction motor packaging is represented on Figure 9.

If the traction motor is to be delivered in the reduced-weight package all spare parts, and technical documentation preserved and welded into the film packages shall be fastened on the packaging bottom.

The shipping documentation (packing sheet) shall be welded in the film package and fastened on the packaging bottom.



Figure 9 – Example of the traction motor packing

3 INTENDED USE

WARNING

When the traction motor is cleaned using the compressed air, flying dust and particles can harm the staff located immediately close to the motor. Thus, the staff must be equipped with the personal protection means, as well as must pass training on using them.

ATTENTION

Brackets, bars, and fastening elements should be stored within the entire period of the traction motor operation. In case of any handling of the motor unloaded from a dump-truck, the shaft end must be fastened for the bearing safety purpose. Otherwise the warranty servicing of the traction motor shall be cancelled.

FORBIDDEN

to operate electric motor if the inspection hatch cover, or the connection pipe are removed.

FORBIDDEN

to operate on a dump truck paired with an electric motor of a different type, from other manufacturers.

3.1 General indications on traction motor operation

For proper traction motor servicing it is necessary to study its structure and operation first. When operating the traction motor, it is necessary to follow the safety rules according to Par. 3.4 of this Operating Manual.

During motor operation it is necessary to regularly perform maintenance of the traction motor.

If the motor shall be stored for a long-time period, it is necessary to perform preservation of the motor, as well as timely perform maintenance of the motor during the entire storage period.

A record concerning the traction motor putting into operation must be entered into the log-book, section «product while in-service record». The copy of this page of the log-book shall be sent to the address of the Technical Control Dpt. of the manufacturing company as follows: Sibelectroprivod LLC, 69/5 Petukhova Str., 630088, Novosibirsk, Fax: +7(383) 285-00-26.

3.2 Preparation of the traction motor for operation

Prior to mounting the traction motor on a dump truck, it is necessary to demothball the traction motor as follows:

1) remove paper, film, and preserving grease from the external end of the shaft, support surfaces of the frame, plates and outputs of the motor windings; release the windings outputs from fastening cords;

2) unscrew two pins from the squeezing holes of the bearing cap to remove the bracket securing the shaft against axial displacements (Annex B);

- 3) unscrew bolts from the shat end to release the shaft ends from sleeves;
- 4) remove the cardboard that plugs the commutator's hatches holes;
- 5) wipe the commutator's working surface with a clean cloth wetted with technical alcohol or the alcohol-gasoline solution;
- 6) manually check the shaft rotation. Rotation in both directions must be smooth free from seizing;
- 7) low the traction motor with the dry compressed air and test the insulation resistance. If the measured resistance is less than the value represented in Table 2.2.2, dry the motor with the dry warm air with the temperature of 60 to 70 °C supplied from the external source, and then repeat measurement of the insulation resistance.

In the beginning of drying insulation resistance can reduce to some extent, and later increase rapidly.

If during the drying the insulation resistance is not recovered, it is necessary to check state of insulation for each section of the electric circuit and eliminate defects if there are any.

Timely maintenance, and exploitation of the traction motor in adherence with guidelines of this RE are the guaranty of the motor's long-term operation.

Prior to switching on the traction motor, which was not used for a long time it is necessary:

- 1) to clean the external surface of the traction motor from dirt and dust, blow with the compressed air;
- 2) to check operability of the commutator hatch cover, and make sure its sealing is in proper state;
- 3) to wipe the operating surface of the commutator and the band on the pressing cone with a clean cloth wetted with the technical alcohol or the alcohol-gasoline solution;
- 4) to check the state and reliable fastening of the brackets, brush holders, brushes, and conductive wires of brushes;
- 5) to test the winding insulation resistance. If the measured value does not conform the value set in Table 2.2.2, dry the winding.

Recommended analogues of ethyl alcohol for maintenance of the generator - see Appendix E.

3.3 List of probable operation faults, and methods of their elimination



any component of the traction motor can be opened, repaired, or replaced only after it is confirmed that the fault was caused by damaging of this component.

If any faults are discovered during operation of the traction motor, it is necessary, first of all, to establish the reason caused such fault, make sure there are no any broken wires, or improper contact connections in all circuits.

The list of probable faults and the methods of their elimination are represented in Table 3.3.1.

Table 3.3.1

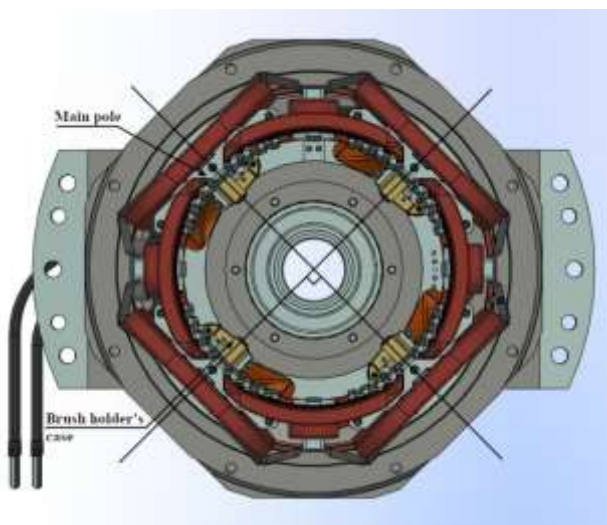
Fault	Probable reasons	Methods of elimination
1.1 Brush sparking	1.1.1 Commutator is dirty	Wipe the commutator with a clean cloth wetted with technical alcohol or the alcohol-gasoline solution
	1.1.2 Improper selection of brushes after any repair works	Replace brushes 44 (43) for the brushes indicated in Table 2.2.2
	1.1.3 brushes are seized in the brush holder cartridge	If brushes 44 (43) travel stiffly, clean their side surfaces (including surfaces between the brush halves) until they travel freely. Provide the gap between a brush and the cartridge of 0.1 to 0.3 mm
	1.1.4 improper condition of brushes (fractures, burn marks, weak adherence to commutator)	Grind in brushes 44 (43) to the commutator using the fine sand paper with the graininess class of M-50P GOST 3647, or replace the brushes
	1.1.5 Distance between the working surface of the commutator and the brush holder case exceed the allowed value	Set the allowed distance to the commutator's surface from 2 to 5 mm (Figure 9)
	1.1.6 Uneven circular distance of the commutator between the brushes of separate brush holders after any repair works	For proper installation of brushes 44 (43) it is necessary to put a band of paper outlined into equal parts according to the number of brush holder onto commutator and under brushes.
	1.1.7 Brush holders are not securely fastened and vibrate	Tighten nuts on bolts 51 , which fasten brush holders 31 (or 45) . The nuts tightening moment to fasten the brush holders must be 16^{+2} N. Tighten bolts M16×40 (Fig. 6) that fasten plates with brush holders to brackets 36 , and bolts M16×65 (Figure 6) that fasten the brackets ring to the shield. The bolts tightening moment is 100^{+10} Nm
	1.1.8 Uneven pressure force on brush holders' springs on brushes	Make sure the springs location on brushes 44 (or 43) are not displaced. The pressure force on a brush must be (36 ± 2) N, to test it use the force gauge with the accuracy rate of 2.0

Table 3.3.1 (continued)

