

7.11.25.000

УТВЕРЖДЕН

ГПИН.652433.001 РЭ-ЛУ

**АСИНХРОННЫЙ ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
АТД-4450/6 УХЛ2**

Руководство по эксплуатации

ГПИН.652433.001 РЭ

**TRACTION INDUCTION MOTOR
ATD-4450/6 NF2**

Operating Manual

GPIN.652433.001 RE

Содержание

1 Общие сведения.....	4
1.1 Введение.....	4
1.2 Информация по технике безопасности.....	4
2 Описание и работа.....	6
2.1 Назначение электродвигателя.....	6
2.2 Технические характеристики.....	7
2.3 Состав электродвигателя.....	8
2.4 Маркировка.....	14
2.5 Упаковка.....	15
3 Использование по назначению.....	16
3.1 Общие указания по эксплуатации электродвигателя.....	16
3.2 Подготовка электродвигателя к эксплуатации.....	16
3.3 Порядок сборки и разборки двигателя.....	18
3.4 Перечень возможных неисправностей при эксплуатации и методы их устранения.....	40
3.5 Меры безопасности при эксплуатации электродвигателя	41
4 Техническое обслуживание.....	43
4.1 Общие указания.....	43
4.2 Порядок технического обслуживания электродвигателя.....	44
4.3 Испытания двигателя после ремонта	45
4.4 Уход за обмотками.....	46
4.5 Консервация.....	47
5 Хранение.....	49
6 Транспортирование.....	50
7 Утилизация.....	51
Приложения	
А Ссылочные нормативные документы.....	52
Б Крепление конца вала при транспортировке.....	54
В Сведения о датчиках. Схемы подключения.....	55
Г Рекомендуемые усилия предварительной затяжки и крутящий момент резьбо- вого соединения	57
Д Каталог деталей, сборочных единиц и комплектующих на электродвига- тель.....	58
Е Каталог технологической оснастки.....	60
Ж Карта смазки.....	61
И Рекомендуемые аналоги применяемых материалов.....	62

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (в дальнейшем «РЭ») предназначено для изучения устройства тягового асинхронного двигателя АТД-4450/6 УХЛ2 (в дальнейшем «двигатель») и является руководством по уходу в эксплуатации и поддержанию в постоянной готовности его к работе. РЭ предназначено для обслуживающего персонала, ознакомленного с основами электротехники, конструкцией электродвигателя асинхронного тягового, правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями.

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

В РЭ приведен перечень основных работ при техническом обслуживании, возможные неисправности и методы их устранения.

При эксплуатации двигателя, кроме настоящего РЭ, дополнительно руководствоваться:

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

Вид климатического исполнения - УХЛ2, категория размещения - 2 по ГОСТ 15150.

В условном обозначении двигателя буквы и цифры обозначают:

АТД – Асинхронный тяговый двигатель;

4450 – Момент на валу, Н·м;

6 – Количество полюсов;

УХЛ2 – Вид климатического исполнения и категория размещения.

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

1.2 Информация по технике безопасности

В настоящем РЭ приводятся предупреждения по безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации асинхронного двигателя АТД-4450/6.



указывает на возможность получение травм.



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



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

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение электродвигателя

Асинхронный двигатель АТД-4450/6 предназначен для работы в качестве привода мотор-колеса карьерных автосамосвалов «БЕЛАЗ» грузоподъемностью до 90 тонн, эксплуатируемых в условиях умеренно-холодного климата.

Двигатель представляет собой асинхронную машину с короткозамкнутым ротором, трехфазной обмоткой статора и с двумя свободными концами вала.

Модель двигателя приведена на рисунках 1, 2.

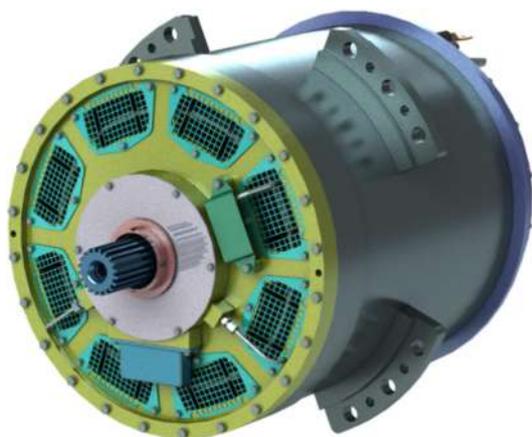


Рисунок 1 – Модель двигателя АТД-4450/6
(вид со стороны привода)



Рисунок 2 – Модель двигателя АТД-4450/6
(вид со стороны тормоза)

2.2 Технические характеристики

Номинальные параметры электродвигателя приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Номинальные параметры электродвигателя

Наименование	Значение
Мощность, кВт	360
Номинальное напряжение (линейное), В	700
Ток, А	393
Номинальная частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	12,83 (770)
Наибольшая частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	66,67 (4000)
Номинальный вращающий момент, Н·м	4465
Номинальная частота, Гц	39
Коэффициент полезного действия (КПД), %	94,1*
Коэффициент мощности	0,80
Режим работы по ГОСТ ИЕС 60034-1	S1
Число фаз	3
Примечания	
1 Приведенные параметры рассчитаны при питании от синусоидального источника.	
2 *Значение КПД приведено для температуры 150 °С.	

Двигатель обеспечивает надежную работу при номинальных значениях климатических факторов по ГОСТ 15150:

1. Температура окружающего воздуха по ГОСТ 15150 от минус 60 до плюс 40 °С – для исполнения УХЛ2.

2. Относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 20 °С – для исполнения УХЛ2.

3. 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
Сопrotивление изоляции обмотки статора относительно корпуса и между собой, МОм, не менее: - при 20°С - в нагретом состоянии - после испытания на влагоустойчивость	20 2,5 0,5
Класс нагревостойкости изоляции обмотки статора по ГОСТ 8865	200
Степень защиты по ГОСТ IEC 60034-5	IP20
Способ охлаждения двигателя по ГОСТ Р МЭК 60034-6	IC17
Расход охлаждающего воздуха, м ³ /с, не менее: - в режиме движения (тяги) - в режиме торможения	1,4 (при напоре 1850 Па) 0,9 (при потере напора 780 Па)
Масса электродвигателя, кг	1890±150
Допустимое значение вибрационной скорости, мм / с, не более	2,5
Марка подшипников со стороны привода *	SKF 6222M/HC5C4S0 или SKF 6222M/C3VL0241 или NKE 6222-M-C3-SQ77
Марка подшипников со стороны тормоза *	SKF NU 222ECM/HC5C3 или SKF NU 6222ECM/C3VL0241 или NKE NU 222-E-M6-C3-SQ77
Смазка подшипников**	Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150-2017
Общее количество смазки, кг	1,7
Габаритные размеры Д×Ш×В, мм	1285×830×824
Показатели надежности при вероятности 0,95: - ресурс до капитального ремонта, тыс. км пробега автосамосвала; - назначенный срок службы до списания (станины, подшипниковых щитов, ротора), лет	190 10
Примечания	
1 * Возможно применение подшипников других фирм, удовлетворяющих параметрам заданных подшипников.	
2 ** Допустимо применение литиевых смазок других производителей, удовлетворяющих параметрам заданной смазки. Смешивание смазки с разными типами загустителей не допускается. Перечень эквивалентов смазки Литол-24 приведен в Приложении И.	

2.3 Состав двигателя

Основными частями электродвигателя (см. рисунок 3) являются: статор **10** (наконечники выводов не показаны), состоящий из станины и расположенных в ней сердечника статора с обмоткой, ротор **11**, подшипниковые щиты **1, 2**.

Опорами вала служат расположенные в подшипниковых щитах шариковый радиальный однорядный подшипник **37** – со стороны привода и роликовый однорядный подшипник **38** – со стороны тормоза.

Кольца внутренние **18**, лабиринты внутренние **16**, кольца упорные **12**, маслоотражатели **18**, лабиринты внешние **16** вместе с соответствующими подшипниковыми щитами образуют камеры для удержания смазки подшипников и предотвращения попадания в подшипники посторонних частиц.

В щитах двигателя расположены аксиальные отверстия, предназначенные для входа и выхода охлаждающего воздуха. Отверстия в щитах закрыты вентиляционными решетками.

Система охлаждения двигателя принудительная. Охлаждающий очищенный воздух в двигатель поступает через вентиляционные отверстия в подшипниковом щите со стороны привода и выбрасывается через вентиляционные отверстия расположенные в подшипниковом щите со стороны тормоза.

В поставляемом виде электродвигатель предназначен для установки в шасси карьерного самосвала.

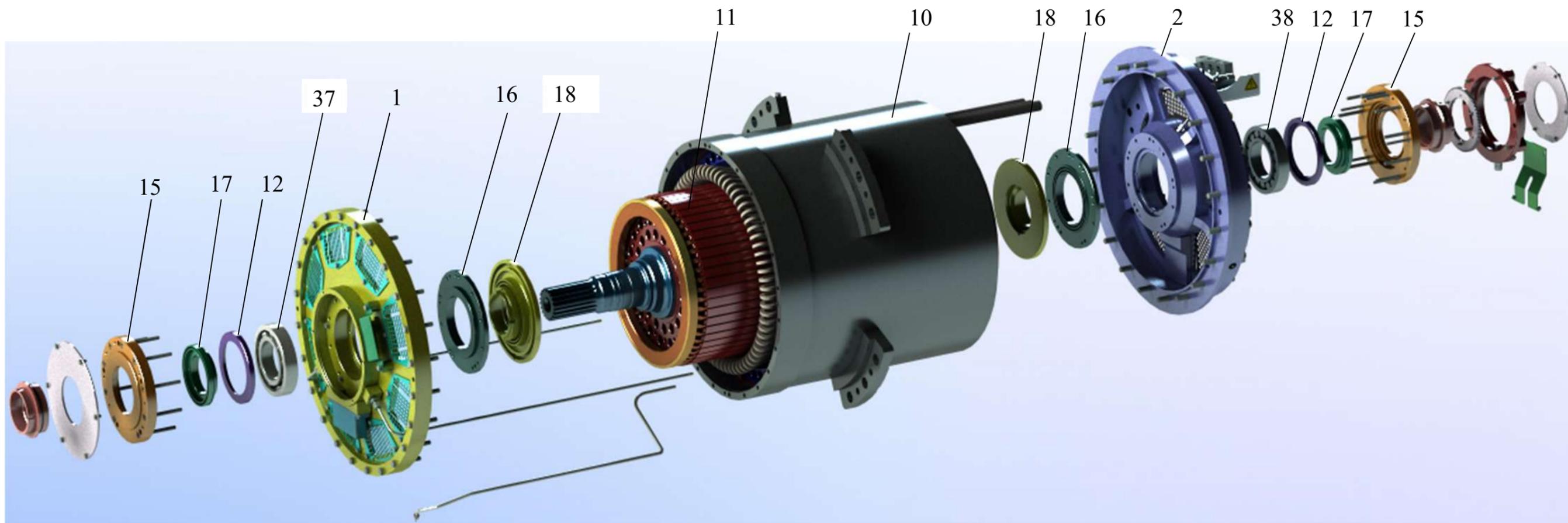


Рисунок 3 – Двигатель АТД-4450/6

2.3.1 Статор

Статор **10** двигателя (см. рисунок 4) состоит из станины, в которую запрессован сердечник статора с обмоткой. Станина имеет 4 уха с манипуляционными отверстиями и отверстиями для крепления двигателя в шасси самосвала.

Станина может быть выполнена сварной из листового стального проката марки Ст3 или литой из чугуна марки Ч35 ГОСТ 7293, в каждом из ее торцов выполнена центрирующая поверхность для установки щитов подшипниковых.

Сердечник статора набран из штампованных листов электротехнической стали, с каждой стороны пакета установлены листы крайние и спрессованы между плитами нажимными. Сердечник статора имеет аксиальные вентиляционные каналы для прохождения охлаждающего воздуха. От смещения пакет застопорен фиксаторами.

В пазах сердечника уложена обмотка статора – статорные катушки, выполненные из медного провода прямоугольного сечения. Обмотка трехфазная, шестиполюсная, двухслойная, соединение – звезда без вывода нулевой точки. Для предохранения катушек от механических повреждений пазы сердечника статора выстилаются дополнительной корпусной изоляцией. Катушки крепятся в пазах статора клиньями из стеклопластика или стеклотекстолита, на лобовые части наложен бандаж.

Сердечник статора с обмоткой пропитан вакуум-нагнетательным способом в эпоксидном компаунде.

Выводы выполнены из гибкого медного провода с резиновой изоляцией. Маркировка выводов выполнена на кабельных наконечниках.

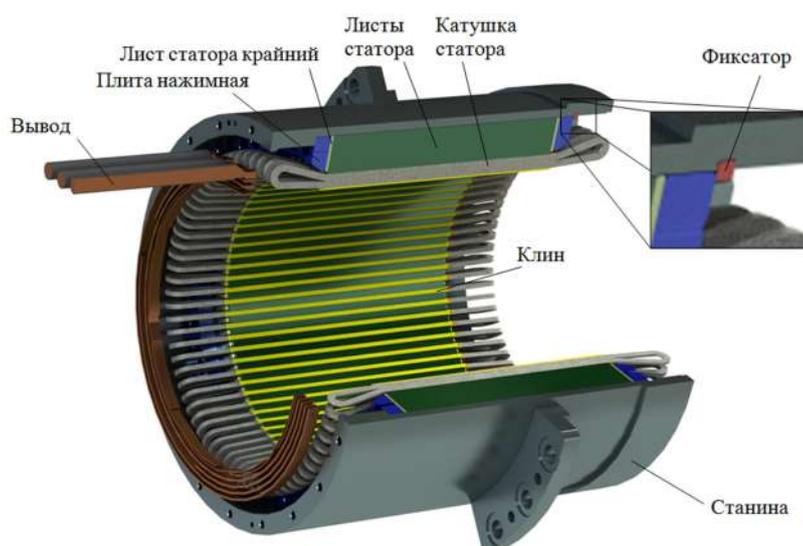


Рисунок 4 – Модель статора двигателя АТД-4450/6

2.3.2 Ротор

Ротор **5** двигателя состоит из сердечника, набранного из листов электротехнической стали и запрессованных между двумя шайбами нажимными. Пакет листов ротора напрессован на вал. Одной стороной пакет ротора упирается в уступ вала, с другой стороны зафиксирован шайбой и гайкой стопорными. В закрытые пазы, выштампованных в листах сердечника, уложены токоведущие медные стержни обмотки ротора. По торцам к стержням припаяны медные короткозамыкающие кольца. Для предотвращения перемещения короткозамыкающих колец в радиальном направлении установлены бандажные кольца.

Сердечник ротора имеет аксиальные вентиляционные каналы для прохода охлаждающего воздуха

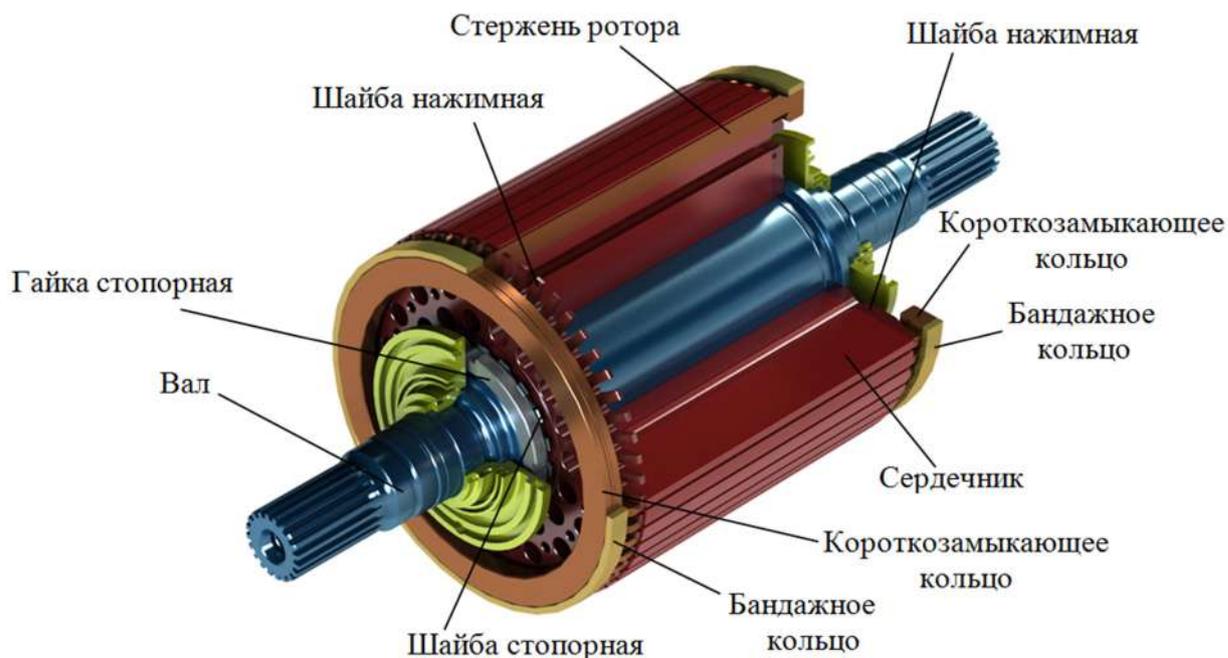


Рисунок 5 – Модель ротора двигателя АТД-4450/6

2.3.3 Щиты подшипниковые

Щиты подшипниковые 1, 2 сварные стальные из Ст3 либо литые механически обработанные детали (см. рисунок 6а, 6б). Литые выполнены из чугуна Ч35 ГОСТ 7293. В литой щит запрессована втулка, которая дополнительно фиксируется болтами. Соединение щитов со статором осуществляется при помощи замкового фланца и болтов



а) – Щит подшипниковый 1 со стороны коллектора

б) – Щит подшипниковый 2 со стороны привода

Рисунок 6 – Щиты подшипниковые двигателя АТД-4450/6

2.3.4 Датчики температуры и частоты вращения

Двигатель оснащен датчиками контроля температуры (терморезисторы) обмотки статора, подшипников и датчиком частоты вращения (Приложение В).

Датчики контроля температуры обмотки статора – тонкопленочные датчики LN222 Pt 100, фирмы «Heraeus».

Датчики контроля температуры подшипников – тонкопленочные датчики TO92 Pt 100, фирмы «Heraeus».

Датчик контроля частоты вращения вала – GEL247Y543S079 LENORD BAUER.

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

При необходимости допускается контролировать целостность цепей терморезисторов. Сопротивление терморезисторов при 20 °С – (107,8 ± 0,3) Ом. Максимальная величина постоянного напряжения, прикладываемого к контактам розетки соединителя – 300 мВ, максимальный ток измерения – 3 мА.

Минимальное сопротивление изоляции цепи датчиков температуры между выводами 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.

2.4 Маркировка

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

Маркировка выводов двигателя, расположенных в верхней части щита подшипникового со стороны тормоза, 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 двигателя АД-4450/6 представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Пример маркировки двигателя АД-4450/6

2.5 Упаковка

В качестве транспортной тары электродвигателя используется деревянный ящик типа П-1 ГОСТ 10198 (допускается по согласованию с заказчиком применение облегченной упаковки). Пример упаковки электродвигателя представлен на рисунке 8.

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. 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.

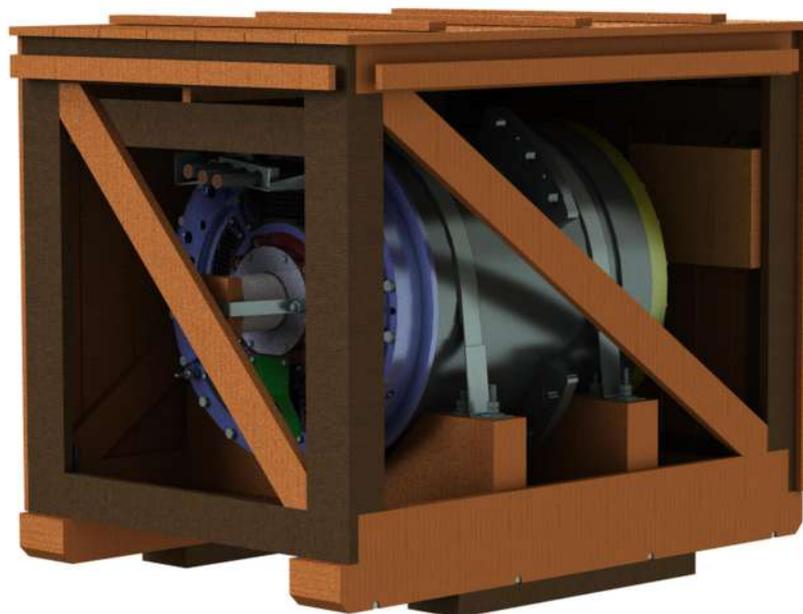


Рисунок 8 – Упаковка двигателя АТД-4450/6 (стенки не показаны)

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



Когда для очистки двигателя 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.



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



эксплуатация двигателя без установленных вентиляционных решеток.

3.1 Общие указания по эксплуатации двигателя

Для обслуживания двигателя необходимо изучить его устройство и принцип работы. При эксплуатации двигателя необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно п.3.5 настоящего руководства по эксплуатации и своевременно проводить техническое обслуживание.

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

Необходимо отметку о вводе двигателя в эксплуатацию занести в паспорт, в раздел «Движение двигателя 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 или по электронной почте otk@ssep.ru и info@ssep.ru

3.2 Подготовка электродвигателя к эксплуатации

Перед установкой двигателя на автосамосвале, необходимо расконсервировать двигатель:

- 1) удалить бумагу, пленку и консервационную смазку с 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;
- 3) освободить концы валов от втулок, вывернув болты из торцев вала;
- 4) проверить ручную вращение вала. Вращение в обе стороны должно быть плавным, без заеданий;
- 5) двигатель продуть сухим сжатым воздухом, затем измерить сопротивление изоляции. Если сопротивление изоляции меньше, указанного в таблице 4.2.1, 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 передать электродвигатель в ремонт.

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

Перед включением длительно не работавшего двигателя необходимо:

1) очистить наружную поверхность двигателя от грязи и пыли, продуть сжатым воздухом;

2) убедиться в отсутствии коррозии на 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.

3) проверить затяжку резьбовых соединений в доступных местах;

4) проверить целостность вентиляционных решеток;

5) проверить состояние выводных кабелей;

6) проверить сопротивление изоляции обмоток. При несоответствии сопротивления, указанному в таблице 4.2.1, обмотку просушить;

7) если электродвигатель не эксплуатировался более 1 года, необходимо пополнить смазку подшипников через смазочные трубки в соответствии с приложением Д и провести его обкатку. Режим обкатки приведен в п.4.3. Если вал двигателя зафиксирован транспортировочной скобой, перед прокруткой скобу необходимо демонтировать;

8) если электродвигатель не эксплуатировался более 3 лет, необходимо прокачать весь объем смазки подшипниковых узлов через смазочные трубки в соответствии с Приложением Ж, удалить старую смазку из полостей для отработанной смазки и провести его обкатку. Режим обкатки приведен в п.4.3. Если вал двигателя зафиксирован транспортировочной скобой, перед прокруткой скобу необходимо демонтировать.

3.3 Порядок сборки и разборки двигателя

Обозначения по Приложению Г, Д

Отсоединить токоподводящие провода от силовой цепи самосвала, подающей электрическое напряжение на двигатель, извлечь вилку **39** из розетки **40** и отсоединить измерительные кабели, демонтировать тормозной дисковый механизм с двигателя.

3.3.1 Разборка двигателя

Из подшипникового щита **2** выкрутить болты с шайбами удерживающие крышку датчика скорости **25**, снять крышку. Из подшипникового щита **1** выкрутить болты с шайбами удерживающие крышку крепления датчика температуры подшипника **26**, крышку снять (см. рисунок 9).

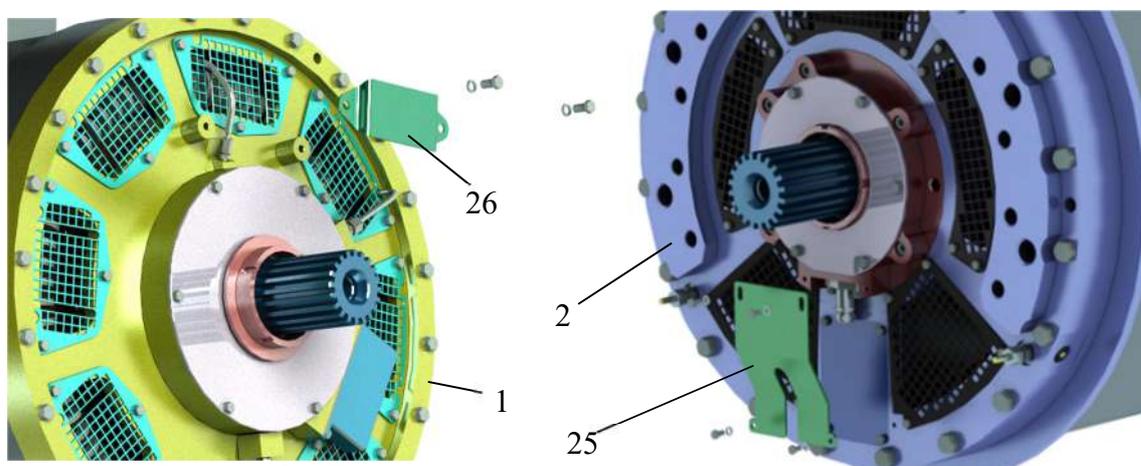


Рисунок 9 – Демонтаж крышки датчика скорости и крышки датчика температуры подшипника

Выкрутить винты с шайбами удерживающие фланец вилки **39** в держателе **3**. Отсоединить отдельные пины от вилки **39** (см. рисунок 10).

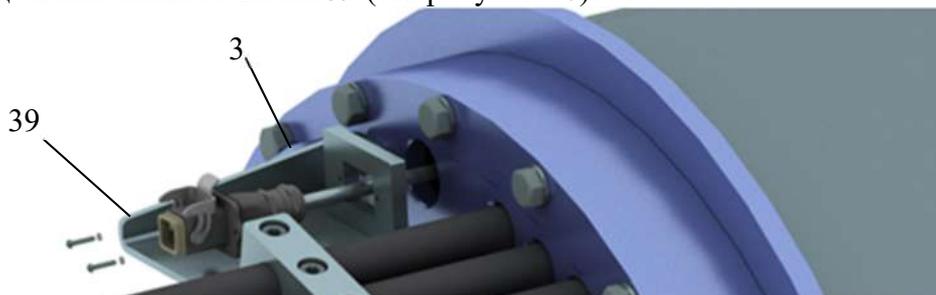


Рисунок 10 – Демонтаж разъема

Кабель датчика температуры подшипника вытянуть через подшипниковый щит **1**, статор обмотанный **10** и подшипниковый щит **2**. Демонтировать датчик терморезистор **8** (см. рисунок 11).

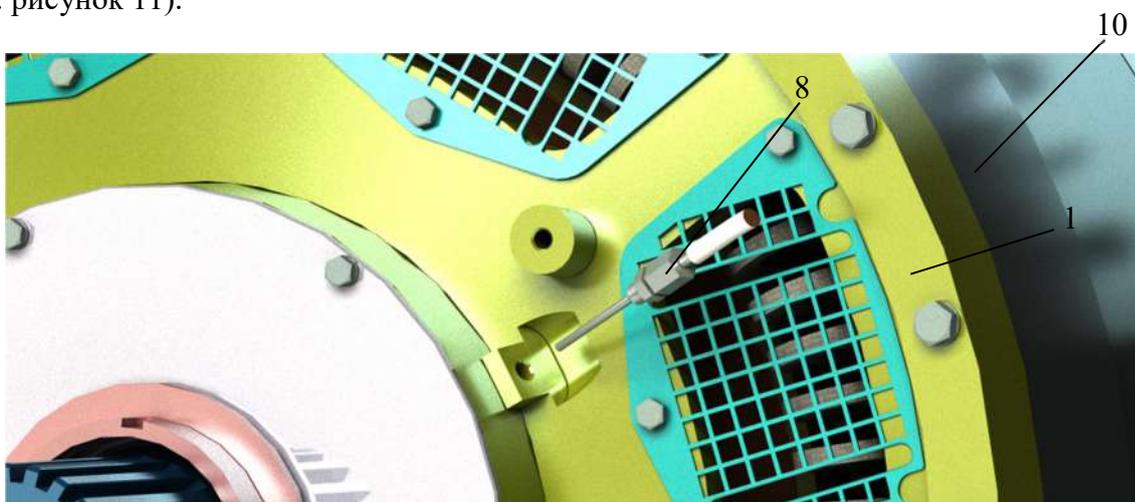


Рисунок 11 – Демонтаж датчика температуры подшипника

При необходимости из подшипникового щита **1** выкрутить болты и шайбы, крепящие вентиляционные решетки **28** (8 шт.), демонтировать решетки (см. рисунок 12).

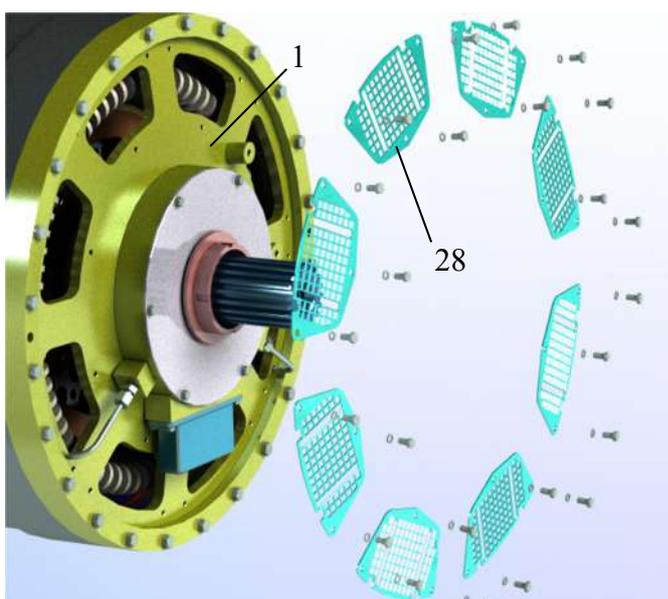


Рисунок 12 – Демонтаж вентиляционных решеток с подшипникового щита (сторона привода)

При необходимости из подшипникового щита **2** выкрутить болты и шайбы, крепящие вентиляционные решетки **30** (2 шт.), **29** (1 шт.) и **31** (2 шт.), демонтировать решетки.

Отвязать кабель терморезистора **7** от скобы щита подшипникового **2**, выкрутить терморезистор **9** (кабель терморезистора не показан) (см. рисунок 13).

