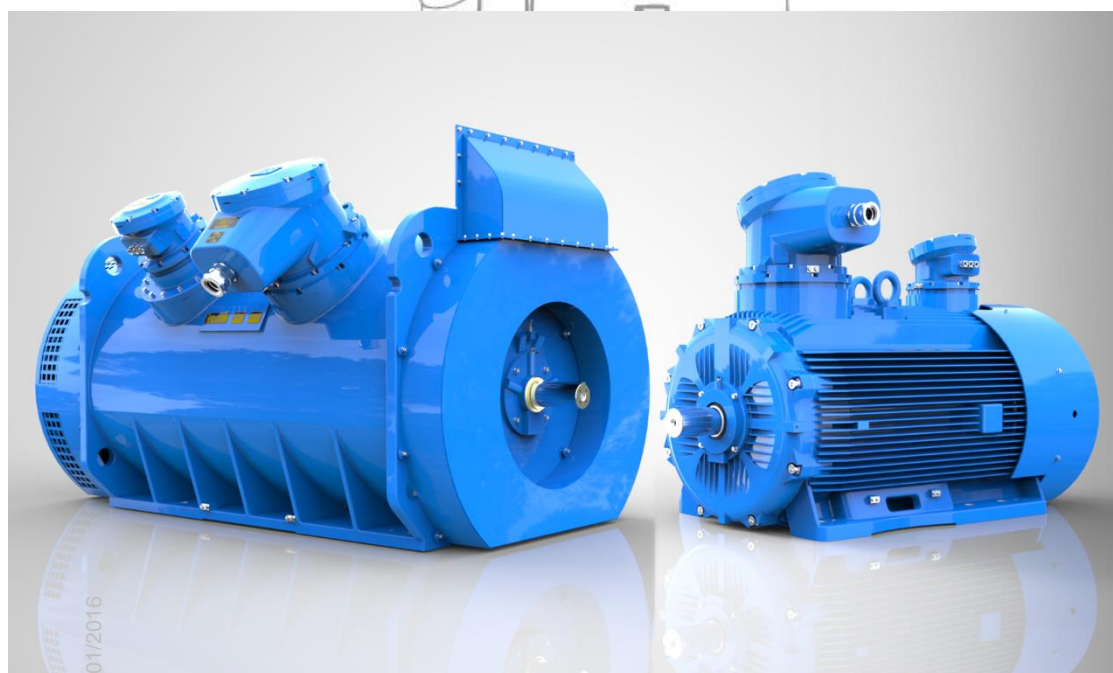
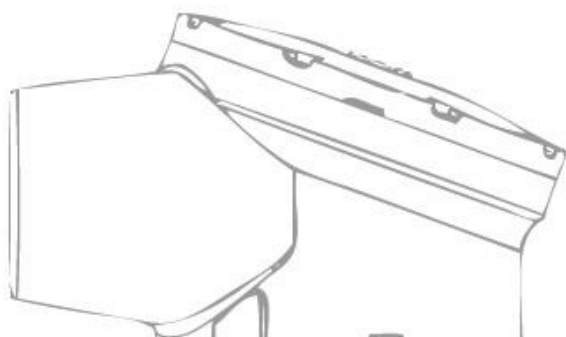


## W22Xdb – Взрывобезопасные электродвигатели

Руководство по хранению, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию

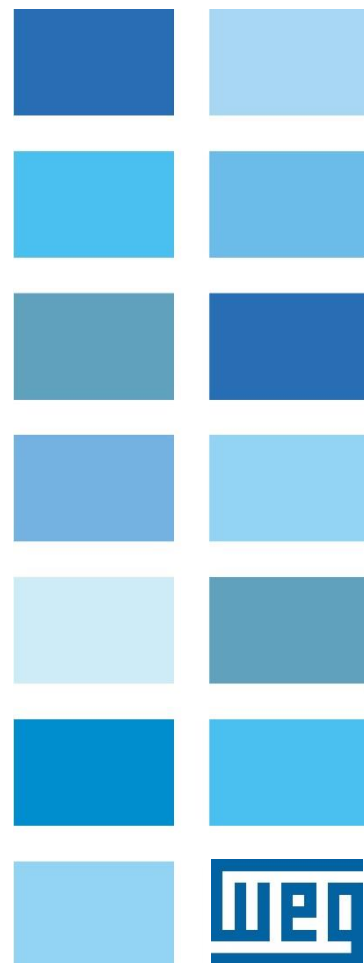
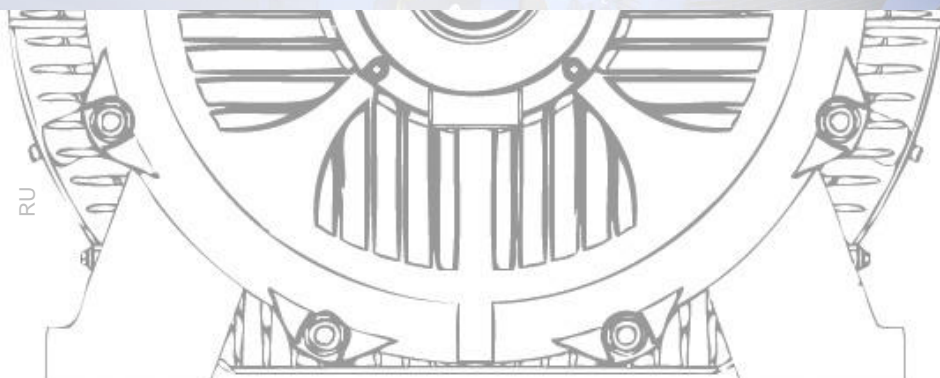
- Охлаждение через ребра
- Охлаждение через трубки



01/2016

110.22 Rev.00

RU





Уважаемый заказчик,

Спасибо за покупку электродвигателя марки WEG. Это изделие, разработанное с высоким уровнем качества и эффективности, обеспечивающее отличные технические характеристики.

Так как электрические двигатели играют важную роль в обеспечении комфорта и благополучия они должны идентифицироваться как приводные механизмы, с которыми необходимо соответствующее обращение, особенности которых включают в себя определенные процедуры обращения, такие как хранение, установка и техническое обслуживание.

Мы приложили все усилия, чтобы гарантировать, что вся информация, приведенная в данном руководстве, является точной относительно конфигураций и способов применения электродвигателя.

Поэтому мы настоятельно рекомендуем внимательно прочитать данное руководство перед тем, как производить установку, эксплуатацию или техническое обслуживание электродвигателя, чтобы гарантировать безопасную и непрерывную его эксплуатацию с обеспечением его безопасности и устройств, к которым он подключен. Если у вас остались какие-либо вопросы, обращайтесь в компанию WEG.

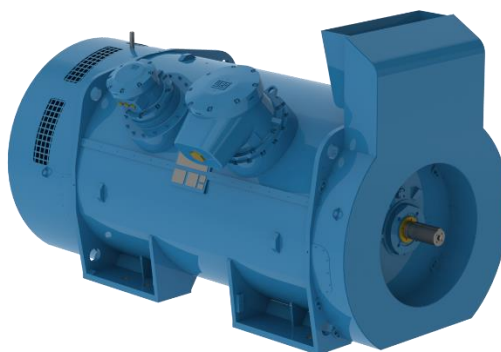
Всегда храните данное руководство рядом с электродвигателем, чтобы можно было обратиться к нему в случае необходимости.

*W22Xdb - с охлаждением  
через ребра*



[www.weg.net/w22xdb](http://www.weg.net/w22xdb)

*W22XdbT – с охлаждением через трубки*



[www.weg.net/w22xdb-tube](http://www.weg.net/w22xdb-tube)

Данное руководство также применимо к электродвигателям линейки BFGC4.

#### ВНИМАНИЕ



1. Чтобы сохранить действие гарантии для изделия, обязательно следуйте процедурам, приведенным в данном руководстве.
2. Установку, эксплуатацию и техническое обслуживание электродвигателя должен производить только квалифицированный персонал.

---- ВАЖНО ----

**ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ И НЕПРЕРЫВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ  
ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ, ПРИВЕДЕННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.**



WEGeuro – Indústria Eléctrica, S.A.  
Rua Engº Frederico Ulrich, Sector V  
4470-605 MAIA - PORTUGAL  
Тел.: +351 229 477 726 | Факс: +351 229 477 792  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

13774594 v01 – 11/2019 – RU  
Baseado em: 13564560 v05





## Содержание

<b>1.</b>	<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>9</b>
1.1.	ВВЕДЕНИЕ .....	9
1.2.	ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	9
<b>2.</b>	<b>ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ</b> .....	<b>12</b>
2.1.	ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....	12
2.1.1.	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ В РУКОВОДСТВЕ .....	12
2.2.	ТРАНСПОРТИРОВКА .....	12
2.3.	ПРИЕМОЧНАЯ ПРОВЕРКА .....	13
<b>3.</b>	<b>ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>14</b>
3.1.	ХРАНЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ .....	14
3.2.	ХРАНЕНИЕ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ .....	14
3.3.	ХРАНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ .....	14
3.4.	ДРУГИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ .....	14
3.5.	СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ .....	14
3.6.	ИНДЕКС ПОЛЯРИЗАЦИИ .....	16
3.7.	ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ .....	16
3.7.1.	ВВЕДЕНИЕ .....	16
3.7.2.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	16
3.7.3.	МЕСТО ХРАНЕНИЯ .....	17
3.7.3.1	ХРАНЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ .....	17
3.7.3.2	ХРАНЕНИЕ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ .....	17
3.7.4.	ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ .....	17
3.7.5.	НАГРЕВАТЕЛИ .....	17
3.7.6.	СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ .....	18
3.7.7.	ОТКРЫТЫЕ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ .....	18
3.7.8.	ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ .....	18
3.7.9.	ПОДШИПНИКИ .....	18
3.7.9.1	ПОДШИПНИКИ С АНТИФРИКЦИОННЫМИ ВКЛАДЫШАМИ, ПОКРЫТЫЕ СМАЗКОЙ 18	
3.7.9.2	ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ .....	18
3.7.10.	СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА .....	19
3.7.11.	ПРОВЕРКИ И ЗАПИСИ ПРИ ХРАНЕНИИ .....	19
3.7.12.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ .....	20
3.7.12.1	ЧИСТКА .....	20
3.7.12.2	СМАЗКА ПОДШИПНИКОВ .....	20
3.7.12.3	ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ .....	20
3.7.12.4	ПРОЧЕЕ .....	20
3.7.13.	ПЛАН ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ .....	21
<b>4.</b>	<b>ПЕРЕМЕЩЕНИЕ</b> .....	<b>22</b>
4.1.	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ РЕБРА .....	22
4.1.1.	ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ .....	22
4.1.2.	ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ .....	22
4.2.	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРУБКИ .....	23
4.2.1.	ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ .....	23
4.2.2.	ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ .....	23
4.2.3.	ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРУБКИ .....	24
<b>5.</b>	<b>УСТАНОВКА</b> .....	<b>25</b>
5.1.	МЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ .....	25
5.1.1.	МОНТАЖ .....	25