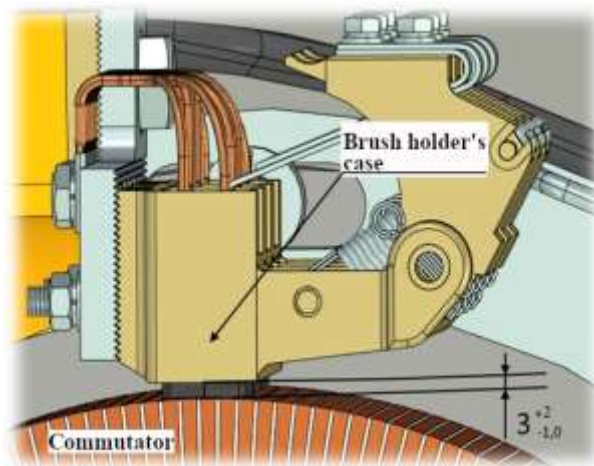
Fault	Probable reasons	Methods of elimination
1.2 Blackening of some commutator's plates located at a certain distance from each other	1.2.1 Some plates of the commutator protracted or retracted	Grind the commutator, and slot the insulation between plates
	1.2.2 Inter-winding fault of the armature	If there are any burrs on the neighbor plates of the commutator, remove the burrs with a sharp scraper, and grind the commutator with the sand paper (Par.4.4.1 «Commutator maintenance»). Inspect all risers and eliminate short circuits if there are any
1.3 Blackening of each second or third plate of the commutator	1.3.1 Insulation is visible between the commutator plates	Slot the insulation between the commutator plates. If necessary, grind and polish the commutator (Par. 4.4.1 «Commutator maintenance»)
1.4 Brushes vibrate, make excessive noise; the commutator has the burn marks; commutator is blackened, has the wave-form surface; brushes are heated excessively	1.4.1 Unsmooth surface of the commutator, or the commutator runouts	Grind the commutator and slot the insulation between the commutator plates (Par. 4.4.1 «Commutator maintenance»). The runout must not exceed 0.04 mm
	1.4.2 Insulation is visible between the commutator plates	Slot the insulation between the commutator plates. If necessary, grind and polish the commutator (Par. 4.4.1 «Commutator maintenance»)
	1.4.3 Brushes are mounted improperly after any repair works	Correct brushes position to place them at equal circular distance based to the amount of commutator's plates. The brush axis must be in parallel with the commutator's axis. The distance to the commutator surface must be 2 to 5 mm (Figure 10, b), the normal gap between the brush and the cartridge is 0.1 to 0.3 mm
1.5 Flashing on commutator, arching effect	1.5.1 Brushes are placed improperly after any repair works	Check position of brushes 44 (or 43)

Table 3.3.1 (continued)

Fault	Probable reasons	Methods of elimination
	1.5.2 Short circuits of the external circuit	Clean external surfaces of the traction motor from dust and dirt, purify the places of arching from the metal flows, grind the commutator, check the commutator runout and pressure force of brushes onto the commutator (the brush pressure force must be (36 ± 2) N), install brush holders properly (Figure 10, a), blow the traction motor with compressed air, measure resistance of the motor windings insulation relative to the case. Resistance of the motor windings insulation relating to the case must be at least: - 10 MOhm for the cold traction motor; - 3 MOhm for the heated motor



a)



b)

Figure 10 – Position of brush holders

Follow these rules to fasten brush holders **31 (or 45)**:

- axes of the neighbor brush holders' windows must be mutually perpendicular;
- axes of the brush holders' windows must coincide with the main pole axes;
- brush holders must be equally-spaced from the working surface of the commutator, with the gap of 2-5 mm.

Table 3.3.1 (continuation)

Fault	Probable reasons	Methods of elimination
2 Reduced insulation resistance	2.1 Dumping insulation wetting	Open commutator's hatches 35, 39 and dry windings with the dry warm compressed air with the temperature of 60-70 °C supplied from the external source, then repeat the insulation resistance test. In the beginning of drying the insulation resistance can be reduced, but later it will grow rapidly. Measure insulation resistance with the megohmmeter M1100 on 1000 V, accuracy rate 1.0
	2.2 Contamination of the pressing cone band	Clean the band with a brush, wipe it with a clean cloth wetted with the technical-grade alcohol or alcohol-gasoline mixture
	2.3 Mechanical damage of the output wires insulation or destruction of the sealing bushing	Recover damaged insulation and discover reason of its destruction
3 Bearing overheating	3.1 Bearings became dirty during assembly, dirty grease or insufficient amount of grease inside the bearing blocks, greases from difference manufacturers are mixed, bearings parts are broken or worn out, bearings are mounted lopsidedly, radial gaps in bearings too small, friction in bearing units sealings	Inspect bearings 46 and 47 , sleeves and end shields 41, 42 . Eliminate discovered faults, replace bearings (Par. 4.4.3 «Assembly and disassembly of bearings»)

Table 3.3.1 (continuation)

4 Increased run-out and fractures of the brushes	4.1 Brushes sparking, overpressure of brushes onto the commutator, gaps between the brushes and walls of the brush holders exceeding the admissible commutator beating, commutator's working surface is dirty, inadequate treatment of the commutator's working surface, wet brushes	Make sure the brush unit is properly assembled, brush 44 (43) pressure force must be (36 ± 2) N, recover the working surface of the commutator, dry the brushes, polish fractures of brushes using fine emery paper. If necessary, replace brushes or brush holders 31 (45)
5 Insulation fault	Insulation wetting, loosen fastening of terminal connections, or mechanical damage of their insulation; fragility and hygroscopic behavior of insulation due to large and long-term winding overheating during motor overloads; natural insulation deterioration, mechanical damage of the insulation during assembling and disassembling of the traction motor, overloads provoked by circuit breakouts, damages of the armature winding in case the winding is improperly laid into special slots	Check insulation resistance (Table 2.2.2), open commutator's hatches and dry windings. If a terminal or connection is damaged, recover the damaged insulation. If it is impossible to recover damages replace pole coils or armature 29 with the damaged insulation

3.4 Safety measures for the traction motor operation

In case of installation, maintenance, or operation of the traction motor it is necessary to follow safety rules accepted by the customer. Only the persons that passed the test on Rules of technical operation of the electrical equipment and Safety Rules, as well as the staff studied the structure and operation rules of this traction motor.

Traction motor servicing rules shall conform to the requirements of GOST 12.2.007.0, GOST 12.2.007.1, GOST 12.1.004, POTEЕ (Occupational Safety Rules for operating electrical equipment), and this RE.

When a dump track or the diesel unit is working, the traction motor is under voltage that is dangerous for the service staff. Thus, any works on maintenance or repair of the motor can be performed only if the diesel unit is switched off.

4 TECHNICAL MAINTENANCE



When replacing the brushes only the brushes manufactured by the same producer can be used. It is not allowed to install brushes of different marks, or structures on one traction motor.



to use bearings with the expired warranty period on the traction motor!

4.1 General indications

To provide proper condition of the traction motor it is necessary to perform throughout maintenance of the motor in accordance with indications of this Operating Manual.

Only the persons that passed tests on Rules of technical operation of the electrical equipment for the end consumers, Rules of the electrical equipment structure, and Safety Rules, as well as the staff studied the structure and operation rules of this traction motor are allowed to perform maintenance of the motor.

During each maintenance of the traction motor it is necessary to enter a corresponding record in the motor log-book, “Equipment maintenance record” section. A copy of the log-book’s page with the latest record concerning the motor maintenance must be submitted to the Technical Control Department of the manufacturer to the address as follows: Sibelectroprivod LLC, 69/5 Petukhova Str., Novosibirsk, 630088; Fax: +7 (383) 285-00-26.

Types and periodicity of the traction motor maintenance applicable to the exploitation duration are represented in Table 4.1.1.

Table 4.1.1

Types of maintenance	Maintenance periodicity
Daily maintenance (EO)	Everyday
Maintenance 1 (TO-1)	Each 250 hours
Maintenance 2 (TO-2)	Each 500 hours
Maintenance 3 (TO-3)	Each 1000 hours

4.2 Procedure of traction motor maintenance

Procedure of the traction motor maintenance is represented in Table 4.2.1.

Table 4.2.1

Types of maintenance	Name of the maintenance object and work	Technical requirements
EO	1 Perform visual inspection of locks and sealing of the inspection hatches and output wires of the traction motor	Covers of the inspection hatches 35, 39 must be closed and be firmly against the entire perimeter of the cover. The output wires must be securely fastened and have no damages
	2 Make sure there are no flammable materials on the external surfaces of the traction motor	If necessary clean the traction motor from any flammable materials: residuals of fuels and lubricants, coal and other dust.
TO-1	1 Maintenance same as EO	On a full scale.
	2 Blow all inner cavities of the traction motor with the compressed air	Clean the external surface of the traction motor, remove covers of inspection hatches 35, 39 , clean commutator's chamber, blow the traction motor with the dry compressed air. Air pressure must be within 0.2 to 0.25 MPa
	3. Maintenance of the collector-and-brush assembly unit. Test for absence of brush seizing	Pull to make sure that brushes 44 (43) move freely inside brush holder 31 (45) . The two-sided gap between a brush and the brush holder window must be within 0.1 to 0.3 mm. if brushes travel tightly remove them from the brush holders and clean the windows with a clean cloth wetted with technical alcohol or the alcohol-gasoline solution. If the brush is blocked due to any mechanical damage of the brush holder, eliminate such damage. Height of the worn-out brush must be at least 25 mm. Grind brushes with fractures on the working surface with the fine sand paper. If necessary, replace the brush. Brushes, where fractures on the working surfaces exceed 10% must be replaced regardless of the height wear. To replace the brushes, follow Par. 4.4.2

Table 4.2.1 (continued)