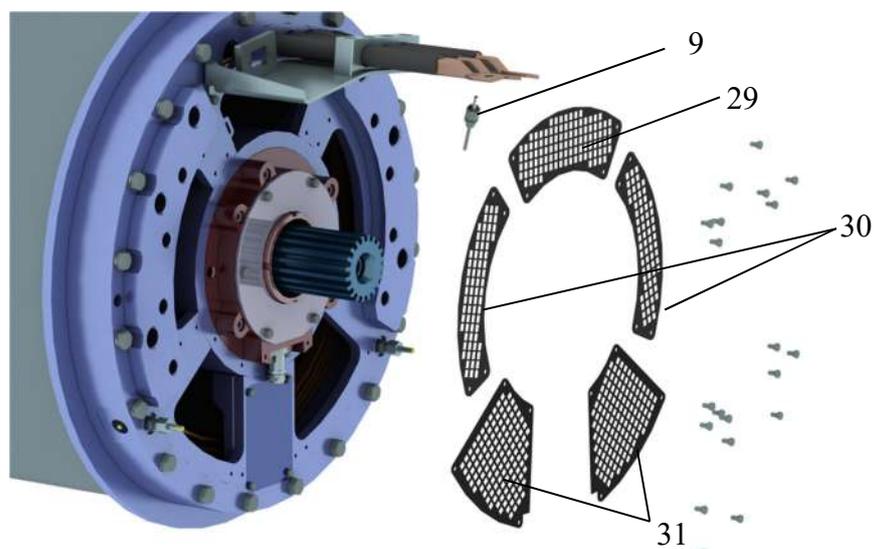


Рисунок 13 – Демонтаж вентиляционных решеток и датчика температуры подшипника с подшипникового щита (сторона тормоза)

Из подшипникового щита **1** выкрутить болты и шайбы, крепящие маслосборник для отработанной смазки **7**, демонтировать маслосборник и прокладку **23** (см. рисунок 14).

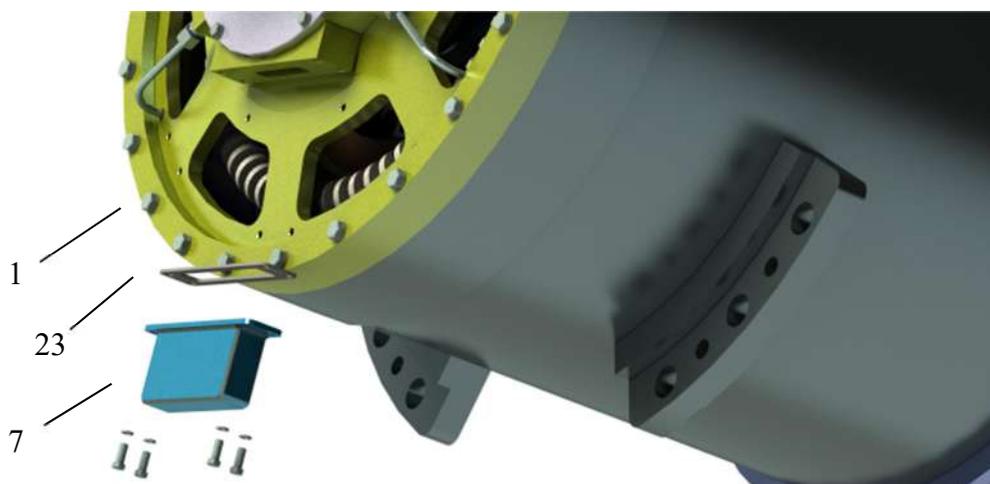


Рисунок 14 – Демонтаж маслосборника для отработанной смазки (сторона привода)

Из подшипникового щита **2** выкрутить болты и шайбы, крепящие крышку **22**, демонтировать крышку **22** и прокладку **21** (см. рисунок 15).

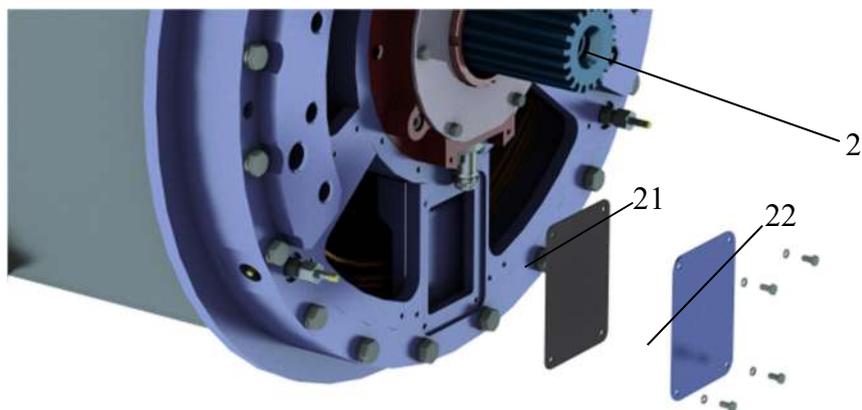


Рисунок 15 – Демонтаж крышки полости отработанной смазки (сторона тормоза)

С пресс-масленок **34** подшипникового щита **2** снять защитные колпачки **35**, выкрутить масленки **34**, демонтировать резьбовые соединения **6** (см. рисунок 16).

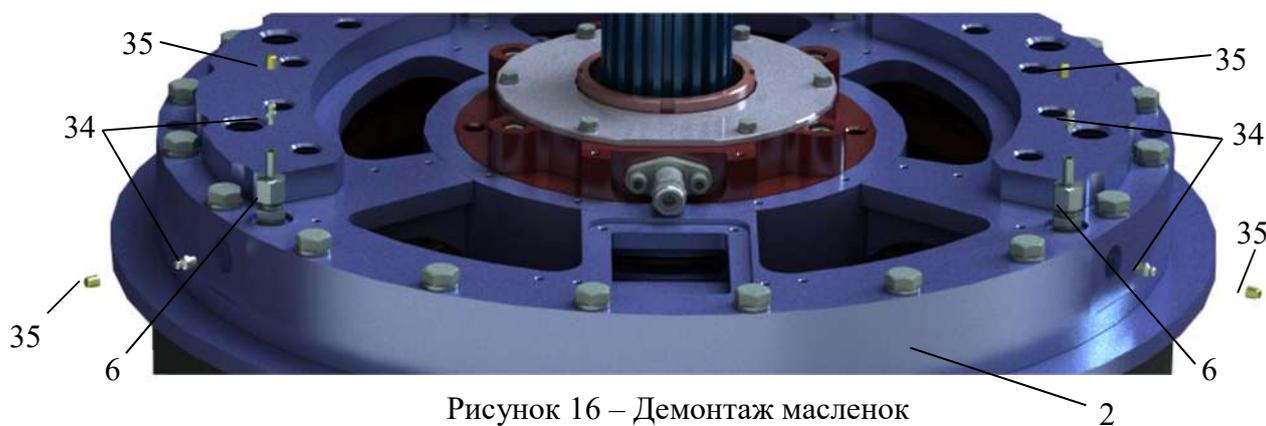


Рисунок 16 – Демонтаж масленок

Из подшипникового щита **1** выкрутить резьбовые соединители **6** и демонтировать трубки для пополнения смазки **27** (см. рисунок 17).

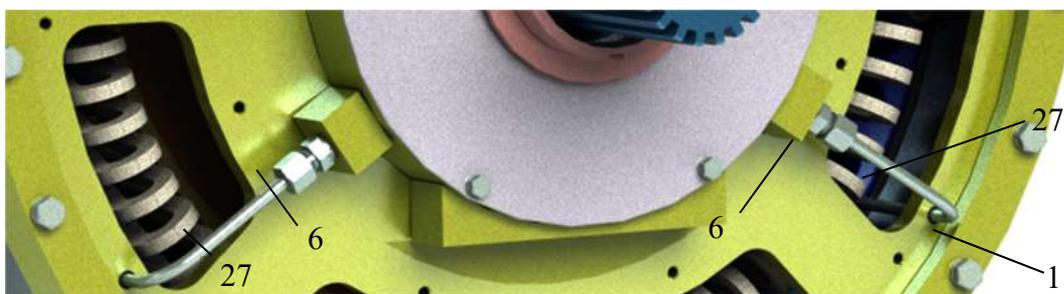


Рисунок 17 – Демонтаж трубок для пополнения смазки

Из крышки крепления датчика скорости **20** выкрутить 2 винта с шайбами, крепящие датчик частоты вращения **36** из нижней части крышки крепления датчика **20**, демонтировать датчик частоты вращения **36**. Открутить болты с шайбами удерживающие крышку **14**, снять крышку **14** (см. рисунок 18).

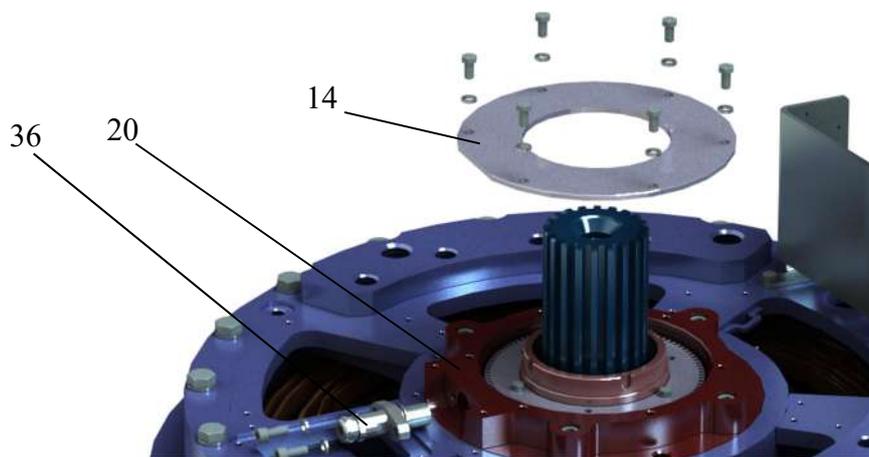


Рисунок 18 – Демонтаж датчика частоты вращения и крышки

Выкрутить 5 винтов с шайбами из крышки крепления датчика скорости **20**, и при помощи приспособления для съема **E7** демонтировать крышку крепления датчика скорости **20**. При помощи ключа **E5** снять упор с зубчатым диском **5** с вала ротора **11** (см. рисунок 19).

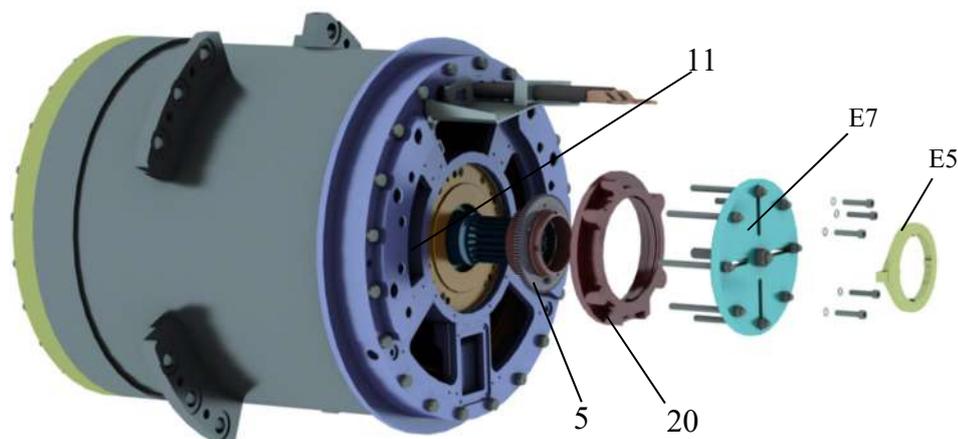


Рисунок 19 – Демонтаж крышки крепления датчика частоты и упора с зубчатым диском

Выкрутить винты с шайбами, удерживающие лабиринт внешний **15**, демонтировать лабиринт внешний **15**. При помощи приспособления для съема демонтировать **E7** маслоотражатель **17** с вала ротора **11**. Свободно снять кольцо упорное **12** (см. рисунок 20).

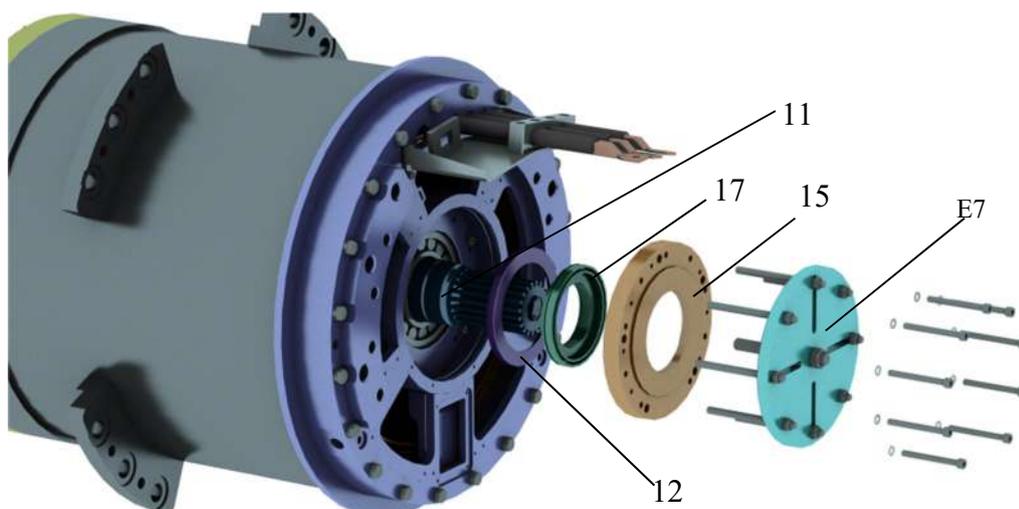


Рисунок 20 – Демонтаж внешнего лабиринта, маслоотражателя и упорного кольца

При помощи ключа **E5** демонтировать упор со стороны привода **19**. Открутить болты с шайбами, крепящие крышку **13** к щиту подшипниковому **1**, снять крышку **13** (см. рисунок 21).

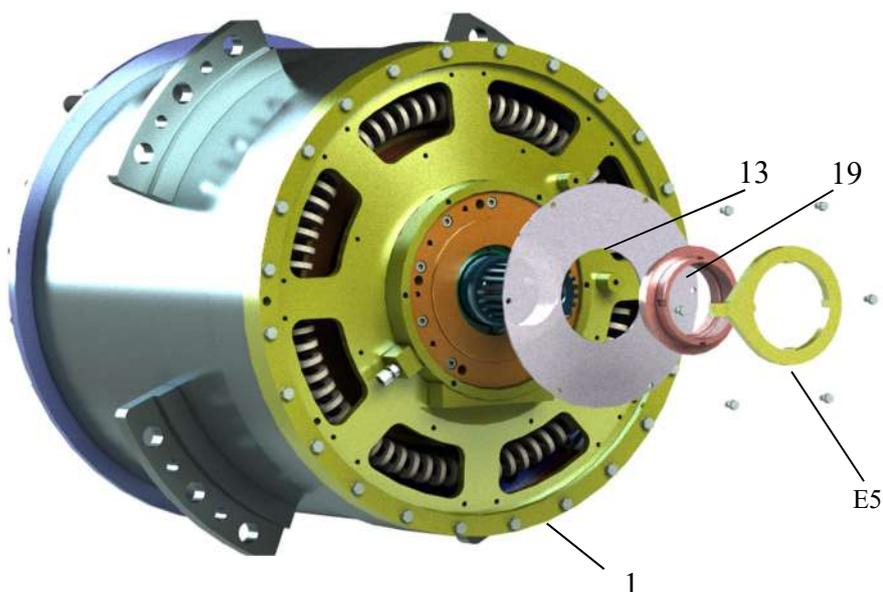


Рисунок 21 – Демонтаж упора со стороны привода и крышки.

Выкрутить винты с шайбами, удерживающие лабиринт внешний **15** и, при помощи приспособления для съема **E7**, демонтировать внешний лабиринт **15**, а после этого и маслоотражатель **17** с вала ротора **11**. Свободно снять кольцо упорное **12**. Установить кольцо для поджатия наружной обоймы подшипника **E3**, закрепить, вкрутив в него винты с шайбами (см. рисунок 22).

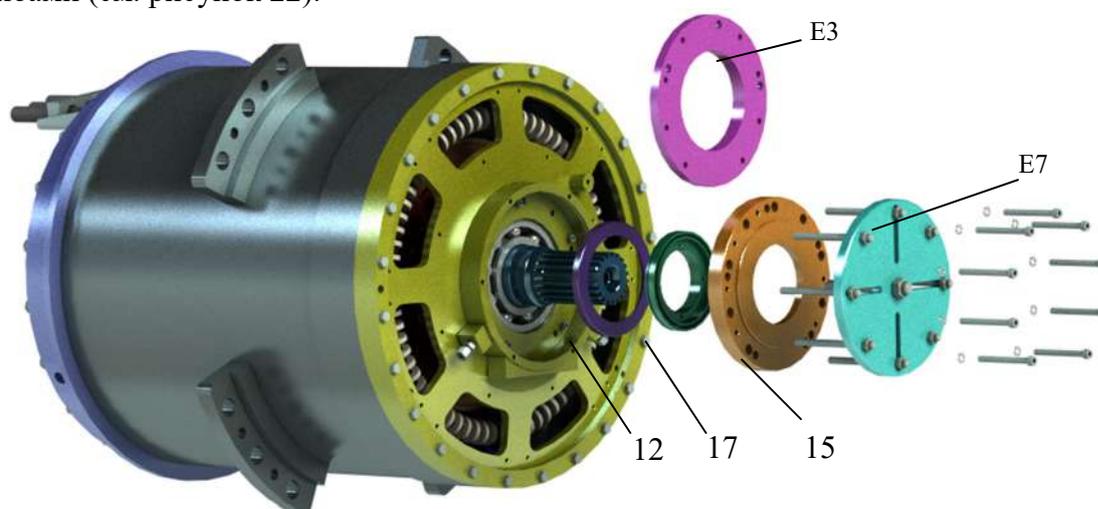


Рисунок 22 – Демонтаж внешнего лабиринта, маслоотражателя и упорного кольца со стороны привода

Установить приспособление для заводки **E4** на вал ротора **11**. Из подшипникового щита **1** выкрутить болты с шайбами, крепящие щит подшипниковый **1** к статору **10**. Вкручивать в отжимные отверстия щита подшипникового **1** болты и при помощи подъемного крана достать ротор **11** из щита подшипникового **2** и статора **10** (ротор вынимается со внутренним кольцом подшипника **39**).



ВНИМАНИЕ

*ввиду малого воздушного зазора все манипуляции необходимо проводить с осторожностью, во избежание повреждения ротора **11**, обмотки статора **10** или роликов подшипника **39**.*

Снять приспособление **Е4** с вала ротора **11** (см. рисунок 23).

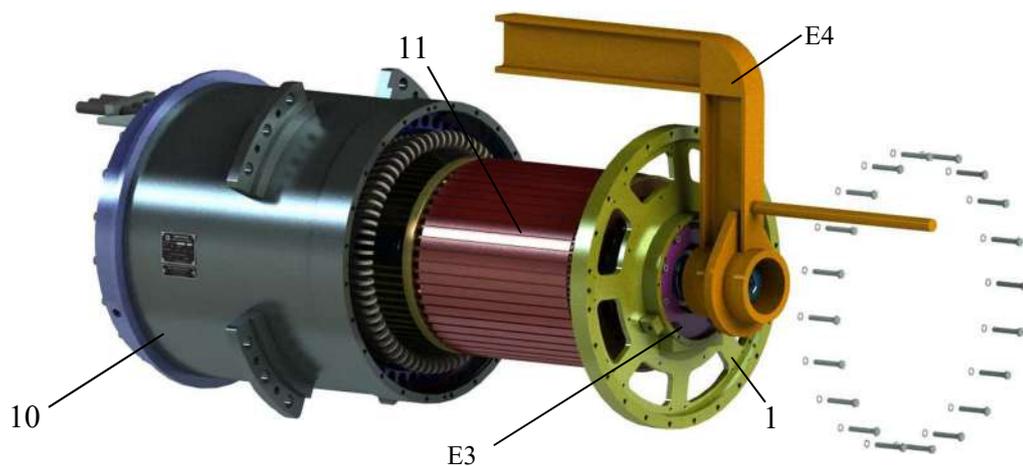


Рисунок 23 – Демонтаж подшипникового щита (сторона привода)

На подшипниковый щит **2** установить приспособление для транспортирования **Е6**. Выкрутить болты с шайбами, крепящие щит подшипниковый **2** к статору **10**. Выкрутить винты с шайбами, удерживающие клицу **24**, ослабить клицу **24** и освободить выводы двигателя (см. рисунок 24а).

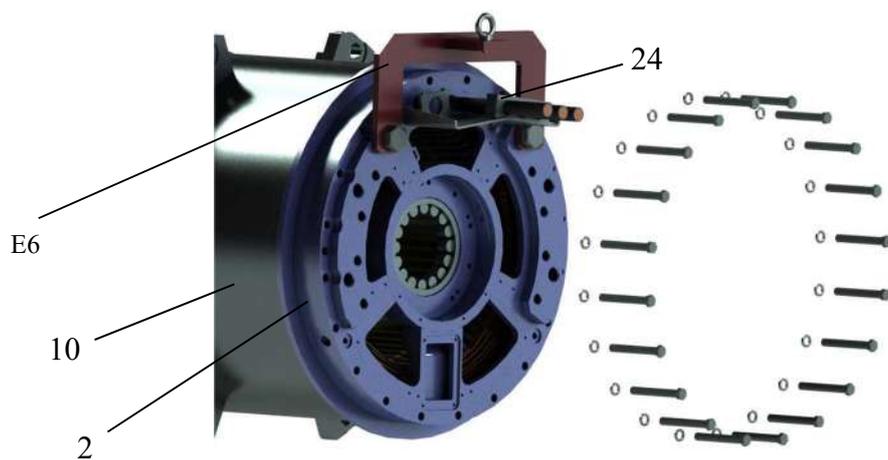


Рисунок 24а – Демонтаж подшипникового щита (сторона тормоза)

Щит подшипниковый **2** с приспособлением для транспортирования **Е6** прикрепить к подъемному крану. Демонтировать щит подшипниковый **2** от статора **10** вкручивая болты в отжимные отверстия щита **2** (см. рисунок 24б).



Рисунок 24б – Демонтаж подшипникового щита (сторона тормоза)

Демонтировать подшипниковый щит 1 с вала ротора 11 (см. рисунок 25).

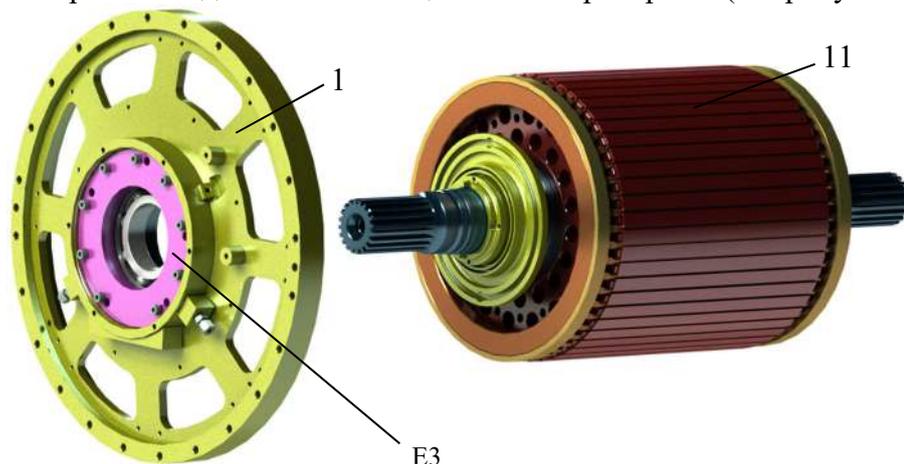


Рисунок 25 – Демонтаж подшипникового щита с ротора (сторона привода)

Из подшипникового щита 2 выкрутить 4 болта с шайбами, удерживающие держатель 3, демонтировать держатель 3 (см. рисунок 26).

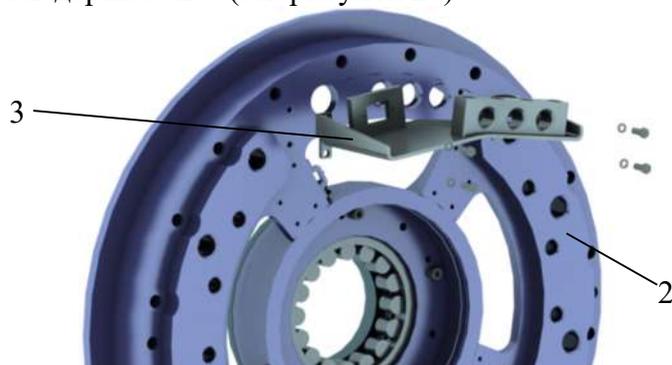


Рисунок 26 – Демонтаж держателя со щита подшипникового (сторона тормоза)

При помощи индукционного кольца демонтировать внутреннее кольцо подшипника 38 с вала ротора 11 (см. рисунок 27).



Рисунок 27 – Демонтаж внутреннего кольца подшипника



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

при монтаже и демонтаже подшипниковых колец прилагать усилие на ролики или сепаратор!

Выкрутить винты с шайбами удерживающие кольцо для поджатия наружной обоймы подшипника E3, демонтировать его. Выкрутить винты с шайбами удерживающие лабиринт внутренний 16, вкручивая болты отжимные отверстия внутреннего лабиринта демонтировать его со щита подшипникового 1. Демонтировать из щита подшипникового 1

подшипник **37**, вкручивая болты в отжимные отверстия щита подшипникового **1** (см. рисунок 28).



Рисунок 28 – Демонтаж деталей из подшипникового щита (сторона привода)

Выкрутить винты с шайбами удерживающие лабиринт внутренний **16**. Демонтировать лабиринт внутренний **16** со щита подшипникового **2** вкручивая болты отжимные отверстия лабиринта внутреннего **16**. Демонтировать из щита подшипникового **2** внешнее кольцо подшипника **38** с роликами вкручивая болты в отжимные отверстия щита подшипникового **2** (см. рисунок 29).

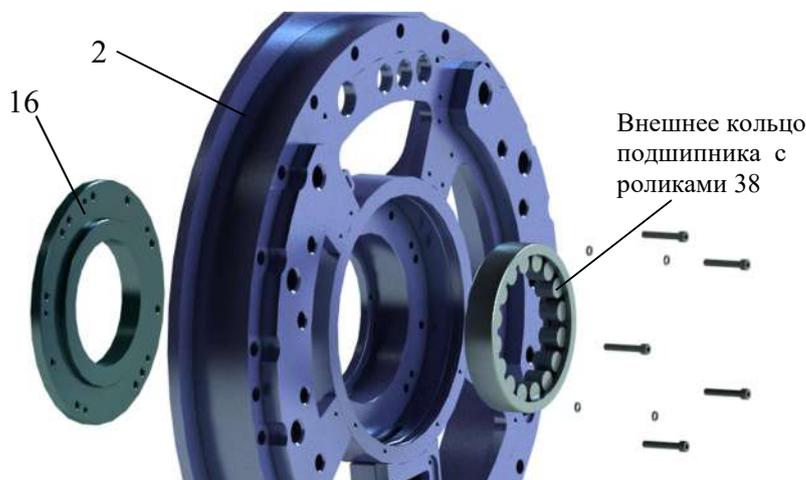


Рисунок 29 – Демонтаж деталей из подшипникового щита (сторона тормоза)

3.3.1 Сборка двигателя

Перед сборкой необходимо произвести следующие подготовительные работы:

- а) Отчистить от пыли и грязи все детали и узлы двигателя;
- б) Проверить состояние посадочных поверхностей. В случае обнаружения на них забоин и задигов, их необходимо устранить;
- в) Все детали, относящиеся к подшипниковому узлу тщательно отчистить от старой смазки и промыть 6-7 % растворе трансформаторного или веретенного масла в бензине; наличие остатков старой смазки или масла недопустимо. Протереть подшипники и детали подшипникового узла досуха чистой мягкой салфеткой;
- г) Смазкоподводящие каналы и трубки промыть бензином и продуть сжатым воздухом;
- д) Произвести проверку подшипника:
 - измерить радиальный зазор шарикового подшипника **37** в несмонтированном состоянии (от 0,036 до 0,066 мм для подшипника группы С3; от 0,061 до 0,097 мм – для подшипника группы С4);

- измерить радиальный зазор роликового подшипника **38** в несмотированном состоянии (от 0,085 до 0,125 мм).

Проверенный исправный подшипник допускается к последующей сборке, при неудовлетворительном состоянии подшипника – заменить на новый;

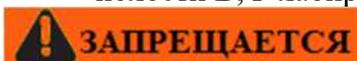
е) Перед сборкой посадочные поверхности и крепежные отверстия подшипниковых щитов **1, 2** и статора **10**, резьбовые части болтов для крепления подшипниковых щитов к статору, винтов крепления лабиринтов **15, 16** и резьбовые части болтов и для крепления крышек **14, 15** смазать маслом консервационным К-17 ГОСТ 10877;

ж) При монтаже шарикового подшипника **38** необходимо произвести наполнение подшипникового узла смазкой Литол 24-МЛи/12-3 ГОСТ 21150. Рекомендуемый расход смазки – 235 г., которая распределяется следующим образом:

- подшипник – 130 г.;
- смазкоподводящие трубки – 20 г.;
- полости А, Б лабиринтов – 42 г. и 42 г. (см. рисунок 30а);

и) При монтаже роликового подшипника **38** необходимо произвести наполнение подшипникового узла смазкой Литол 24-МЛи/12-3 ГОСТ 21150. Рекомендуемый расход смазки – 200 г., которая распределяется следующим образом:

- подшипник – 108 г.;
- смазкоподводящие каналы – 8 г.;
- полости В, Г лабиринтов – 42 г. и 42 г. (см. рисунок 30б).



использование смазок разных марок в подшипниковых камерах, т.к. это может привести к выходу подшипника из строя

При закладке смазки соблюдать чистоту инструмента, рук и одежды.

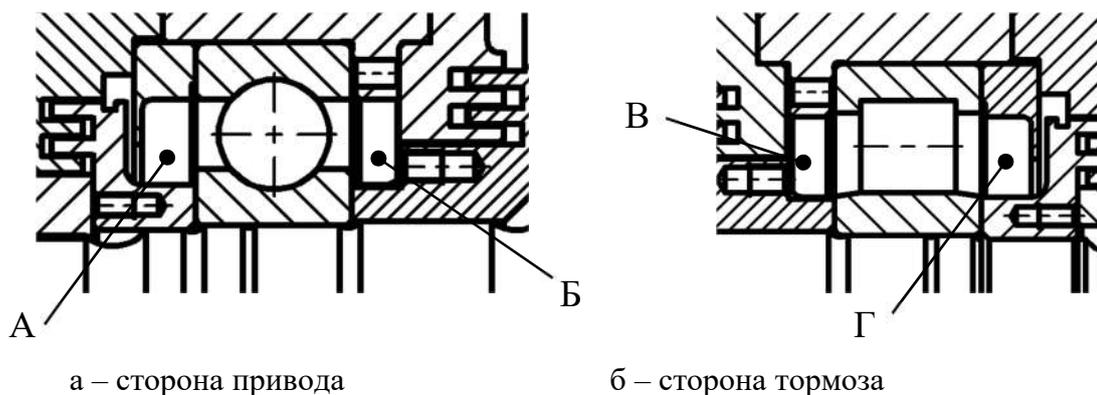


Рисунок 30 – Распределение смазки при наполнении подшипниковых узлов

Сборку двигателя производить в обратной последовательности разборке.