5.1.2.	ФУНДАМЕНТЫ.....	25
5.1.3.	ТИПЫ ОСНОВАНИЙ.....	26
5.1.3.1	БЕТОННЫЕ ОСНОВАНИЯ .....	26
5.1.3.2	РЕЛЬСОВЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ.....	27
5.1.3.3	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ .....	27
5.1.4.	ВЫРАВНИВАНИЕ/НИВЕЛИРОВАНИЕ.....	28
5.1.5.	МУФТЫ.....	29
5.1.5.1	ПРЯМАЯ МУФТА .....	29
5.1.5.2	МУФТА РЕДУКТОРА .....	29
5.1.5.3	МУФТА РЕМНЯ И ШКИВА .....	29
5.1.5.4	РАСПОЛОЖЕНИЕ МУФТЫ ДЛЯ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ - ОСЕВОЙ ЗАЗОР 32	
5.1.6.	ОХЛАЖДЕНИЕ.....	33
5.1.7.	ВИБРАЦИЯ/БАЛАНС.....	34
5.1.8.	ПРЕДЕЛЫ ВИБРАЦИИ ВАЛА .....	34
5.2.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	35
5.2.1.	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ .....	35
5.2.2.	СОЕДИНЕНИЯ.....	36
5.2.3.	НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ.....	37
5.2.4.	ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА .....	38
5.2.4.1	ЗАЩИТА ОБМОТКИ .....	38
5.2.4.2	ЗАЩИТА ПОДШИПНИКОВ .....	38
5.2.5.	РЕГУЛИРОВКА ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.....	39
5.2.6.	ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	39
<b>6.</b>	<b>ПРОВЕРКА МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ .....</b>	<b>40</b>
6.1.	НАГРЕВАТЕЛИ .....	40
<b>7.</b>	<b>УРОВЕНЬ ШУМА .....</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>40</b>
8.1.	ЧИСТОТА .....	41
8.1.1.	ЧАСТИЧНАЯ ЧИСТКА .....	41
8.1.2.	ПОЛНАЯ ЧИСТКА.....	41
8.2.	СМАЗКА.....	42
8.2.1.	СМАЗКА СМАЗАННЫХ ПОДШИПНИКОВ.....	42
8.2.2.	ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СМАЗКИ .....	43
8.2.3.	ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ .....	43
8.2.4.	ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ ДЛЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР.....	45
8.2.5.	КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ .....	47
8.2.6.	СОВМЕСТИМОСТЬ .....	48
8.2.7.	ИНСТРУКЦИИ ПО СМАЗКЕ .....	48
8.2.8.	ДЕЙСТВИЯ ПО СМАЗКЕ ПОДШИПНИКОВ .....	48
8.2.9.	АВТОМАТИЧЕСКАЯ СМАЗКА .....	50
8.2.9.1	ЗАПРАВКА / ЗАМЕНА СМАЗКИ.....	50
8.2.9.2	ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ .....	50
8.2.10.	ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ.....	51
8.2.10.1	ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ .....	52
8.2.10.2	ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА .....	52
8.2.10.3	ДЕМОНТАЖ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ (ТИП "EF").....	52
8.2.10.4	МОНТАЖ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ.....	54
8.2.10.5	НАСТРОЙКА ТЕРМОЗАЩИТЫ (PT100).....	55
8.2.10.6	СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ .....	55
8.2.10.7	СМАЗКА .....	55
8.2.10.8	УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА.....	56
8.2.10.9	ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	56
8.3.	ПРОВЕРКА ЗАЗОРА .....	56
8.4.	КОНТРОЛЬ ЧАСТИЧНОГО РАЗРЯДА.....	56



8.5.	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ С ВНУТРЕННИМИ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ЗОНДАМИ ПОДШИПНИКОВ.....	57
8.6.	ПРОЦЕДУРА ПОВОРОТА СИЛОВОЙ КЛЕММНОЙ КОРОБКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С НАПРЯЖЕНИЕМ > 6,6 КВ .....	59
8.7.	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО КОЖУХА .....	61
8.8.	ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ.....	61
<b>9.</b>	<b>ПЛАН ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....</b>	<b>62</b>
<b>10.</b>	<b>НАРУШЕНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>65</b>
10.1.	ОБЫЧНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.....	65
10.1.1.	КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ.....	65
10.1.2.	ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБМОТКИ .....	65
10.1.2.1	ОДНА ПЕРЕГОРЕВШАЯ ФАЗА ОБМОТКИ.....	65
10.1.2.2	ДВЕ ПЕРЕГОРЕВШИЕ ФАЗЫ ОБМОТКИ .....	65
10.1.2.3	ТРИ ПЕРЕГОРЕВШИЕ ФАЗЫ ОБМОТКИ .....	65
10.1.3.	ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ .....	66
10.1.4.	РАЗЛАМЫВАНИЕ ВАЛА.....	66
10.1.5.	ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ПЛОХО ПОДХОДЯЩИМ ДЕТАЛЯМ ТРАНСМИССИИ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....	66
10.2.	КАРТА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	67
10.3.	КАРТА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ .....	69
<b>11.</b>	<b>ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ .....</b>	<b>70</b>
11.1.	ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....	70



[www.weg.net](http://www.weg.net)







## 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 1.1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство предназначено для предоставления и разъяснения вопросов, которым необходимо соответствующим образом следовать, включая хранение, эксплуатацию и техническое обслуживание электродвигателей марки WEGeuro, используемых во **взрывоопасной атмосфере**. Поэтому мы рекомендуем прочитать его внимательно, а также руководство по эксплуатации и все специфические документы (технические данные, общий компоновочный чертеж, схемы соединений, кривые характеристик работы и т.д.), предоставляемые с электродвигателем до того, как производить любые работы по установке, или перед эксплуатацией электрического двигателя.

Так как эти электродвигатели марки WEGeuro спроектированы для работы во взрывоопасной атмосфере, необходимо точно следовать всей информации, приведенной в пункте 1.2 ниже.

### 1.2. ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ



#### ВНИМАНИЕ

Когда какой-либо электродвигатель или оборудование используется вне промышленной зоны, ответственность за предоставление всей информации по технике безопасности и защите при установке электродвигателя (например, для предотвращения нахождения людей рядом с электродвигателем и другим оборудованием) ложится на конечного пользователя.



#### ВНИМАНИЕ

Электродвигатели, речь о которых идет в данном руководстве, подвергаются постоянному улучшению, так что приведенная здесь информация может изменяться без предварительного уведомления.



#### ОПАСНО

Во время эксплуатации такое оборудование имеет детали под током или вращающиеся детали, которые могут иметь высокую температуру. Открытые клеммные коробки, незащищенные муфты или неправильное обращение могут быть причиной серьезных несчастных случаев для людей и/или повреждения оборудования. Люди, отвечающие за безопасность при установке, должны удостовериться, что:

- Установку и эксплуатацию оборудования выполняет только квалифицированный персонал;
- Этот персонал должен иметь при себе данное руководство и все другие документы, предоставляемые с электродвигателем, и работы должны производиться в соответствии со специфическими стандартами и документацией для данного изделия;
- Никакие работы с электрическим оборудованием не должны производиться неквалифицированным персоналом;
- Если инструкции по установке и безопасности не соблюдаются, гарантия может быть аннулирована.



#### ВНИМАНИЕ

**КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ** - это те люди, которые основываются на своем образовании, опыте, необходимом знании стандартов и условий обслуживания и должным образом уполномочены для выполнения любых действий с электродвигателем. Кроме того, эти люди должны знать, как оказывать первую медицинскую помощь. Если у вас имеются сомнения по данному вопросу, особенно относительно специфической информации об изделии, компания WEGeuro готова предоставить такую информацию через свою сеть уполномоченных сервисных агентов и/или представителей.

**ВНИМАНИЕ**

Мы рекомендуем, чтобы все действия, касающиеся плана установки, а также транспортировка, хранение, сборка, установка, запуск, техническое обслуживание и ремонт, производились только квалифицированным персоналом. Особое внимание следует уделить:

- Техническим данным, касающимся разрешенного применения (условия сборки, соединений и установки), имеющимся в данном руководстве, заказе на покупку, инструкциях и руководствах по эксплуатации и других документах;

- Инструкциям и специфическим условиям для установки на площадке;

- Использованию подходящего инструмента и оборудования: для перемещения и транспортировки;

- Тому, чтобы все предохранительные устройства для каждого компонента после установки были удалены.

В дополнение к этому все отдельные детали должны храниться в не подверженных вибрации помещениях, чтобы избежать выхода из строя, ударов или повреждения деталей, что может привести к травмам персонала.

По практическим причинам невозможно включить в данное руководство детальную информацию, покрывающую все конструктивные изменения, и охватить все возможные альтернативные варианты сборки, эксплуатации или технического обслуживания.

По этой причине настоящее руководство включает только необходимую информацию, позволяющую квалифицированному и обученному персоналу выполнять работы.

**ВНИМАНИЕ**

В случае утери данного руководства по установке и техническому обслуживанию, компания WEG может предоставить дополнительный экземпляр. Компания WEG готова решить любые возникающие сомнения, если они у вас имеются. В этом случае также необходимо предоставить серийный номер электродвигателя.

С целью обеспечения удовлетворительной работы электродвигателя мы рекомендуем составить план установки, ввода в эксплуатацию, запуска и технического обслуживания вместе с отделом обслуживания компании WEGeuro.

**ВНИМАНИЕ**

Чтобы избежать возможных проблем с эксплуатацией электродвигателя, мы рекомендуем, чтобы все работы по техническому обслуживанию и проверке, описанные в данном руководстве по хранению, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, выполнялись только должным образом обученным персоналом. Изменения номинальных эксплуатационных характеристик, например, повышенное потребление энергии, повышение температуры, увеличение уровня шума, ненормальный запах и срабатывание защитных устройств являются первыми признаками каких-либо аварийных событий. В этом случае, во избежание повреждения оборудования и травм людей, необходимо немедленно сообщить о таких обстоятельствах персоналу по техническому обслуживанию.

**ОПАСНО**

В случае сомнений немедленно выключите электродвигатель!

Для того, чтобы позволить компании WEGeuro быстро предоставлять услуги в рамках технических стандартов, необходимо предоставлять серийный номер электродвигателя, имеющийся на идентификационной паспортной табличке.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

Мы рекомендуем, чтобы весь персонал, ответственный за применение электродвигателей в опасных зонах был должным образом обучен для такой работы.



**ВНИМАНИЕ**

Инструкции по технике безопасности и запуску соответствуют следующим стандартам:

IEC 60034-1 Машины электрические вращающиеся

IEC 60079-0 – Общий стандарт для взрывобезопасного оборудования

IEC 60079-1 – Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»

IEC 60079-7 – Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»

IEC 60079-31 – Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “tb”»

IEC 60079-14 – Проектирование, выбор и монтаж электроустановок во взрывоопасной атмосфере

IEC 60079-17 – Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасной атмосфере



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Компания WEG подтверждает, что вся информация, включенная в данное руководство составляет часть контракта и гарантии на электродвигатель.



## 2. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ

### 2.1. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

На основании вышеупомянутых стандартов электродвигатели марки WEGeuro предназначены для промышленного применения.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается использовать электродвигатели стандартной конструкции во взрывоопасной атмосфере, если они специально не сертифицированы для такой цели.



#### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Этот символ указывает, что настоящий параграф содержит важную информацию по взрывоопасной атмосфере, которой нужно неукоснительно следовать во избежание повреждения оборудования и рисков.

Если заказчик разрабатывает специальные требования, он берет на себя ответственность за обеспечение мер безопасности. Параметры окружающей среды для стандартных электродвигателей марки WEG следующие:

- Температура: от -20°C до +40°C;
- Высота над уровнем моря: ≤ 1000 метров;

Если в среде эксплуатации имеется вода и пыль, установка электродвигателя разрешается только в случае, если такой электродвигатель специально спроектирован для такой цели и имеет инструкции на паспортной табличке.

#### 2.1.1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ В РУКОВОДСТВЕ

Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания необходимо принимать во внимание следующие символы:



#### ОПАСНО

Несоблюдение процедур, рекомендованных в этом предупреждении, может привести к смерти, серьезной травме и значительному повреждению оборудования.



#### ВНИМАНИЕ

Несоблюдение процедур, рекомендованных в этом предупреждении, может привести к повреждению оборудования.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Здесь предоставлена важная информация для правильного понимания и правильной эксплуатации изделия.



#### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Здесь предоставлена важная информация для правильного понимания и правильной эксплуатации изделия, сертифицированного для взрывоопасной атмосферы.

### 2.2. ТРАНСПОРТИРОВКА

Электродвигатели марки WEG, оснащенные роликовыми подшипниками, радиальноупорными шарикоподшипниками или подшипниками скольжения, поставляются с приспособлениями блокировки вала на приводной стороне (в некоторых случаях приспособление блокировки вала может также устанавливаться на ненапорной стороне, например, при транспортировке морем). Также, на всех механически обработанных поверхностях нанесена защита от коррозии.

Перед поставкой электродвигатели испытываются и динамически балансируются на заводе.



#### ВНИМАНИЕ

При каждой транспортировке электродвигателя применяйте приспособление блокировки вала.



#### ВНИМАНИЕ

Всякий раз, когда двигатель транспортируется, повторно используйте устройство блокировки вала.

**ВНИМАНИЕ**

Во избежание несчастных случаев и повреждений электродвигателя его необходимо всегда поднимать с помощью надлежащих тросов и приспособлений.

**ВНИМАНИЕ**

Электродвигатель следует поднимать только за рым-болты. Эти рым-болты спроектированы только для удержания веса электродвигателя. Так что, избегайте подъема дополнительных грузов.

Особое внимание следует уделять упаковке электродвигателя, чтобы избежать каких-либо его повреждений.



Рисунок 2-1 - Предупреждение штамп для удаления NDE блокировки устройства.

### 2.3. ПРИЕМОЧНАЯ ПРОВЕРКА

При получении электродвигателя проверьте, не произошли ли при транспортировке какие-либо повреждения. Затем снимите приспособление блокировки вала и сохраните его в безопасном месте, так как оно понадобится для транспортировки в будущем.

Если обнаружены какие-либо повреждения, немедленно уведомьте перевозчика, страховую компанию и компанию WEGeuro.

**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

Если не уведомить перевозчика, страховую компанию и компанию WEG, это может привести к потере гарантии.

Во время подъема ящиков важно соблюдать соответствующие местные требования для этой цели, а также проверять вес ящиков и грузоподъемность подъемного оборудования.

Электродвигатели, поставляемые в деревянных ящиках, должны всегда подниматься за рым-болты или вилочными погрузчиками и никогда не должны подниматься за вал. Никогда не переворачивайте ящики. Подъем и опускание таких ящиков должны производиться аккуратно таким образом, чтобы избежать повреждения подшипников.

После извлечения электродвигателя из упаковки необходимо произвести его полную визуальную проверку.

Никогда не удаляйте имеющуюся защитную смазку ни к конца вала, ни со стопоров или пробок, закрывающих отверстия в клеммной коробке, если таковые имеются. Эти предохранительные элементы должны оставаться на месте до момента окончательной установки.

В электродвигателях с роликовыми подшипниками необходимо несколько раз провернуть вал вручную, чтобы равномерно распределить смазку.

**ВНИМАНИЕ**

Для обеспечения нужной степени защиты соединительная коробка должна оставаться закрытой. Перед подачей на электродвигатель питания проверьте состояние чистоты и влажности в клеммной коробке.



### 3. ХРАНЕНИЕ

#### 3.1. ХРАНЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ

Когда электродвигатели не распаковываются сразу же после получения, они должны храниться в местах, защищенных от влаги, испарений, внезапных изменений температуры и грызунов. Во избежание повреждения подшипников электродвигатель должен храниться в местах, не подверженных вибрации. Необходимо восстановить повреждения лакокрасочного покрытия и наличие защитной смазки в местах, где они отсутствуют, чтобы избежать последующего ржавления.

План технического обслуживания см. в Таблица 3-4.

#### 3.2. ХРАНЕНИЕ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Необходимо выбирать для хранения сухое место, защищенное от затопления, пыли и вибрации. Перед отправкой оборудования на хранение устраните все повреждения упаковки, чтоб обеспечить правильные условия хранения. Поместите механизмы, приспособления и упаковочную тару на паллеты, деревянные балки или фундамент, которые гарантируют защиту от земельной сырости. Это также предотвратит проседание оборудования в землю и обеспечить циркуляцию воздуха под оборудованием.

Покрытия или брезент, используемые для защиты оборудования от погодных условий, не должны контактировать с поверхностями оборудования. Обеспечьте достаточную циркуляцию воздуха, расположив между оборудованием и такими покрытиями деревянные распорки.

План технического обслуживания см. в Таблица 3-5.

#### 3.3. ХРАНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Вертикальные электродвигатели должны храниться в положении, в котором они изначально транспортировались. Обычно они могут храниться в вертикальном или горизонтальном положении, но этот вопрос необходимо всегда предварительно согласовывать с отделом обслуживания компании WEG.

#### 3.4. ДРУГИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Если электродвигатели оснащены нагревателями, такие аксессуары должны храниться включенными.

Если лакокрасочное покрытие повреждено, его необходимо восстановить во избежание ржавления. То же касается и механически обработанных поверхностей, если защитная смазка стерлась.

#### 3.5. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ



##### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Убедитесь, что до момента измерения сопротивления изоляции, в месте установки электродвигателя нет потенциально взрывоопасной атмосферы.



##### ОПАСНО

Перед измерением сопротивления изоляции электродвигатель должен быть остановлен и все обмотки и рама должны быть на время заземлены, чтобы снять весь оставшийся электростатический заряд (присоедините всю обмотку к раме, а ее к земле). Конденсаторы (если имеются) также должны быть заземлены перед отсоединением клемм для измерения сопротивления изоляции. Невыполнение этих мер предосторожности может привести к травмам персонала.

Когда электродвигатель не устанавливается немедленно после получения, его необходимо защитить от влаги, тепла и грязи, чтобы избежать порчи изоляции. Сопротивление изоляции обмотки должно измеряться до ввода электродвигателя в эксплуатацию.

Если в окружающем воздухе имеется высокая влажность, рекомендуется периодическая проверка во время хранения. Правила для фактического значения сопротивления изоляции электродвигателя определить сложно, так как сопротивление меняется в зависимости от типа, размера, номинального напряжения, состояния используемого изоляционного материала и способа сборки электродвигателя.



Чтобы решить, когда электродвигатель готов к эксплуатации, требуется достаточный опыт. Принять такое решение помогут периодические записи характеристик.

**ОПАСНО**

Перед проведением измерения сопротивления изоляции отключите электродвигатель от источника электропитания.

Сопротивление изоляции измеряется мегомметром. Испытательное напряжение для обмоток электродвигателей должно соответствовать значениям в приведенной ниже таблице в соответствии со стандартом IEEE 43.

Таблица 3-1 – Испытательное напряжение сопротивления изоляции

Номинальное напряжение обмотки (В)	Постоянное напряжение для испытания сопротивления изоляции (В)
≤ 1000	500
1001 – 2500	500-1000
2501 – 5000	1000 – 2500
5001 – 12 000	2500 – 5000
≥ 12 001	5000 – 10 000

Испытательное напряжение для нагревателей, других аксессуаров и устройств термозащиты составляет 500 В пост. тока.

Если испытание проводится при другой температуре, необходимо исправить значение сопротивления до 40°C, воспользовавшись вариационной кривой сопротивления изоляции по отношению к температуре, выдаваемой самим электродвигателем. Если этой кривой нет в наличии, можно использовать приблизительное исправление, предоставляемое кривой на Рисунок 3-1, согласно стандарта IEEE 43.

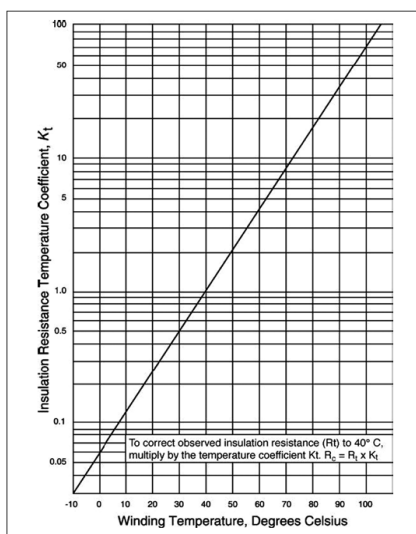


Рисунок 3-1 – Изменение сопротивления изоляции в зависимости от температуры



**ВНИМАНИЕ**

В электродвигателях, находящихся в эксплуатации, можно получить более высокие значения по сравнению с новыми электродвигателями. В новых электродвигателях можно получить более низкие значения, так как в изоляционной лакировке имеются растворители, которые позднее улетучиваются во время обычной эксплуатации. Это не обязательно означает, что электродвигатель не подходит для эксплуатации. Через какое-то время эксплуатации сопротивление изоляции повысится. Сравнение со значениями, полученными при предыдущих испытаниях того же электродвигателя при идентичной нагрузке, температуре и влажности, будет лучшей идентификацией состояния изоляции по сравнению со значением, полученным при однократном испытании. Любое внезапное или сильное снижение значения требует особого внимания.

Минимальное значение сопротивления должно превышать 25 МΩ. Таблица 3-2 предоставляет значения сопротивления изоляции, измеренные при эксплуатации.

Таблица 3-2 – Справочные пределы для сопротивления изоляции электродвигателей

Значение сопротивления изоляции	Уровень изоляции
$/R_{1min} = 100$	Для большинства обмоток переменного тока, построенных после 1970 года (катушки с намоткой)
$/R_{1min} = 5$	Для большинства машин с катушками статора со случайной намоткой и катушками с намоткой на номинал ниже 1 кВ

**МИНИМАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ**

Если измеренное сопротивление изоляции ниже 100 МΩ, перед запуском электродвигателя необходимо высушить обмотку согласно приведенной ниже процедуре:

- Разберите электродвигатель, сняв ротор и подшипники;
- Положите раму со статором в печь и прогрейте ее до температуры 130°C, поддерживая температуру



в течение минимум 8 часов. Для более крупных механизмов (с рамой больше IEC 630) может потребоваться минимум 12 часов).