Types of maintenance	Name of the maintenance object and work	Technical requirements
TO-1	4 Inspection of condition of brackets, insulators and brush holders' cartridges	Tighten nuts of bolts 51 that fasten brush holders. The nuts tight moment for fastening brush holders 31 (45) – 16^{+2} Nm. Tighten bolts M16×40 (Figure 6) that fasten plates with brush holders to brackets, and bolts M16×65 (Figure 6) that fasten the right with brackets to the shield. The bolts tight moment is 100^{+10} Nm. Check integrity of the brush holders' springs and make sure there is not cartridge displacement relative to commutator, and check the distance from the cartridge lower edge to the working surface of commutator (Figure 10). This distance must be within 2 to 5 mm. Brackets and insulators must have no cracks; and their surface must be clean. Clean brush holders' cartridges with a rough bristle brush, and clean cloth wetted with technical alcohol or alcohol-gasoline solution. If any cracks are discovered on surfaces of brackets or insulators, replace them with new free from defects
	5 Inspection of commutator condition	Clean dirty surface of the commutator and the pressure cone band with a clean cloth wetted with technical alcohol or alcohol-gasoline solution. The working surface of the commutator must be smooth, polished brown or reddish in colour. Even darkening of the commutator without burn marks indicates presence of the thin and dense layer of oxide (brush film) that protects the commutator against wearing out and improves commutation. The brush film must be retained, and commutator must be grinded only if it has the marks of burning, melting, and roughness that provoke excessive brushes sparking. If there are strong burns that lead to melting commutator's plates, burrs on the working surface of the commutator, or uneven wearing out of the surface, the traction motor must be repaired, commutator must be slotted to lay the bar-to-bar insulation, and grinded (Par. 4.4.1, Figure 11)

Table 4.2.1 (continued)

Types of maintenance	Name of the maintenance object and work	Technical requirements
TO-2	1 Maintenance same as TO-1	On a full scale.
	2 Measure wearing out of brushes, replace if necessary	Replace brushes 44 (43) to make in process of wear according to guidelines Par. 4.4.2. When replacing the brushes that must be smoothed out acc. to the commutator radius using glass sand paper; it can be also done by multiple pulling sand paper with the graininess M50-P acc. to GOST 3647 in one direction between the commutator and brushes. The ground surface of the brush should be at least 75 % of the contact surface of the brush. To avoid rounding of brush corners during smoothing out, the sand paper must be pressed to the commutator at the major arch
	3 Inspect condition of the motor winding insulation, and measure its resistance	During inspection of armature 29 it is necessary to check bands, key bars and windings insulation. Accumulation of the coal dust of the armature surface and pole coils is not admitted. The facial parts of the windings must be wiped with clean cloth wetted with technical alcohol or alcohol-gasoline solution. Part of the traction motor inaccessible for wiping must be blown with dry compressed air with pressure of 0.2 to 0.25 MPa. Connection wires must not come in contact with movable parts of traction motor, the insulation must be free from damages. Damaged areas of windings insulation must be isolated and painted with enamel KO-911. Resistance of the traction motor windings insulation relative to the case must be at least: - 10 MOhm for the cold traction motor; - 3 MOhm for the heated traction motor. If insulation resistance is below the above indicated values, the traction motor must be dried with the dry warm air at temperature of 60 to 70 °C supplied from the external source, that then repeat measurement of insulation resistance. In the beginning of drying insulation resistance can reduce to some extent, and later increase rapidly. Winding insulation must be measured by the megohmmeter M1100 for 1000 V, with the accuracy rate of 1,0

Table 4.2.1 (continued)

Types of maintenance	Name of the maintenance object and work	Technical requirements
TO-2	4 Add grease to bearings	Add grease to bearings according to procedure set in Par. 4.3 «Adding grease» of this Manual
TO 3	1 Maintenance same as TO-1, TO-2	On a full scale.
	2 Check brush pressure force	Pressure force on brush 44 (43) must be (36 ± 2) N, it can be measured with the force gauge, accuracy rate 2,0
	3 Check commutator runout	If commutator's runout exceeds 0,08 mm it is necessary to disassemble the traction motor, slot insulation between the commutator's plates, and grind the commutator. Runout of the commutator after repair must not exceed 0,04 mm. Use the dial gauge with the division value of 0,01 mm to measure runout.
Other types of maintenance	Bearing replacement	When dump truck haulage reaches 200 thous. km perform bearings replacement as follows: the single-row radial ball bearing 46 – on the commutator's side, and the single-row roller bearing 47 on the side opposite to commutator. Disassembly, assembly preparation, and assembly must be performed in accordance with Par. 4.4.3.

During the dry weather it is recommended to blow the traction motor with the dry compressed air each 125 hours.

Traction motors sustain emergency increase of the rotation frequency of up to 58.3 s^{-1} (3500 rpm) without any damages or residual deformations for 2 min.

4.3 Adding grease to bearings

During operation it is necessary to timely add grease (Table 2.2.2) to bearings each (500 ± 25) hours of the traction motor operation.

Amount of grease for regular adding:

- to the ball bearing **46** – 80^{+10} g;
- to the roller bearing **47** – 30^{+10} g.
- the grease must be added via tubes **2, 3**, screwed into holes in the external bearing caps.

4.4 Maintenance of the equipment components

4.4.1 Commutator maintenance

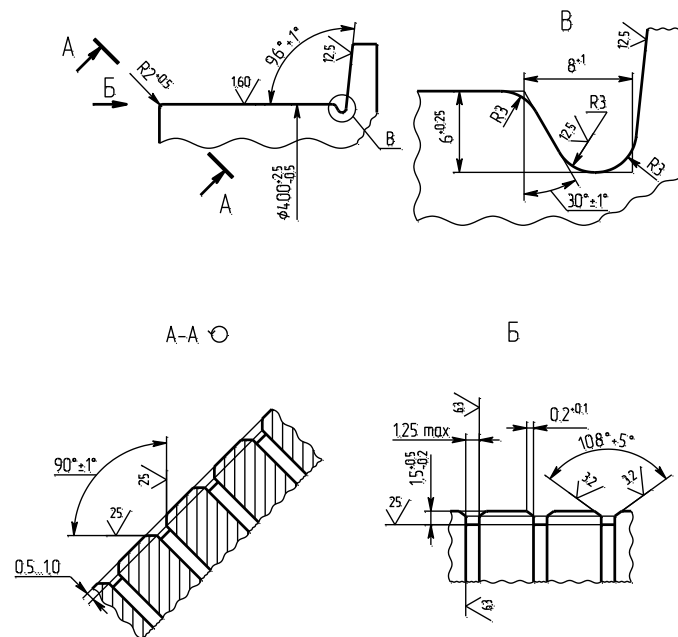


Figure 11 – Finishing commutator's plates

If there are any copper spurs above 0.2 mm high between the plates, they must be removed, and retain the brush film on the commutator, if possible. To remove burrs from the copper spurs, use a nonmetal brush and dry compressed air. Large burrs can be removed by a special chamfering knife.

Slotting, and grinding of the commutator shall be performed on a rotating commutator only to prevent local wearing out of the working surface.

Commutator slotting shall be performed in cases of the increased radial runout above 0.08 mm, as well as in case of the strong burn marks that led to commutator's plates melting. Prior to slotting wrap the armature winding with paper, and after slotting blow it with the compressed air. Protracted insulation spacers must be eliminated by making reslotting of the commutator with a special tool.

Reshaping and reslotting of the commutator must be done according to dimensions indicated on Figure 11.

After each processing of the commutator with the special slotting tool remove the compressed dust and copper chips from the slots between the commutator plates, deepen the slots if necessary, and make chamfers acc. to dimensions on Figure 11.

To grind the commutator, disconnect the traction motor shaft from the reducer. Supply 50-60 V DC voltage from an external source to the traction motor clamps. To provide idle rotation of the motor install one brush on two neighbor brush holders.

For grinding use the sand paper M-50P GOST 3647, wrap it around a wooden block with the curve radius of the inner surface equal to the curve radius of the commutator (200 ± 2) mm, and the wrapping angle below 30° . The width of the sand paper must be equal to the width of the working surface of the commutator.

After grinding and cleaning blow the commutator chamber with dry compressed air and cleanse slots between the commutator plates with a rough bristle brush.

Brushes used for grinding must be replaced with a new working set and rotate traction motor in the idle mode for 30 min.

4.4.2 Specificities in brush replacement

! WARNING

To avoid damaging by electric current or hurting personnel by rotating motor, it is not allowed to remove or install brushes when the traction motor is under voltage or is rotating.