Все крепежные элементы должны быть плотно затянуты. Рекомендуемые значения моментов затяжки крепежных болтов и винтов приведены в Приложении Г.

Продуть смазочные отверстия в щите подшипниковом **2** сжатым воздухом. Заполнить смазкоподводящие каналы и подшипник смазкой, установить пресс-масленки **34** и защитные колпачки **35**. Смазать все посадочные места под подшипники маслом индустриальным И-50А ГОСТ 20799. Запрессовать подшипник **38** в подшипниковый щит **2** при помощи кольца для запрессовки подшипника в щит **Е2** (см. рисунок 31).



При монтаже подшипников не допускать перекосов и сильных ударов.

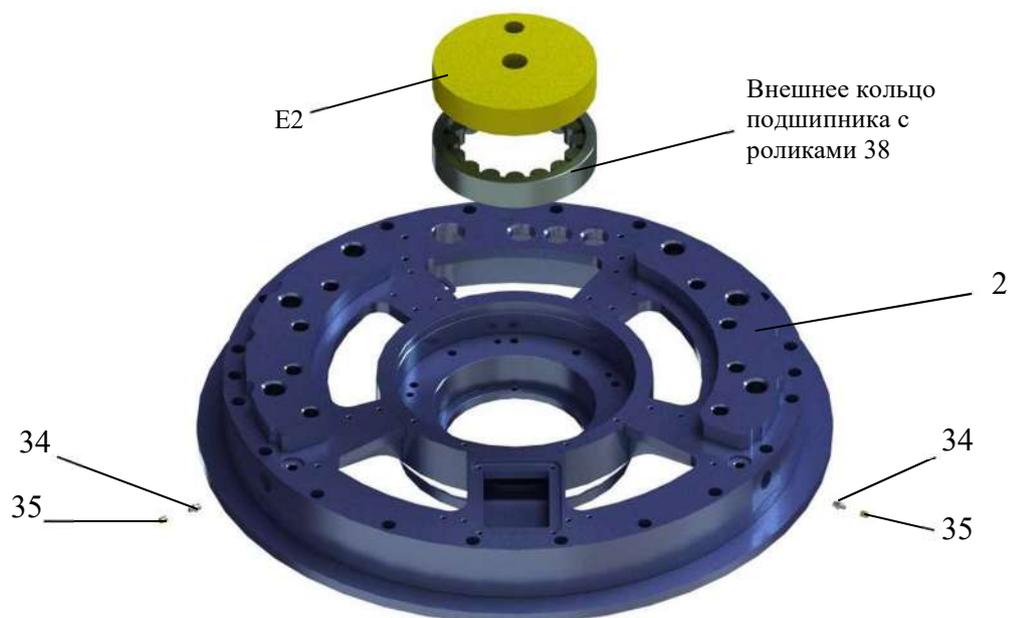


Рисунок 31 – Установка роликового подшипника в подшипниковый щит со стороны тормоза

Установить внутренний лабиринт **16**, притянуть к щиту винтами с шайбами. Поджать внешнюю обойму подшипника **38** кольцом для поджатия наружной обоймы подшипника **E3** (см. рисунок 32).

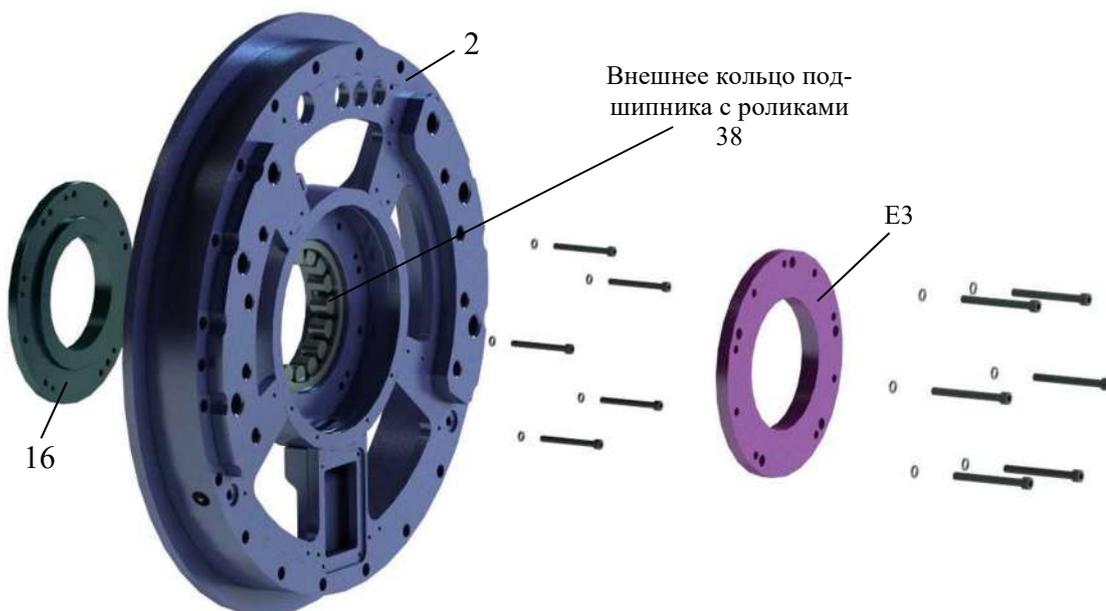


Рисунок 32 – Установка внутреннего лабиринта в подшипниковый щит со стороны тормоза

Продуть смазочные отверстия в подшипниковом щите **1** сжатым воздухом. Заполнить смазочные отверстия подшипник **37** смазкой. Вкрутить резьбовые соединения **6** в щит подшипниковый **1**. Запрессовать подшипник **37** в подшипниковый щит **1** при помощи кольца для запрессовки подшипника **E2** (см. рисунок 33).

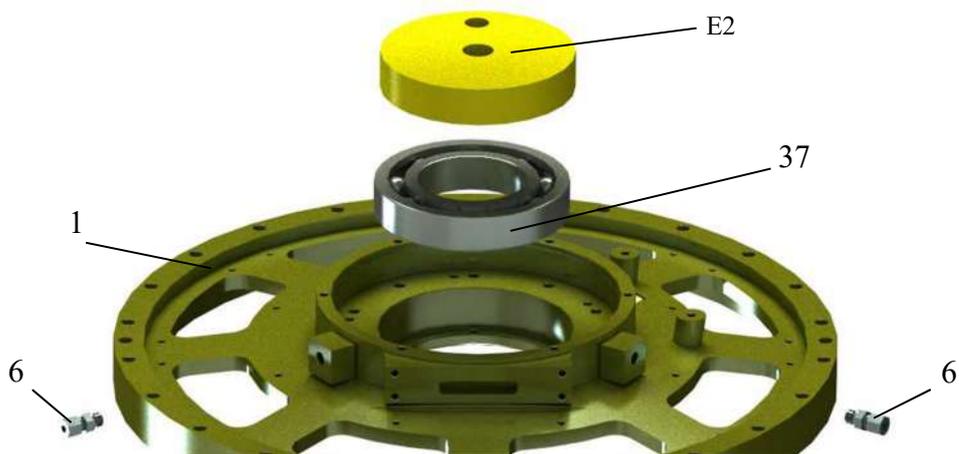


Рисунок 33 – Установка шарикового подшипника в подшипниковый щит со стороны привода

Установить внутренний лабиринт **16**, притянуть к щиту винтами с шайбами. Поджать подшипник **37** кольцом для поджатия наружной обоймы подшипника **E3** (см. рисунок 34).

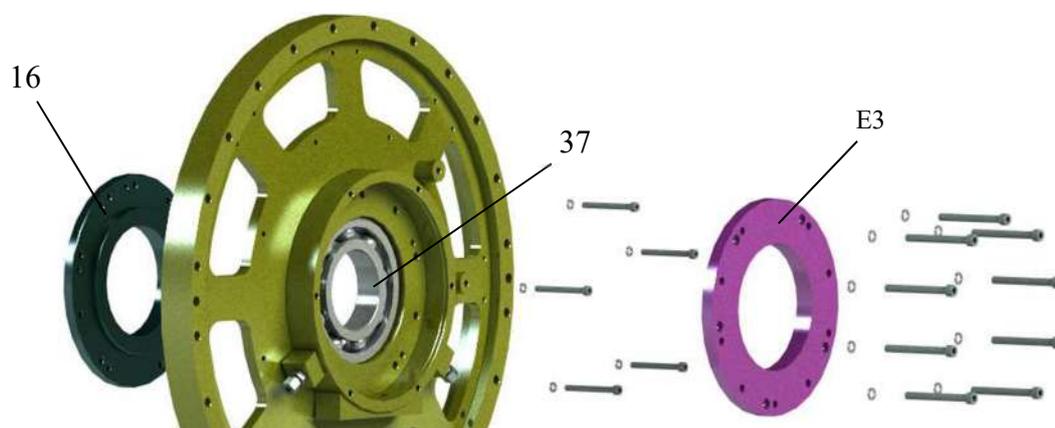


Рисунок 34 – Установка внутреннего лабиринта в подшипниковый щит со стороны привода

В роторе **11** очистить шлицы вала и все посадочные поверхности от загрязнений. С помощью индуктора нагреть внутреннее кольцо подшипника **38** до 100 ± 10 °С и надеть на вал. (см. рисунок 35)

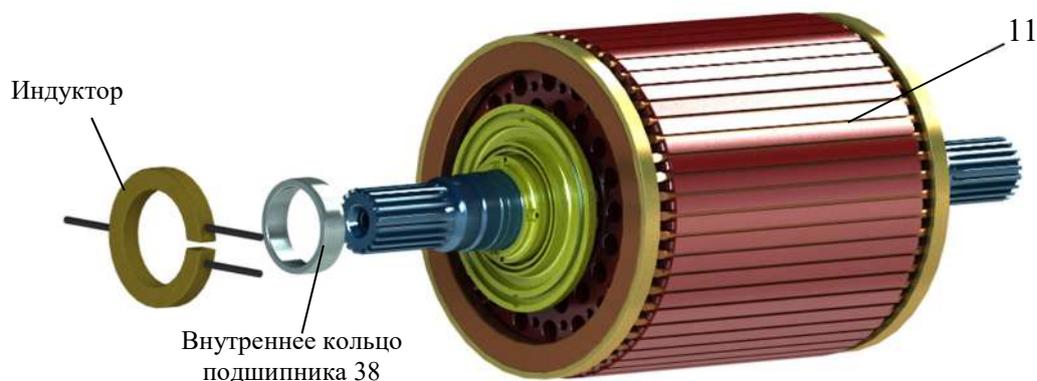


Рисунок 35 – Монтаж внутреннего кольца подшипника со стороны привода на вал ротора
На подшипниковый щит **2** установить держатель **3** (см. рисунок 36).



Рисунок 36 – Монтаж держателя

На подшипниковый щит 2 установить приспособление для транспортирования Е6. Установить щит подшипниковый 2 в статор 10, статорные выводы пропустить сквозь отверстия в щите 2 и уложить в клицу держателя 3, жестко зафиксировать их клицой 24, щит 2 притянуть к статору 10 болтами и шайбами (см. рисунок 37).

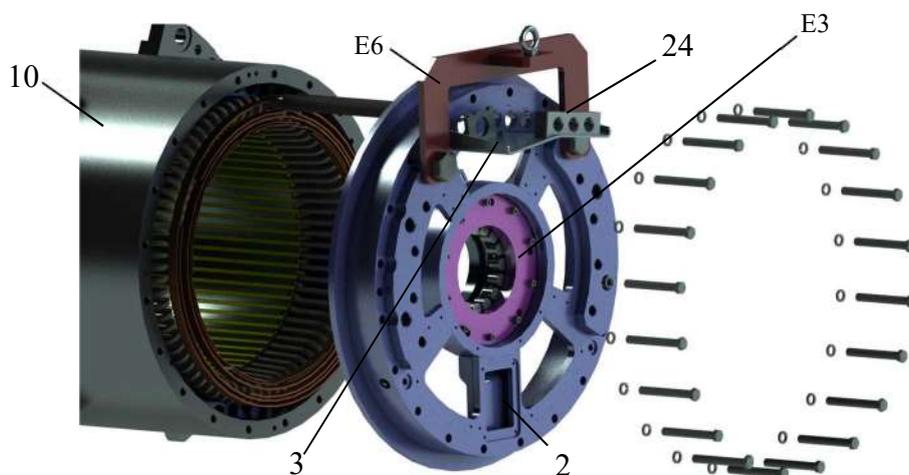


Рисунок 37 – Монтаж щита подшипникового со стороны тормоза

Подшипниковый щит 1 нагреть в печи до 100^{+10} °С и надеть на вал ротора 11. На противоположный конец вала надеть направляющую втулку Е1, назначение которой предохранять ролики подшипника от ударов при заводке ротора в статор (см. рисунок 38).

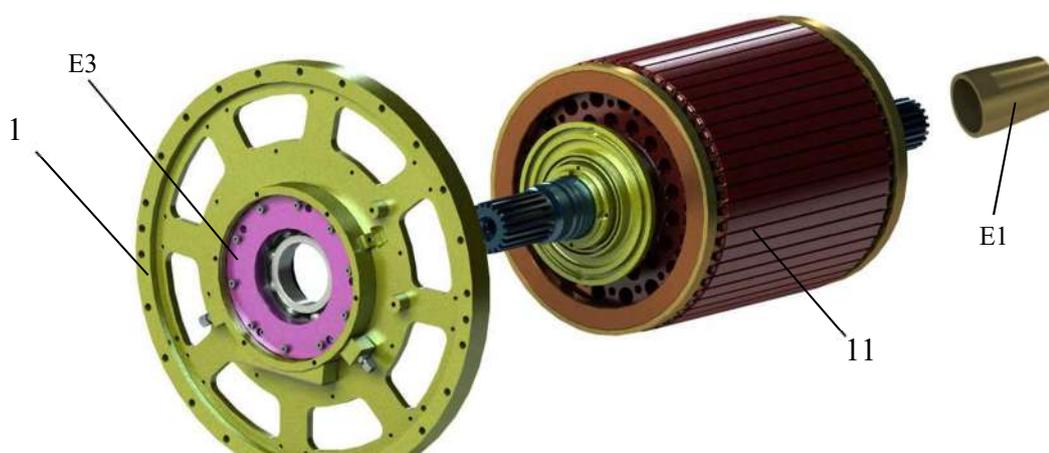


Рисунок 38 – Монтаж щита подшипникового со стороны привода на ротор

На вал ротора 11 со смонтированным на него подшипниковым щитом 1 установить приспособление для заводки Е4. При помощи приспособления для заводки Е4 и подъемного крана завести ротор в статор 10 и щит подшипниковый 2, притянуть болтами с шайбами (см. рисунок 39).

**ВНИМАНИЕ**

ввиду малого воздушного зазора все манипуляции необходимо проводить с осторожностью, во избежание повреждения ротора 11, обмотки статора 10 или роликов подшипника 37.

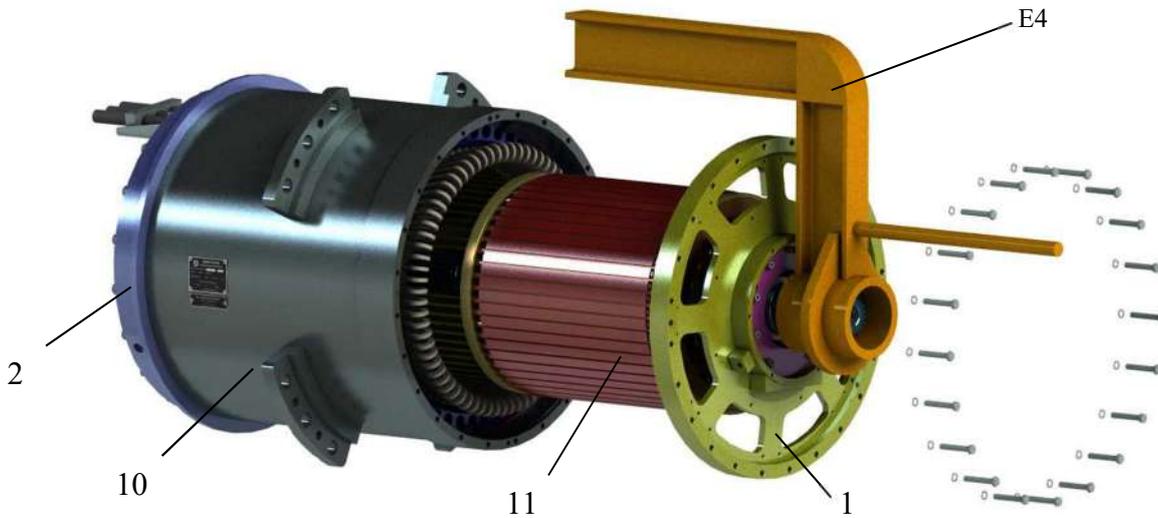


Рисунок 39 – Монтаж ротора в статор

Выкрутить винты с шайбами, которые удерживают кольцо для поджатия наружной обоймы подшипника **E3**, демонтировать его. Установить в щит подшипниковый **1** кольцо упорное **13**, маслоотражатель **17**, а затем внешний лабиринт **15**. Притянуть смонтированные детали к щиту подшипниковому **1** винтами и шайбами. Снять с вала ротора **11** направляющую втулку **E1** (см. рисунок 40).

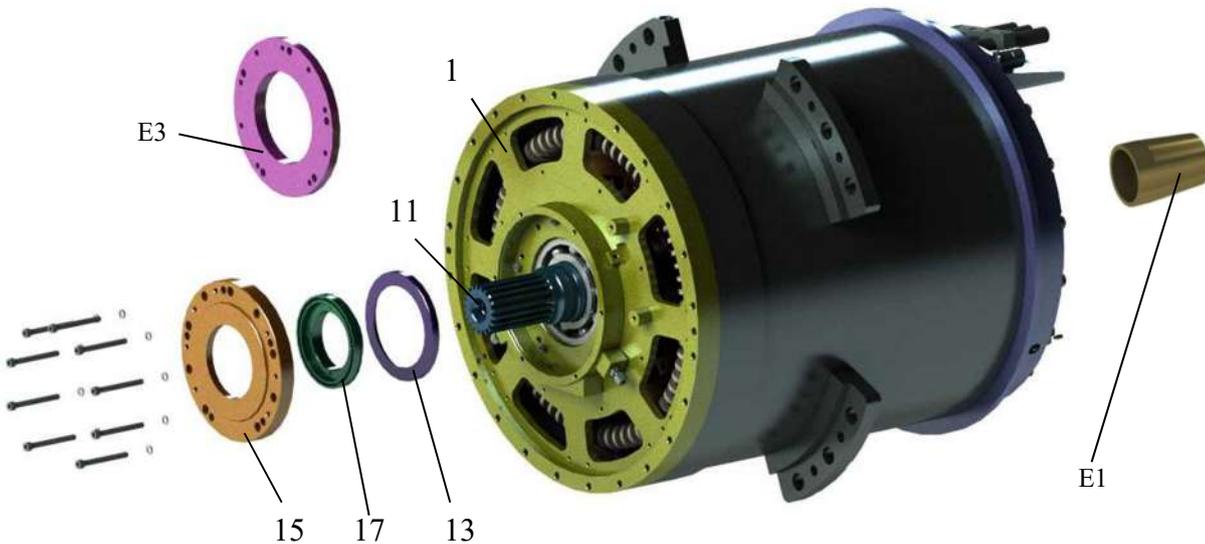


Рисунок 40 – Монтаж внешнего лабиринта, маслоотражателя и упорного кольца со стороны привода

Выкрутить винты с шайбами, которые удерживают кольцо для поджатия наружной обоймы подшипника **E3**, демонтировать его. Установить в щит подшипниковый **2** кольцо упорное **12**, маслоотражатель **17**, а затем внешний лабиринт **15**. Притянуть смонтированные детали к щиту подшипниковому **2** винтами и шайбами (см. рисунок 41).

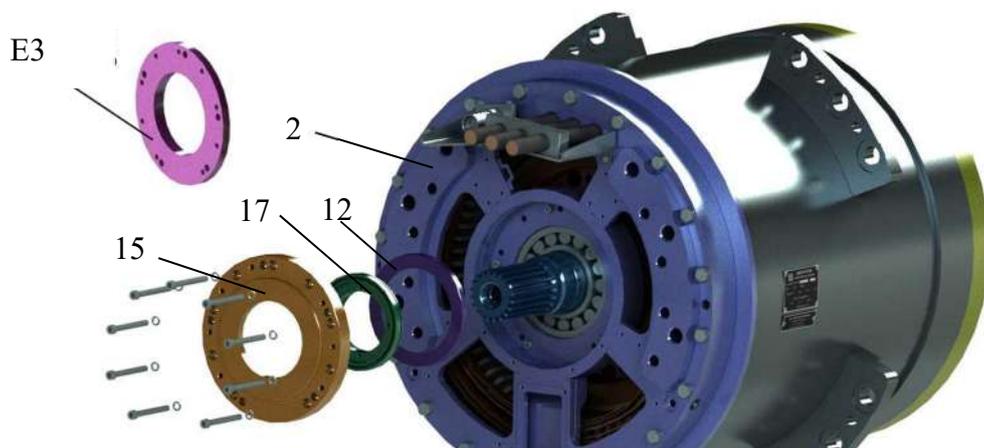


Рисунок 41 – Монтаж внешнего лабиринта, маслоотражателя и упорного кольца со стороны тормоза

Установить упор с зубчатым диском **5** и затянуть при помощи ключа **E5** (момент затяжки 100-150 Н·м). Установить крышку датчика **20**, притянуть ее к ранее смонтированному внешнему лабиринту **11** при помощи винтов и шайб (см. рисунок 42).

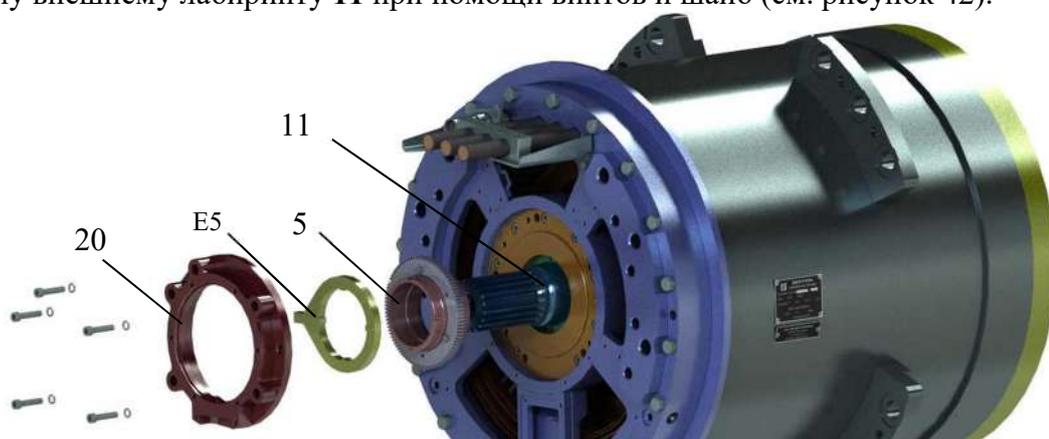


Рисунок 42 – Монтаж упора с зубчатым диском и крышки датчика со стороны тормоза

В нижнюю часть крышки датчика скорости **20** установить датчик частоты вращения **36**, крепить двумя винтами с шайбами. Установить крышку **14**, крепить ее болтами с шайбами удерживающие крышку (см. рисунок 43).

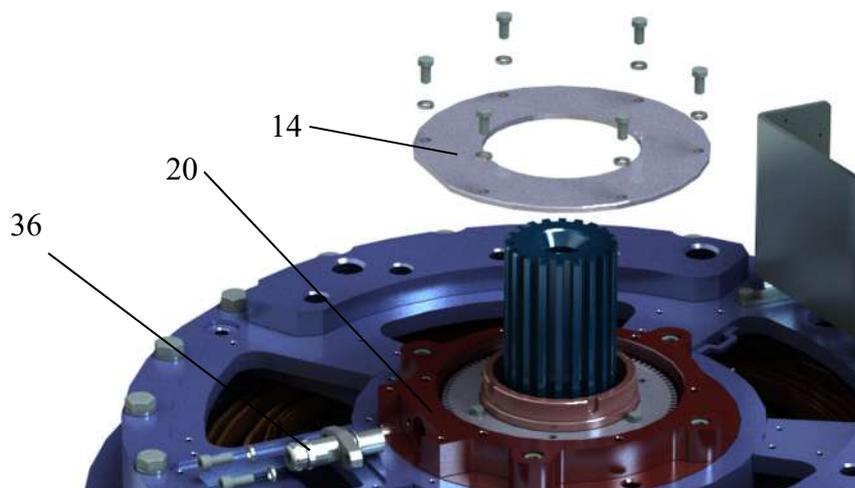


Рисунок 43 – Монтаж датчика частоты вращения и крышки

Проконтролировать воздушный зазор между датчиком частоты вращения **36** и упором с зубчатым диском **5**. При необходимости произвести регулировку зазора прокладками (см. рисунок 44).

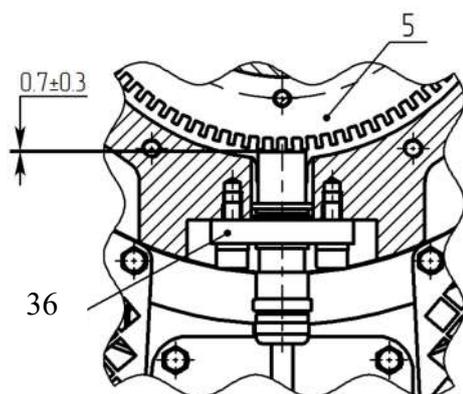


Рисунок 44 – Воздушный зазор между датчиком скорости и зубчатым диском

Сквозь двигатель протянуть трубки **27**, на их концы надеть резьбовые соединения **6** (не затягивать). Вставить трубки **27** в резьбовые соединения **6** вкрученные в щит подшипниковый **1**. Затянуть все резьбовые соединения **6**. В концы трубок **27** вкрутить пресс-масленки **34**, надеть защитные колпачки **35** (см. рисунок 45, 46).

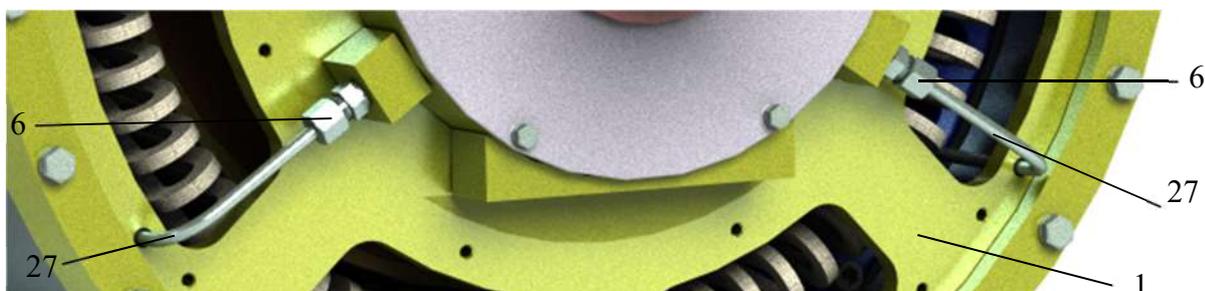


Рисунок 45 – Монтаж трубок для пополнения смазки



Рисунок 46 – Монтаж масленок, резьбовых соединений, трубок для пополнения смазки

Сквозь двигатель протянуть кабель от терморезистора **8**, установить терморезистор **8** в щит **1**. (см. рисунок 47).

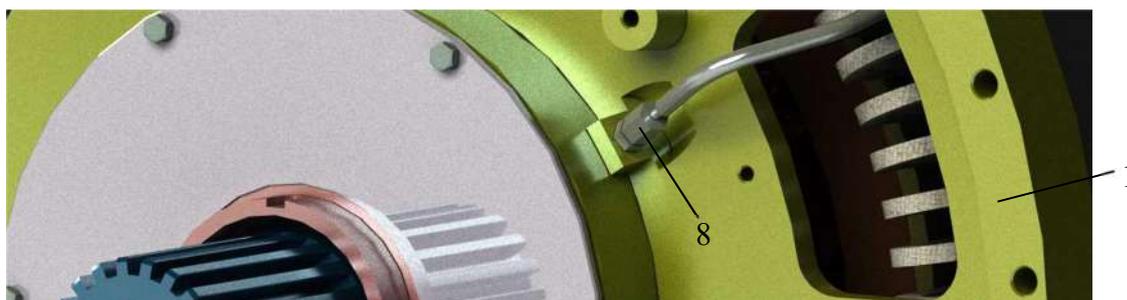


Рисунок 47 – Монтаж датчика температуры подшипника со стороны привода

В ступицу щита подшипникового 2 вкрутить терморезистор 9 (кабель не показан). Привязать кабель от терморезистора 9 к скобе щита подшипникового 2 шнуром (см. рисунок 48).



Рисунок 48 – Монтаж датчика температуры подшипника со стороны тормоза

Подключить все датчики температуры и датчик скорости к вилке 39 в соответствии со схемой приложения В. Вилку 39 завести держатель 3, вкрутить винты с шайбами сквозь фланец вилки 39 в держатель 3 (см. рисунок 49).

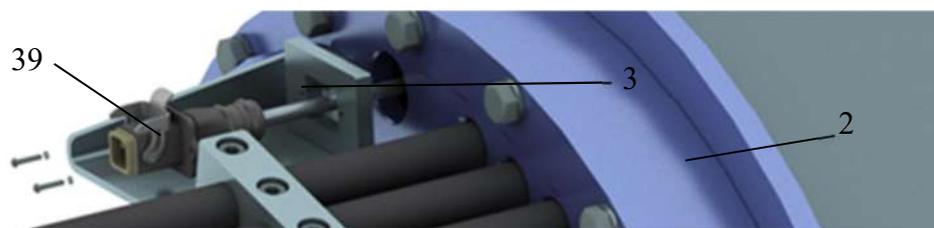


Рисунок 49 – Монтаж разъема

На подшипниковый щит 2 установить прокладку 21 и крышку 22. Смонтированные детали крепить шайбами и болтами (см. рисунок 50).