Дважды проверьте сопротивление изоляции, чтобы проверить, достигло ли оно приемлемых значений согласно Таблица 3-2, в противном случае обратитесь за инструкциями в компанию WEGeuro.


### 3.6. ИНДЕКС ПОЛЯРИЗАЦИИ

Индекс поляризации (ИП) традиционно определяется как соотношение 10-минутного сопротивления изоляции (СИ<sub>10</sub>) и 1-минутного сопротивления изоляции (СИ<sub>1</sub>), измеренного при относительно постоянной температуре.


Посредством индекса поляризации пользователь может оценить состояние изоляции электродвигателя согласно приведенной ниже таблице:

Таблица 3-3 - Индекс поляризации

Индекс поляризации	Уровень изоляции
1 или меньше	Плохой
< 1,5	Опасный
1,5 - 2,0	Ненормальный
2,0 - 3,0	Хороший
3,0 - 4,0	Очень хороший
> 4,0	Отличный



**ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ**  
 Во избежание опасности поражения электрическим током сбросьте заряд с клемм сразу же после проведения измерения.



**ОПАСНО**  
 Чтобы избежать травм персонала, обмотку необходимо заземлить сразу же после измерения сопротивления изоляции.

### 3.7.2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Существующая тенденция, особенно при строительстве завода, хранения электродвигателей в течение нескольких лет перед вводом в эксплуатацию или немедленной установки некоторых блоков приводит к тому, что электродвигатели подвергаются воздействиям, которые невозможно заранее оценить на такой период времени.

Сложно оценить разные формы нагрузки (атмосферной, химической, тепловой и механической), воздействующей на электродвигатель, которая может возникнуть во время перемещения между местами хранения, сборки, начальных испытаний до момента ввода в эксплуатацию.

Другим существенным фактором является транспортировка, например, основной подрядчик может транспортировать электродвигатель или весь блок с электродвигателем к месту установки.

Внутренние зазоры электродвигателя (воздушный просвет, подшипники и внутреннее пространство соединительной коробки) подвергаются воздействию атмосферного воздуха и колебаниям температуры. Вследствие влажности воздуха, существует возможность конденсации жидкости и, в зависимости от типа и степени загрязнения воздуха, в эти пространства могут проникать агрессивные вещества.

Вследствие этого, по истечении длительного времени внутренние компоненты, такие как подшипники, могут поржаветь, сопротивление изоляции может понизиться ниже допустимых значений, а характеристики смазки в подшипниках могут значительно ухудшиться. Такое воздействие увеличивает опасность повреждения до момента ввода завода в эксплуатацию.

Взрывобезопасные соединения клеммных коробок, которые подвергались воздействию во время хранения, например, для обеспечения измерения сопротивления изоляции перед сборкой и стяжкой болтами должны быть должным образом защищены от коррозии тонким слоем смазки одного из типов, рекомендованных компанией WEG в разделе 3.7.8.

## 3.7. ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ

### 3.7.1. ВВЕДЕНИЕ

Инструкции по длительному хранению, приведенные ниже, действительны для электродвигателей, которые перед вводом в эксплуатацию должны длительное время храниться и/или простаивать.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы сохранить гарантию производителя, необходимо обеспечить, чтобы соблюдались и регистрировались описанные в данном руководстве предупредительные меры: конструктивные аспекты, консервация, упаковка, хранение и проверки.

**3.7.3. МЕСТО ХРАНЕНИЯ****3.7.3.1 ХРАНЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ**

Чтобы обеспечить наилучшие условия хранения электродвигателя в течение длительного времени простоя, место хранения должно строго соответствовать приведенным ниже критериям:

- Закрытое складское помещение с крышей;
- Это место должно быть защищено от влаги, испарений, выбросов агрессивных паров, быстрой смены температур, грызунов и насекомых;
- В помещении не должно быть коррозионных газов, таких как хлор, диоксид серы или кислота;
- В помещении не должно быть постоянных или кратковременных вибраций;
- Помещение должно быть оборудовано системой вентиляции с фильтром;
- В помещении не должно быть быстрых изменений температуры;
- Температура окружающего воздуха (от 5°C до 60°C);
- Относительная влажность воздуха < 50%;
- Помещение должно быть защищено от попадания грязи или пыли;
- Помещение должно быть оборудовано системой обнаружения пожара;
- В помещении должно иметься электроснабжение для нагревателей и освещения.

Если какие-либо из этих требований не могут быть обеспечены средой места хранения, компания WEG предлагает обеспечить на время хранения дополнительную защиту в упаковке электродвигателя, например:

- Закрытый деревянный или схожий ящик с электроустановкой, обеспечивающий подачу тепла от нагревателей;
- Закрытый деревянный или схожий ящик с установкой, позволяющий подать энергию на нагреватели;
- Если существует опасность поражения грибом, упаковка должна быть защищена

в месте хранения путем нанесения соответствующих химикатов;

- Опытное лицо должно выполнить подготовку упаковки с наибольшей тщательностью. Упаковкой должна заниматься надежная упаковочная компания.

**3.7.3.2 ХРАНЕНИЕ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ**

Хранение электродвигателя вне помещения не рекомендуется.

Если хранения на открытом воздухе не избежать, электродвигатель должен быть упакован в специальную упаковку с условиями, описанными выше.

- Для хранения вне помещения, наряду с упаковкой, рекомендованной выше, мы рекомендуем полностью накрыть эту упаковку, чтобы защитить ее от пыли, влаги и других воздействий.
- Разместите упаковку на паллете, деревянных брусках или фундаменте, которые гарантируют защиту от земельной сырости.
- Не допускайте погружения упаковки в землю.
- После накрывания механизма, необходимо соорудить навес, чтобы защитить его от дождя, снега и солнечных лучей.

**ВНИМАНИЕ**

Рекомендуется проверить местные условия хранения и состояние электродвигателя согласно плану технического обслуживания для длительного хранения, приведенного в данном руководстве.

**3.7.4. ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ**

Если части поставлены отдельно (клеммные коробки, торцовые щиты, крышки и т.д.) они должны быть упакованы, как описано выше.

Относительная влажность воздуха внутри упаковки не должна превышать 50% до момента распаковки механизма.

**3.7.5. НАГРЕВАТЕЛИ**

Установленные в электродвигателе нагреватели должны получать электропитание в течение периода хранения, чтобы избежать конденсации влаги внутри электродвигателя и, тем самым, сохранить приемлемый уровень сопротивления изоляции обмотки.



### ВНИМАНИЕ

Когда электродвигатель храниться при температуре  $< 5^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $> 50\%$ , его нагреватели должны обязательно получать электропитание.

### 3.7.6. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

В течение времени хранения сопротивление изоляции обмотки электродвигателя должно измеряться согласно пункта 3.5 данного руководства и регистрироваться каждые 3 месяца до момента установки электродвигателя.

Возможное снижение уровня сопротивления изоляции необходимо расследовать.

### 3.7.7. ОТКРЫТЫЕ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Все открытые поверхности (например, край и фланцы вала) защищены на заводе временным защитным средством (ингибитором коррозии).

Это защитное покрытие необходимо наносить повторно минимум каждые 6 месяцев. Когда это покрытие удалено и/или повреждено, необходимо предпринять такую же предупредительную меру.

### РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

- Anticorit BW 366, Производитель: компания FUCHS.
- Dasco Guard 400 TX AZ, Производитель: компания D.A.Stuart.
- Tarp, Производитель: компания Castrol.
- Tectyl 511-M, Производитель: компания Valvoline.

### 3.7.8. ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Для электродвигателей за классом взрывозащиты "d" все поверхности взрывобезопасных соединений должны быть проверены с особой тщательностью, чтобы убедиться, что все механически обработанные поверхности взрывобезопасных соединений должным образом защищены антикоррозионной смазкой.

Перед установкой какой-либо детали электродвигателя или корпуса клеммной коробки поверхности взрывобезопасных соединений должны быть защищены от коррозии защитной смазкой.

### РАЗРЕШЕННЫЕ ПРОДУКТЫ

- Polyrex EM, Производитель: компания MOBIL.
- Molycote 33, Производитель: компания Dow Corning Corporate.
- Lumomoly PT/4, Производитель: компания Lumobras.

### 3.7.9. ПОДШИПНИКИ

#### 3.7.9.1 ПОДШИПНИКИ АНТИФРИКЦИОННЫМИ ВКЛАДЫШАМИ, ПОКРЫТЫЕ СМАЗКОЙ

Подшипники смазаны на заводе для выполнения испытаний электродвигателя.

В течение времени хранения, каждые два месяца необходимо снимать приспособление блокировки вала и проворачивать вал вручную, чтобы обеспечить хорошее состояние консервации подшипников. После проворачивания вала его нужно установить под углом  $45^{\circ}$  по отношению к исходному положению.

Через 6 месяцев хранения и перед началом эксплуатации подшипники необходимо смазать повторно, см. пункт 8.2.7 данного руководства.

Если электродвигатель хранится 2 года или более, необходимо проверить и повторно смазать подшипники согласно пункта 8.2 данного руководства.

#### 3.7.9.2 ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

Электродвигатели с подшипниками скольжения всегда транспортируются без масла внутри подшипников.

Электродвигатель необходимо хранить в положении, в котором он устанавливается для эксплуатации, залив масло внутрь подшипников (качество масла см. в Таблица 8-17).

Уровень масла должен находиться посередине масломерного стекла.

В течение времени хранения необходимо каждые два месяца снимать приспособление блокировки вала и проворачивать вал со скоростью около 30 об/мин для обеспечения циркуляции масла и хорошего состояния консервации подшипников.

Если вал электродвигателя провернуть невозможно, необходимо использовать следующую процедуру, чтобы изнутри защитить подшипник и контактные поверхности от коррозии:

- Слейте все масло из подшипника;
- Демонтируйте подшипник согласно процедуре, описанной в пункте 8.2.10.3 данного руководства;
- Почистите подшипник;



- Нанесите антикоррозионную смазку (напр., TESTIL 511 или аналогичную) внутрь подшипника, на вкладыш подшипника (верхнюю и нижнюю половину) и контактную поверхность вала электродвигателя;
  - Смонтируйте подшипник, следуя процедуре, описанной в пункте 8.2.10.4 данного руководства;
  - Закройте все резьбовые отверстия резьбовыми пробками;
  - Загерметизируйте зазоры между валом и уплотнением подшипника и между уплотнением и корпусом подшипника с помощью самоклеющейся ленты;
  - Соединительные фланцы (напр., маслоподающего и маслоотводящего отверстия) должны быть накрыты пластинами.
  - Снимите верхнее смотровое стекло подшипника и распылите ингибитор коррозии на подшипник.
  - Нанесите немного высушивающего средства (силикагеля) внутрь подшипника. Высушивающее средство абсорбирует влагу и предотвращает образование влаги и конденсата внутри подшипника.
  - Плотно закройте подшипник верхним смотровым стеклом.
- Внутреннее пространство должно быть сухим, чистым и не должно содержать пыли.
  - На контактных элементах не должно быть коррозии.
  - Механически обработанные поверхности взрывобезопасных клеммных коробок с классом взрывозащиты “d”, действующие как соединения, проводящие пламя, должны быть абсолютно чистыми, не должны иметь деформаций, повреждений и царапин. Перед установкой на место крышек этих клеммных коробок нанесите антикоррозионную смазку (напр., Polyrex EM, Molycote 33 или Lumomoly PT/4), чтобы избежать коррозии механически обработанных поверхностей.
  - Электродвигатели с классом взрывозащиты “de” оснащены клеммными коробками с классом взрывозащиты “e”, которые конструктивно могут также использоваться для обеспечения взрывозащиты класса “d”. В этом случае механически обработанные поверхности не служат стыками, проводящими пламя, но очень важно поддерживать их хорошее состояние также путем нанесения антикоррозионной смазки (напр., Polyrex EM, Molycote 33 или Lumomoly PT/4), чтобы избежать коррозии механически обработанных поверхностей.
  - Кабельные вводы должны быть правильно загерметизированы.
  - Кабельные вводы в клеммные коробки должны быть выполнены с использованием сертифицированных кабельных сальников с классом взрывозащиты, идентичным классу взрывозащиты электродвигателя (Ex d IIB, Ex d IIC, Ex e, Ex d I или Ex e I) или более высоким, указанному на паспортной табличке электродвигателя.