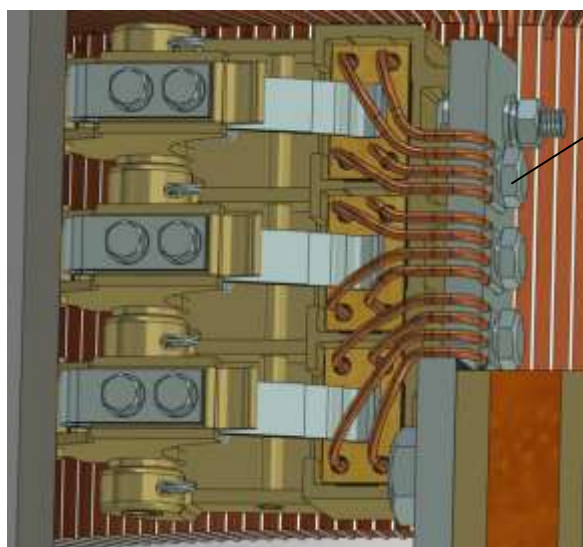
! ATTENTION

During replacement install brushes of the same model manufactured by one producer. Installation of brushes of different models or structures is not allowed.

! FORBIDDEN

to allow hanging of conductive wires towards the shield or commutator's raisers, as well as presence of conductive wires within the spring working travel area.

Replace brushes **44 (43)** to make in process of wear according. The brushes must be fastened to the plate using bolts M8x16.48 acc/ to GOST 7798 with inserting a split washer 8.65G acc. to GOST 6402. The tight moment for the bolts M8x16.48 is 16^{+2} Nm.



Bolt M8x16.48
Split washer
8.65G

Figure 12 – Fixing brushes

4.4.2.1 Replacement of brushes in hammer-type brush holders 31

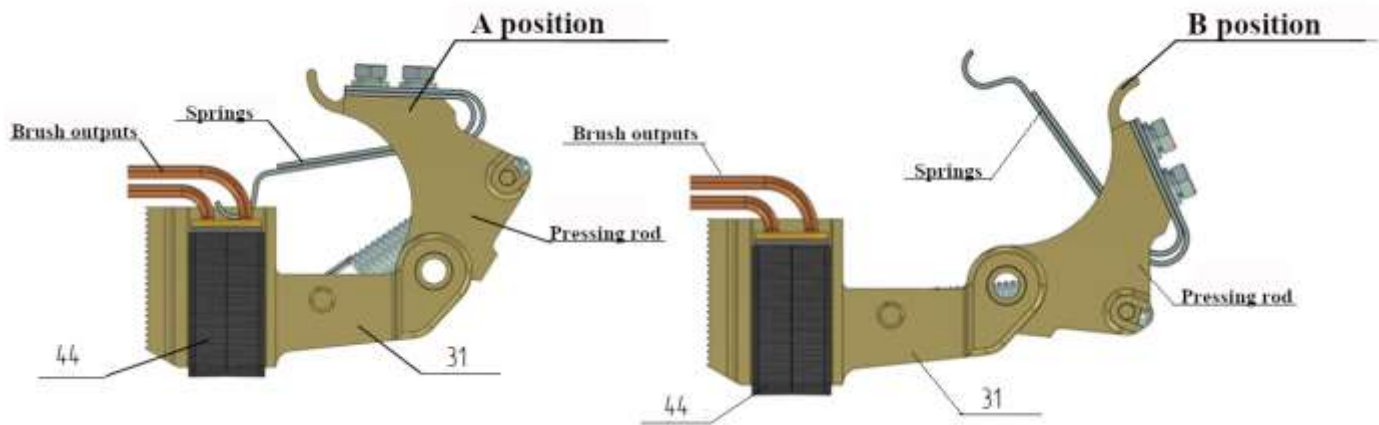


Figure 13 – Position of a pressing device during brushes replacement

To replace brushes **44** move the pressing rod from **A position** into **B position**.

4.4.2.2 Replacement of brushes in spring brush holders 45

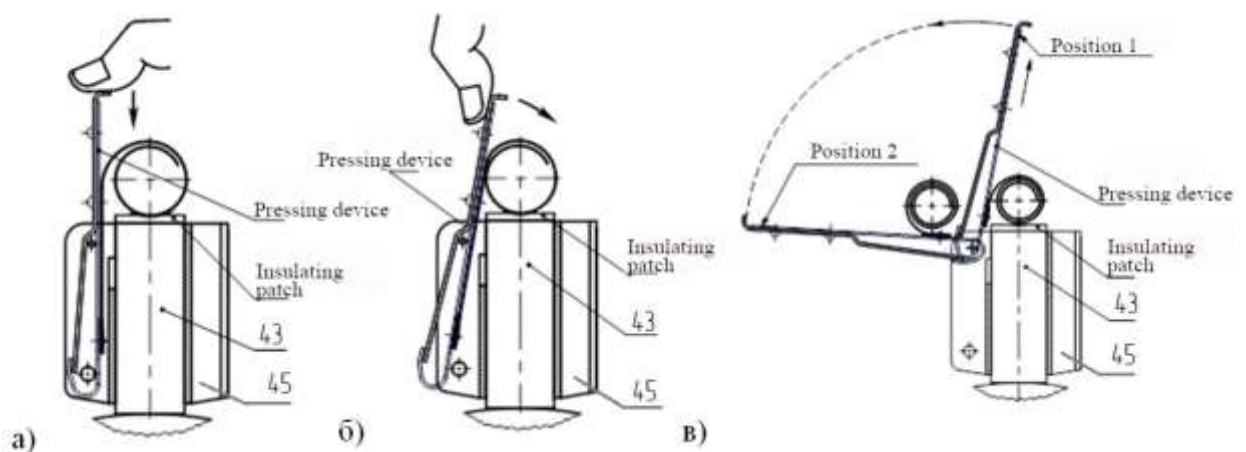


Figure 14 – Position of the pressing device during brushes replacement

To replace brushes **43** release the pressing device from the lock in the order as follows:

- 1) Pull-down the pressing device – **Figure 14, a)**.
- 2) In the lower position turn the device towards the spring, **Figure 14, b)**.
- 3) In the rotated position push the pressing device upward - **position 1, Figure 14, c)**. Rotate it to put into horizontal position - **position 2, Figure 14, d)**. When the device is in **position 2** the worn-out brush can be removed and a new one installed.

Installation of the spring on a new brush can be performed in accordance with Figure 14. Procedure of the pressing device assembling is reverse to the disassembling procedure:

- change the pressing device position from the horizontal into inclined;
- in the inclined position pull down the pressing device;
- from the lower inclined position rotate the device into vertical position, under spring force the pressing device shall move into upper vertical position.

When returning the pressing device into operational position, make sure the plate hook securely holds the rods of the brush holder case.

4.4.3 Assembly and disassembly of bearings

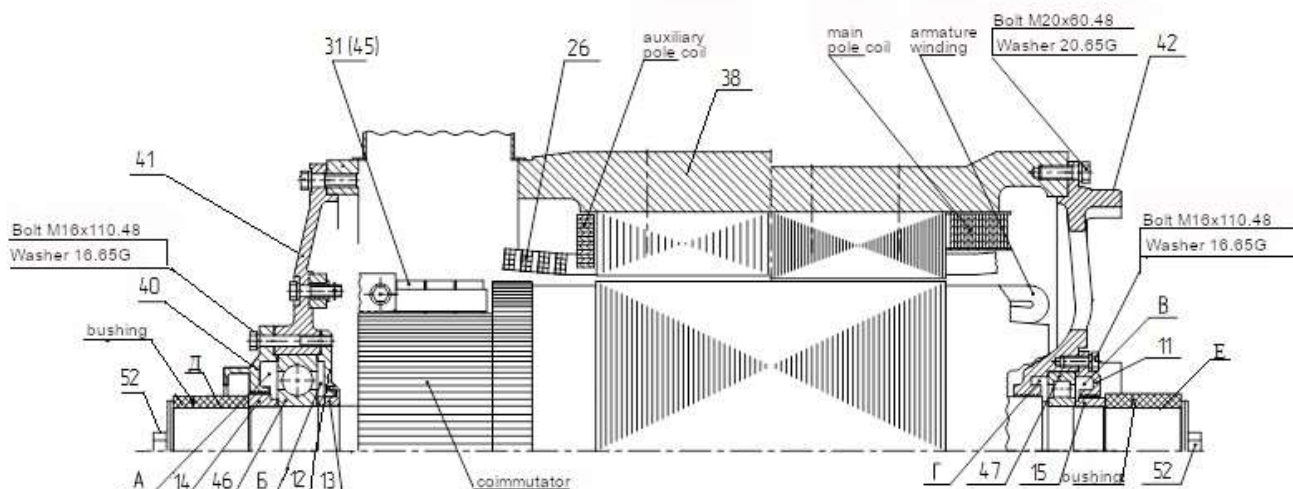


Figure 15 – General view of the traction motor EDP-600

Machining attachment

Bracket for winding up (into magnetic system) and unwinding armature	A7808 - 0137
Remover tool for bearings	A7815-0019
Remover tool for sealing ring on the commutator side	A7815-0055
Remover tool for sealing ring	A7815-0039
Remover tool for the inner cartridge	A7815-0029