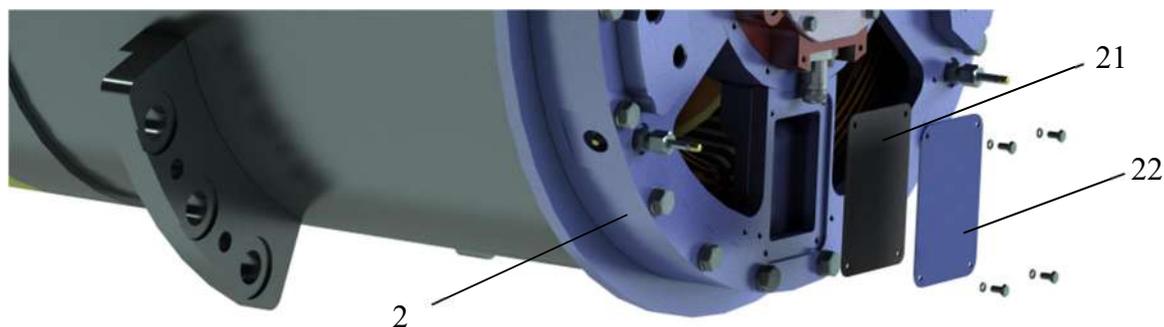


Рисунок 50 – Монтаж крышки полости отработанной смазки (сторона тормоза)

Установить на подшипниковый щит 1 прокладку 23 маслосборник для отработанной смазки 7 (см. рисунок 51).



Рисунок 51 – Монтаж маслосборника для отработанной смазки (сторона привода)

Установить на подшипниковый щит **2** вентиляционные решетки **30** (2 шт.), **29** (1 шт.) и **31** (2 шт.) (см. рисунок 52).

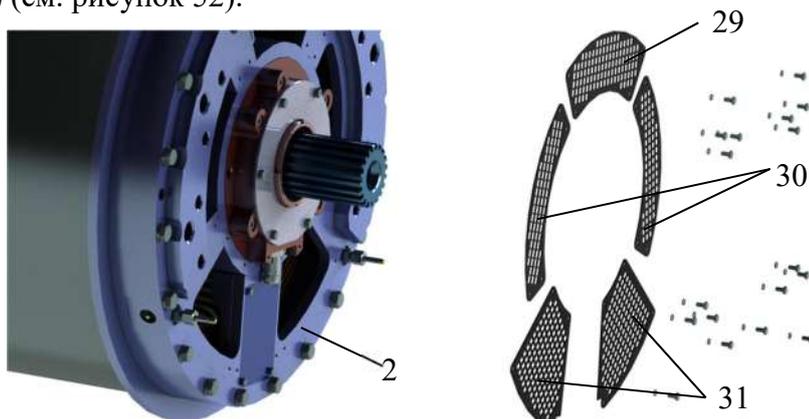


Рисунок 52 – Монтаж вентиляционных решеток подшипникового щита (сторона тормоза)

На подшипниковый щит **1** установить вентиляционные решетки **28** (8 шт.) (см. рисунок 53).

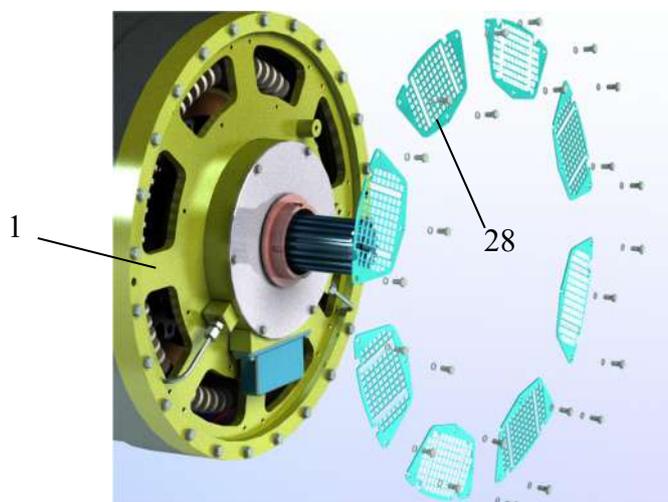


Рисунок 53 – Монтаж вентиляционных решеток подшипникового щита (сторона привода)

На подшипниковый щит **2** установить крышку датчика скорости **25**. На подшипниковый щит **1** установить крышку крепления датчика температуры подшипника **26** (см. рисунок 54).

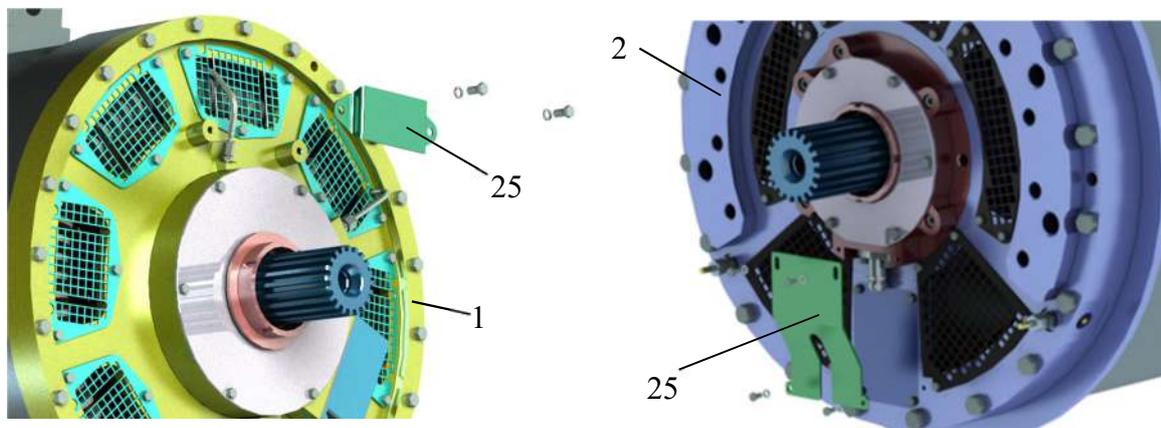


Рисунок 54 – Монтаж крышки датчика скорости и крышки датчика температуры подшипника

3.4 Перечень возможных неисправностей при эксплуатации и методы их устранения



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

При появлении неисправности в работе двигателя 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 3.4.1.

Таблица 3.4.1 Перечень возможных неисправностей двигателя и способы их устранения

Наименование неисправности	Вероятные причины	Методы устранения
Снижение сопротивления изоляции	Увлажнение обмотки статора 10 или непосредственное попадание воды в полость статора, попадание на обмотку масляной пыли и грязи, старение изоляции из-за больших и длительных перегревов обмотки при перегрузках двигателя, механическое повреждение изоляции при разработке и сборке двигателя.	Просушить двигатель, используя рекомендации раздела 4 настоящего руководства по эксплуатации. Удалить грязь и пыль, продуть двигатель сжатым воздухом и, если необходимо, протереть поверхность обмотки двигателя чистой ветошью, смоченной спирто-бензиновой смесью (6:1)
Перегрев подшипников	Загрязнение подшипников 37, 38 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.	Провести ревизию подшипниковых узлов (3.3.1). Устранить замеченные недостатки.
Выброс смазки из подшипниковых узлов во внутреннюю полость двигателя или наружу со стороны выступающего конца вала.	Большие зазоры в лабиринтах, избыток смазки в подшипниковых узлах.	Провести ревизию подшипниковых уплотнений (3.3.1). Устранить замеченные недостатки. Не допускать переполнения подшипников смазкой (Приложение Ж).
Недопустимая вибрация двигателя	Неправильная центровка двигателя в шасси	Проверить центровку

3.5 Меры безопасности при эксплуатации двигателя

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

Безопасность при обслуживании двигателя 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 двигатель находится под опасным для обслуживающего персонала напряжением. Поэтому, выполнение каких-либо работ по техническому обслуживанию или ремонту двигателя, производить только при неработающем дизеле.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Использовать подшипники с истекшим гарантийным сроком на двигателе!

4.1 Общие указания

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

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

Необходимо при проведении каждого ТО двигателя 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 или по электронной почте otk@ssep.ru и info@ssep.ru

Ежедневное обслуживание ЕО, техническое обслуживание ТО предназначены для проверки технического состояния двигателя, поддержания его в чистоте, устранение обнаруженных неисправностей, выполняются без снятия двигателей с самосвала.

Виды технического обслуживания двигателя необходимо совмещать с техническим обслуживанием самосвала, но при этом периодичность выполнения технического обслуживания двигателя не должна превышать величины, приведенные в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Наименование видов технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Ежедневное обслуживание (ЕО)	Ежедневно
Техническое обслуживание (ТО)	Через каждые 500 часов
Текущий ремонт (ТР)	Через каждые 30000 часов или 5 лет (что наступит раньше), или при обнаружении на техническом обслуживании дефектов, неустраняемых без демонтажа двигателя с самосвала

4.2 Порядок технического обслуживания двигателя

Порядок технического обслуживания двигателя указан в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 Порядок технического обслуживания двигателя

Виды ТО	Наименование объекта ТО и работы	Технические требования	Нормы ТО, ч
ЕО	1. Проверить исправность подвески двигателя.	Проверить визуально крепление двигателя в мосту, убедиться в отсутствии частичного отвинчивания болтов, подтянуть болты.	0,1
	2. Проверить внешним осмотром состояние креплений вентиляционных решеток и выводных проводов двигателя.	Вентиляционные решетки 28, 29, 30, 31 должны плотно прилегать по всему периметру, крепежные болты должны быть плотно затянуты (таблица 3.3.1). Выводные провода должны быть надежно закреплены и не иметь повреждений.	
	3. Проверить отсутствие на наружных поверхностях двигателя огнеопасных материалов.	При необходимости очистить двигатель от огнеопасных материалов: подтеков горюче-смазочных материалов, угольной пыли или др.	
	4. Проверить состояние выводных проводов	Изоляция выводных проводов не должна быть каким-либо образом повреждена, надрезана, или иметь оплавленную поверхность	
ТО	1. Провести обслуживание как в ЕО.		0,3
	2. Продуть внутренние полости электродвигателя сухим сжатым воздухом.	Очистить от грязи наружную поверхность электродвигателя, продуть двигатель сухим сжатым воздухом. Давление воздуха должно быть не более 0,2 МПа.	
	3. Проверка температуры подшипников двигателя сразу после прибытия самосвала	Допускается нагрев подшипников до 90 °С.	
	5. Проверка затяжки резьбовых соединений в доступных местах.	Проверить визуально, убедиться в отсутствии частичного отвинчивания, подтянуть резьбовые соединения.	
	5. Измерение сопротивления обмотки статора.	Сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса при температуре близкой к рабочей, должно быть не менее 1 МОм; в холодном состоянии - не менее 20 МОм.	
	6. Пополнение смазки в подшипниковые узлы.	Удалить из камер отработанную смазку, пополнить смазку через смазочные трубки в соответствии с приложением Д.	
ТР	Замена подшипников	Провести замену подшипников в соответствии с п.3.3	25

Текущий ремонт производится с разборкой двигателя с целью наиболее полного обследования двигателя и замены или ремонта отдельных изношенных или поврежденных деталей. Перед разборкой двигателя произвести измерение сопротивления изоляции обмотки статора. При проведении ТР заменяются подшипники качения (по достижении пробега 30000 часов или по прошествии 5 лет с даты начала эксплуатации (что наступит раньше)), проводится промывка и сушка изоляции, подтяжка болтовых соединений. Чистка двигателя от грязи обязательна.

Объем работ будет зависеть в каждом конкретном случае в зависимости от технического состояния ремонтируемого двигателя. После ремонта рекомендуется провести испытания двигателя в соответствии с п. 4.3.

4.3 Испытания двигателя после ремонта

По окончании ремонта двигатель следует подвергнуть испытаниям. Испытания проводятся с целью контроля качества проведенного ремонта.

Все испытания двигателя следует проводить в нормальных климатических условиях, оговоренных ГОСТ 15150. Все средства измерения должны быть поверены, а испытательское оборудование аттестовано.

Перед проведением испытаний необходимо провести обкатку двигателя при следующих параметрах:

15 мин – 200 об/мин;

15 мин – 500 об/мин;

15 мин – 1000 об/мин;

15 мин – 1500 об/мин.

Испытания отремонтированного двигателя следует проводить в объеме:

4.3.1 При замене подшипников, без вмешательства в обмотку или в выводные провода:

4.3.1.1 Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками производить по ГОСТ 11828, раздел 6;

4.3.1.2 Измерение сопротивления обмоток и терморезисторов постоянному току проводить методом амперметра и вольтметра по ГОСТ 11828, раздел 3;

4.3.1.3 Измерение уровня вибрации двигателя при номинальной и наименьшей частотах вращения по ГОСТ ИЕС 60034-14. Контроль вибрации проводить в трех направлениях (осевом, вертикальном, горизонтальном) на каждом подшипниковом щите;

4.3.1.4 Проверка работоспособности датчика оборотов, контроль зазора между датчиком и зубчатым колесом.

4.3.2 При замене выводных проводов необходимо провести испытание двигателя повышенным напряжением (2100 ± 100) В, 50 ГЦ в течение 60 с и весь перечень испытаний по п. 4.3.1

4.3.3 В случае ремонта обмотки двигателя необходимо провести испытания в объеме приемо-сдаточных по ГОСТ 2582 п.7.4 и провести проверку работоспособности датчика оборотов, целостность цепей терморезисторов, контроль зазора между датчиком и зубчатым колесом

4.4 Уход за обмотками

Изоляция требует особого наблюдения на протяжении всего жизненного цикла двигателя. Состояние изоляции определяется внешним видом и величиной сопротивления изоляции.

4.3.1 Внешний вид

Изоляция двигателя не должна иметь повреждений и загрязнений. Загрязнения удалять при помощи очистки с помощью продувки сухим сжатым воздухом давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/см^2), а также протиркой мягкой ветошью.

В случае когда поверхность изоляции загрязнена маслом или смесью из масла и пыли для протирки применять растворители. В качестве растворителей могут быть применены:

- смесь фреона 113 с авиационным топливом ТС-1 ГОСТ 10227 в соотношении 1:4;
- смесь спирта ГОСТ Р 55878 с бензином ГОСТ 1012 в соотношении 9:1



При выполнении работ, связанных с продувкой или очисткой изоляции с использованием растворителей соблюдать правила техники безопасности в части индивидуальной защиты органов дыхания и глаз.

4.3.2 Сопротивление изоляции

Критерием удовлетворительного состояния изоляции следует считать величину ее сопротивления. Сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса при температуре, близкой к рабочей, должно быть не менее 1 МОм, в холодном состоянии - не менее 20 МОм.

При сопротивлении изоляции ниже нормы должны быть приняты меры по ее восстановлению: чистка, а при необходимости промывка и сушка изоляции обмоток. Промывать обмотки растворителем, приведенным в разделе 4.3.1 необходимо если двигатель загрязнен настолько, что при помощи чистки не удастся добиться повышения сопротивления изоляции. Для промывки изоляции необходима разборка двигателя. Разборка двигателя производится в соответствии с разделом 2.

После промывки изоляции двигатель необходимо просушить.

4.5 Консервация

4.5.1 Консервация электродвигателя заводом-изготовителем обеспечивает срок сохраняемости до переконсервации 3 года при условиях хранения 2 (С) по ГОСТ 15150.

Каждых 3 месяца свободно прокрутите ротор двигателя рукой, сделав 10-15 оборотов. Если вал двигателя зафиксирован транспортировочной скобой, перед прокруткой скобу необходимо демонтировать. После проворачивания транспортировочную скобу установить обратно на двигатель в соответствии с Приложением Б.

Каждый год необходимо пополнять смазку подшипников через смазочные трубки в соответствии с приложением Ж и провести его обкатку. Режим обкатки приведен в п.4.3. Если вал двигателя зафиксирован транспортировочной скобой, перед прокруткой скобу необходимо демонтировать. После завершения работ транспортировочную скобу установить обратно на двигатель в соответствии с Приложением Б.

По истечении 3 лет необходимо провести переконсервацию. 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.

Прокачать весь объем смазки подшипниковых узлов через смазочные трубки в соответствии с Приложением Ж, удалить старую смазку из полостей для отработанной смазки и провести его обкатку. Режим обкатки приведен в п.4.3. Если вал двигателя за-

фиксирован транспортировочной скобой, перед прокруткой скобу необходимо демонтировать.

4.5.2 Консервация электродвигателя в составе редуктора мотор-колес автосамосвала обеспечивает срок сохраняемости до переконсервации 1 год при условиях хранения 2 (С) по ГОСТ 15150, по истечении данного срока следует провести переконсервацию электродвигателя. Консервацию производит завод-изготовитель автосамосвала или потребитель.

При переводе электродвигателя на хранение и/или транспортировку в составе редуктора мотор-колес необходимо провести следующие работы по его консервации:

- выводные провода и их наконечники обернуть бумагой парафинированной БП-3-35 ГОСТ 9569, закрепить шнуром.

- масляные смазкоподводящих трубок покрыть тонким слоем смазки Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150, обернуть их бумагой парафинированной БП-3-35 ГОСТ 9569 и пленкой полиэтиленовой, закрепить шнуром;

- произвести обработку всех открытых металлических поверхностей согласно п.4.5.1;

- обернуть пленкой полиэтиленовой щиты, для предотвращения попадания влаги и пыли внутрь двигателя через вентиляционные решетки, пленку закрепить шнуром;

При переконсервации пополнить смазку подшипников согласно Приложения Ж. Вручную повернуть ротор, сделать 15-20 оборотов.

4.5.3 Консервация электродвигателя в составе автосамосвала допустимо проводить в случаях, когда осуществлять ежемесячный запуск автосамосвала не представляется возможным или когда срок хранения превышает три месяца. Срок сохраняемости электродвигателя до переконсервации 1 год.

Для консервации электродвигателя необходимо провести следующие работы:

- масляные смазкоподводящих трубок покрыть тонким слоем смазки Литол 24-Мли 4/12-3 ГОСТ 21150, обернуть их бумагой парафинированной БП-3-35 ГОСТ 9569 и пленкой полиэтиленовой, закрепить шнуром;

- обернуть пленкой полиэтиленовой щит со стороны тормоза, для предотвращения попадания влаги и пыли внутрь двигателя через вентиляционные решетки, пленку закрепить шнуром;

- заглушить дверцы отсеков для предотвращения попадания внутрь дождя, снега, грязи или других загрязнений.

При переконсервации пополнить смазку подшипников согласно Приложения Ж. Вручную повернуть ротор, сделать 15-20 оборотов.



ВНИМАНИЕ

Необходимо проводить периодические проверки целостности защиты подшипниковых щитов электродвигателя хранящегося в составе редуктора мотор-колес или автосамосвала не менее чем один в 2-3 месяца.



ВНИМАНИЕ

У электродвигателей, стоящих на хранении в составе редуктора мотор-колес или автосамосвала проводить прокручивание якоря не реже 1го раза в месяц. Сделать 10-15 оборотов для распределения смазки в подшипниках и предотвращения их коррозии.

При нарушении целостности защиты подшипниковых щитов необходимо проверить электродвигатель на предмет попадания внутрь посторонних предметов, заменить поврежденные защитные материалы.

При снятии электродвигателя с хранения и последующим его монтажом и/или эксплуатацией необходимо провести работы согласно раздела 3.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения электродвигателя в упаковке завода-изготовителя – по группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150 для УХЛ2 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 60 до плюс 40 °С.

При более длительном хранении электродвигатель и его ЗИП (при наличии) подлежат переконсервации.

5.2 Для хранения электродвигателя после ремонта необходимо провести консервацию по п.4.5.1.

5.3 При переводе электродвигателя на хранение в составе редуктора мотор-колес необходимо провести его консервацию по п. 4.5.2. Рекомендуется обеспечить условия хранения редуктора мотор-колес не хуже, чем группа условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ2.

5.4 При переводе электродвигателя на хранение в составе автосамосвала необходимо провести его консервацию по п. 4.5.3

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ



ВНИМАНИЕ

Изготовитель отказывает в гарантийном обслуживании двигателя, 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 (ОЖЗ) для исполнения УХЛ2 по ГОСТ 15150.

Транспортирование двигателя 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 19

Транспортирование двигателя должно производиться:

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

Перед эксплуатацией тягового двигателя убрать все следы консервации.

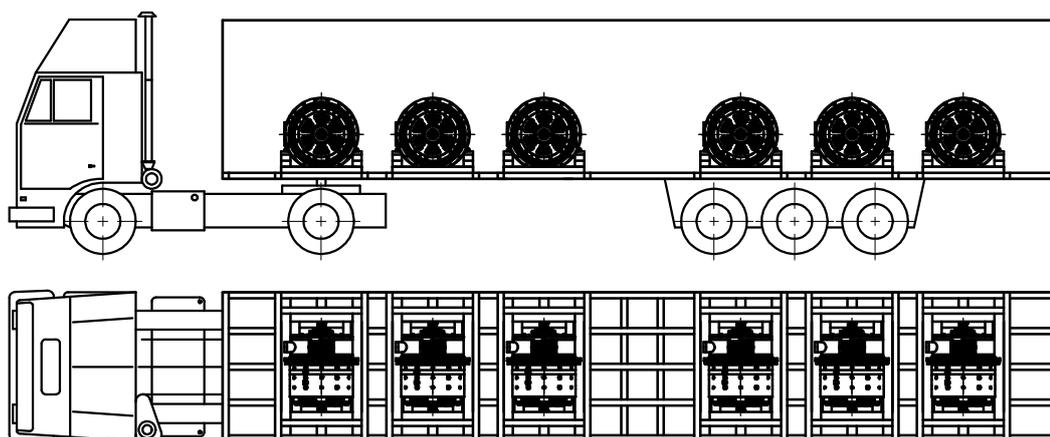


Рисунок 19 – Пример установки электродвигателя в транспортном средстве

7 УТИЛИЗАЦИЯ

В процессе эксплуатации, хранения, транспортирования и испытаний двигатель не представляет опасности для жизни и здоровья людей, не оказывает вредного влияния на окружающую среду и в специальных методах утилизации не нуждается.

После окончания срока эксплуатации двигатель подлежит разборке и сортировке на черные и цветные металлы и на прочие составляющие (резина, изоляционные, смазочные и прочие материалы).

Применяемые в конструкции двигателя материалы не содержат вредных и токсичных веществ и наряду с отходами должны быть утилизированы в установленном в регионах порядке любым доступным методом.

Утилизируемые материалы не являются опасными для окружающей среды.

2 GENERAL INFORMATION

2.1 Introduction

This Operating Manual (hereinafter referred to as the RE) is intended for studying of the construction of traction induction motor ATD-4450/6 NF2 (hereinafter referred to as the “motor”) and is the manual for operating maintenance and keeping the motor in constant readiness for operation. RE is intended for operating personnel who became familiarized with the basics of electrotechnics, design of traction induction electric motor, Rules for Operation of Customers’ Electrical Installations, Safety Rules for Operation of Customers’ Electrical Installations.

RE contains rules for preparing the motor for operation, including after long-term storage, rules for preservation, storage and transportation of the electric motor.

The list of main operations during the maintenance, possible malfunctions and methods of their elimination.

In the course of the motor operation, apart from this OM, it is necessary to additionally be guided by:

- Motor Certificate;
- Rules for Operation of Consumers’ Electrical Installations;
- Safety Rules for Operation of Customers’ Electrical Installations.

Type of climatic version is NF2, disposition category is 2 as per GOST 15150.

According to the motor designation, letters and figures mean:

ATD – traction induction motor;

4450 – shaft torque, N·m;

6 – number of poles;

NF2 – type of climatic version and category of disposition.

In case of noncompliance with the requirements of this Operation Manual, no reclamations in respect of the motor shall be submitted by the manufacturer.

1.2 Safety Information

This RE contains safety warnings that are to be observed during operation of induction motor ATD-4450/6.



WARNING

indicates the possibility of being injured.



ATTENTION

indicates the actions to be carried out carefully in order to avoid mistakes during operation and technical inspections of the product.



FORBIDDEN!

establishes the requirements the violation of which may lead to the motor damage and violation of safety measures.

3 DESCRIPTION AND OPERATION

2.1 Purpose of the Electric Motor

Induction motor ATD-4450/6 is intended for operation as a wheel-motor drive of open-pit dump trucks “BelAZ” with the lifting capacity of up to 90 tons operated under conditions of the boreal climate.

The motor is a short circuit machine with three-phase stator winding and two free shaft ends.

The model of the motor is given in Figures 1, 2.



Figure 1 – Model of Motor ATD-4450/6 (D-END side)



Figure 2 – Model of Motor ATD-4450/6 (N-END side)

2.2 Specifications

Rated parameters of the electric motor are given in Table 2.2.1.

Table 2.2.1. – Rated Parameters of the Electric Motor

Parameter	Value
Capacity, kW	360
Rated voltage (linear), V	700
Current, A	393
Rated rotation speed, s^{-1} (rpm)	12,83 (770)
Highest rotation speed, s^{-1} (rpm)	66,67 (4000)
Rated torque, $N \cdot m$	4465
Rated frequency, Hz	39
Efficiency, %	94,1*
Power factor	0,80
Operating mode as per GOST IEC 60034-1	S1
Number of phases	3
Notes	
1 These parameters are calculated when powered by a harmonic source.	
2 *Efficiency value is given for a temperature of 150°C.	

The motor provides the reliable operation at rated values of climatic factors as per GOST 15150:

1. The ambient air temperature as per GOST 15150 is from minus 60 up to plus 40 °C – for NF2 version.
 2. The relative air humidity is not more than 80% at the temperature of 20 °C – for NF2 version.
 3. Operations in terms of environmental mechanical factors as per M28 GOST 30631. Moreover, the maximum height of the surface is 1,200 m.
- Design parameters of the electric motor are given in Table 2.2.2.

Table 2.2.2. – Design Parameters of the Electric Motor

Parameter	Value
Insulation resistance of the stator winding relative to the frame and among themselves, Mohm, at least:	
– at 20°C	20
– when warmed up	2,5
– after moisture resistance test	0,5
Temperature class of the stator winding insulation as per GOST 8865	200
Protection degree as per GOST IEC 60034-5	IP20
Motor cooling method as per GOST R IEC 60034-6	IC17
Cooling air flow rate, m ³ /s, at least:	
– in motion (traction) mode	1,4 (under pressure 1850 Pa)
– in braking mode	0,9 (under loss of pressure 780 Pa)
Electric motor weight, kg	1890±150
Allowable value of vibration velocity, mm/s, max	2,5
Brand of drive side bearing*	SKF 6222M/HC5C4S0 or SKF 6222M/C3VL0241 or NKE 6222-M-C3-SQ77
Brand of brake side bearing*	SKF NU 222ECM/HC5C3 or SKF NU 6222ECM/C3VL0241 or NKE NU 222-E-M6-C3-SQ77
Bearing grease**	Lithol 24-Mli 4/12-3 GOST 21150-2017
Total amount of grease, kg	1,7
Dimensions L×W×H, mm	1285×830×824
Reliability indices under probability 0.95:	
– operating life before overhaul, thousands of operational kilometers of a dump truck;	190
– design life until discarded (for frame, bearing shields, rotor), years	10
Notes	
1 * The use of bearings of other companies, which meet the parameters of specified bearings, is possible.	
3 ** The use of lithium grease of other manufacturers, which meet the parameters of specified bearings, is allowed. Mixing of the grease with different types of thickeners is not allowed. The list of Lithol-24 grease equivalents is given in Appendix I.	

2.3 Electric Motor Configuration

The main parts of the electric motor (see Figure 3) are: stator **10** (lead ends are not shown) consisting of the frame and a stator core with a winding located in it, rotor **11**, bearing shields **1, 2**.

Shaft supports are single-row ball bearings located in bearing shields **37** – on the D-END side and single-row ball bearing **38** – on the N-END side.

Inner rings **18**, male labyrinth seals **16**, thrust rings **12**, oil slingers **18**, female labyrinth seals **16** together with corresponding bearing shields form chambers to keep bearing grease and prevent the ingress of foreign particles into the bearings.

There are axial holes in motor shields, which are intended for inlet and outlet of the cooling air. Holes in shields are closed with ventilation grilles.

Motor cooling system is forced. Cooling filtered air enters the motor through ventilation holes in the bearing shield on the drive side and is released through ventilation holes located in the bearing shield on the brake side.

As supplied, the motor is intended to be installed in chassis of the mine dump truck.

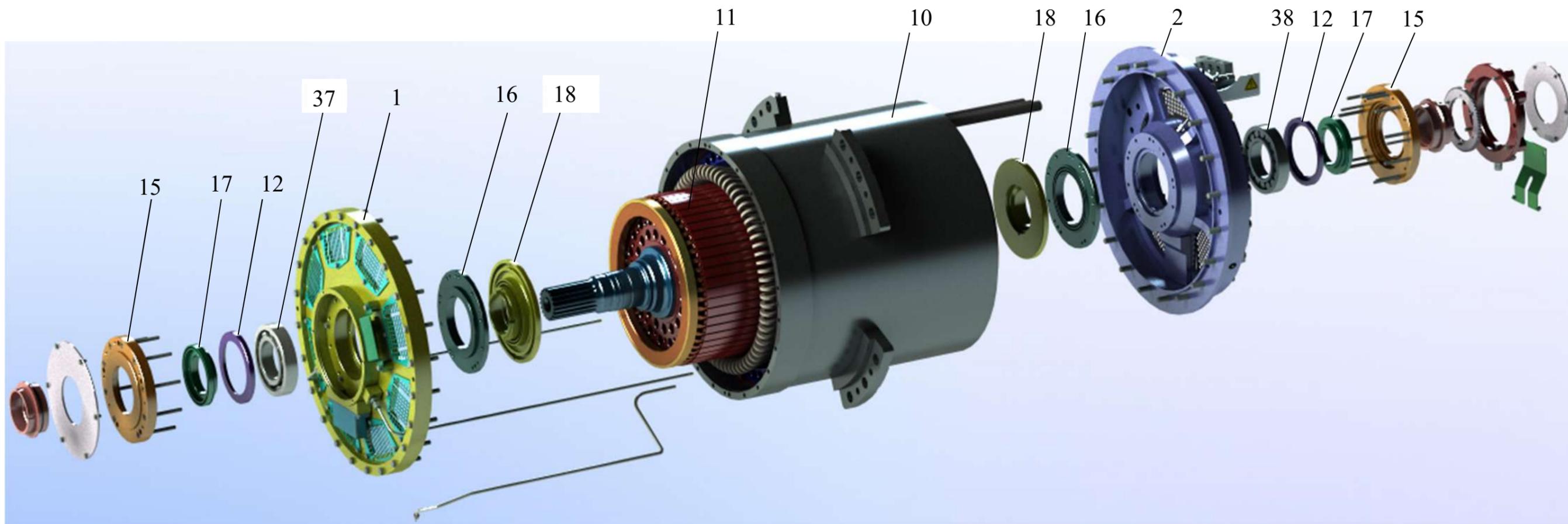


Figure 3 – Motor ATD-4450/6

2.3.1 Stator

Stator **10** of the motor (see Figure 4) consists of the frame which the stator core with a winding is pressed in. The frame has 4 ears with manipulation holes and holes for mounting the motor in the dump truck chassis.

The frame can be made welded of rolled steel plate of Steel 3 grade or molded of cast-iron of Ch35 grade as per GOST 7293, each of its ends has a centering face for installing bearing shields.

The stator core is laminated by electrical steel stampings, margin plates are installed on each side of the pack and pressed between end plates. The stator core has axial air ducts for cooling air passage. The pack is blocked against displacement with retainers.