Если электродвигатель простаивает **более 6 месяцев:**

- Повторите процедуры, описанные выше.
- Меняйте высушивающее средство (силикагель) в подшипнике каждые шесть месяцев.

Если электродвигатель простаивает **более 2 лет:**

- Демонтируйте подшипник;
- Законсервируйте детали подшипника.



#### ВНИМАНИЕ

С помощью подъемного цепного блока или домкрата поднимите конец ротора, на котором выполняется работа примерно на 0,1-0,3 мм, чтобы можно было убрать нагрузку с нижней половины подшипника и не повредить взрывобезопасные лабиринты.

Если какой-либо из этих моментов не соответствует указанному, необходимо провести соответствующее техническое обслуживание и, в случае необходимости, заменить поврежденные детали.



#### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Использование и монтаж соответствующих кабельных сальников является обязанностью установщика электродвигателя.

### 3.7.10. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА

Когда проверяется сопротивление изоляции обмотки электродвигателя, необходимо проверить главную клеммную коробку и вспомогательные клеммные коробки, обращая внимание на следующие моменты:

### 3.7.11. ПРОВЕРКИ И ЗАПИСИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Хранящийся электродвигатель должен периодически проверяться, при чем должны заполняться акты проверки.

Необходимо проверять следующие моменты:



- Физические повреждения;
- Чистота;
- Признаки наличия конденсата;
- Состояние защитных покрытий;
- Состояние лакокрасочного покрытия;
- Признаки наличия агрессивных компонентов;
- Удовлетворительная работа нагревателей. Рекомендуется установить в месте хранения систему аварийной сигнализации, чтобы определять перебои подачи электропитания на нагреватели;
- Запись значений окружающей температуры и относительной влажности вокруг электродвигателя, температуры обмотки (с помощью РДТ), сопротивления изоляции и индекса поляризации;
- Запись значений вибрации в горизонтальном, вертикальном и осевом направлении на приводной и неприводной стороне, чтобы гарантировать, что электродвигатель не подвергается воздействию опасных значений;
- Соответствие места хранения критериям, описанным в подразделе 3.7.3.



#### **ВНИМАНИЕ**

Необходимо проводить проверку роликовых подшипников. Если имеются признаки коррозии или желобки, подшипник необходимо заменить.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Подшипники скольжения, внутри которых была нанесена защита от коррозии и высушивающее средство, должны быть демонтированы, как описано в процедуре в пункте 8.2.10.3 данного руководства, и промыты для удаления антикоррозионного вещества и высушивающего средства.

Снова смонтируйте подшипники, как описано в процедуре в пункте 8.2.10.4 данного руководства и произведите повторную смазку.

### **3.7.12. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ**

#### **3.7.12.1 ЧИСТКА**

- Во внутреннем пространстве и на внешней оболочке механизма не должно быть масла, воды, пыли и грязи.
- Удалите ингибитор коррозии с открытых поверхностей тканью, пропитанной растворителем на основе нефти.
- Убедитесь, что на подшипниках и в полостях, используемых для смазки, нет грязи, а пробки в отверстиях правильно загерметизированы и затянуты. Необходимо тщательно удалить окисления и маркировочные знаки с опор подшипников и вала.
- Убедитесь, что на взрывобезопасных соединениях, которые были открыты во время хранения, нет коррозии, царапин или деформаций и они должным образом защищены от коррозии.

#### **3.7.12.2 СМАЗКА ПОДШИПНИКОВ**

Используйте смазочный материал, предназначенный для смазки подшипников. Эта информация указана на паспортной табличке подшипника. Смазку следует производить, как описано в главе 8-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ данного руководства, всегда принимая во внимание тип подшипника.

#### **3.7.12.3 ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ**

Перед началом эксплуатации необходимо проверить сопротивление изоляции согласно раздела 3.5 данного руководства.

#### **3.7.12.4 ПРОЧЕЕ**

Перед вводом механизма в эксплуатацию выполните процедуры, описанные в главе 5-УСТАНОВКА данного руководства.



### 3.7.13. ПЛАН ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

В течение времени хранения необходимо производить техническое обслуживание электродвигателя согласно плана, описанного в таблице ниже:

Таблица 3-4 - План технического обслуживания при хранении в помещении

Проверка / Периодичность	1М	2М	6М	2Г	ПЗ
<b>Хранение</b>					
Чистота		X			X
Влажность и температура		X			
Проверка признаков нашествия насекомых		X			
Уровни вибрации	X				
<b>Упаковка</b>					
Физические повреждения			X		
Относительная влажность внутри электродвигателя		X			
Замена мешка с осушителем			X		
<b>Нагреватели</b>					
Проверка рабочего состояния	X				
<b>Электродвигатель в сборе</b>					
Выполнение внешней чистки			X		X
Трубы теплообменника			X		
Проверка состояния лакокрасочного покрытия			X		
Проверка ингибитора окисления на открытых частях механизма			X		
Замена ингибитора окисления			X		
<b>Обмотки</b>					
Измерение сопротивления изоляции		X			X
Измерение индекса поляризации		X			X
<b>Клеммная коробка и клеммы заземления</b>					
Чистка внутренних деталей коробки				X	X
Проверка уплотнений				X	X
<b>Подшипники</b>					
Проворачивание вала		X			
Смазка подшипников			X		X
Демонтаж/чистка подшипников				X	
<b>Подшипники скольжения</b>					
Проворачивание вала <sup>1)</sup>		X			
Нанесение антикоррозионного средства и осушителя			X		
Чистка/смазка подшипников					X
Демонтаж/хранение деталей подшипников				X	

<sup>1)</sup>После проворачивания установите вал под углом 45° по отношению к исходному положению.

- 1М Все проверки, которые следует выполнять и записывать их результаты раз в месяц;
- 2М Все проверки, которые следует выполнять и записывать их результаты раз в два месяца;
- 6М Все проверки, которые следует выполнять и записывать их результаты раз в шесть месяцев;

Таблица 3-5 - План технического обслуживания при хранении вне помещения

Проверка / Периодичность	1М	2М	6М	2Г	ПЗ
<b>Хранение</b>					
Чистота	X				X
Влажность и температура	X				
Проверка признаков нашествия насекомых	X				
Уровни вибрации	X				
<b>Упаковка</b>					
Физические повреждения		X			
Относительная влажность внутри электродвигателя	X				
Замена мешка с осушителем		X			
<b>Нагреватели</b>					
Проверка рабочего состояния	X				
<b>Электродвигатель в сборе</b>					
Выполнение внешней чистки		X			X
Трубы теплообменника		X			
Проверка состояния лакокрасочного покрытия		X			
Проверка ингибитора окисления на открытых частях механизма		X			
Замена ингибитора окисления		X			
<b>Обмотки</b>					
Измерение сопротивления изоляции	X				X
Измерение индекса поляризации	X				X
<b>Клеммная коробка и клеммы заземления</b>					
Чистка внутренних деталей коробки			X		X
Проверка уплотнений			X		X
<b>Подшипники</b>					
Проворачивание вала	X				
Смазка подшипников		X			X
Демонтаж/чистка подшипников			X		
<b>Подшипники скольжения</b>					
Проворачивание вала <sup>1)</sup>		X			
Нанесение антикоррозионного средства и осушителя			X		
Чистка/смазка подшипников					X
Демонтаж/хранение деталей подшипников				X	

<sup>1)</sup>После проворачивания установите вал под углом 45° по отношению к исходному положению.

- 2Г Все проверки, которые следует выполнять и записывать их результаты через 2 года;
- ПЗ Все проверки, которые следует выполнять и записывать их результаты перед запуском;



## 4. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Для поднимания электродвигателя используйте только существующие рым-болты. Никогда не поднимайте электродвигатель за вал. Проверьте вес электродвигателя. Подъем и опускание должны производиться аккуратно таким образом, чтобы избежать повреждения подшипников.

### 4.1. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ РЕБРА

#### 4.1.1. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Для перемещения торцовых щитов, крышки вентилятора и т.д. используйте рым-болты, прикрепленные к этим компонентам. Электродвигатель в сборе должен перемещаться только за рым-болты на раме.

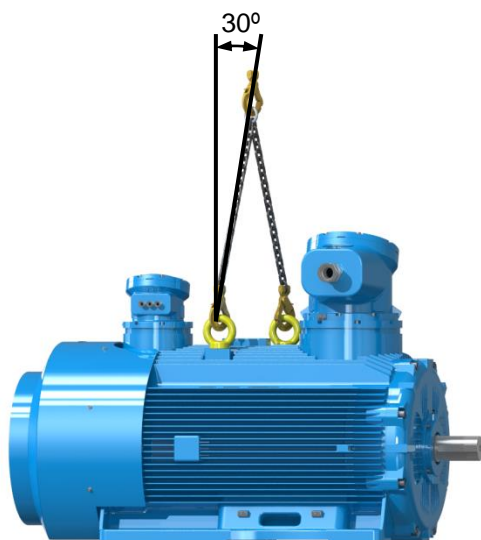


Рисунок 4-1 - W22Xd LINE – горизонтальный электродвигатель с охлаждением через ребра

1. Подъемные проушины на раме предназначены только для подъемного механизма. Не используйте их для подъема присоединенного оборудования, например, насосов, компрессоров, редукторов и другого оборудования;
2. Цепи или ручки подъемного приспособления должны располагаться под углом макс. 30° по отношению к вертикальной линии;
3. Используйте все рым-болты, зафиксированные на раме электродвигателя;
4. Невыполнение этих мер предосторожности может привести к повреждению оборудования, травмам

персонала или к этим обоим последствиям.

5. Если существует опасность повреждения электродвигателя подъемными цепями, заказчик должен предусмотреть специальные инструменты.