4.4.3.1 Bearings disassembling

When replacing bearing it is necessary to (Figure 15):

- 1) remove a cover of the commutator hatch **39** and sleeve **35**;
- 2) disconnect wire **18** connecting brush holder **31 (or 45)** with the auxiliary pole;
- 3) disconnect output terminals of the temperature sensors mounted in end shields **41, 42**;
- 4) remove brushes **44 (43)** out from the brush holders **31 (45)**;
- 5) on the shaft end side unscrew bolt **52**, remove a half-coupling (flange) mounted on **surface (F)**, and fasten the remover tool;
- 6) on the shaft end on the commutator side unscrew bolt **52**, remove a half-coupling (flange) mounted on **surface (E)**;
- 7) unscrew bolts M16×110.48 on the fastening external bearings cap and remove cover **40**;
- 8) unscrew bolts M20×60.48 that fasten end shield on the drive-side **42** to frame **38**, press the shield on the drive side **42** against frame **38**;

9) carefully remove armature **29** together with the end shield on the drive-side **42**, roller bearing **47**, and ball bearing **46**;

10) place armature **29** on a saddle-shaped support with a felt or rubber spacer;

11) use the remover tool **A7815-0055** to remove ring **14**, then remove ball bearing **46** using the remover tool **A7815-0019**;

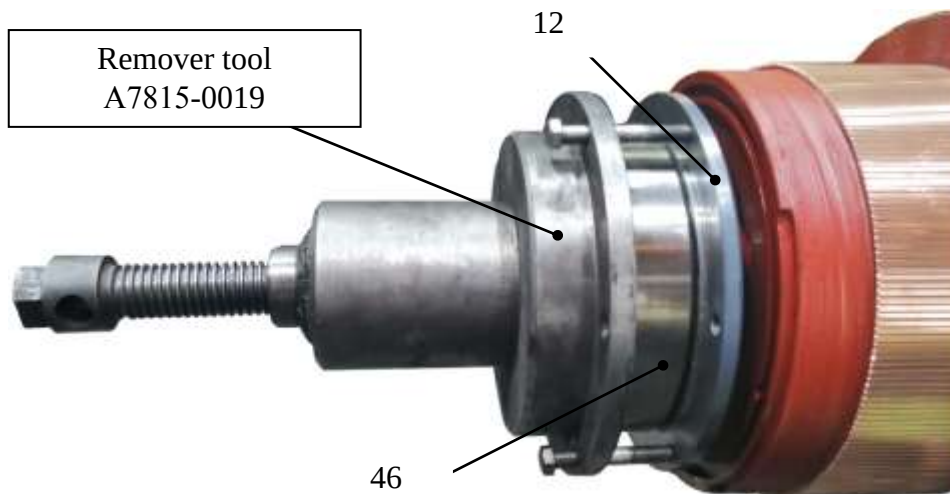


Figure 16 - Dismantling of bearings

12) remove the shield on the drive-side **42** with cover **11**, and external ring of the roller bearing;

13) unscrew bolts M16×110.48 fastening bearing cap, and remove cover **11**;

14) remove external ring of the roller bearing from the shield on the drive-side **42**;

15) use the remover tool **A7815-0039** to remove ring **15**;

16) use the remover tools **A7815-0029** and **A7815-0019** to remove inner ring of the roller bearing **47** from the traction motor shaft.

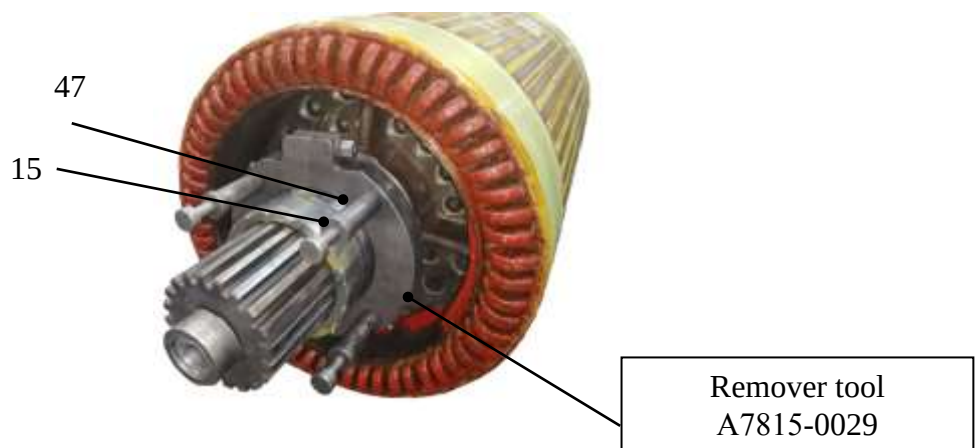


Figure 17 - Dismantling of bearings

4.4.3.2 Preparing for installation

The preparation to the bearings' installation must be performed as follows (Figure 15):

1) prior to assembling clean bearings caps, and bearing mounting seats in the end shield **41**;

2) wash the bearing to be installed in the 6-7 % solution of the insulating or the spindle oil with gasoline up to the total removal of grease and check their proper operation by ear rotating the external ring. The fault-free bearing must not seize or produce strange noise;

3) dry bearings;

4) in the same manner wash bearing caps, bearing mounting seats, and hydrodynamic grooves of the end shield on the drive-side **42**;

5) blow with compressed air. Lubricate mounting seats of the bearing units using lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150;

6) fill bearings **46**, **47**, cavities A, B, C, D, and tubes for grease supply **2,3** with lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150.

Consumption of the lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150:

a) ball bearing **46** - 800^{+10} g;

б) roller bearing **47** - 300^{+10} g;

в) A cavity - 70^{+10} g;

г) B cavity - 40^{+10} g;

д) C cavity - 60^{+10} g;

е) D cavity - 70^{+10} g.

Required amount of the lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150 – at least 1,34 kg per two bearing assembly units.

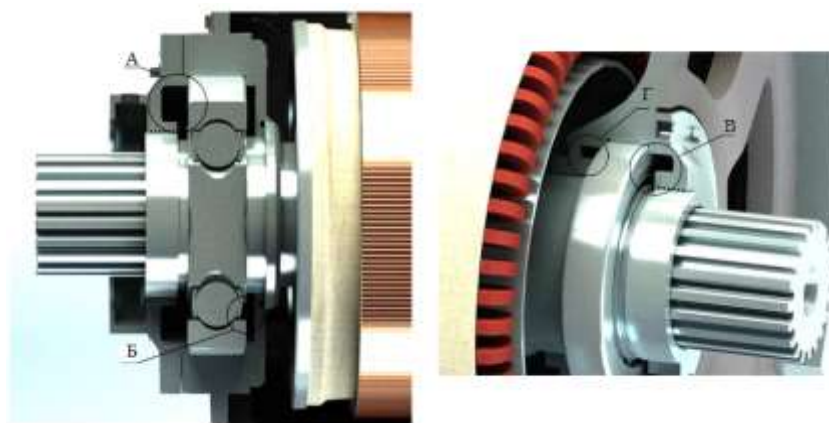


Figure 18 – Replenishment of lubricant in bearing assemblies

4.4.3.3 Bearing assembling

Bearings assembling must be performed in the order as follows (Figure 15):

1) install bearing cap **40** on the commutator-side onto the shaft;

2) heat bearing **46** and the inner cage of bearing **47** inside the electric oven or the thermostat up to 90 to 100 °C;

- 3) heat rings **14, 15** up to 70 to 80 °C;
- 4) mount bearing **46** and the inner cage of the roller bearing **47** onto shaft collar up to stop;
- 5) set rings **14, 15** onto shaft up to stop to the inner bearing cages;
- 6) press the external bearing cage of the bearing inside the shield on the drive-side **42**;
- 7) screw in bolts M16×110.48 to install bearing cap **11** into the shield on the drive-side **42**;
- 8) install the shield on the drive-side **42** onto armature **29**;
- 9) wind in armature **29** inside magnetic system **30**;