The stator winding – stator coils made of rectangular copper wire is laid in the core slots. The winding is three-phase, six-poles, two-layer, star connection has no zero point lead. To protect coils from mechanical damage, the slots of the stator core are covered with additional frame insulation. Coils are attached in slots of the stator with fiberglass or glass-bonded wedges, a band is applied to end-windings.

The core of the stator with a winding is impregnated with an epoxy compound using vacuum blow-in method.

Terminals are made of flexible copper wire with rubber insulation. Terminals are marked.

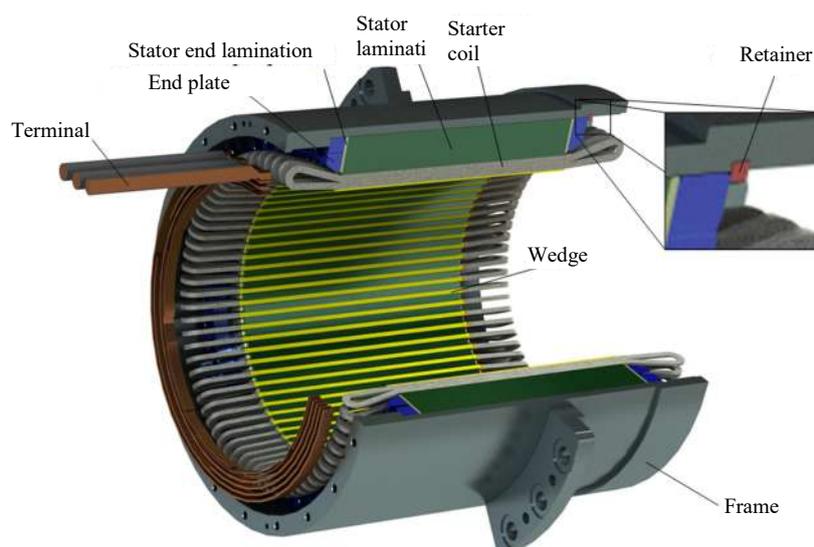


Figure 4 – Stator Model of Motor ATD-4450/6

2.3.2 Rotor

The rotor **5** consists of a cylindrical laminated core and pressed between two packing washers. A pack of rotor laminations is pressed-fit on the shaft. One side of the rotor pack rests against the shaft shoulder, another side is fixed with a locking washer and nut. Current-carrying copper bars of the rotor winding are laid in closed slots stamped in core laminations. Copper end rings are soldered to the bars on ends. Retaining rings are installed in the radial direction to prevent the displacement of the end rings.

The rotor core has axial air ducts for cooling air passage.

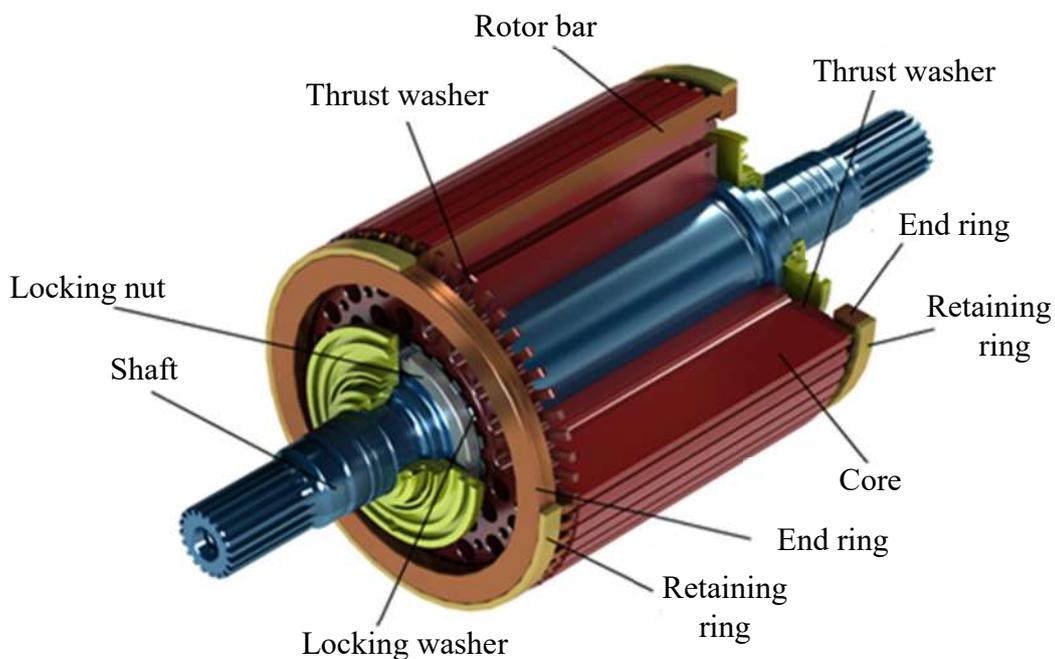
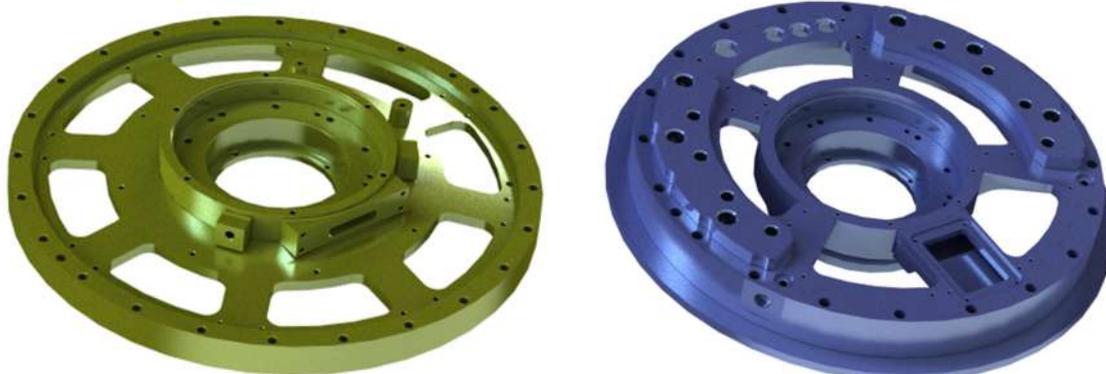


Figure 5 – Rotor Model of Motor ATD-4450/6

2.3.3 Bearing Shields

Welded steel bearing shields 1, 2 of Steel 3 grade or cast machined parts (see Figure 6a, 6b). Molding is made of cast-iron Ch35 as per GOST 7293. Bushing additionally fixed with bolts is pressed-fit in a cast shield. Shields are connected with the stator with locking flange and bolts.



a) – Bearing shield 1
on D-END side

b) – Bearing shield 2
on N-END side

Figure 6 – Bearing Shields of Motor ATD-4450/6

2.3.4 Temperature and Rotation Speed Sensors

The motor is equipped with sensors for temperature control (thermoresistors) of the stator winding, bearings and with rotation speed sensor (Appendix C).

Stator winding temperature control sensors are thin-film sensors LN222 Pt 100 by Heraeus.

Bearing temperature control sensors are thin-film sensors TO92 Pt 100 by Heraeus.

Shaft speed control sensor is GEL247Y543S079 LENORD BAUER.

The location and marking of temperature sensors wires are given in Appendix C.

If necessary, it is allowed to control the circuit continuity of thermoresistors. Resistance of thermoresistors at 20°C – (107.8 ± 0.3) ohm. The maximum value of the direct voltage applied to contacts of a socket outlet is 300 mV, maximum current of measurement is 3 mA.

Minimum insulation resistance of the temperature sensor circuit between the leads and the frame is 50 Mohm. The insulation resistance shall be controlled at voltage $U = (1,000 \pm 100) V$.

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

2.4 Marking

The marking of the motor is indicated on two nameplates attached to the frame which indicate: type, version, specifications and the number of technical conditions under which the motor is supplied; serial number and date of manufacture.

Marking of the motor leads located at the top part of the bearing shield on the brake side is indicated on their contact surfaces.

Marking of a container with the application of the products type, shipper and point of destination, as well as additional inscriptions and warning signs is carried out as per GOST 14192.

An example of motor ATD-4450/6 marking is shown in Figure 7.



Figure 7 – Example of Motor ATD-4450/6 Marking

2.5 Packaging

Wooden crate of type II-1 GOST 10198 is used as a transport packaging for electric motor (lightweight packaging may be used as agreed with the customer). An example of electric motor package is shown in Figure 8.

A packing list is inserted into the shipping documentation pocket located outside the box.

Technical documentation (Operation Manual, Data Sheet) in a welded film cover is placed inside the box in a wooden pocket fixed on the side wall of the crate.

When transporting by enclosed transport without overloading, it is allowed to use lightweight packaging that ensures safety of the motor, not protected by mating parts from corrosion, moisture, dirt and mechanical impact according to GOST 23216. When sending electric motor in a lightweight packaging, spare parts, technical documentation preserved and packed in welded film covers shall be attached to the bottom of the package.

Shipping documentation (packing list) in a welded film cover shall be attached to the bottom of the package.

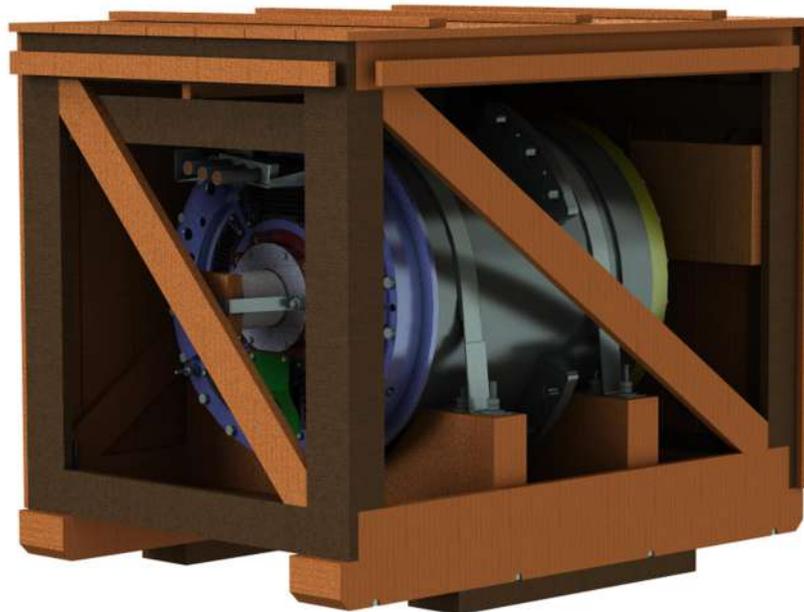


Figure 8 – Package of Motor ATD-4450/6 (walls are not shown)

4 INTENDED USE



WARNING

When compressed air is used to clean the motor, flying debris and particles may pose a hazard to personnel in the immediate vicinity. Personnel shall be provided with personal protective equipment and trained in its usage.



ATTENTION

The bracket, bar, fasteners shall be kept for the entire operating period of the motor. In the case of any transportation of the motor removed from dump truck, the shaft end shall be secured to preserve the bearings. Otherwise, the motor shall not be covered by the warranty.



FORBIDDEN!

to operate of the motor without ventilation grilles installed.

3.5 General Instructions for Motor Operation

To maintain the motor, it is necessary to study its structure and operating principles. When operating the motor, it is necessary to follow safety regulations according to Cl. 3.5 of this Operation Manual and perform timely maintenance.

When stored for a long period of time, the motor shall be preserved. It is necessary to take care of the motor in a timely manner during storage.

It is necessary to make a note about putting the motor into operation in the Data Sheet, section "Motor Service Record". Please send a copy of the relevant page of the Data Sheet to the Technical Control Department of the manufacturer: LLC Sibel-ektroprivod Company, 69/5 Petukhova St., Novosibirsk 630088 Fax: 8 (383) 285-00-26 or via e-mail otk@ssep.ru and info@ssep.ru

3.6 Electric Motor Preparation for Operation

Before installing the motor on a dump truck, it is necessary to depreserve the motor:

- 1) remove paper, film and preservation grease from the support surfaces of the frame, nameplates and winding lead ends of the electric motor, release the winding lead ends from the fixing cords;
- 2) remove the bracket preventing the shaft from axial motion by unscrewing two studs from the jacking off holes of the bearing cover;
- 3) remove bushings from the shaft ends by unscrewing bolts from the shaft ends;
- 4) check the shaft rotation manually. Rotation in both directions shall be smooth, with no jamming;
- 5) purge the motor with dry compressed air, then measure insulation resistance. If the insulation resistance is less than that specified in Table 4.2.1, then dry with dry warm air from 60 to 70 °C from an outside source and re-check the insulation resistance.

At the beginning of drying, the insulation resistance may slightly decrease, then it will start to increase rapidly.

If the insulation resistance is not restored during drying process, the motor shall be sent for repair.

Timely maintenance and operation of the electric motor in accordance with the instructions in this Operation Manual is a guarantee of its long-term operation.

Before switching on the motor that has been idle for a long period of time:

1) clean dirt and dust from the outer surface of the motor, purge it with compressed air;

2) make sure there is no corrosion on the outer metal surfaces of the electric motor. Remove signs of corrosion (if any) with glass sandpaper with grit 8 – 16 according to GOST 6456, soaked in motor oil.

3) check the tightening of the threaded joints in accessible places;

4) check the integrity of the ventilation grilles;

5) check the condition of the output cables;

6) check the insulation resistance of the windings. If the resistance does not correspond to the resistance specified in Table 4.2.1, dry the winding;

7) if the electric motor has not been operated for more than 1 year, it is necessary to replenish bearing grease through the lubrication tubes in accordance with Appendix E and run it in. The running-in mode is given in Cl. 4.3. If the motor shaft is secured with a shipping bracket, the bracket shall be dismantled before idling;

8) if the electric motor has not been operated for more than 3 years, it is necessary to pump over the entire grease volume of bearing assemblies through the lubrication tubes in accordance with Appendix G, remove the old grease from the cavities for waste grease and run it in. The running-in mode is given in Cl. 4.3. If the motor shaft is secured with a shipping bracket, the bracket shall be dismantled before idling.

3.7 Motor Assembly and Disassembly Procedure

Designations are according to Appendix D, E

Disconnect current-carrying wires from the power circuit of the dump truck which supplies electrical voltage to the motor, remove the plug **39** from the socket **40** and disconnect the measuring cables, dismantle the motor, remove the brake disc mechanism from the motor.

3.3.1 Motor Disassembly

Unscrew the bolts with washers holding the cover of speed sensor **25** from the bearing shield **2**, remove the cover. Unscrew the bolts with washers holding the mounting cover of temperature sensor **26** from the bearing shield **1**, remove the cover (see Figure 9).

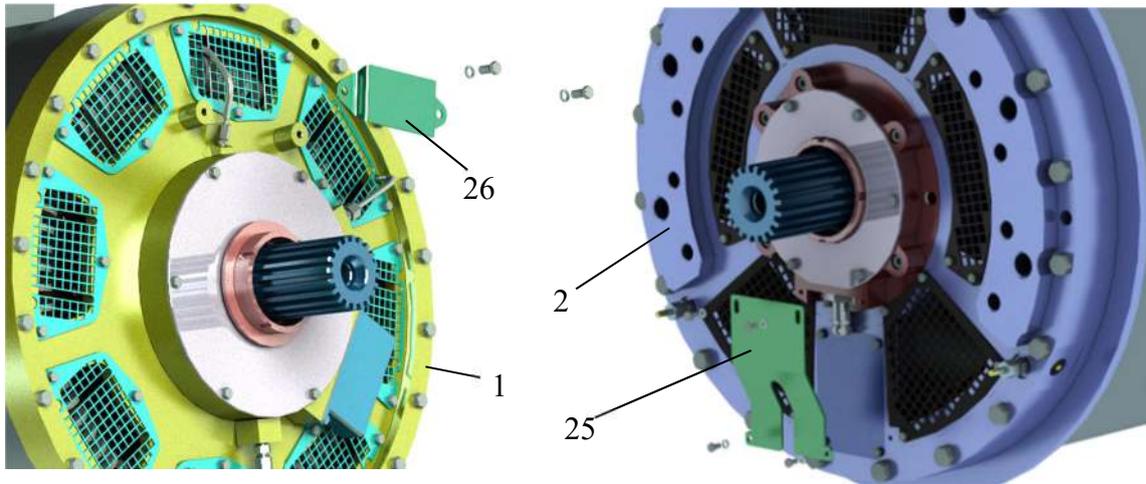


Figure 9 – Dismantling of the Bearing Speed and Temperature Sensor Cover

Remove the screws with washers retaining the flange of the plug **39** in the holder **3**. Disconnect separate pins from the plug **39** (see Figure 10).

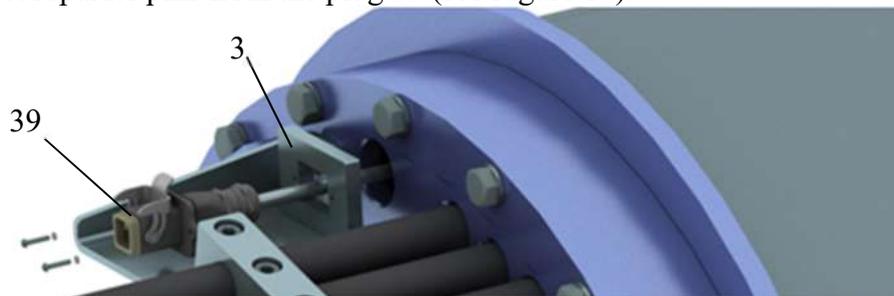


Figure 10 – Dismantling of the Connector

Pull the bearing temperature sensor cable out through the bearing shield **1**, wound stator **10** and bearing shield **2**. Dismantle thermoresistor sensor **8** (see Figure 11).

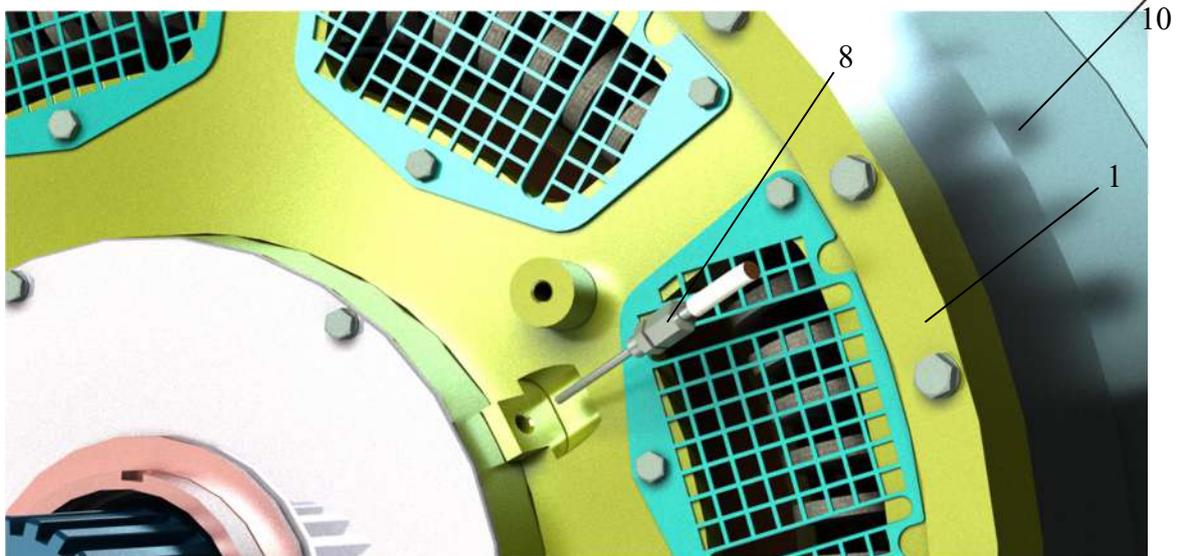


Figure 11 – Dismantling of Bearing Temperature Sensor

If necessary, unscrew the bolts and washers securing ventilation grilles **28** (8 pcs) from the bearing shield **1**, dismantle the grilles (see Figure 12).

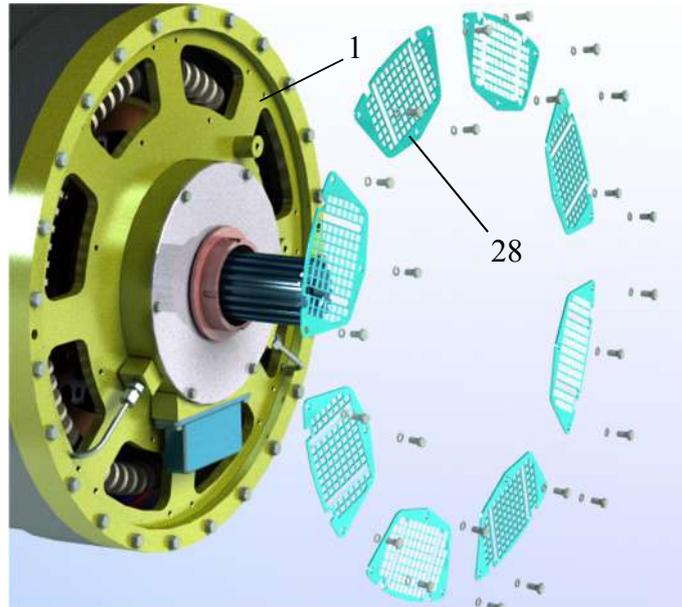


Figure 12 – Dismantling of Ventilation Grilles from the Bearing Shield (Drive Side)

If necessary, unscrew the bolts and washers securing ventilation grilles **30** (2 pcs), **29** (1 pce) and **31** (2 pcs) from the bearing shield **2**, dismantle the grilles.

Detach the cable of thermoresistor **7** from the bracket of the bearing shield **2**, unscrew thermoresistor **9** (thermoresistor cable is not shown) (see Figure 13)

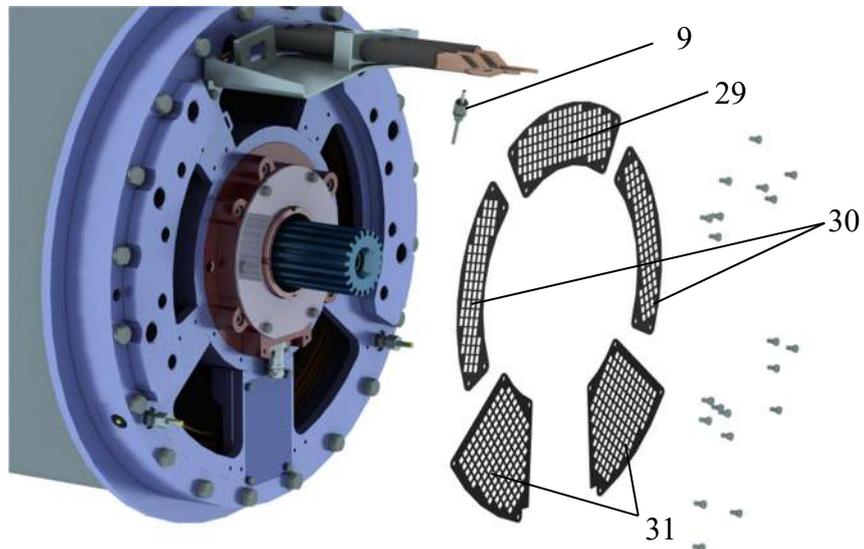


Figure 13 – Dismantling of Ventilation Grilles and Bearing Temperature Sensor from the Bearing Shield (Brake Side)

Unscrew the bolts and washers securing the oil pan for waste grease 7 from the bearing shield 1, dismantle oil pan and gasket 23 (see Figure 14).

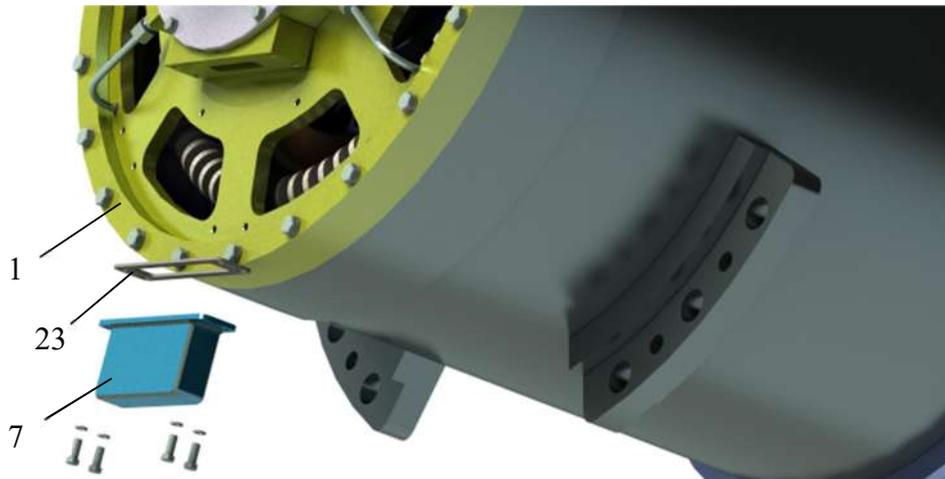


Figure 14 – Dismantling of Oil Pan for Waste Grease
(Drive Side)

Unscrew the bolts and washers securing the cover 22 from the bearing shield 2, dismantle the cover 22 and gasket 21 (see Figure 15).

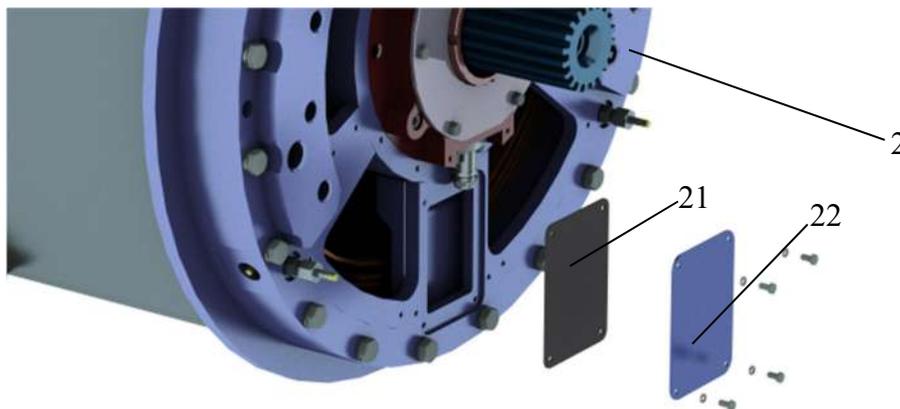


Figure 15 – Dismantling of the Cavity Cover for Waste Grease
(Brake Side)

Remove protective caps 35 from the grease nipples 34 of the bearing shield 2, unscrew the grease nipples 34, and dismantle the threaded joints 6 (see Figure 16).

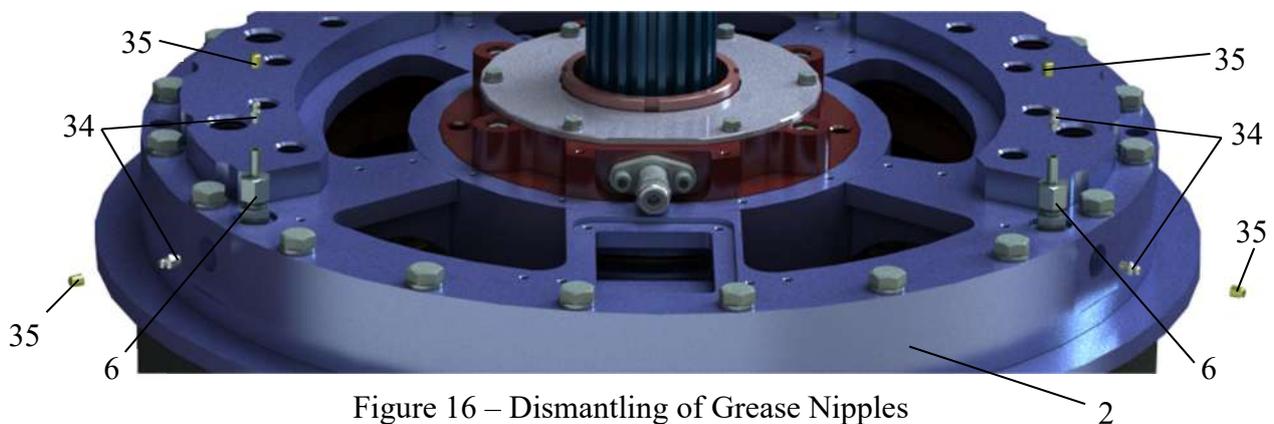


Figure 16 – Dismantling of Grease Nipples

Unscrew threaded connectors **6** from the bearing shield **1** and dismantle the tubes for grease replenishment **27** (see Figure 17).

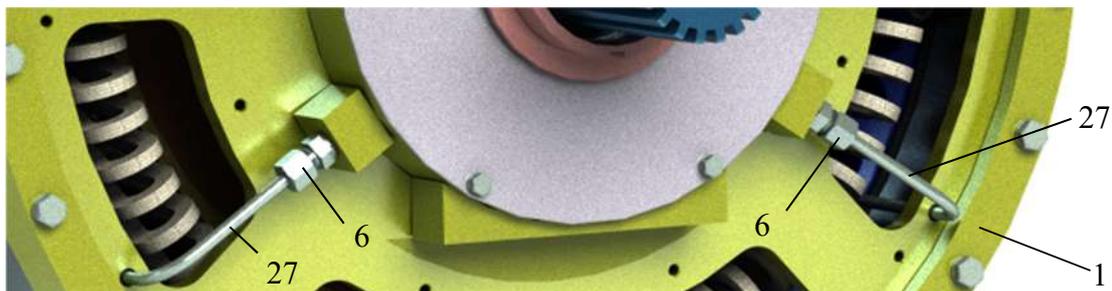


Figure 17 – Dismantling of Tubes for Grease Replenishment

Remove two screws with washers securing the rotation speed sensor mounting cover **20** from the bottom of sensor mounting cover **20**, dismantle the rotation speed sensor **36**. Unscrew the bolts with washers retaining the cover **14**, remove the cover **14** (see Figure 18).

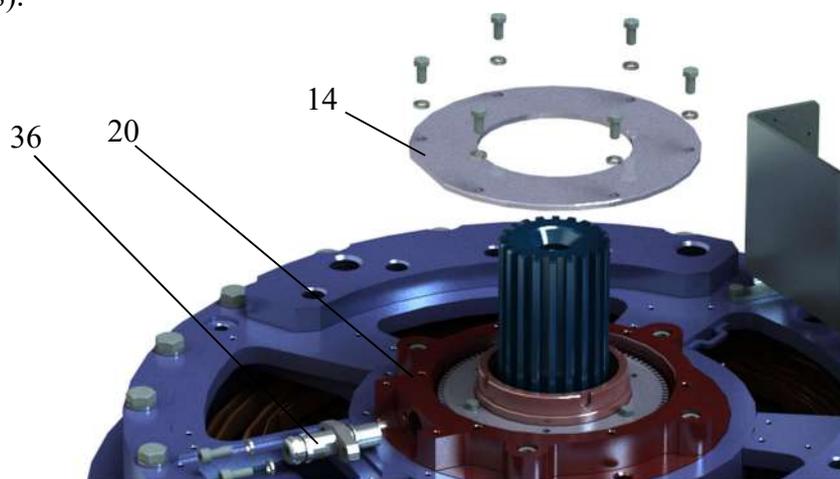


Figure 18 – Dismantling of Rotation Speed Sensor and Cover

Remove five screws with washers from the rotation speed sensor mounting cover **20**, and using removal tool **E7** dismantle the speed sensor mounting cover **20**. Using wrench **E5**, remove serrated lockwasher **5** from the rotor shaft **11** (see Figure 19).