#### 4.1.2. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

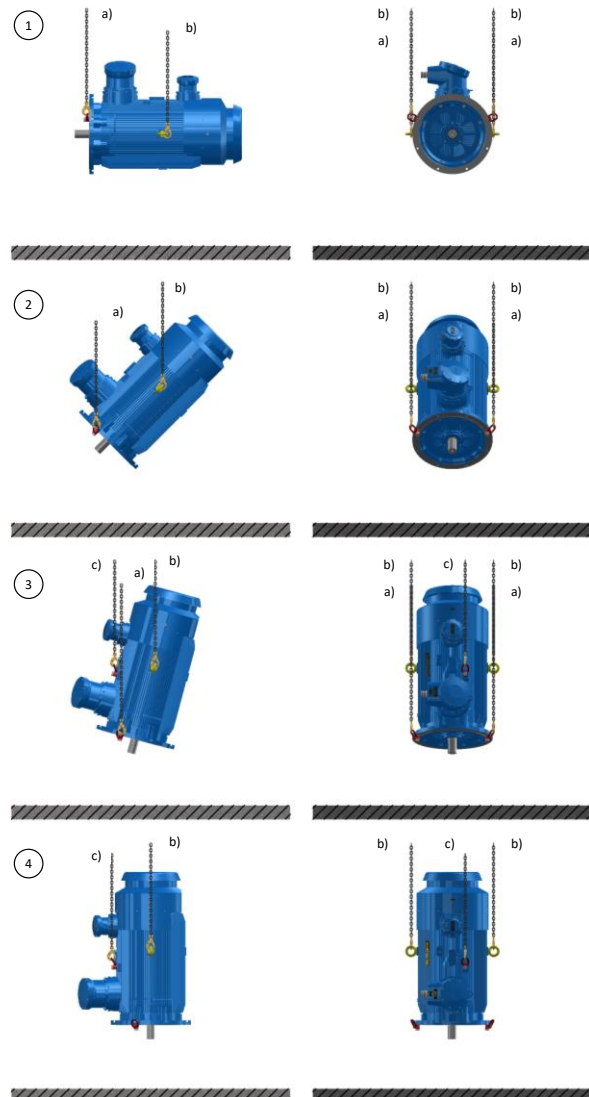


Рисунок 4-2 - W22Xd LINE – вертикальный электродвигатель с охлаждением через ребра

Работа с вертикальными ребристыми охлаждаемыми двигателями должна выполняться, как показано на Рисунок 4-2.

1. Поднимите двигатель с помощью 2 кранов и 4 рым-болтов: 2 цепи или троса в рым-болтах двигателя (b) и 2 цепи или троса в фланцевых



рым-болтах (а); (см. подробности на Рисунок 4-3)

2. Опустите кран, удерживающий рым-болты фланца (а), и одновременно поднимите кран, удерживающий рым-болты двигателя (b);

3. Присоедините третью цепь или трос (с) к крану, удерживающему рым-болты двигателя (b);

4. Продолжайте опускать кран, прикрепленный к рым-болтам фланца, до тех пор, пока двигатель не окажется в вертикальном положении, и снимите цепи и рым-болты фланца (а).

Flange eyebolts

Auxiliar eyebolt



Рисунок 4-3 - Дополнительные рым-болты для перемещения двигателя с реберным охлаждением (не входят в комплект поставки двигателя)



**ВНИМАНИЕ**

Устройство блокировки вала должно оставаться установленным во время транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ и сниматься только тогда, когда двигатель находится в вертикальном положении.



**ВНИМАНИЕ**

Использование стропов предпочтительно во избежание повреждения краски и аксессуаров.

**4.2. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРУБКИ**

**4.2.1. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ**

Для перемещения торцовых щитов, крышки вентилятора и т.д. используйте рым-болты, прикрепленные к этим компонентам.

Электродвигатель в сборе должен перемещаться только за рым-болты на раме.

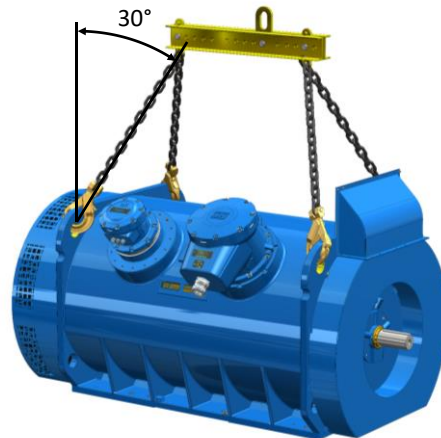


Рисунок 4-1 - W22XdT LINE – горизонтальный электродвигатель с охлаждением через трубки

**4.2.2. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ**



Рисунок 4-2 - W22XdT LINE – вертикальный электродвигатель с охлаждением через трубки

Перемещение вертикальных электродвигателей марки WEG должно выполняться, как показано на Рисунок 4-2.

Для перемещения электродвигателя в вертикальном положении всегда используйте 4 рым-болта, чтобы подъемные цепи или тросы могли также находиться в вертикальном положении, чем избегается огромная нагрузка на рым-болты.



#### 4.2.3. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРУБКИ

Электродвигатели с охлаждением через трубки марки WEGeigo поставляются с 8 рым-болтами для поднимания, 4 из которых расположены на торце и 4 на задней части электродвигателя.

Некоторые электродвигатели транспортируются в горизонтальном положении и должны быть перемещены в рабочее положение.

Когда электродвигатели вертикального монтажа перемещаются из горизонтального в вертикальное положение или наоборот, необходимо выполнять описанную ниже процедуру.

расположенным на неприводной стороне электродвигателя.

4. Прикрепите отсоединенные тросы крана к другим 2 рым-болтам на неприводной стороне электродвигателя и поднимайте его, пока он не примет вертикальное положение.

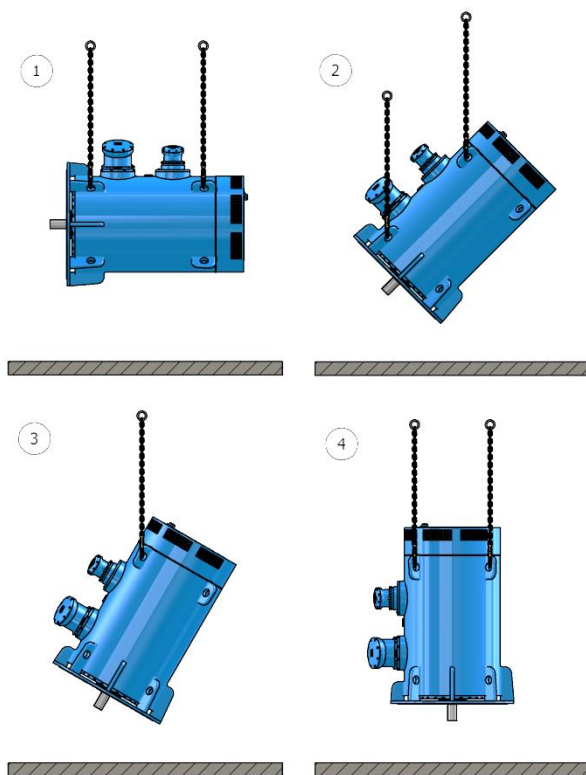


Рисунок 4-3 - Поднимание вертикального электродвигателя

1. Поднимайте электродвигатель за 4 боковых рым-болта с помощью 2 кранов.
2. Опускайте тросы крана, прикрепленные к приводной стороне электродвигателя, и одновременно поднимайте тросы крана, прикрепленные к неприводной стороне электродвигателя до тех пор, пока электродвигатель не будет сбалансирован.
3. Отсоедините тросы крана, прикрепленные к приводной стороне электродвигателя, и поверните кран на 180°, чтобы позволить прикрепить к другим 2 рым-болтам,





## 5. УСТАНОВКА

Электрические двигатели следует устанавливать в местах с легким доступом для проверки и технического обслуживания. Если в окружающем воздухе содержится влага, коррозионные или легковоспламеняющиеся вещества или частицы, важно обеспечить надлежащую степень защиты. Установку электродвигателей в среде, где пары, газы или пыль, горючие или взрывоопасные материалы могут загореться или взорваться, следует производить согласно стандартам EN/IEC 60079-14.

Ни при каких обстоятельствах нельзя устанавливать электродвигатели в ящиках или накрывать их материалами, которые могут препятствовать свободной циркуляции охлаждающего воздуха или уменьшать ее. Электродвигатели, имеющие наружное охлаждение, должны располагаться мин. на 50 мм над землей, чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха. Воздухоподающее и воздухоотводящее отверстие никогда не должны быть полностью или частично перекрыто проводами, трубами или другими предметами. Место установки должно обеспечивать обновление воздуха в объеме 30 м<sup>3</sup> в минуту на каждые 100 кВт выходной мощности электродвигателя.

### 5.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

#### 5.1.1. МОНТАЖ

С целью обеспечения соответствующей работы, в дополнение к стабильному фундаменту, электродвигатель должен быть точно выровнен по отношению к присоединенному оборудованию, и компоненты, присоединенные к концу вала, должны быть правильно сбалансированы.

Опорная поверхность для электродвигателя должна быть обязательно ровно и отвечать нормативам стандарта DIN 4024-1: "Фундаменты станков. Упругие защитные конструкции для станков с вращающимися массами".

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Когда механизм смонтирован и присоединен, отношение между собственными колебаниями фундамента и:

- числом оборотов электродвигателя;
- двойным числом оборотов;
- двойной частотой линии

должно быть задано, как приведено ниже:

Собственные колебания фундамента 1 порядка:

- $\geq +25\%$  или  $\leq -20\%$  по отношению к указанным выше параметрам.

Колебания фундамента более высокого порядка:

- $\geq +10\%$  или  $\leq -10\%$  по отношению к указанным выше параметрам.



#### ВНИМАНИЕ

Заказчик должен гарантировать, что фундамент соответствует параметрам, определенным в данном руководстве.

#### 5.1.2. ФУНДАМЕНТЫ

Основание для электродвигателя должно быть ровным и не должно создавать вибрации. По этой причине рекомендуется бетонный фундамент.

Тип сооружаемого основания будет зависеть от природы почвы на месте установки или от несущей способности пола.

При проектировании фундамента для электродвигателя необходимо принять во внимание тот факт, что на электродвигатель может, иногда, передаваться крутящий момент выше, чем номинальный крутящий момент. Если в проекте будут ошибки, на блок (фундамент, электродвигатель и приводимый механизм) может передаваться вибрация.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

На бетонном основании может располагаться металлическая плита для опоры нивелирующего болта.

На основании Рисунок 5-1, силы, действующие на фундамент, могут быть рассчитаны по следующим формулам:

$$F_1 = +0.5.m.g. + \frac{(4C \max)}{(A)}$$

$$F_2 = +0.5.m.g. - \frac{(4C \max)}{(A)}$$

Где

$F_1$  и  $F_2$  - Силы, действующие на основание (Н).

$g$  - Гравитационное ускорение (9,81 м/с<sup>2</sup>).

$m$  - Масса электродвигателя (кг).

$C_{\max}$  - Опрокидывающий момент (Нм).

$A$  - Берется из размерного чертежа электродвигателя (м).