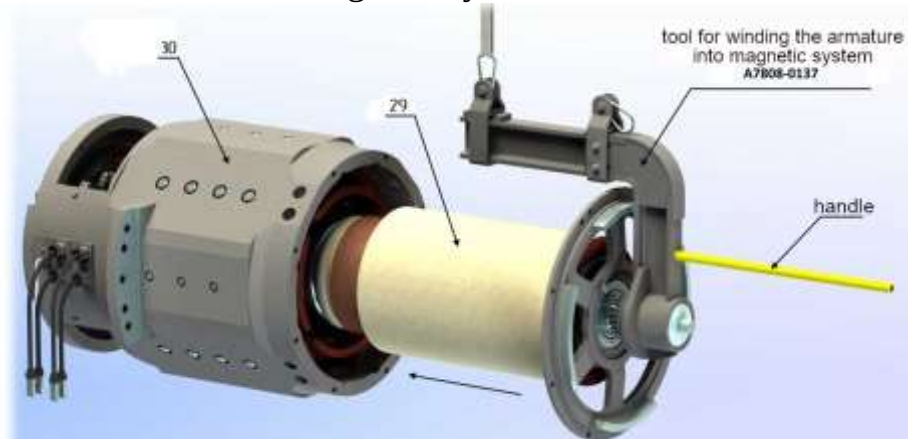


Figure 19 - Winding the armature into the magnetic system



When winding the armature inside the magnetic system pay special attention and avoid touching armature and commutator, brush holders and magnetic system.

- 10) screw in bolts **11** M16×110.48 for fastening external bearing cap and bolts M20×60.48 fastening the end shield on the drive-side **42** to the frame;
- 11) set half-couplings (flanges) onto surfaces E, F. Screw in bolts **52**;
- 12) connect temperature sensors mounted in shields **41** и **42**, according to the sensors connecting diagram (Annex C);
- 13) insert brushes **44 (43)** into brush holders **31 (45)**;
- 14) mount cover of the commutator hatch **39** and sleeve **35**.

4.5 Preservation

Preservation of the traction motor provides shelf time prior to represervation of 3 years acc. to storage terms 2 under GOST 15150.

During represervation it is necessary to remove residuals of the previous preservation, and make sure that all external metal surfaces of the motor have no corrosion. Remove corrosion (if any) using glass sand paper with the graininess 8-16 acc. to GOST 6456 wetted in motor oil.

Metal surfaces of the traction motor suffering from corrosion must be deoiled (wiped with the cloth wetted in gasoline and wipe it with the dry cloth until the full removal of gasoline).

Cover the treated areas with a thin layer of the lithium grease 24-Mli 4/12-3 GOST 21150.

5 STORAGE

Traction motor storage terms acc. to the storage terms 2 (C) acc. to GOST 15150 for the NF version for 3 years; 3 (ZhZ) acc. to GOST 15150 for T2 version for 3 years.

Traction motor storage period is three years for unheated facilities with natural ventilation in the macroclimatic area with boreal climate.

The storage temperature is from minus 50 to 40 °C for the NF version, and from minus 50 to 50 °C for T2 version.

For the longer storage the traction motor and its spare parts are subject of represervation.

For the storage of the traction motor after repairing it is necessary to perform represervation acc. to Par. 4.5.

6 TRANSPORTATION



ATTENTION

the manufacturer shall cancel warranty servicing of the traction motor in case such motor was transported to the manufacturer for the warranty repairing without a bracket mounted on the shaft end.

Terms of the traction motor transportation are the C group for the mechanical factors affection acc. to GOST 23216; and for the climatic environment factors are the same as the storage terms 8 (OZhZ) for NF version acc. to GOST 15150, and 9 (OZh1) for T2 acc. to GOST 15150.

Transportation of the traction motor and its fastening inside transportation means shall be performed in accordance with the rules valid for such type of transport. Example of the traction motor installation inside the transportation vehicle are represented on Figure 20.

Transportation of the traction motor shall be performed:

- 1) with the sleeves installed on the shaft end and the bracket (Annex B) securing the shaft (bearing) against the axial displacement;
- 2) mount the traction motor inside the transport means against the travelling direction only (direction of the transport traveling must coincide with the directional arrow on the crate).

Prior to exploitation of the traction motor remove all residuals of the previous preservation.

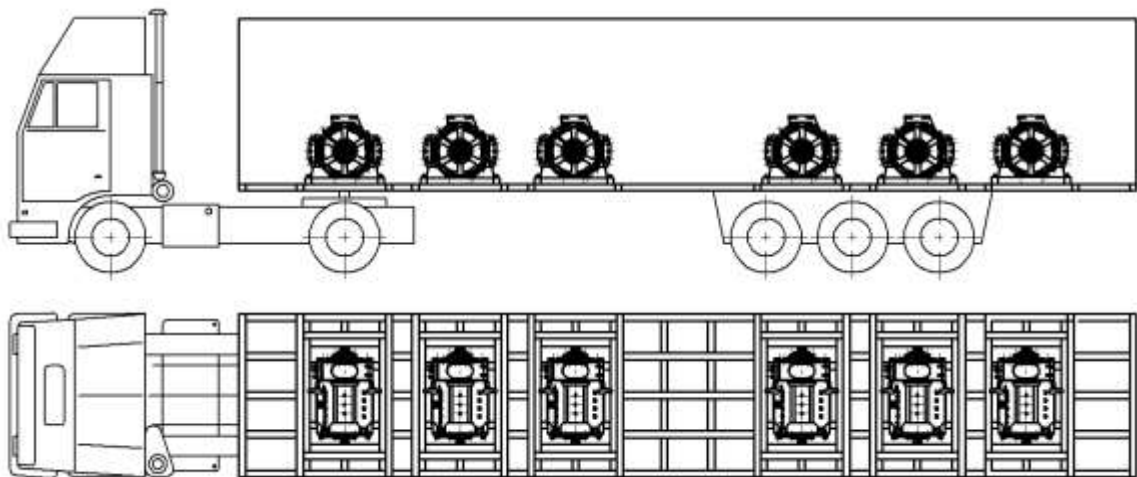


Figure 20 – Example of mounting the traction motor inside the transportation means

7 DISPOSAL

After the expiry of the service life the traction motor forms no danger for the environment and human health. Thus, according to the local legislation this equipment does not require any special safety measures for the disposal.

Приложение А
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Annex A
(Reference)
Reference regulatory documents

Таблица А.1
Table A.1

Обозначение документа Document designation	Наименование документа Document name
ГОСТ 12.1.004-91 GOST 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования SSBT (Occupational safety standards system). Fire Safety. General Requirements
ГОСТ 12.2.007.0-75 GOST 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности SSBT. Electrical equipment. General safety requirements
ГОСТ 12.2.007.1-75 GOST 12.2.007.1-75	ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности SSBT. Rotating electric machines. Safety requirements
ГОСТ 977-88 GOST 977-88	Отливки стальные. Общие технические условия Steel castings. General specifications
ГОСТ 3647-80 GOST 3647-80	Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля Abrasives. Grain sizing. Graininess and fractions. Test methods
ГОСТ 6402-70 GOST 6402-70	Шайбы пружинные. Технические условия Lock washers. Specifications
ГОСТ 6456-82 GOST 6456-82	Шкурка шлифовальная бумажная Abrasive paper. Specifications
ГОСТ 7798-70 GOST 7798-70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры Hexagon bolts, product grade A. Construction and dimensions
ГОСТ 8273-75 GOST 8273-75	Бумага оберточная. Технические условия Packing paper. Specifications
ГОСТ 8865-93 GOST 8865-93	Изделия электротехнические. Классы нагревостойкости электротехнической изоляции Electrical insulation systems. Thermal evaluation and classification
ГОСТ 9569-2006 GOST 9569-2006	Бумага парафинированная. Технические условия Paraffined paper base. Specifications
ГОСТ 14192-96 GOST 14192-96	Маркировка грузов Marking of cargoes