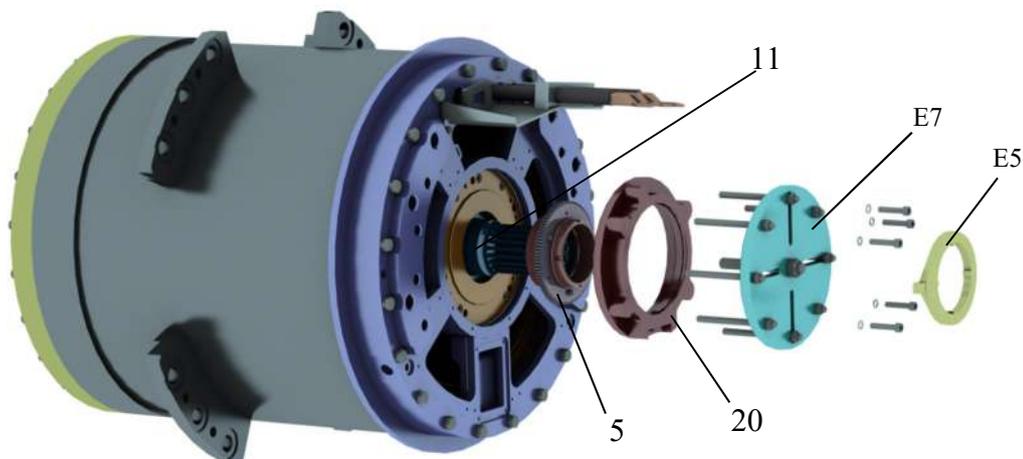


Figure 19 – Dismantling of Rotation Speed Sensor Mounting Cover and Serrated Lockwasher

Remove the screws with washers retaining female labyrinth seal **15**, dismantle the female labyrinth seal **15**. Using the removal tool **E7**, dismantle oil slinger **17** from the rotor shaft **11**. Freely remove the thrust ring **12** (see Figure 20).

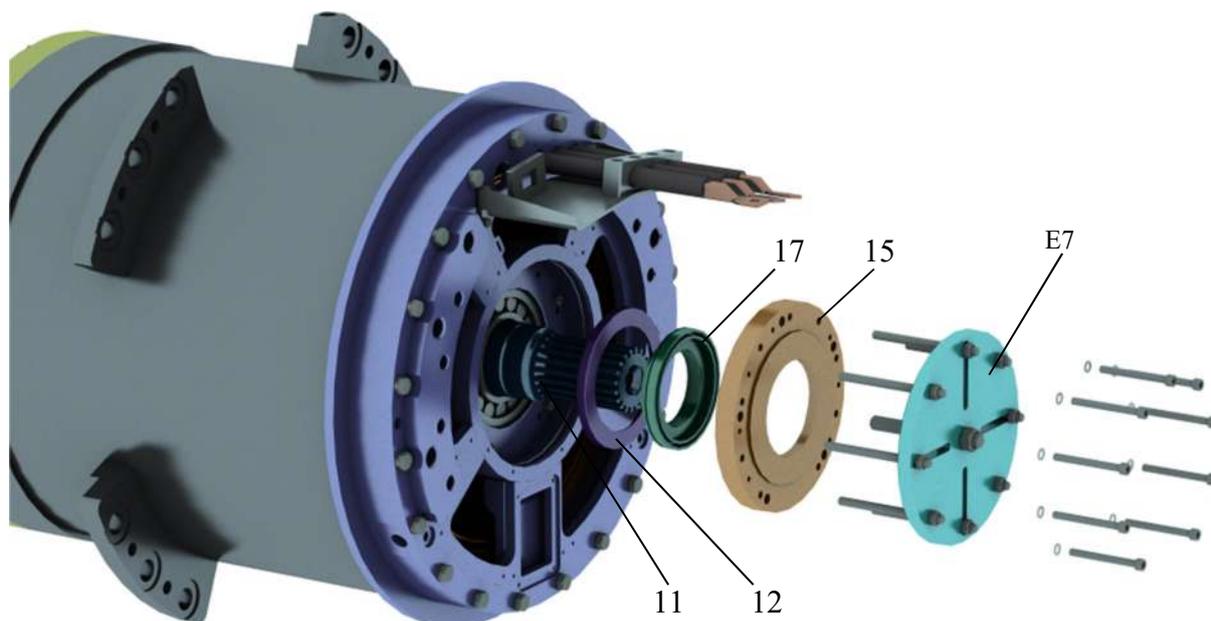


Figure 20 – Dismantling of Female Labyrinth Seal, Oil Slinger and Thrust Ring

Using wrench **E5**, dismantle drive side thrust washer **19**. Unscrew the bolts with washers securing the cover **13** to the bearing shield **1**, remove the cover **13** (see Figure 21).

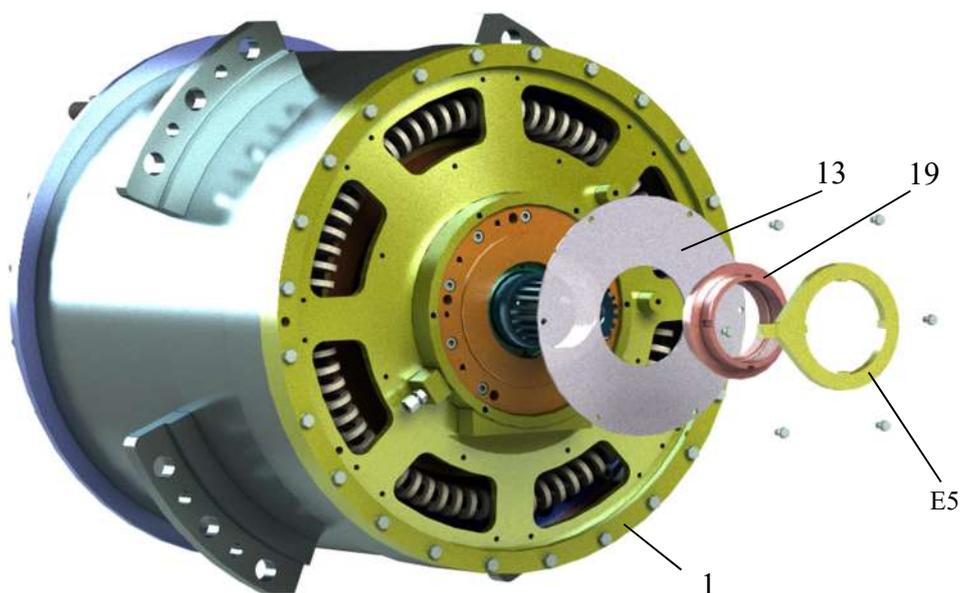


Figure 21 – Dismantling of the Cover and Drive Side Thrust Washer.

Remove the screws with washers retaining the female labyrinth seal **15** and, using the removal tool **E7**, dismantle the female labyrinth seal **15**, and then the oil slinger **17** from the rotor shaft **11**. Freely remove the thrust ring **12**. Install the ring for bearing outer race tightening **E3**, secure it by screwing in screws with washers (see Figure 22).

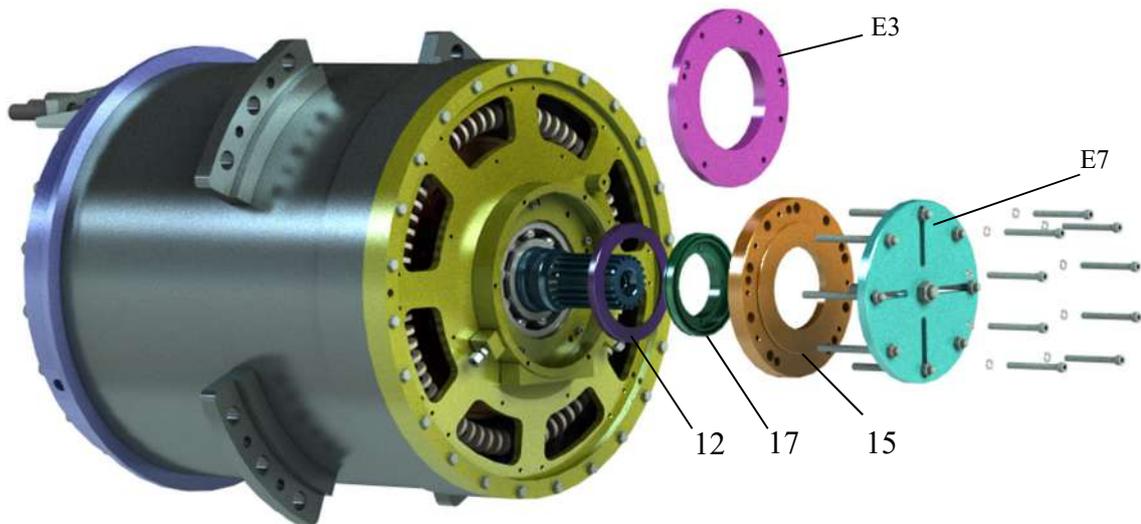


Figure 22 – Dismantling of Female Labyrinth Seal, Oil Slinger and Thrust Ring on Drive Side

Install the inserting tool **E4** on the rotor shaft **11**. Unscrew the bolts with washers securing the bearing shield **1** to the stator **10** from the bearing shield **1**. Screw the bolts into jacking off holes of the bearing shield **1**. Using crane, remove the rotor **11** from the bearing shield **2** and stator **10** (rotor is removed with inner ring of the bearing **39**).



ATTENTION

*due to small air gap, all operations shall be carried out with care to avoid damage to rotor **11**, winding of the stator **10** or rollers of the bearing **39**.*

Remove the tool **E4** from the rotor shaft **11** (see Figure 23).

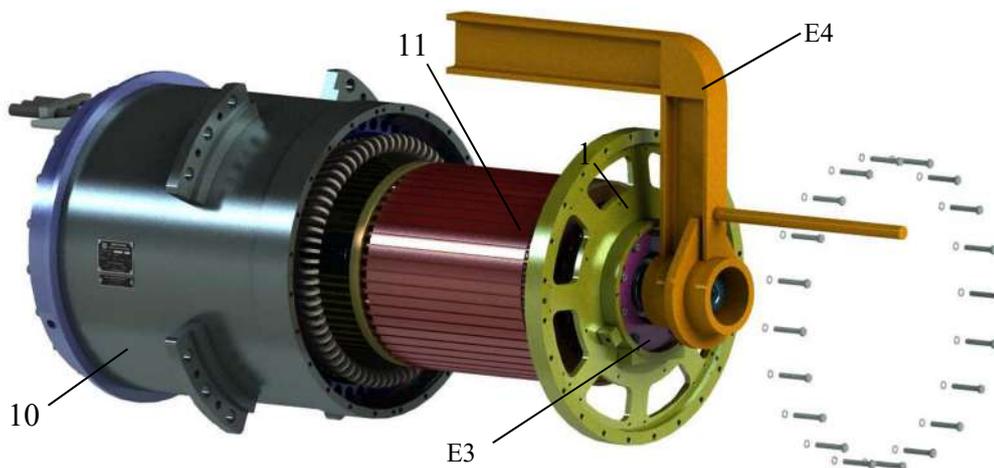


Figure 23 – Dismantling of the Bearing Shield (Drive Side)

Install the tool for transporting **E6** on the bearing shield **2**. Unscrew the bolts and washers securing the bearing shield **2** to the stator **10**. Unscrew the screws and washers securing the cleat **24**, loosen the cleat **24** and disconnect the motor leads (see Figure 24a).

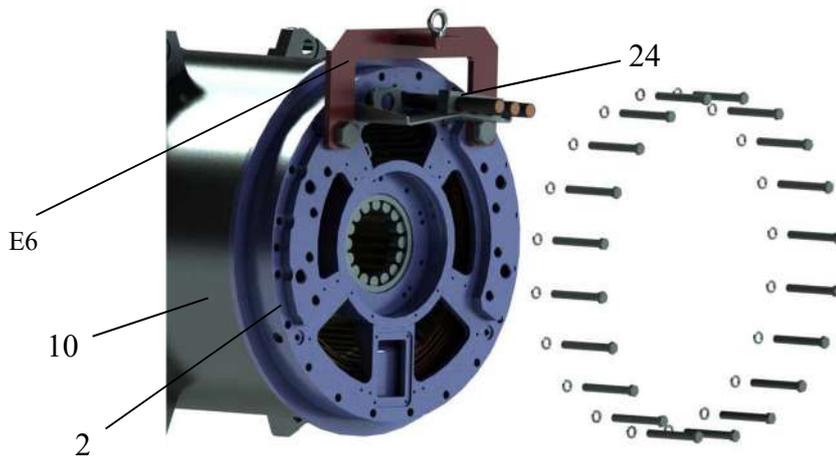


Figure 24a – Dismantling of Bearing Shield (Brake Side)

The bearing shield 2 with the tool for transporting E6 shall be fixed to the crane. Dismantle the bearing shield 2 from the stator 10 by screwing the bolts into the jacking off holes of the shield 2 (see Figure 24b).



Figure 24b – Dismantling of the Bearing Shield (Brake Side)

Dismantle the bearing shield 1 from the rotor shaft 11 (see Figure 25).

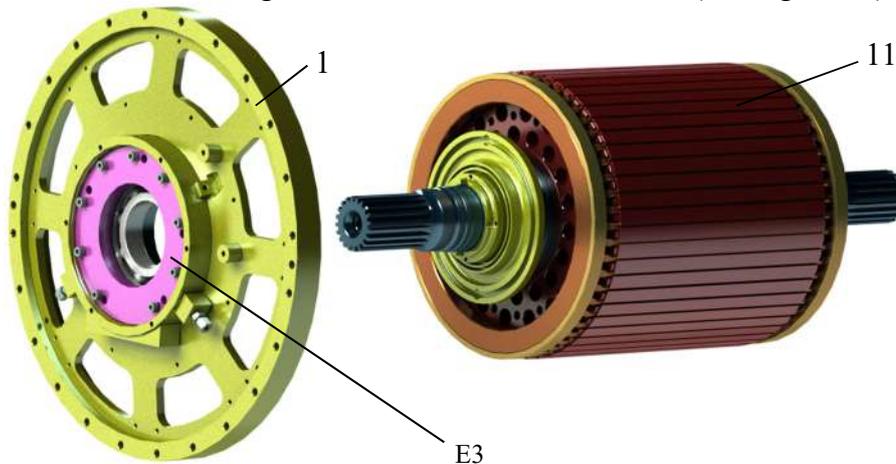


Figure 25 – Dismantling of the Bearing Shield from the Rotor (Drive Side)

Unscrew four bolts with washers securing the holder **3** from the bearing shield **2**, dismantle the holder **3** (see Figure 26).



Figure 26 – Dismantling of the Holder

Using induction ring, remove the inner ring of the bearing **38** from the rotor shaft **11** (see Figure 27).

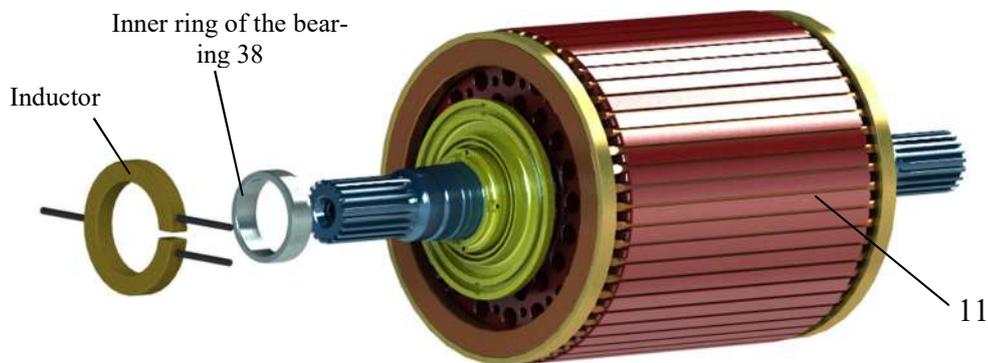


Figure 27 – Dismantling of Inner Ring of the Bearing



FORBIDDEN!

to apply force to the rollers or cage when installing and dismantling bearing rings!

Remove the screws with washers retaining the ring for bearing outer race tightening **E3**, dismantle it. Remove the screws with washers retaining the male labyrinth seal **16** by screwing the bolts into the jacking off holes of the female labyrinth seal, dismantle it from the bearing shield **1**. Dismantle bearing **37** from the bearing shield **1** by screwing bolts into jacking off holes of the bearing shield **1** (see Figure 28).



Figure 28 – Dismantling of Parts from the Bearing Shield (Drive Side)

Remove the screws with washers retaining the male labyrinth seal **16**. Dismantle the male labyrinth seal **16** from the bearing shield **2** by screwing the bolts into the jacking off holes of the male labyrinth seal **16**. Dismantle the outer ring of the roller bearing **38** from the bearing shield **2** by screwing the bolts into the jacking off holes of the bearing shield **2** (see Figure 29).

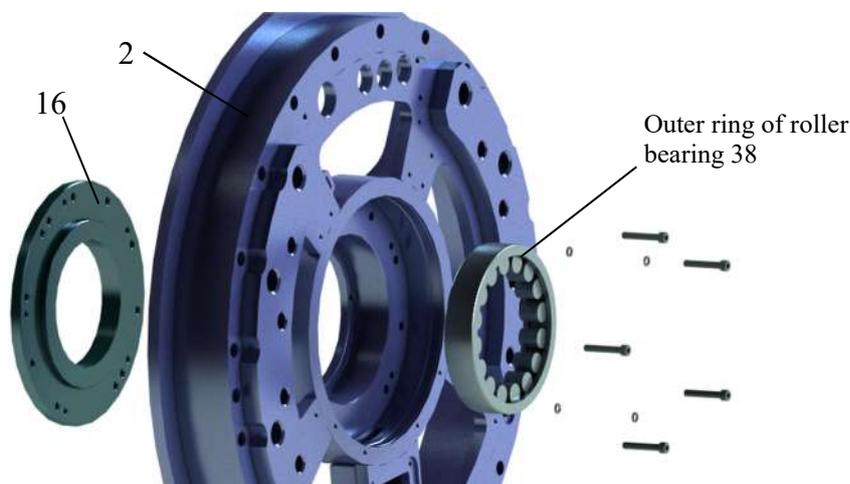


Figure 29 – Dismantling of Parts from the Bearing Shield (Brake Side)

3.3.1 Motor Assembly

Before assembling, it is necessary to perform the following preparatory works:

- a) Clean all motor parts and assemblies of dust and dirt;
- b) Check the condition of the mounting surfaces. In case nicks or burrs are detected, eliminate them;
- c) Thoroughly clean all parts related to the bearing assembly of old grease and flush them with a 6-7% solution of transformer or spindle oil in gasoline; the presence of remnants of old grease or oil is unacceptable. Wipe bearings and bearing assembly parts until dry with clean, soft cloth;
- d) Flush grease ducts and tubes with gasoline and purge with compressed air;
- e) Check the bearing:
 - measure the radial clearance of the ball bearing **37** when unassembled (from 0.036 to 0.066 mm for C3 bearing; from 0.061 to 0.097 mm for C4 bearing);
 - measure the radial clearance of the roller bearing **38** when unassembled (from 0.085 to 0.125 mm).

The checked bearing in working condition is allowed for subsequent assembly, in case of unsatisfactory condition of the bearing, replace it with a new one;

f) Before assembling, lubricate the mounting surfaces and fastening holes of the bearing shields **1**, **2** and the stator **10**, threaded parts of bolts for securing the bearing shields to the stator, the fastening screws of labyrinth seals **15**, **16** and threaded parts of bolts for securing covers **14**, **15** with preservation oil K-17 GOST 10877;

g) When installing the ball bearing **38**, it is necessary to fill the bearing assembly with grease Litol 24-Mli/12-3 GOST 21150. The recommended grease consumption is 235 g, which is distributed as follows:

- bearing – 130 g;

- grease tubes – 20 g;
- cavities A, B of the labyrinth seals – 42 g and 42 g (see Figure 30a).

i) When installing the roller bearing **38**, it is necessary to fill the bearing assembly with grease Litol 24-MLi/12-3 GOST 21150. The recommended grease consumption is 200 g, which is distributed as follows:

- bearing – 108 g;
- grease ducts – 8 g;
- cavities C, D of the labyrinth seals – 42 g and 42 g (see Figure 30b).

FORBIDDEN!

to use different grease brands in the bearing chambers, as this can lead to bearing failure

When applying the grease, keep the tool, hands and clothes clean.

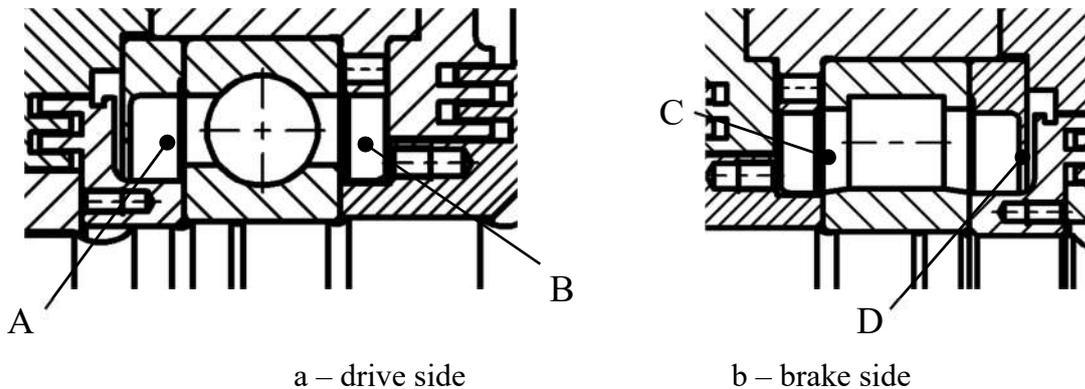


Figure 30 – Grease Distribution when Filling Bearing Assemblies

Reassemble the motor in the order reverse to that of disassembly.

All fasteners shall be securely tightened. Recommended tightening torques for fastening bolts and screws are given in Appendix D.

Purge grease holes in the bearing shield **2** with compressed air. Fill grease ducts and the bearing with grease, install grease nipples **34** and protective caps **35**. Lubricate all bearing mounting faces with industrial oil I-50A GOST 20799. Press the bearing **38** into the bearing shield **2** using the ring for pressing the bearing into the shield **E2** (see Figure 31).

ATTENTION

When installing the bearings, avoid misalignment and strong blows.

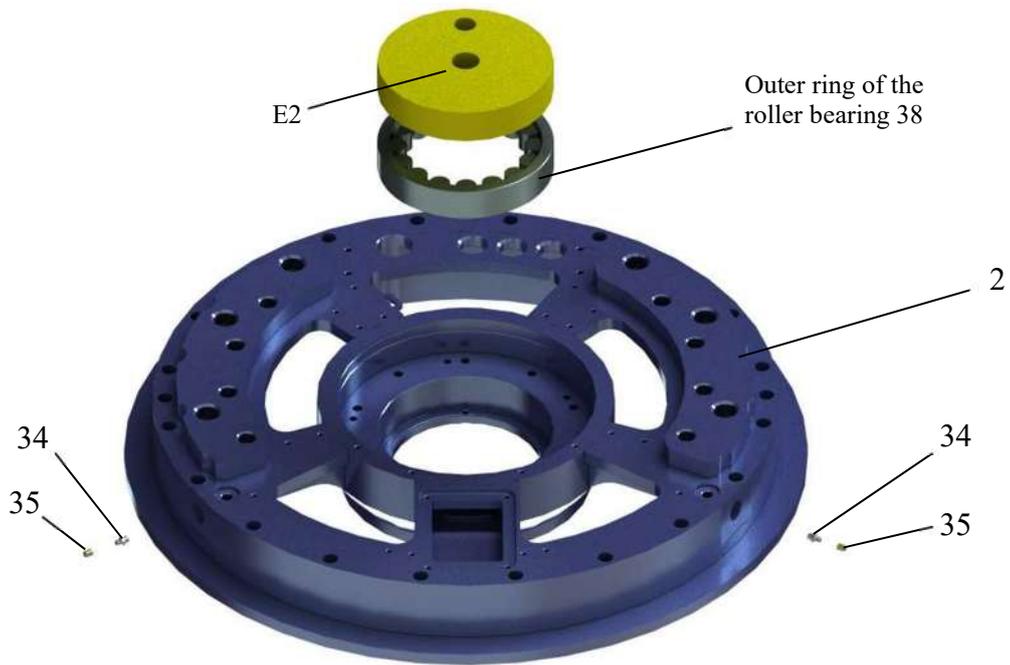


Figure 31 – Installation of Roller Bearing into Bearing Shield on the Brake Side

Install the male labyrinth seal 16, tighten to the shield with screws with washers. Tighten the outer race of the bearing 38 with the ring for bearing outer race tightening E3 (see Figure 32).

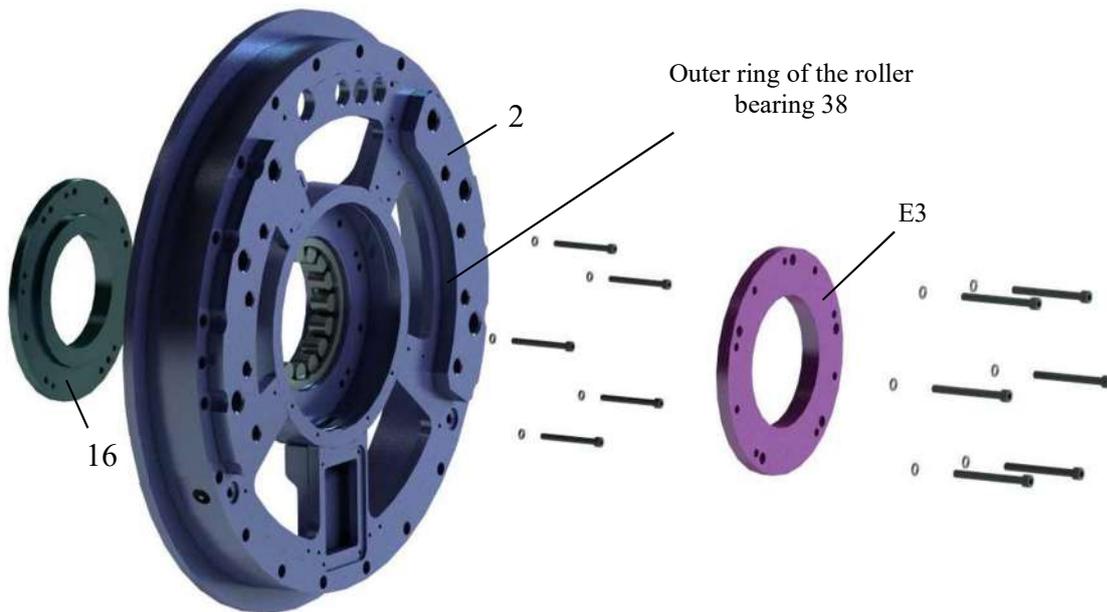


Figure 32 – Installation of Male Labyrinth Seal into Bearing Shield on the Brake Side

Purge grease holes in the bearing shield 1 with compressed air. Fill grease holes of the bearing 37 with grease. Screw the threaded joints 6 into the bearing shield 1. Press the bearing 37 into the bearing shield 1 using the ring for pressing the bearing E2 (see Figure 33).

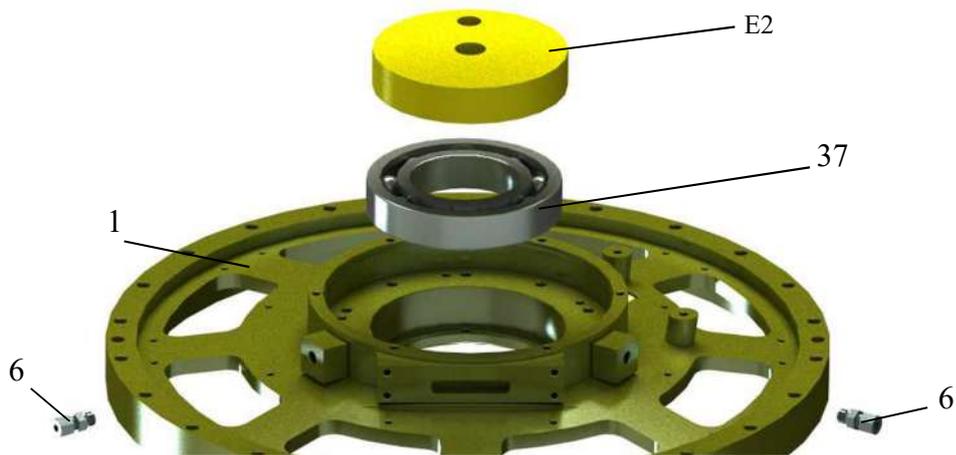


Figure 33 – Installation of Roller Bearing into Bearing Shield on the Drive Side

Install the male labyrinth seal **16**, tighten it to the shield with screws with washers. Tighten the bearing **37** with the ring for bearing outer race tightening **E3** (see Figure 34).

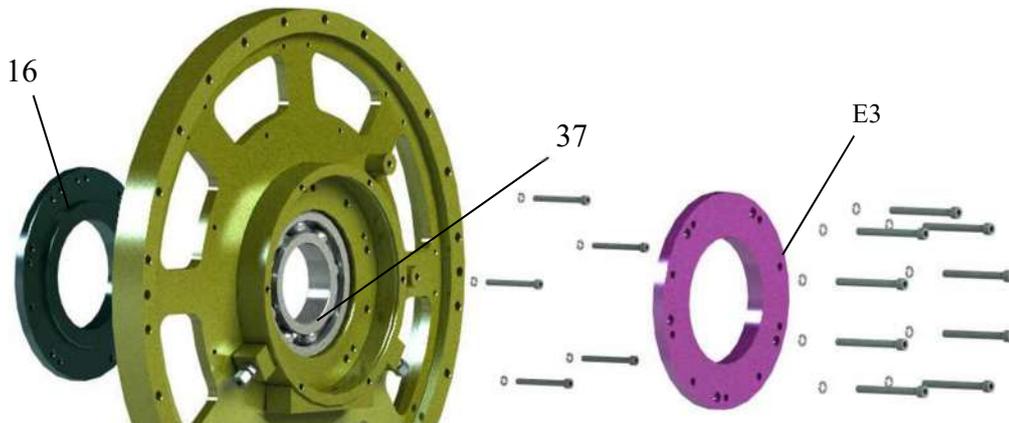


Figure 34 – Installation of Male Labyrinth Seal into Bearing Shield on the Drive Side

Clean the shaft splines and all mounting surfaces in the rotor **11** of dirt. Using inductor, heat the inner ring of the bearing **38** to $100\pm 10^{\circ}\text{C}$ and place it on the shaft (see Figure 35).