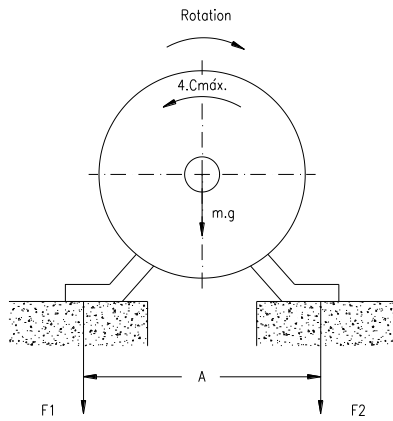


Рисунок 5-1 - Схема нагрузок на фундамент

поверхностями с анкерными приспособлениями (как показано на Рисунок 5-2 и Рисунок 5-3). Важно, чтобы все конструкционные элементы были выполнены таким образом, чтобы они могли передавать любую силу или крутящий момент, которые могут возникнуть во время работы.

**ВНИМАНИЕ**  
Компания WEGeigo не несет ответственности за конструкцию и фундамент основания.

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
На схеме выше показаны силы, действующие на электродвигатель, вращающийся по часовой стрелке. При вращении против часовой стрелки силы меняются местами (F1, F2, 4.Cmax.)

Для крепления лап электродвигателя в бетонном фундаменте могут быть установлены стальные или чугунные блоки, блоки с плоскими

### 5.1.3. ТИПЫ ОСНОВАНИЙ

#### 5.1.3.1 БЕТОННЫЕ ОСНОВАНИЯ

Для установки электродвигателей наиболее часто используются бетонные основания.

Тип и размер фундамента, а также другие фиксирующие приспособления, зависят от типа и размера электродвигателя.

Электродвигатели можно устанавливать на бетонном основании с четырьмя фундаментными блоками. Размеры установочных компонентов см. в таблицах ниже.

Таблица 5-1 - Крепежные размеры (пример установки)

Диаметр отверстий в лапах электродвигателя	Фундаментный блок		Крепежные болты (DIN 933)		Конические штифты (DIN 258)	
	Кол-во	Размер	Кол-во	Размер (*)	Кол-во	Размер
28	4	M24	4	M24 x Д	2	14 x 100
36	4	M30	4	M30 x Д	2	14 x 100
42	4	M36	4	M36 x Д	2	14 x 100
48	4	M42	4	M42 x Д	2	100

(\*) Длина "Д" в зависимости от высоты лап электродвигателя. Необходимо принимать во внимание минимальную глубину ввинчивания для крупной резьбы.

Таблица 5-2 - Размеры анкерного крепления (пример установки)

Резьба	Монтажные размеры				
	s	t	u	v	w
M24 и M30	50	450	220	265	315
M36	70	539	240	300	350
M42	70	600	270	355	400



Установка и примеры:

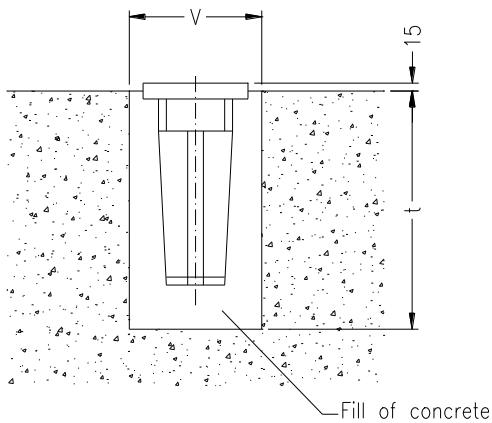


Рисунок 5-2 - Пример 1

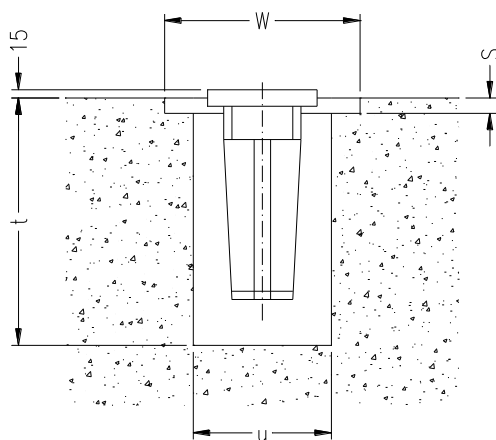


Рисунок 5-3 - Пример 2

### ПРИМЕРЫ ПОДГОТОВКИ

Удалите всю грязь с фундаментных блоков, чтобы обеспечить безупречное анкерное крепление электродвигателя к фундаментным блокам. Прикрепите лапы электродвигателя к фундаментным блокам болтами.

Точного вертикального выравнивания можно достичь с помощью шайб разной толщины (общая толщина около 2 мм) между лапами электродвигателя и фундаментным основанием.

Чтобы точно отцентрировать отверстия в лапах и крепеж в фундаментных блоках и выполнить точное горизонтальное выравнивание, крепежные болты в отверстиях лап нужно накрыть металлическим листом или запрессовать подпятник.

Чтобы обеспечить безупречное нивелирование и выравнивание электродвигателя и соосность электродвигателя и приводимого механизма, проложите шайбы или установите нивелирующие болты под фундаментные блоки. После установки на бетонное основание выполните точную проверку выравнивания. Возможные небольшие исправления можно

сделать с помощью шайб или металлических пластин, или путем нового регулирования зазоров крепежных болтов. Теперь полностью затяните крепежные болты.

Убедитесь, что все поверхности лап электродвигателя опираются одинаково, не повреждая раму электродвигателя. После завершения испытания вставьте две конических штифта для правильного крепления. Для этой цели используйте предварительно просверленные отверстия в лапах.

### 5.1.3.2 РЕЛЬСОВЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Когда приводная система выполнена посредством шкивов, электродвигатель должен устанавливаться на рельсовых направляющих и нижняя часть ремня должна быть тянущей.

Ближайший к приводному шкиву рельс располагается таким образом, чтобы регулировочный болт (1) был между электродвигателем и приводимым механизмом. Болт второго рельса должен располагаться на противоположной стороне (диагонально противоположно (2)), как показано на Рисунок 5-4. Электродвигатель крепится болтами к рельсам и устанавливается на основание.

Затем приводной шкив выравнивается таким образом, чтобы его центр был на том же уровне, что и центр приводимого шкива.

Валы электродвигателя и приводимого механизма должны быть параллельными.

Ремень не должен излишне растягиваться, см. Рисунок 5-14. После выравнивания рельсы необходимо закрепить.

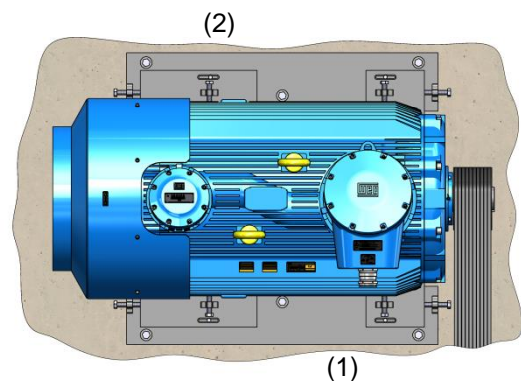


Рисунок 5-4 - Монтаж рельса

### 5.1.3.3 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ

Чтобы избежать деформации рамы, металлические основания под лапами



электродвигателя должны иметь плоскую поверхность.

Для выравнивания металлических оснований не требуется снимать с них электродвигатель; металлические основания должны нивелироваться на фактическом фундаменте.

Когда для регулировки высоты конца вала электродвигателя относительно конца вала механизма используется металлическое основание, оно должно выравниваться на бетонном основании.

После нивелирования основания фундаментные штифты затягиваются и проверяется соединение, после чего металлическое основание и штифты цементируются.

#### 5.1.4. ВЫРАВНИВАНИЕ/НИВЕЛИРОВАНИЕ

Особенно в случаях с прямым соединением, вал электродвигателя по отношению к валу приводимого механизма должен выравниваться по оси и радиально.

Неправильное выравнивание может привести к повреждению подшипника, вибрациям и даже стать причиной разламывания вала.

Правильное выравнивание можно обеспечить с помощью индикатора с лимбом, как показано на Рисунок 5-5, Рисунок 5-6 и Рисунок 5-7.

Если принимать во внимание полный оборот вала, несоосность не должна превышать 0,03 мм.

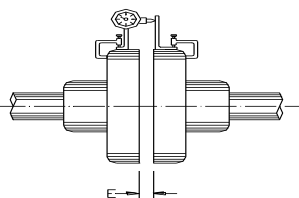


Рисунок 5-5 - Считывание осевых показаний (параллельность)

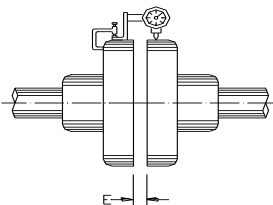


Рисунок 5-6 - Считывание радиальных показаний (концентричность)

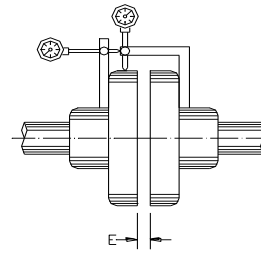


Рисунок 5-7 - Совместное считывание осевых и радиальных показаний

Выравнивание по оси (размер “E”) между полумуфтами должно производиться согласно с рекомендациями производителя.

Во время выполнения выравнивания/нивелирования следует принимать во внимание влияние на электродвигатель и приводимый механизм температуры.

Эффект расширения компонентов может изменить условия выравнивания/нивелирования во время работы электродвигателя.

После того, как электродвигатель и основание полностью выровнены как в холодном, так и горячем состоянии, электродвигатель необходимо закрепить болтами, как показано на Рисунок 5-8. Имеются инструменты, использующие видимый лазерный луч, подаваемый специальными компьютерными программами, которые могут выполнять и обеспечивать высокоточное выравнивание.

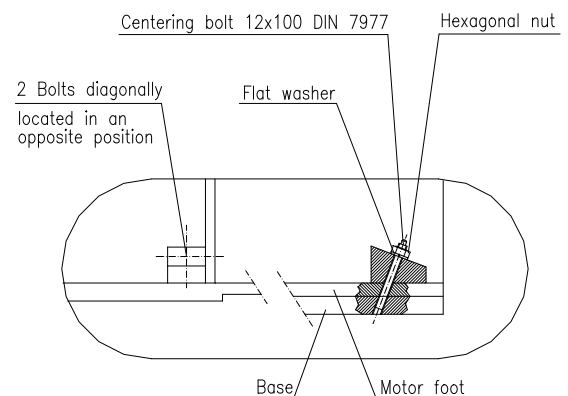


Рисунок 5-8 - Выравнивание электродвигателя и основания



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости, болты, гайки и шайбы могут поставляться вместе с электродвигателем.

**ВНИМАНИЕ**

Лапы электродвигателя должны иметь полный контакт с основанием. Необходимо проверить плотность прилегания лап и, при необходимости, использовать шайбы.

**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте гибкие муфты. Жесткие муфты требуют специального размещения подшипника, а также осевого и радиального выравнивания валов.

**ВНИМАНИЕ**

При необходимости, компания WEG может предложить свой должным образом обученный персонал, а также лазерное оборудование для выполнения выравнивания/нивелирования электродвигателя и приводимого механизма.