Обозначение документа Document designation	Наименование документа Document name
ГОСТ 10354-82 GOST 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия Polyethylene film. Specifications
ГОСТ 10198-91 GOST 10198-91	Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия Wooden boxes for weights of mass over 200 up to 20000 kg. General specifications
ГОСТ 13344-79 GOST 13344-79	Шкурка шлифовальная тканевая водостойкая. Технические условия Waterproof abrasive cloth. Specifications
ГОСТ 15150-69 GOST 5150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды Machines, instruments and other industrial products. Modifications for different climatic regions. Categories, operating, storage and transportation conditions as to environment climatic aspects influence
ГОСТ 15543.1-89 GOST 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам Electrical and other industrial products. General requirements for resistance to environment climatic factors
ГОСТ 21150- 2017 GOST 21150-2017	Смазка Литол-24. Технические условия Grease Litol-24. Specification
ГОСТ 23216- 78 GOST 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний Electrotechnical products. Storage, transportation, temporary corrosion protection and packing. General requirements and test methods
ГОСТ 30631-99 GOST 30631- 99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации General requirements for machines, instruments and other industrial products as to environment mechanical stability

Продолжение таблицы А.1
Table A.1 (continued)

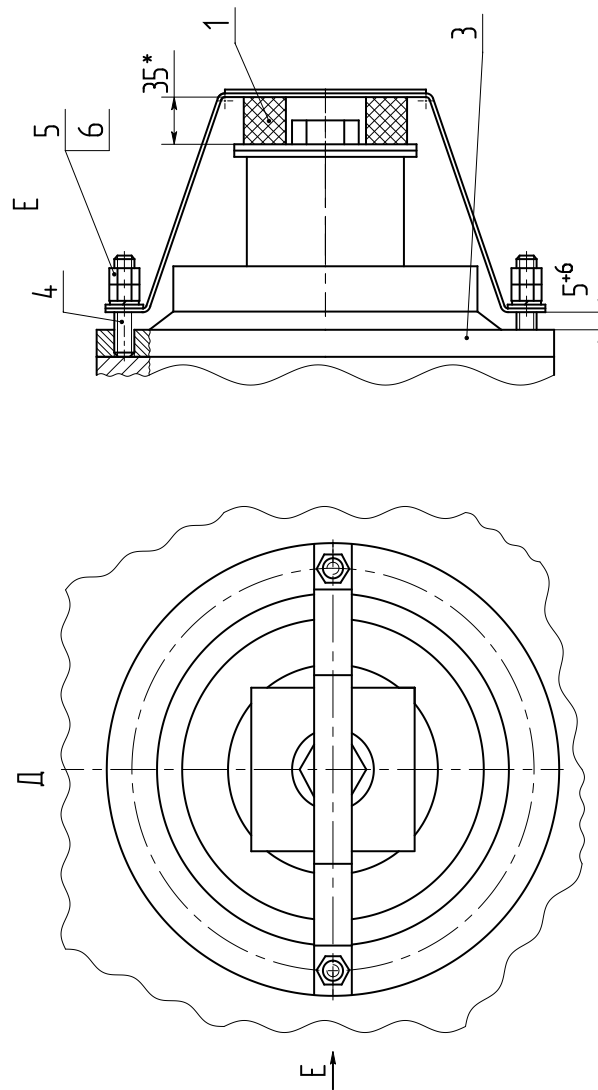
Обозначение документа Document designation	Наименование документа Document name
ГОСТ IEC 60034-5-2011 GOST IEC 60034-5-2011	Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP) Rotating electrical machines. Part 5. Classification of protection degrees provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code)
ПОТЭЭ POTEE	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Occupational Health and Safety Rules for the Operation of Electrical Installations

Приложение Б (обязательное)

Крепление конца вала электродвигателя тягового ЭДП-600
при транспортировках

Annex B (mandatory)

Fastening of the EDP-600 traction motor shaft end
during transportation



1 – Брусok 35 x 130 x 130; 2 – Скоба; 3 – Крышка подшипника;
4 – Шпилька M16 x 75; 5 – Шайба пружинная 16.65Г.015; 6 – Гайка M16

Рисунок Б.1 – Крепление конца вала электродвигателя тягового ЭДП-600
при транспортировках

1 – Bar 35 x 130 x 130; 2 – Bracket; 3 – Bearing cap;
4 – Pin M16 x 75; 5 – Spring washer 16.65Г.015; 6 – Nut M16

Fig. B.1 – Fastening of the EDP-600 traction motor shaft end
during transportation

Приложение В
(Справочное)
Сведения о датчиках. Схемы подключения

Annex C
(reference)
Sensors data. Connecting diagrams

Таблица В1. Датчики, применяемые в электродвигателе
Table C1. Sensors used in the traction motor

№	Место установки Place for installation	Датчик Sensor	Примечание Note
1	Катушка компенсационная Compensating coil	Тонкопленочный датчик TO92 Pt100 фирма «Heraeus» Thin film sensor TO92 Pt100 manufactured by «Heraeus»	Рабочий Active
2	Подшипниковый узел. Сторона коллектора Bearing assembly unit. Commutator side		Рабочий Active
3	Подшипниковый узел. Сторона привода Bearing assembly unit. Drive side		Рабочий Active

Схема 1
Diagram 1

Датчик TO92 Pt100 Sensor TO92 Pt100	
Маркировка проводов Wires labeling	Назначение Purpose
1 - 2	От подшипника со стороны коллектора From bearing on the commutator side
3 – 4	От подшипника со стороны привода From bearing on the drive side
5 - 6	От обмотки From winding

Приложение Г
(Обязательное)
Каталог деталей, сборочных единиц и комплектующих на
электродвигатель

Annex D
(mandatory)
List of details, assembly units, and components of the traction motor

Таблица Г1
Table D1

№ поз. № pos.	Наименование Изделия Article	Обозначение Designation	Количество в изделии Qty per product	Ссылка Ref.	Климатическое исполнение Climatic version
1	Штуцер Connection pipe	ГПИН.753136.001-01 ГПИН.753136.001-02 GPIN.753136.001-01 GPIN.753136.001-02	1	Рис. 3 Fig. 3	УХЛ2 T2 NF2 T2
2	Трубка Tube	ГПИН.747194.001 ГПИН.747194.001-01 GPIN.747194.001 GPIN.747194.001-01	1	Рис. 3 Fig. 3	УХЛ2 T2 NF2 T2
3	Трубка Tube	ГПИН.747116.005 ГПИН.747116.005-01 GPIN.747116.005 GPIN.747116.005-01	1	Рис.3 Fig. 3	УХЛ2 T2 NF2 T2
4	Пластина Plate	ГПИН.741234.009 ГПИН.741234.009-01 GPIN.741234.009 GPIN.741234.009-01	4	Рис.6 Fig. 6	УХЛ2 T2 NF2 T2
5	Клин Keybar	ГПИН.741221.045 GPIN.741221.045	48	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF2, T2
6	Клин Keybar	ГПИН.741221.050 GPIN.741221.050	48	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF2, T2
7	Прокладка Spacer	ГПИН.741132.100 GPIN.741132.100	48	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF2, T2
8	Прокладка Spacer	ГПИН.741132.100-01 GPIN.741132.100-01	48	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF, T2
9	Прокладка Spacer	ГПИН.741132.101 GPIN.741132.101	16	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF2, T2
10	Прокладка Spacer	ГПИН.741132.101-01 GPIN.741132.101-01	16	Рис.4 Fig. 4	УХЛ2, T2 NF2, T2
11	Крышка подшипника Bearing cap	ГПИН.712452.038 ГПИН.712452.038-01 GPIN.712452.038 GPIN.712452.038-01	1	Рис.3, 15 Fig.3, 15	УХЛ2 T2 NF2 T2

Продолжение таблицы Г.1
Table D.1 (continued)