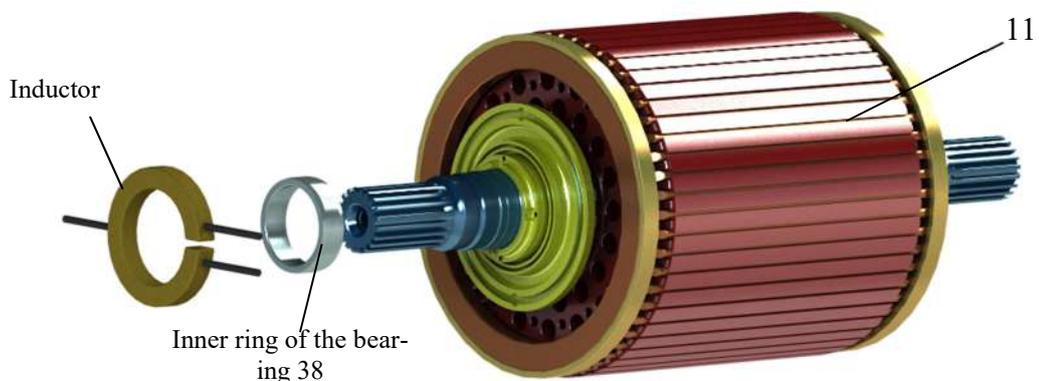


Figure 35 – Installation of Inner Ring of Drive Side Bearing on the Rotor Shaft

Install the holder 3 on the bearing shield 2 (see Figure 36).



Figure 35 – Installation of Holder

Install the tool for transporting E6 on the bearing shield 2. Install the bearing shield 2 in the stator 10, pull the stator leads through the holes in the shield 2 and place them in the cleat of the holder 3, fix them firmly with the cleat 24, tighten the shield 2 to the stator 10 with bolts and washers (see Figure 37).

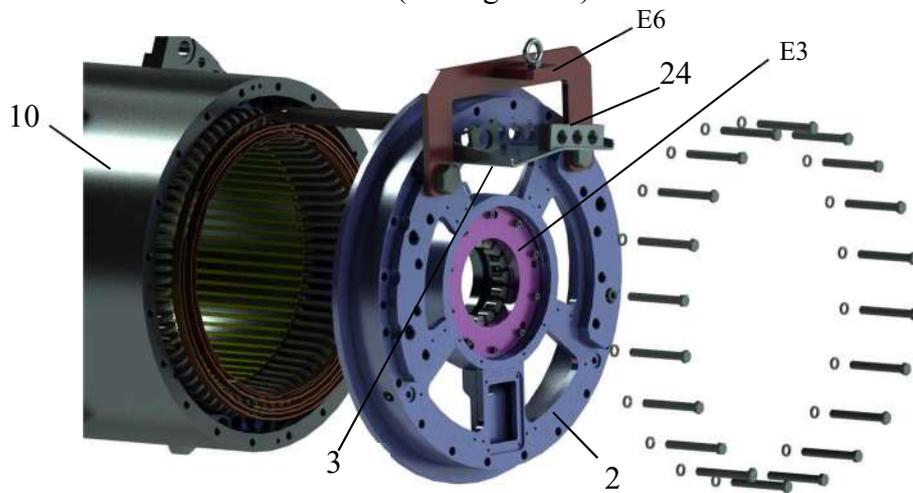


Figure 37 – Installation of Bearing Shield on the Brake Side

Heat the bearing shield 1 in the furnace to 100^{+10}°C and place it on the rotor shaft 11. Place guide bushing E1 on the opposite end of the shaft. The purpose of bushing is to protect the bearing rollers against blows when inserting the rotor into the stator (see Figure 38).



Figure 38 – Installation of Drive Side Bearing Shield on the Rotor

Set the inserting tool **E4** on the rotor shaft **11** with bearing shield **1** mounted on it. Using the inserting tool **E4** and the crane, insert the rotor into the stator **10** and the bearing shield **2**, tighten with bolts and washers (see Figure 39).

ATTENTION

*due to small air gap, all operations shall be carried out with care to avoid damage to rotor **11**, winding of the stator **10** or rollers of the bearing **37**.*

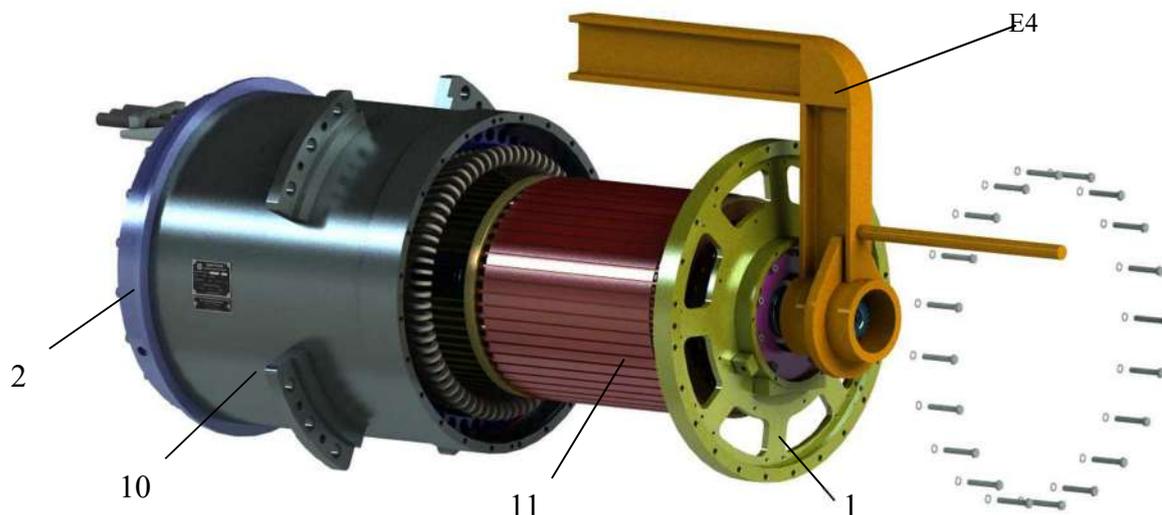


Figure 39 – Installation of the Rotor into the Stator

Remove the screws with washers retaining the ring for bearing outer race tightening **E3**, dismantle it. Install the thrust ring **13**, oil slinger **17**, and then female labyrinth seal **15** in the bearing shield **1**. Tighten the mounted parts to the bearing shield **1** with screws and washers. Remove the guide bushing **E1** from the rotor shaft **11** (see Figure 40)

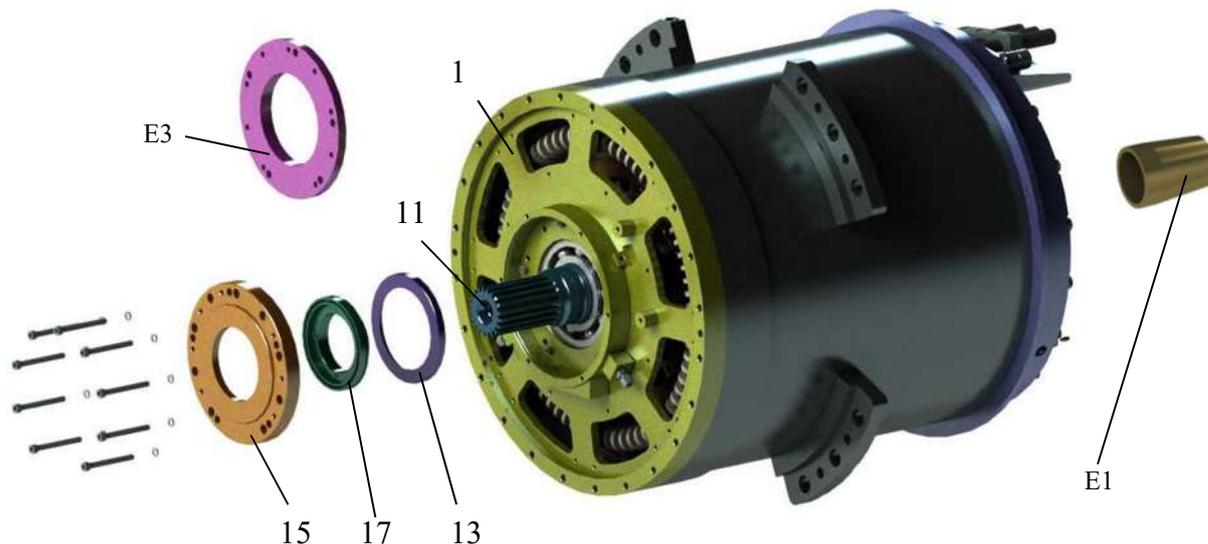


Figure 40 – Installation of Female Labyrinth Seal, Oil Slinger and Thrust Ring on the Drive Side

Remove the screws with washers retaining the ring for bearing outer race tightening **E3**, dismantle it. Install the thrust ring **12**, oil slinger **17**, and then female labyrinth seal **15** in the bearing shield **2**. Tighten the mounted parts to the bearing shield **2** with screws and washers (see Figure 41).

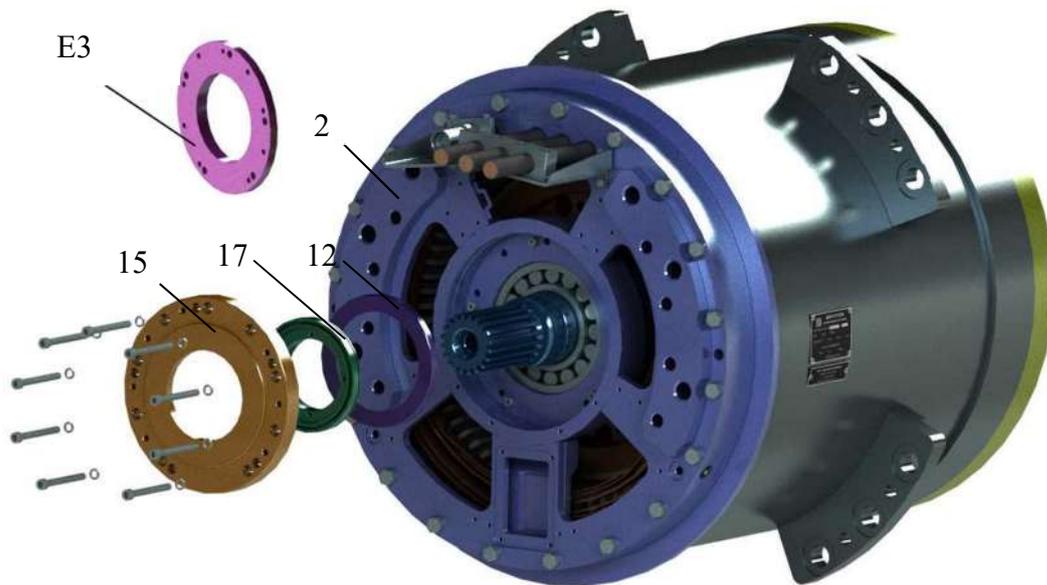


Figure 41 – Installation of Female Labyrinth Seal, Oil Slinger and Thrust Ring on the Brake Side

Install the serrated lockwasher **5** and tighten it using wrench **E5** (tightening torque of 100-150 N·m). Install the sensor cover **20**, tighten it to the previously mounted female labyrinth seal **11** with screws and washers (see Figure 42).

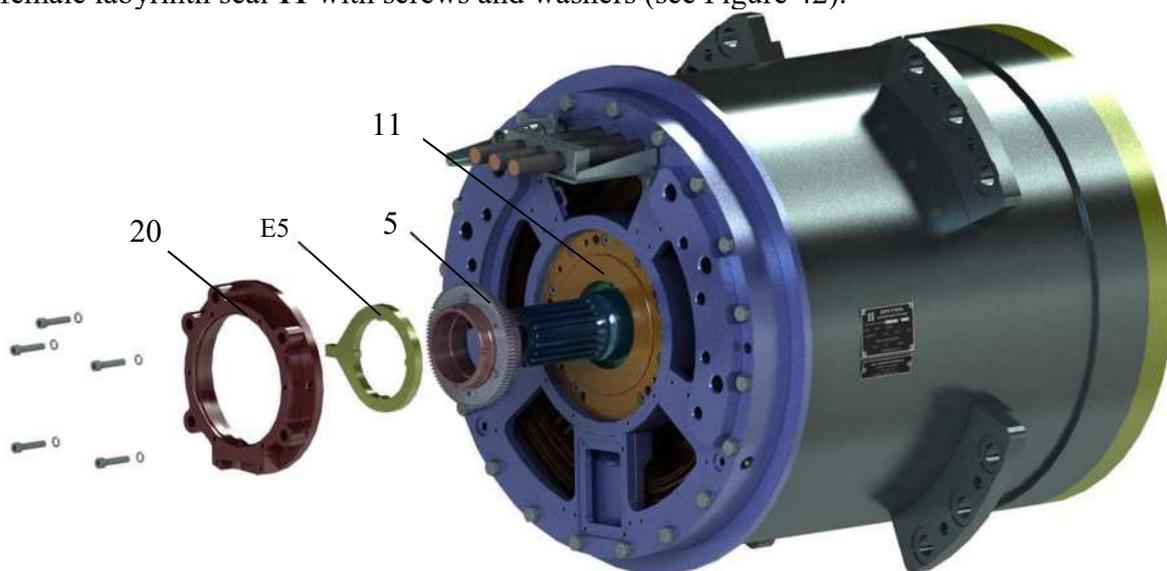


Figure 42 – Installation of Serrated Lockwasher and Sensor Cover on the Brake Side

Install the speed sensor **36** in the lower part of the rotation speed sensor cover **20** and secure it with two screws and washers. Install the cover **14**, secure it with bolts and washers retaining the cover (see Figure 43).

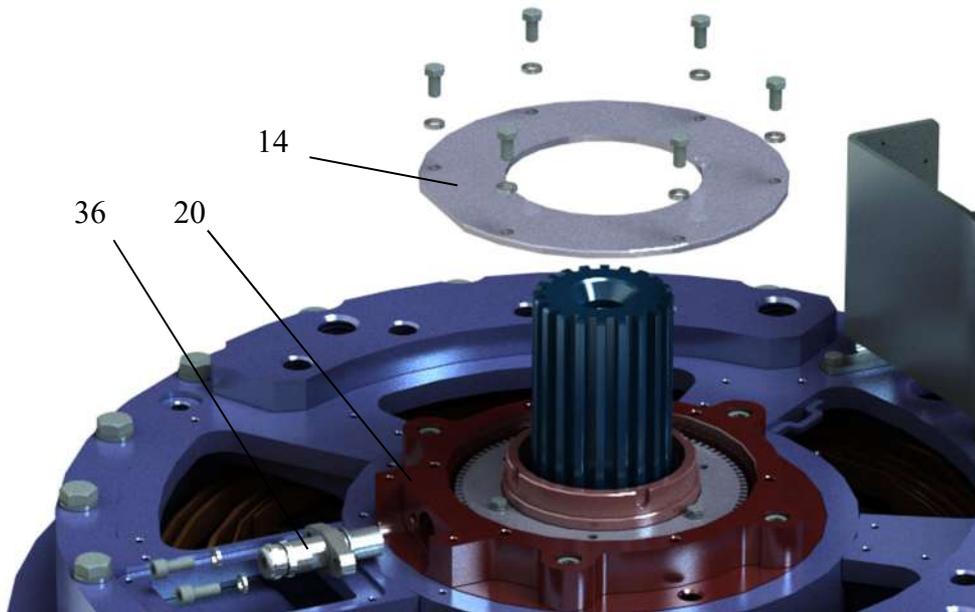


Figure 43 – Installation of Rotation Speed Sensor and Cover

Check the air gap between the rotation speed sensor 36 and serrated lockwasher 5. If necessary, adjust the clearance using gaskets (see Figure 44).

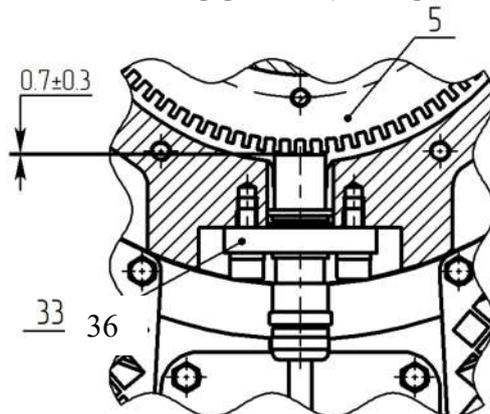


Figure 44 – Air Gap between Speed Sensor and Serrated Lockwasher

Pull the tubes 27 through the motor, put threaded joints 6 on their ends (do not tighten). Insert the tubes 27 into the threaded joints 6 screwed into the bearing shield 1. Tighten all threaded joints 6. Screw the grease nipples 34 into the tube ends 27, put protective caps 35 in place (see Figure 45, 46).



Figure 45 – Installation of Tubes for Grease Replenishment

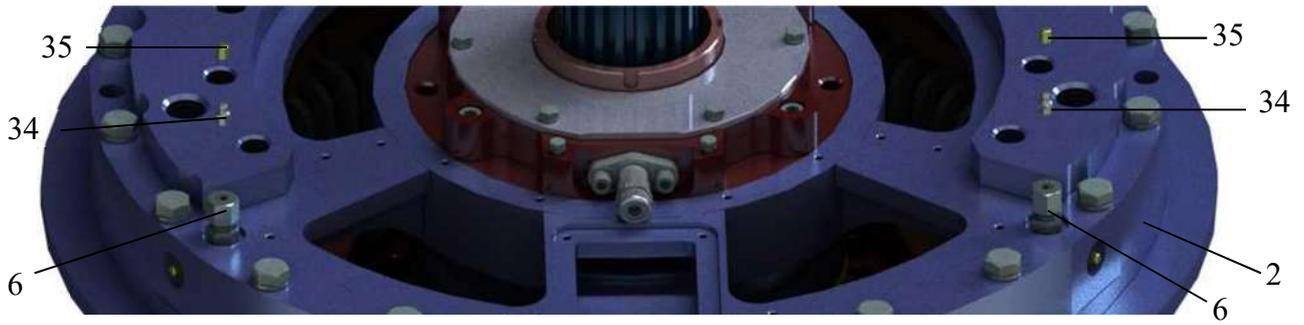


Figure 46 – Installation of Grease Nipples, Threaded Joints, Tubes for Grease Replenishment

Pull the cable from the thermoresistor **8** through the motor, install the thermoresistor **8** in the shield **1** (see Figure 47).

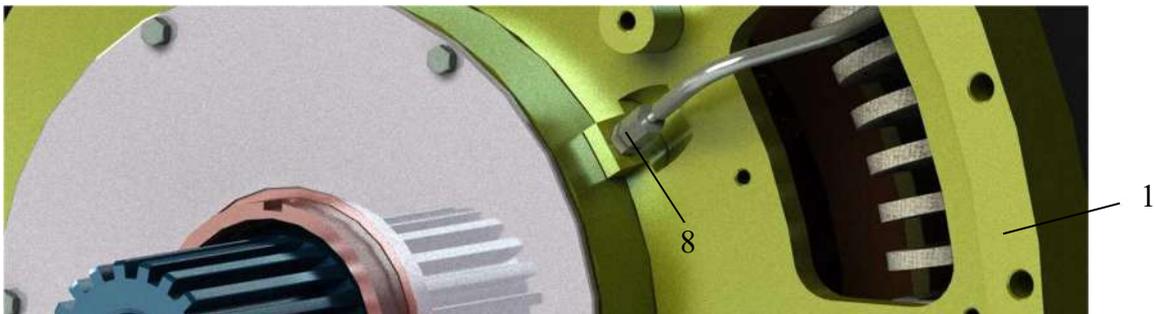


Figure 47 – Installation of Bearing Temperature Sensor on the Drive Side

Screw the thermoresistor **9** (cable is not shown) into the hub of the bearing shield **2**. Tie the cable of the thermoresistor **9** to the bracket of the bearing shield **2** using a cord (see Figure 48).



Figure 48 – Installation of Bearing Temperature Sensor on the Brake Side

Connect all temperature sensors and speed sensor to the plug **39** according to the diagram in Appendix C. Insert the plug **39** into the holder **3**, screw the screws with washers through the flange of the plug **39** into the holder **3** (see Figure 49).

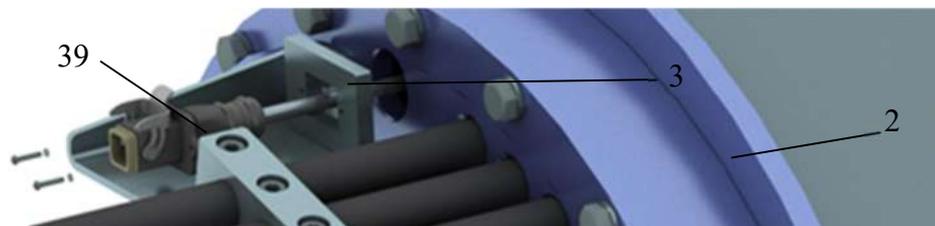


Figure 49 – Installation of the Connector

Install the gasket **21** and the cover **22** on the bearing shield **2**. Secure the mounted parts with washers and bolts (see Figure 50).

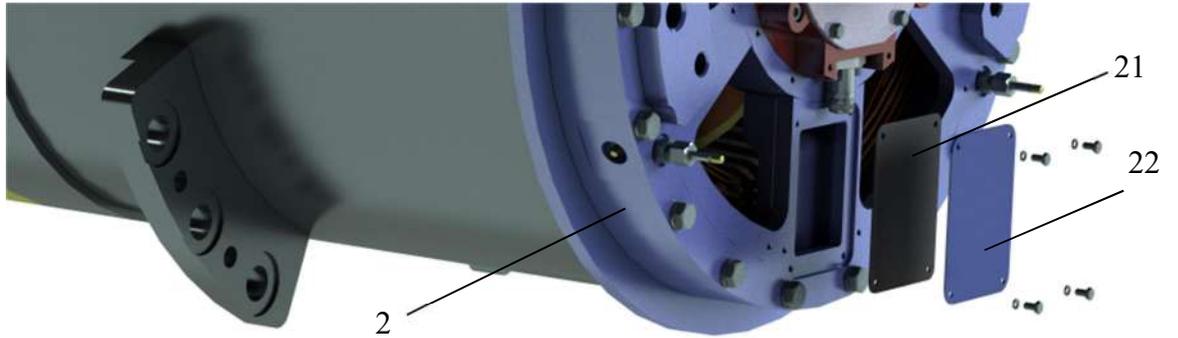


Figure 50 – Installation of Waste Grease Cavity Cover
(Brake Side)

Install the gasket **23**, oil pan for waste grease **7** on the bearing shield **1** (see Figure 51).



Figure 51 – Installation of Oil Pan for Waste Grease
(Drive Side)

Install ventilation grilles **30** (2 pcs), **29** (1 pce) and **31** (2 pcs) on the bearing shield **2** (see Figure 52).

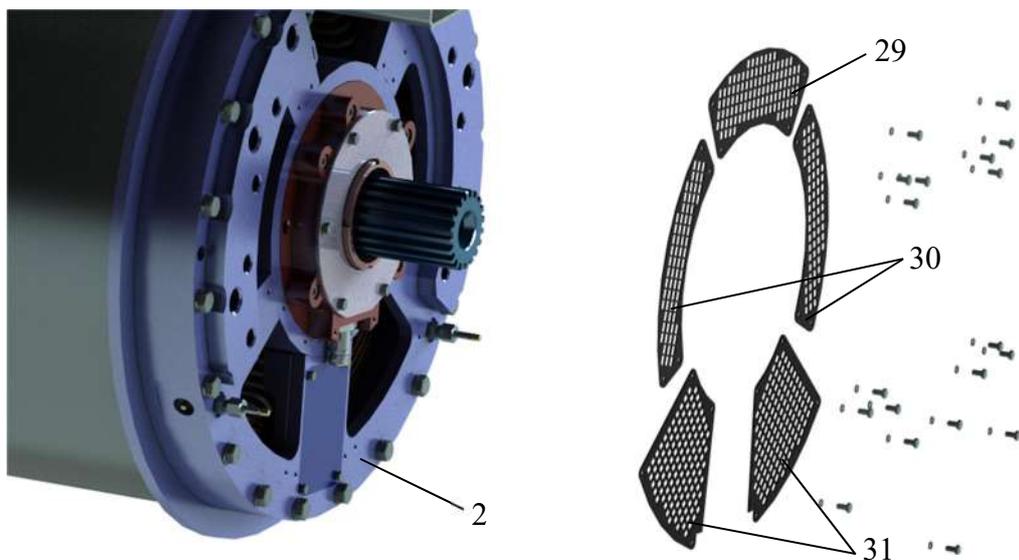


Figure 52 – Installation of Ventilation Grilles of the Bearing Shield
(Brake Side)

Install ventilation grilles **28** (8 pcs) on the bearing shield **1** (see Figure 53).

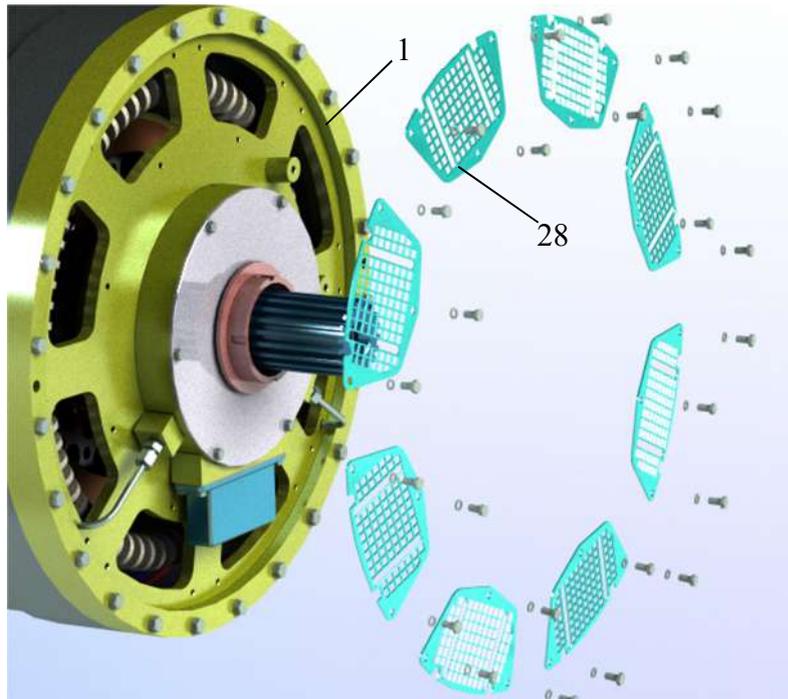


Figure 53 – Installation of Ventilation Grilles of the Bearing Shield (Drive Side)

Install the speed sensor cover **25** on the bearing shield **2**. Install the bearing temperature sensor mounting cover **26** on the bearing shield **1** (see Figure 54).

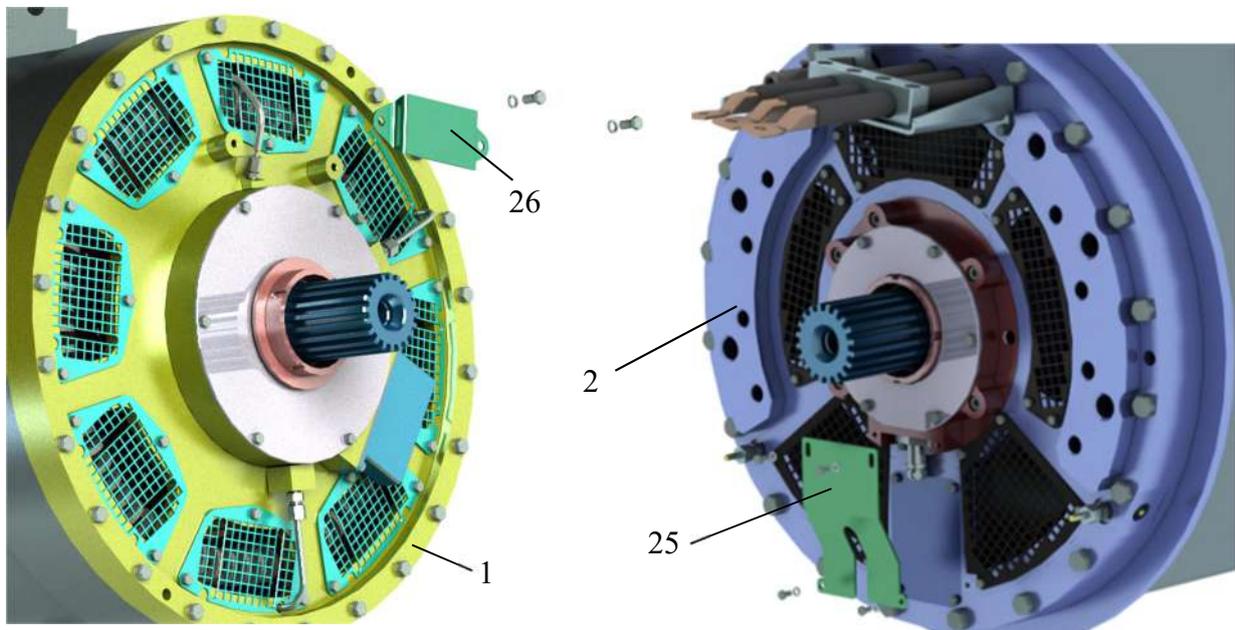


Figure 54 – Installation of Bearing Speed and Temperature Sensor Cover

3.8 List of Possible Malfunctions in Operation and Methods of Their Elimination



Opening, repair or replacement of any motor element shall be carried out only after it is established that the malfunction is caused by damage to this element.

When motor malfunction occurs, it is necessary to establish the cause of the malfunction. Check if there is a wire break, a malfunction of contact connections in all circuits.

A list of possible malfunctions and methods of their elimination is given in Table 3.4.1.

Table 3.4.1 List of Possible Motor Malfunctions and Methods of Their Elimination

Name of malfunction	Possible causes	Elimination methods
Insulation resistance reduction	Moistening of the winding of the stator 10 or direct ingress of water into the stator cavity, ingress of oil dust and dirt in winding, aging of insulation due to large and long overheating of the winding during motor overloads, mechanical damage to insulation during motor designing and assembly.	Dry the motor in accordance with recommendations in Section 4 of this Operation Manual. Remove dirt and dust, purge the motor with compressed air and, if necessary, wipe the motor winding surface with a clean cloth moistened with an alcohol and gasoline mixture (6:1)
Bearing overheating	Contamination of bearings 37, 38 during assembly, contaminated grease, excess or lack of grease in bearing assemblies, mixing of different grease brands, bearing parts are worn or destroyed, bearings are installed with misalignment, radial clearances in bearings are small, friction in seals of bearing assemblies.	Inspect the bearing assemblies (3.3.1). Eliminate revealed defects.
Release of grease from bearing assemblies into motor internal cavity or outwards from the protruding shaft end.	Large clearance in labyrinth seals, excess grease in bearing assemblies.	Inspect the bearing seals (3.3.1). Eliminate revealed defects. Do not overfill bearings with grease (Appendix G).
Unacceptable motor vibration	Improper chassis alignment of the motor	Check the alignment

3.5 Safety Measures for Electric Motor Operation

When installing, maintaining and operating the motor, the consumer's safety regulations shall be observed. Persons who have passed a knowledge assessment in the Rules for Operation of Consumers' Electrical Installations, the Rules for Electrical Installations and Safety Regulations, who have studied the structure and rules of motor operation are allowed to operate the motor.