№ поз. № pos.	Наименование Изделия Article	Обозначение Designation	Количество в изделии Qty per product	Ссылка Ref.	Климатическое исполнение Climatic version
12	Крышка подшипника Bearing cap	ГПИН.712452.037 GPIN.712452.037	1	Рис.3, 15,16 Fig.3, 15,16	УХЛ2, T2 NF2, T2
13	Уплотнение Sealing	ГПИН.711655.004 ГПИН.711655.004-01 GPIN.711655.004 GPIN.711655.004-01	1	Рис.3, 15 Fig.3, 15	УХЛ2 T2 NF2 T2
14	Кольцо Ring	ГПИН.711141.188-01 ГПИН.711141.188-02 GPIN.711141.188-01 GPIN.711141.188-02	1	Рис.3, 15 Fig.3, 15	УХЛ2 T2 NF2 T2
15	Кольцо Ring	ГПИН.711141.196 ГПИН.711141.196-01 GPIN.711141.196 GPIN.711141.196-01	1	Рис.3, 15,17 Fig.3, 15,17	УХЛ2 T2 NF2 T2
16	Жгут Harness	ГПИН.685621.075 GPIN.685621.075	1	Рис.3, 7, Fig.3, 7,	УХЛ2, T2 NF2, T2
17	Жгут Harness	ГПИН.685621.074 GPIN.685621.074	1	Рис.7 Fig.7	УХЛ2, T2 NF2, T2
18	ПроводWire	ГПИН.685617.040 ГПИН.685617.040-01 GPIN.685617.040 GPIN.685617.040-01	2	Рис.6 Fig.6	УХЛ2 T2 NF2 T2
19	Провод Wire	ГПИН.685617.027 ГПИН.685617.027-01 GPIN.685617.027 GPIN.685617.027-01	4	Рис.3 Fig.3	УХЛ2 T2 NF2 T2
20	Провод Wire	ГПИН.685617.028 ГПИН.685617.028-01 GPIN.685617.028 GPIN.685617.028-01	1	Рис.3 Fig.3	УХЛ2 T2 NF2 T2
21	Шина Bus	ГПИН.685523.029 GPIN.685523.029	1	Рис.4 Fig.4	УХЛ2,T2 NF2, T2
22	Шина Bus	ГПИН.685523.027 GPIN.685523.027	2	Рис.4 Fig.4	УХЛ2,T2 NF2, T2
23	Шина Bus	ГПИН.685523.022 GPIN.685523.022	1	Рис.4 Fig.4	УХЛ2, T2 NF2, T2
24	Катушка полюсная Pole coil	ГПИН.685425.017 GPIN.685425.017	2	Рис.4 Fig.4	УХЛ2,T2 NF2, T2
25	Катушка полюснаяPole coil	ГПИН.685425.017-01 GPIN.685425.017-01	2	Рис.4 Fig.4	УХЛ2, T2 NF2, T2

Продолжение таблицы Г.1

Table D.1 (continued)

№ поз. № pos.	Наименование Изделия Article	Обозначение Designation	Количество в изделии Qty per product	Ссылка Ref.	Климатическое исполнение Climatic version
26	Катушка компенсационная Compensating coil	ГПИН.685421.046 GPIN.685421.046	4	Рис.4, 15 Fig.4, 15	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
27	Полюс с катушкой Pole coil	ГПИН.684419.005-01 GPIN.684419.005-01	4	Рис.4 Fig.4	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
28	Сердечник полюсный Pole core	ГПИН.684331.017 ГПИН.684331.017-01 GPIN.684331.017 GPIN.684331.017-01	4	Рис.4 Fig.4	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
29	Якорь Armature	ГПИН.684263.022 ГПИН.684263.022-01 GPIN.684263.022 GPIN.684263.022-01	1	Рис.3, 15,19 Fig.3, 15,19	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
30	Система магнитная Magnetic system	ГПИН.684114.016 ГПИН.684114.016-01 GPIN. 684114.016 GPIN. 684114.016-01	1	Рис.3,4,19 Fig.3,4,19	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
31	Щеткодержатель курковый Hammer-type brush holder	ГПИН.685112.010 ГПИН.685112.010-01 GPIN.685112.010 GPIN.685112.010-01	4	Рис.6, 10, 13 Fig.6, 10, 13	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
32	Терморезистор Thermal resistor	ГПИН.434121.005 ГПИН.434121.005-01 GPIN.434121.005 GPIN.434121.005-01	1	Приложе- ние В Annex C	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
33	Терморезистор Thermal resistor	ГПИН.408714.005 GPIN.408714.005	1	Приложе- ние В Annex C	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
34	Рукав Sleeve	ГПИН.302640.001-01 GPIN.302640.001-01	4	Рис.9 Fig.9	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
35	Патрубок Connection sleeve	ГПИН.302621.018 ГПИН.302621.018-01 GPIN.302621.018 GPIN.302621.018-01	1	Рис.3 Fig.3	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
36	Кронштейн Bracket	ГПИН.301567.001 ГПИН.301567.001-01 GPIN.301567.001 GPIN.301567.001-01	4	Рис.6 Fig.6	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
37	Кольцо Ring	ГПИН.301361.021 ГПИН.301361.021-01 GPIN.301361.021 GPIN.301361.021-01	1	Рис.6 Fig.6	УХЛ2 Т2 NF2 Т2

Продолжение таблицы Г.1
Table D.1 (continued)

№ поз. № pos.	Наименование Изделия Article	Обозначение Designation	Количество в изделии Qty per product	Ссылка Ref.	Климатическое исполнение Climatic version
38	Станина Frame	ГПИН.301311.057 ГПИН.301311.057-01 GPIN.301311.057 GPIN.301311.057-01	1	Рис.4, 15 Fig.4, 15	УХЛ2 T2 NF2 T2
39	Крышка Cover	ГПИН.301261.031 ГПИН.301261.031-01 GPIN.301261.031 GPIN.301261.031-01	1	Рис.3 Fig.3	УХЛ2 T2 NF2 T2
40	Крышка подшипника Bearing cap	ГПИН.301179.012 ГПИН.301179.012-01 GPIN.301179.012 GPIN.301179.012-01	1	Рис.3 Fig.3	УХЛ2 T2 NF2 T2
41	Щит подшипниковый End shield	ГПИН.301174.094 ГПИН.301174.094-01 GPIN.301174.094 GPIN.301174.094-01	1	Рис.3,6,15 Fig.3,6,15	УХЛ2 T2 NF2 T2
42	Щит подшипниковый End shield	ГПИН.301116.087 ГПИН.301116.087-01 GPIN.301116.087 GPIN.301116.087-01	1	Рис.3, 15 Fig.3, 15	УХЛ2 T2 NF2 T2
43	Щетка ЭГ-841 (2x12,5)x40x50 (пружинный щеткодержатель) Brush ЭГ-841 (2x12,5)x40x50 (Spring brush holder)	КЛЮС.685271.168 КЛЮС.685271.168-01 KLUS.685271.168 KLUS.685271.168-01	12	Рис.6, 14 Fig.6, 14	УХЛ2 T2 NF2 T2
44	Щетка ЭГ-841 (2x12,5)x40x50 (курковый щеткодержатель) Brush ЭГ-841 (2x12,5)x40x50 (Hammer-type brush holder)	КЛЮС.685271.284 КЛЮС.685271.284-01 KLUS.685271.284 KLUS.685271.284-01	12	Рис.6, 13 Fig.6, 13	УХЛ2 T2 NF2 T2
45	Щеткодержатель пружинный Spring brush holder	ЭКАР.301541.094 ЭКАР.301541.094-01 EKAR.301541.094 EKAR.301541.094-01	4	Рис.6, 14 Fig.6, 14	УХЛ2 T2 NF2 T2
46	Подшипник фирмы FAG FAG bearing	6326M.C4	1	Рис.3, 15,16 Fig.3, 15,16	УХЛ2, T2 NF2, T2

Продолжение таблицы Г.1

Table D.1 (continued)

№ поз. № pos.	Наименование Изделия Article	Обозначение Designation	Количество в изделии Qty per product	Ссылка Ref.	Климатическое исполнение Climatic version
47	Подшипник фирмы FAG FAG bearing	NU 226E.M1.C3	1	Рис.3, 15,17 Fig.3, 15,17	УХЛ2, Т2 NF, Т2
48	Монтажная клемма фирмы WAGO WAGO Field- wiring terminal blocks	№224-104	13	-	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
49	Смазка Литол 24 МЛи 4/12-3 Lithium grease 24 MLi 4/12-3		1.7кг 1.7 kg	п.4.4.3.2 р.4.4.3.2	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
50	Комплект стандартного крепежа на изделие ЭДП-600 Set of standard hardware for EDP-600		1	Рис.6 Fig.6	УХЛ2, Т2 NF2, Т2
51	Болт Bolt	ГПИН.758131.008-01 ГПИН.758131.008-03 GPIN.758131.008-01 GPIN.758131.008-03	8	Рис.6 Fig.6	УХЛ2 Т2 NF2 Т2
52	Болт Bolt	ГПИН.758121.023 ГПИН.758121.023-01 GPIN.758121.023 GPIN.758121.023-01	2	Рис.15 Fig.15	УХЛ2 Т2 NF2 Т2

Приложение Д

Рекомендуемые аналоги этилового спирта

Annex E

Recommended Ethyl Alcohol Counterparts

1 Изоприловый спирт (изопринол)

1 Isopropyl alcohol (isopropanol)

2 НЕФРАС-С 50/170

2 NEFRAS-C 50 / 170

3 Спиртобензиновая смесь (1:1).

3 Alcohol gasoline mixture (1: 1).