Safety during the motor maintenance corresponds to requirements of GOST 12.2.007.0, GOST 12.2.007.1, GOST 12.1.004, POTEE and this OM.



ATTENTION

When dump truck is in operation or when the diesel is running, the motor is under voltage which is dangerous for operating personnel. Therefore, maintenance works or repair works for the motor shall be performed only when the diesel is switched off.

5 MAINTENANCE



FORBIDDEN!

to use the bearings with the expired warranty period!

4.5 General Instructions

To ensure operational condition the motor shall be serviced thoroughly in accordance with the instructions of this Operation Manual.

Persons who underwent testing of knowledge in the Rules for Operation of Consumers' Electrical Installations, Electrical Installations Code and safety regulations and studied the structure and operation regulations for this motor are allowed to perform the motor maintenance.

It is necessary to make a note in the data sheet, in section "Maintenance Record" during each motor maintenance. Please send a copy of the page of the data sheet with the successive record of performed maintenance to the Technical Control Department of the manufacturer: LLC Sibelektroprivod Company, 69/5 Petukhova St., Novosibirsk 630088 Fax: 8 (383) 285-00-26 or via e-mail otk@ssep.ru and info@ssep.ru

Daily maintenance (DM), maintenance (M) are intended to check technical condition of the motor, keep it clean, eliminate detected malfunctions and are carried out without dismantling of the motor from the dump truck.

It is necessary to combine motor maintenance types with the dump truck maintenance but at the same time the motor maintenance frequency shall not exceed the values given in Table 4.1.1.

Table 4.1.1

Name of maintenance types	Maintenance frequency
Daily maintenance (DM)	Every day
Maintenance (M)	Every 500 hours
Current repair (CR)	Every 30,000 hours or every 5 years (whichever is earlier) or when during the maintenance defects are detected which cannot be eliminated without dismantling of the motor from dump truck

4.6 Motor Maintenance Procedure

The motor maintenance procedure is given in Table 4.2.1.

Table 4.2.1. Motor Maintenance Procedure

MNTN types	Name of maintenance object and work	Technical requirements	Standards for maintenance, h
DM	6. Check serviceability of the motor suspension.	Inspect visually securing of the motor in axle, make sure there is no partial screwing off of bolts, tighten the bolts.	0.1
	7. Check the condition of securing for ventilation grilles and leading-out wires of the motor through visual inspection.	Ventilation grilles 28, 29, 30, 31 shall adhere firmly along the entire perimeter, fastening bolts shall be tightened securely (Table 3.3.1). Leading-out wires shall be secured firmly and have no damage.	
	8. Check that there are no inflammable materials on the outer surfaces of the motor.	If necessary, clean the motor from inflammable materials namely: fuel and lubrication materials, coal dust, etc.	
	9. Check the condition of the leading-out wires	Insulation of the leading-out wires shall not be damaged in any way, scored or have flowed surface	
M	1. Carry out the same maintenance as in DM.		0.3
	2. Purge internal cavities of the electric motor with dry compressed air.	Clean the outer surface of the electric motor from dirt, purge it with dry compressed air. The air pressure shall not exceed 0.2 MPa.	
	3. Check of temperature of the motor bearings immediately after the dump truck arrival	Bearings heating is allowed up to 90°C.	
	10. Check of tightening of the threaded connections in accessible places.	Check visually, make sure there is no partial screwing off, tighten the threaded connections.	
	5. Measurement of resistance of the stator winding.	Insulation resistance of the stator winding relative to the frame at temperature close to operational temperature shall be at least 1 Mohm; in cold condition – at least 20 Mohm.	
	6. Grease replenishment of the bearing assemblies.	Remove the waste grease from the chambers, refill the lubrication through the lubrication tubes in accordance with Appendix E.	
CR	Replacement of bearings	Replace bearings in accordance with Cl. 3.3	25

Current repair is carried out with the motor disassembly in order to inspect the motor completely and replace or repair individual worn-out or damaged parts. Before disassembly, measure insulation resistance of the stator winding. During the current repair

the rolling contact bearings are replaced (after 30,000 hours of operation or 5 years later since the date of operation start (whichever is earlier)), insulation is washed and dried, the bolted connections are tightened. Cleaning of the motor from dirt is required.

Scope of works will depend on technical condition of the repaired motor in each particular case. The motor shall be tested after repair in accordance with Cl. 4.3.

4.7 Motor Test after Repair

After the repair the motor shall be tested. Testing is carried out in order to control quality of performed repair.

All motor tests shall be carried out in normal climatic conditions specified in GOST 15150. All measuring instruments shall be calibrated and test equipment shall be certified.

Before testing the motor shall be run in with the following parameters:

15 min – 200 rpm;

15 min – 500 rpm;

15 min – 1,000 rpm;

15 min – 1,500 rpm.

Testing of the repaired motor shall be carried out as follows:

4.3.1 During the replacement of bearings, without intervention in winding or leading-out wires:

4.3.1.1 Measurement of insulation resistance of the windings relative to the frame and between windings shall be carried out as per GOST 11828, Section 6;

4.3.1.2 Measurement of DC resistance of the windings and thermoresistors shall be carried out using the voltmeter-ammeter method as per GOST 11828, Section 3;

4.3.1.3 Measurement of motor vibration level at rated and lowest rotation frequencies as per GOST IEC 60034-14. Vibration control shall be carried out in three directions (axial, vertical, horizontal) in each bearing shield;

4.3.1.4 Check of the rpm sensor operation, control of clearance between the sensor and gearwheel.

4.3.2 During the replacement of the leading-out wires, the motor shall be tested under overvoltage of (2100 ± 100) V, 50 Hz for 60 seconds and all tests specified in Cl. 4.3.1 shall be performed.

4.3.3 In case of the motor winding, it is necessary to carry out tests in the scope of acceptance tests as per GOST 2582 Cl. 7.4 and check operation of the rpm sensor, circuit continuity of thermoresistors, control clearance between the sensor and gearwheel.

4.8 Winding Maintenance

Insulation requires special monitoring during the whole life cycle of the motor. Insulation condition is determined by appearance and the value of insulation resistance.

4.3.1 Appearance

The motor insulation shall have no damage and dirt. Dirt shall be removed by cleaning using purging with dry compressed air at pressure of maximum 0.2 MPa (2 kgf/cm²) as well as wiping with soft rag.

In case when the insulation surface is dirtied with oil or mixture of oil and dust, solvents shall be used for wiping. As solvents may be used the following ones:

- mixture of freon 113 with aviation fuel TC-1 (GOST 10227) at the ratio of 1:4:
- mixture of alcohol (GOST R 55878) with gasoline (GOST 1012) at the ratio of

9:1



ATTENTION

When performing works related to insulation purging or cleaning with the use of solvents, it is necessary to follow safety regulations in terms of personal protection of respiratory organs and eyes.

4.3.2 Insulation resistance

The value of insulation resistance shall be considered as the criterion of insulation satisfactory condition. Insulation resistance of the stator winding relative to the frame at temperature close to operational temperature shall be at least 1 Mohm; in cold condition – at least 20 Mohm.

If insulation resistance is below the norm, measures shall be taken to restore it – cleaning and, if necessary, washing and drying of the winding insulation. Windings shall be washed with the solvent specified in Clause 4.3.1 if the motor is dirtied so much that insulation resistance increase cannot be achieved. To wash insulation, motor disassembly is required. The motor disassembly is carried out in accordance with Section 2.

It is necessary to dry the motor after insulation washing.

4.5 Preservation

4.5.1 Preservation of the electric motor by the manufacturer ensures the shelf life of 3 years until represervation at storage conditions of 2 (S (C)) as per GOST 15150.

Every three months turn the rotor of the motor freely by hand, making 10-15 rotations. If the motor shaft is secured with a shipping bracket, the bracket shall be dismantled before idling. After turning the shipping bracket shall be installed back in the motor in accordance with Appendix B.

Every year it is necessary to replenish bearing grease through the lubrication tubes in accordance with Appendix G and run the motor in. The running-in mode is given in Cl. 4.3. If the motor shaft is secured with a shipping bracket, the bracket shall be dismantled before idling. When completed, the shipping bracket shall be installed back in the motor in accordance with Appendix B.

Represervation shall be carried out in 3 years. It is necessary to remove traces of previous preservation, make sure there is no corrosion on the outer metal surfaces of the electric motor. Remove signs of corrosion (if any) with glass sandpaper with grit 8 – 16 according to GOST 6456, soaked in motor oil.

Degrease the metal surfaces of the electric motor susceptible to corrosion (wipe with a rag moistened with gasoline; wipe with a dry cloth until gasoline is removed).

Apply a thin layer of Lithol 24-Mli 4/12-3 grease GOST 21150 to the cleaned places.

Pump over the entire grease volume of bearing assemblies through the lubrication tubes in accordance with Appendix G, remove the old grease from the cavities for waste grease and run the motor in. The running-in mode is given in Cl. 4.3. If the motor shaft is secured with a shipping bracket, the bracket shall be dismantled before idling.

4.5.2 Preservation of the electric motor in assembly with power-wheel reducer of a dump truck ensures the shelf life of 1 year until reprereservation at storage conditions of 2 (S (C)) as per GOST 15150, after expiration of this period reprereservation of the motor shall be carried out. Preservation shall be carried out by the manufacturer of a dump truck or consumer.

If electric motor is placed for storage and/or transportation in assembly with power-wheel reducer, the following works for its preservation are required:

- wrap leading-out wires and their lugs in paraffined paper BP-3-35 as per GOST 9569, secure with a cord.

- apply a thin layer of Lithol 24-Mli 4/12-3l grease as per GOST 21150 to grease nipples, wrap them in paraffined paper BP-3-35 as per GOST 9569 and polyethylene film, secure with a cord;

- process all open metal surfaces according to Cl. 4.5.1;

- wrap the shields in polyethylene film to prevent ingress of moisture and dust in the motor through the ventilation grilles, secure the film with a cord;

It is necessary to replenish bearing grease for reprereservation in accordance with Appendix G. The rotor shall be checked manually, 15-20 turns to be made.

4.5.3 Preservation of the electric motor in assembly with dump truck is allowed to carry out in cases when monthly start of the dump truck is not possible or when storage period exceeds three months. Shelf life of the electric motor before reprereservation is 1 year.

For electric motor preservation, it is necessary to carry out the following operations:

- apply a thin layer of Lithol 24-Mli 4/12-3 grease as per GOST 21150 to grease nipples, wrap them in paraffined paper BP-3-35 as per GOST 9569 and polyethylene film, secure with a cord;

- wrap a shield on the brake side in polyethylene film to prevent the ingress of moisture and dust in the motor through ventilation grilles, secure the film with a cord;

- seal compartment doors to prevent the ingress of rain, snow, mud or other contaminants.

In the course of reprereservation, it is necessary to replenish bearing grease in accordance with Appendix G. The rotor shall be checked manually, 15-20 turns to be made.

**ATTENTION**

It is necessary to carry out periodic checks of the integrity of bearing shields of the electric motor stored in assembly with the power-wheel reducer of a dump truck at least once every 2-3 months.

**ATTENTION**

It is necessary to carry out spinning of an armature of electric motors stored in assembly with the power-wheel reducer of a dump truck at least once a month. It is necessary to make 10-15 turns for grease distribution in bearings to prevent their corrosion.

In case of bearing shield integrity loss, the electric motor shall be checked as to ingress of foreign objects, any inoperable shielding materials shall be replaced.

In case of electric motor removal from storage and its further installation and/or operation, measures according to Section 3 shall be undertaken.

5 STORAGE

5.1 Electric motor in manufacturer's package shall be stored in accordance with storage conditions 2 (S (C)) as per GOST 15150 for UKhL2 (УХЛ2) for a term of 3 years. The period of electric motor storage in unheated storehouses with natural ventilation in moderate and cold macroclimatic regions with temperatures from -60 to + 40°C is 3 years.

In case of a longer storage period, the electric motor and its SPTA (if provided) are subject to reprereservation.

5.2 For after-repair storage, electric motor is subject to preservation as per Cl. 4.5.1.

5.3 If electric motor is placed for storage in assembly with power-wheel reducer, preservation as per Cl. 4.5.2 is required. It is recommended to provide power-wheel reducer with storage conditions 2 (S (C)) as per GOST 15150 for UKhL2 (УХЛ2) version.

5.4 If electric motor is placed for storage in assembly with dump truck, preservation as per Cl. 4.5.3 is required.

7 TRANSPORTATION



ATTENTION

Manufacturer refuses to perform electric motor warranty repair in case the electric motor was transported to the manufacturer for warranty repair without bracket being installed on the shaft end.

Electric motor transportation conditions in terms of mechanical factors shall comply with group S (C) as per GOST 23216, and in terms of climatic environmental factors they shall be the same as storage conditions 8 (OZh3 (OЖ3)) for UKhL2 (YXJ12) version as per GOST 15150.

Motor transportation and its securing in a vehicle shall be performed in accordance with transportation rules applicable to the given mode of transport. Electric motor placement example is provided in Figure 19

Motor transportation shall be performed:

- 1) with bushings and bracket mounted on shaft ends, preventing the shaft (bearing) from axial motion;
- 2) motor shall be installed in the vehicle only across the vehicle movement (vehicle movement direction shall coincide with a pointing arrow on the container).

Before traction motor operation, any traces of preservation shall be cleaned up.

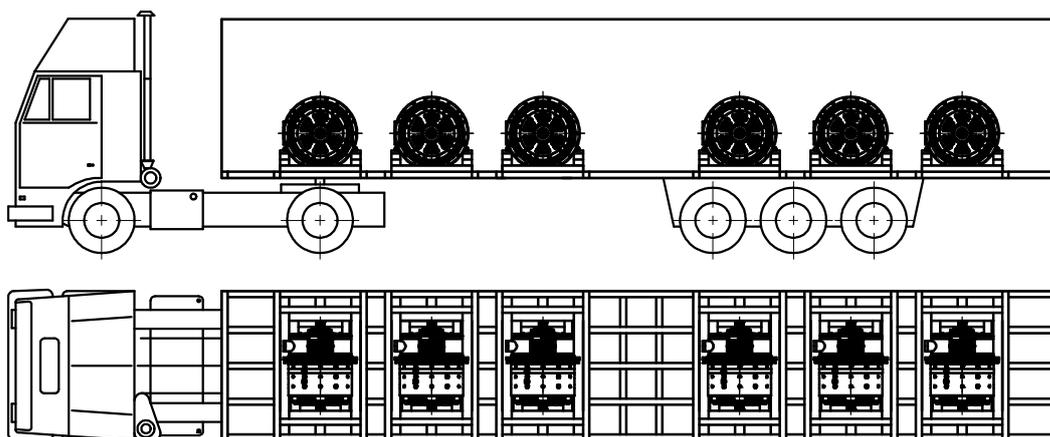


Figure 19 – Example of Electric Motor Placement in the Vehicle

7 DISPOSAL

The motor does not pose a hazard to human life and health during its operation, storage, transport or testing, does not have a harmful effect on the environment and does not require any special disposal methods.

After the end of operation lifetime, the motor is subject to disassembly and sorting into ferrous and non-ferrous metals and others components (rubber, insulating, lubricating and other materials).

Materials used in motor design do not contain any hazardous or toxic materials and, along with waste, shall be disposed of in the manner prescribed in the regions by any available method.

Disposed materials cause no harm to environment.

Приложение А

(Справочное)

Ссылочные нормативные документы

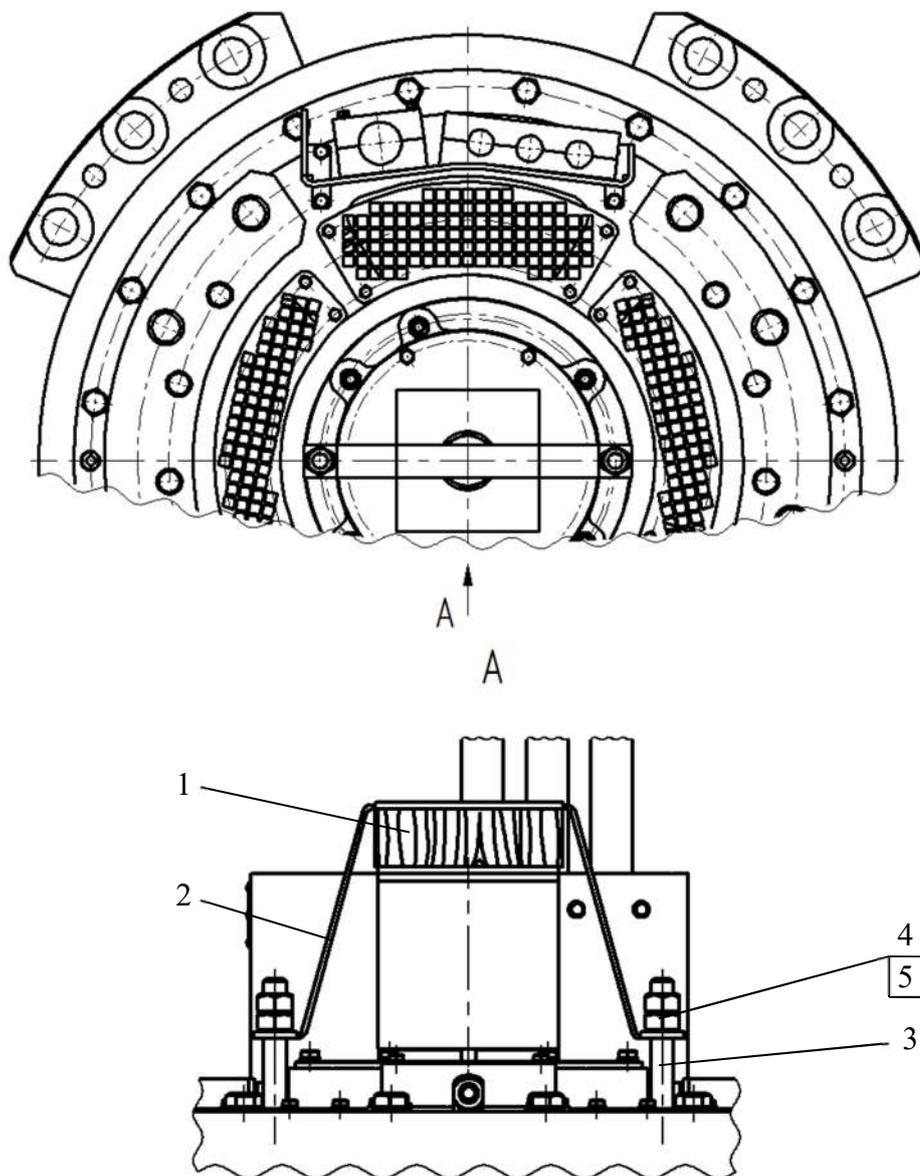
Начало таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 12.1.004–91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0–75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.1–75	ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности
ГОСТ 977 – 88	Отливки стальные. Общие технические условия
ГОСТ 1012 – 2013	Бензины авиационные
ГОСТ 2582 – 2013	Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия.
ГОСТ 3647 – 80	Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля
ГОСТ 6402 – 70	Шайбы пружинные. Технические условия
ГОСТ 6456 – 82	Шкурка шлифовальная бумажная
ГОСТ 7293 – 82	Чугун с шаровидным графитом для отливок
ГОСТ 7798 – 70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры
ГОСТ 8273 – 75	Бумага оберточная. Технические условия
ГОСТ 8865 – 93	Изделия электротехнические. Классы нагревостойкости электротехнической изоляции.
ГОСТ 9569 – 2006	Бумага парафинированная. Технические условия
ГОСТ 10198 – 91	Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия
ГОСТ 10227 – 86	Топлива для реактивных двигателей
ГОСТ 10354 – 82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10877 – 76	Масло консервационное К-17
ГОСТ 11828 – 86	Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний
ГОСТ 13344 – 79	Шкурка шлифовальная тканевая водостойкая. Технические условия
ГОСТ 14192 – 96	Маркировка грузов
ГОСТ 15150 – 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
ГОСТ 15543.1 – 89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 20799 – 88	Масла промышленные
ГОСТ 21150 – 2017	Смазка Литол-24. Технические условия
ГОСТ 23216 – 78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

Окончание таблицы А.1

ГОСТ 30631 – 99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации
ГОСТ Р 55878 – 2013	Спирт этиловый технический гидролизный ректифицированный. Технические условия
ГОСТ ИЕС 60034-1 – 2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики.
ГОСТ ИЕС 60034-5 – 2011	Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP).
ГОСТ Р МЭК 60034-6 – 2012	Машины электрические вращающиеся. Часть 6. Методы охлаждения (Код IC).
ПОТЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приложение Б
(Обязательное)
Крепление конца вала при транспортировке



- 1 – Брусok 130x130x40 (мм); 2 – Скоба; 3 – Шпилька M16x110;
4 – Шайба 16.65Г.019; 5 – Гайка M16

Рисунок Б.1 – Крепление конца вала асинхронного электродвигателя АТД-4450/6 при транспортировках

Приложение В

(Справочное)

Сведения о датчиках. Схемы подключения

Таблица В.1 - Схема пайки терморезисторов к вилке

№	Место установки	Тип датчика	Маркировка на трубке	PIN вилки	Примечание
1	Обмотка статора (фаза V)	Тонкопленочный датчик LN222 Pt 100 фирма «Heraeus»	1	A	Рабочий
			2	B	
2	Обмотка статора (фаза V)		3	D	Запасной
			4	E	
3	Обмотка статора (фаза W)		5	G	Рабочий
			6	H	
4	Обмотка статора (фаза U)		7	L	Рабочий
			8	K	
5	Подшипник со стороны привода		9	N	Рабочий
			10	P	
6	Подшипник со стороны тормоза		11	T	Рабочий
			12	S	

Таблица В.2 - Схема пайки терморезисторов к вилке

Цвет провода	Функция	PIN вилки
Красный	U _b =10...30 В пост. тока	A
Синий	0 В, земля	B
Желтый	Канал А	C
Черный	Канал А обратный	D
Белый	Канал В	E
Коричневый	Канал В обратный	F
-	Экран	G

Приложение В
(Справочное)
Сведения о датчиках. Схемы подключения

Таблица В.3 - Типы примененных датчиков и штепсельных разъемов

Типы датчиков	Вилка	Розетка
Датчики температурного состояния - терморезисторы с №1 по №6	Вилка Han 12Q-SMC-MI-CRT-PE with QL HARTING 09 12 012 3001 Кожух Han 3A-PFT-SL-M20 HARTING 19 20 003 1120 Обжимной контакт под вилку R 15-STI-C-1 QMM (AU) 09 15 000 6123 Кабельный ввод M20	Розетка Han 12Q-SMC-FI-CRT-PE with QL HARTING 09 12 012 3101 Кожух Han 3A 19 20 003 1440 Обжимной контакт под розетку R 15-STI-C-1 QMM (AU) 09 15 000 6223 Кабельный ввод M20
Датчик частоты вращения GEL247Y543S079 MED EL-EKTRONIK (LE-NORD+BAUER)	Вилка Han 8D MALE INSERT CRIMP HARTING 09 36 008 3001 Кожух Han 3A-PFT-SL-M20 HARTING 19 20 003 1120 Обжимной контакт под вилку R 15-STI-C-2.5 QMM (AU) 09 15 000 6122 Кабельный ввод M20	Вилка Han 8D FEMALE INSERT CRIMP HARTING 09 36 008 3101 Кожух Han 3A 19 20 003 1440 Обжимной контакт под вилку R 15-STI-C-2.5 QMM (AU) 09 15 000 6222 Кабельный ввод M20

Приложение Г

(Справочное)

Рекомендуемые усилия предварительной затяжки и крутящий момент
резьбового соединения

Таблица Г.1 Моменты затяжки болтов и винтов

Диаметр метрической резьбы	Момент затяжки, Н·м
M6	10
M8	20
M10	48
M12	84
M16	200

Приложение Д
(Справочное)

Каталог деталей, сборочных единиц и комплектующих на электродвигатель

Таблица Д.1

№ поз.	Наименование изделия	Обозначение	Кол-во в изд.	Ссылка
1	Щит привода	ГПИН.301116.177	1	Рис. 3, 6а, 9, 11, 12, 14, 17, 21, 23, 25, 28, 33, 38, 39, 40, 45, 47, 51, 53, 54
2	Щит подшипниковый	ГПИН.301116.179	1	Рис.3, 6б, 9, 11,13, 15, 16, 24а, 24б, 26, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 41 ,46, 48, 49, 50, 54
3	Держатель	ГПИН.301524.037	1	Рис. 10, 26, 36, 37, 49
4	Скоба стопорящая	ГПИН.301532.065	1	Приложение Б
5	Упор с зубчатым диском	ГПИН.301539.006	1	Рис. 19, 42, 44
6	Резьбовое соединение	ГПИН.302615.001	4	Рис. 16, 17, 33, 45, 46
7	Маслосборник	ГПИН.306596.001	1	Рис. 14, 51
8	Терморезистор	ГПИН.434121.013	1	Рис. 11, 47
9	Терморезистор	ГПИН.434121.013-01	1	Рис. 13, 48
10	Статор обмотанный	ГПИН.684223.007	1	Рис. 3, 4, 11, 23, 24а, 24б, 37, 39
11	Ротор обработанный	ГПИН.684261.006	1	Рис. 3, 5, 19 ,20, 23, 25, 27, 35, 38, 39, 40, 41, 42
12	Кольцо упорное	ГПИН.711151.013	2	Рис. 3, 20, 22, 40, 41
13	Крышка	ГПИН.711322.005	1	Рис. 21
14	Крышка	ГПИН.711322.006	1	Рис. 18, 43
15	Лабиринт внешний	ГПИН.711458.004	2	Рис. 3, 20, 22, 40
16	Лабиринт внутренний	ГПИН.711458.005	2	Рис. 3, 19, 28, 29, 32, 34
17	Маслоотражатель	ГПИН.711646.002	2	Рис. 3, 20, 22, 40, 41
18	Кольцо внутреннее	ГПИН.711658.001	2	Рис. 3
19	Упор со стороны привода	ГПИН.711663.001	1	Рис. 21, 54
20	Крышка крепления датчика	ГПИН.712452.063	1	Рис. 18, 19, 42, 43
21	Прокладка	ГПИН.741124.243	1	Рис. 15, 50
22	Крышка	ГПИН.741124.244	1	Рис. 15, 50
23	Прокладка	ГПИН.741136.037	1	Рис. 14, 51
24	Клища	ГПИН.741652.020	1	Рис. 24а, 37

Продолжение таблицы Д.1

№ поз.	Наименование изделия	Обозначение	Кол-во в изд.	Ссылка
25	Крышка датчика скорости	ГПИН.745352.028	1	Рис. 9, 54
26	Крышка датчика подшипника	ГПИН.745423.011	1	Рис. 9, 54
27	Трубка	ГПИН.747191.001	2	Рис. 17, 45
28	Решетка	ГПИН.752613.001	8	Рис. 12, 53
29	Решетка	ГПИН.752613.002	1	Рис. 13, 52
30	Решетка	ГПИН.752613.003	2	Рис. 13, 52
31	Решетка	ГПИН.752613.004	2	Рис. 13, 52
32	Табличка	ГПИН.754312.123	1	Рис. 7
33	Табличка	ГПИН.754312.157	1	Рис. 7
34	Пресс-масленка	M6x1 Kipp K1132.1106100 DIN 71412	4	Рис. 16, 31
35	Защитный колпачок	Kipp K1133.913	4	Рис. 16, 31, 46
36	Датчик частоты вращения	GEL247Y543S079 LENORD BAUER	1	Рис. 18, 43, 44, 46
37	Подшипник со стороны привода	SKF 6222M/HC5C4S0 или SKF 6222M/C3VL0241 или NKE 6222-M-C3-SQ77	1	Рис. 3, 28, 33, 34
38	Подшипник со стороны тормоза	SKF NU 222ECM/HC5C3 или SKF NU6222ECM/C3VL0241 или NKE NU 222-E-M6-C3-SQ77	1	Рис. 3, 27, 29, 35
39	Вилка	См. Приложение В	1	Рис. 10, 43
40	Розетка	См. Приложение В	1	

Приложение Е
(Справочное)
Каталог технологической оснастки

Таблица Е.1

№ поз.	Наименование приспособления	Обозначение	Ссылка
Е1	Направляющая втулка для заводки якоря	A7050-1931	Рис. 38, 40
Е2	Кольцо для запрессовки подшипника в щит	A7801-0062	Рис. 33, 31
Е3	Кольцо для поджатия наружной обоймы подшипника	A7801-0063	Рис. 22, 23, 25, 28, 32, 34, 36, 38, 40, 41
Е4	Приспособление для заводки якоря в систему магнитную Переходная втулка	A7808-0137 A7808-0241	Рис. 23, 39
Е5	Ключ	A7808-0242	Рис. 19, 21, 42
Е6	Приспособление для транспортирования щита подшипникового ГПИН.301116.179	A7808-0243	Рис. 24а, 24б, 37
Е7	Приспособление для съема		Рис. 19, 20, 22

Приложение Ж
(Обязательное)
Карта смазки двигателя

Таблица Ж.1

Наименование сборочных единиц или смазываемых поверхностей	Основная техническая характеристика, определяющая выбор смазки	Условия работы в эксплуатации	Применяемая смазка	Периодичность и количество добавления смазки на двигатель	Периодичность и количество полной замены смазки
Подшипники	Подшипник роликовый Подшипник шариковый	Температура окружающей среды от минус 60 °С до плюс 50 °С. Допускаемая температура подшипников не более 90 °С.	Литол-24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150 – 2017	500 часов работы, 0.05 кг в каждый подшипник	0,2 кг 0,235 кг При каждом текущем ремонте, но не реже одного раза в 2 года

Приложение И

(Справочное)

Рекомендуемые аналоги применяемых материалов

Таблица И.1

Применяемые материалы	Рекомендуемые аналоги
Литол-24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150 – 2017	Mobilith SHC™ 220
	Shell Gadus S5 V100 2
	Gazpromneft Grease Synth LX EP 2
	NORD MC 1400
	NORD MC 1410
	MC 1000
	FAG ARCANOL MULTITOP
ISOFLEX TOPAZ L152	
Масло консервационное К-17 ГОСТ 10877 – 76	Tectyl
Масло индустриальное И-50А ГОСТ 20799 – 88	ARCANOL-MOUNTIGPASTE

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер раздела документа	Номера страниц				Номер бюллетеня и дата его выпуска (утверждения)	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Дата внесения изменений и подпись (фамилия)
		замененных	измененных	новых (дополни- тельных)	аннулиро- ванных			