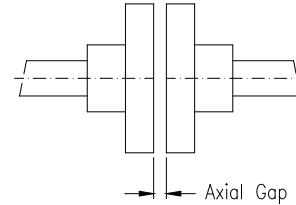


Рисунок 5-9 - Осевой зазор муфты

**ВНИМАНИЕ**

Тщательно выровняйте концы валов, используя, так где это возможно, гибкую муфту, соблюдая минимальный зазор (осевой промежуток) 3 мм между муфтами, как показано на Рисунок 5-9.

**5.1.5. МУФТЫ****ВНИМАНИЕ**

В качестве стандарта, электродвигатели марки WEG балансируются на заводе с помощью полушпонки. Это означает, что муфты, шкивы, зубчатые колеса и т.д. также должны балансироваться с помощью полушпонки.

**5.1.5.2 МУФТА РЕДУКТОРА**

Плохо выровненные муфты редуктора обычно приводят к прерывистому движению, которое провоцирует вибрацию муфты и электродвигателя. Поэтому, для правильного выравнивания вала требуется должное внимание. Вал должен быть абсолютно параллельным в случае использования прямозубой шестерни и под правильным углом в случае использования конической или косозубой шестерни.

Правильность расположения шестерни можно проверить путем вставки полоски бумаги, по которой будет отслеживаться отметины от зубьев после однократного оборота.

**5.1.5.3 МУФТА РЕМНЯ И ШКИВА**

Ременная трансмиссия чаще всего используется, когда требуется соотношение скоростей.

Используемые муфты должны противостоять радиальным и осевым вибрациям во время работы. Чтобы избежать превышения пределов допустимой нагрузки и скорости, приведенных в каталогах, требуется особое внимание.

**МОНТАЖ ШКИВА:** Сборка шкива на валу с использованием шпоночной канавки и резьбового отверстия должна выполняться путем его вставки в шпоночную канавку наполовину вручную.

**ВНИМАНИЕ**

Неправильная полушпонка может привести к значительному дисбалансу системы, что может вызвать вибрацию выше приемлемых пределов. Если длина полушпонки превышает длину ступицы муфты, необходимо удалить выступающую из ступицы часть путем машинной обработки диаметра вала.

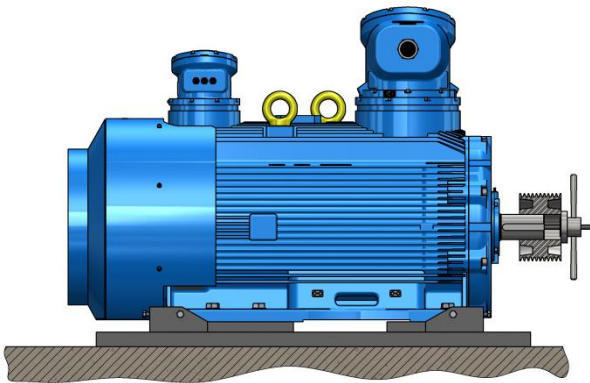
**5.1.5.1 ПРЯМАЯ МУФТА**

Там, где это возможно, рекомендуется использовать прямую муфту вследствие ее малой стоимости и потому что для ее установки требуется меньше места, с нее не соскальзывает ремень, что уменьшает риск несчастного случая.

В случаях, когда используется редуктор, предпочтение также отдается прямой муфте.



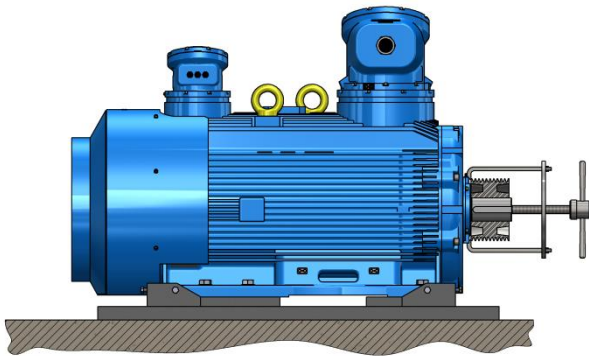
Для валов без резьбового отверстия рекомендуется нагреть шкив до примерно 80°C (Рисунок 5-10).



*Рисунок 5-10 - Монтаж шкива*

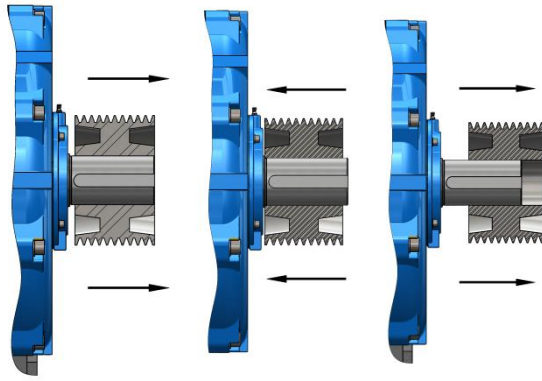
Используемые муфты должны противостоять радиальным и осевым вибрациям во время работы. Чтобы избежать превышения пределов допустимой нагрузки и скорости, приведенных в каталогах, требуется особое внимание.

**ДЕМОНТАЖ ШКИВА:** Для демонтажа шкива рекомендуется использовать приспособление, показанное на Рисунок 5-11, чтобы не повредить ни шпонку, ни поверхность вала.



*Рисунок 5-11 - Демонтаж шкива*

При установке шкивов и подшипников избегайте использования молотка. При установке подшипников с помощью молотка появляются пятна на дорожках подшипников. Эти сначала маленькие пятна увеличиваются во время использования и могут привести к моменту полного повреждения подшипника. Правильное расположение шкива показано на Рисунок 5-12.



Неправиль      Правильно      Неправиль

Рисунок 5-12 - Правильный монтаж шкива



**ВНИМАНИЕ**

Во время монтажа и демонтажа шкива никогда не давите на подшипники и не ударяйте по ним.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

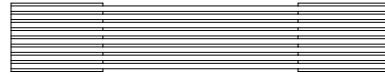
В случае использования муфты ремня нельзя поддавать ремень воздействию электростатики.

**РАБОТА:** Избегайте ненужных ударов по подшипникам, обеспечивая, чтобы валы были

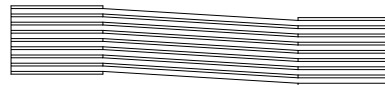
параллельными, а шкивы были полностью выровнены (Рисунок 5-13).

Неправильно выровненные по боковой линии шкивы при работе передают чередующиеся удары на ротор, что может повредить корпус подшипника. Соскальзывания ремня можно избежать путем нанесения канифоли.

CORRECT



INCORRECT



INCORRECT

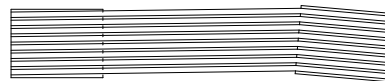


Рисунок 5-13 - Правильное выравнивание шкива

Натяжение ремня требуется только для избегания соскальзывания ремня во время работы (см. Рисунок 5-14)

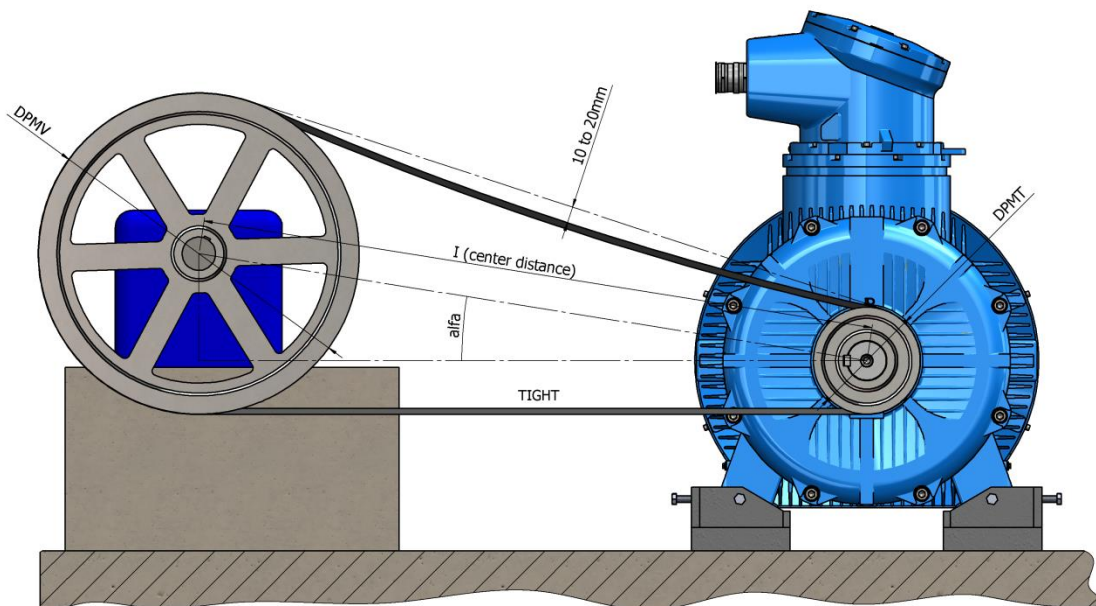


Рисунок 5-14 - Натяжение ремня



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Слишком сильно натянутый ремень повышает нагрузку на конец вала, что вызывает вибрацию и усталость, ведущую к возможному разламыванию вала.



**ВНИМАНИЕ**

Слишком сильное натяжение ремня может вызвать повреждение подшипника и привести к разламыванию вала.

Следует избегать использования слишком маленьких шкивов. Это вызывает изгибание вала, так как при уменьшении размера шкива увеличивается тяговое усилие ремня.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Когда требуется использование специальных шкивов, обратитесь в компанию WEGeuro, чтобы обеспечить правильную конструкцию.

Вследствие существующего натяжения ремня появляется реакция, действующая как радиальная нагрузка на конец вала электродвигателя.

Данные для расчета такой реакции (радиальной силы) следующие:

- Передаваемая мощность [кВт] (P);
- Скорость электродвигателя [об/мин] (RPM);
- Диаметр приводимого шкива [мм] (DPMV);
- Диаметр приводного шкива [мм] (DPMT);
- Межцентровое расстояние [мм] (I);
- Коэффициент сцепления [-] (MI) - (обычно 0,5);
- Коэффициент проскальзывания [-] (K);
- Угол контакта ремня на шкиве меньшего размера [рад] (alfa);
- Радиальная сила, приложенная к концу вала [Н] (FR).

$$alfa = \pi - \left( \frac{DPMV - DPMT}{I} \right)$$

$$K = 1.1 \times \left[ \frac{e^{(MI \times alfa)} + 1}{e^{(MI \times alfa)} - 1} \right]$$

$$FR = \frac{18836,25 \times N}{DPMT \times RPM} \times \frac{\sqrt{K^2 \times [1 - \cos(alfa)]} + 1.21 \times [1 + \cos(alfa)]}{2}$$



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Всегда используйте шкивы с надлежащей балансировкой. В любом случае избегайте использования шпонок с избыточным размером, так как это приводит к разбалансировке. В случае, когда данные инструкции не соблюдаются должным образом, может возникнуть вибрация.

**5.1.5.4 РАСПОЛОЖЕНИЕ МУФТЫ ДЛЯ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ - ОСЕВОЙ ЗАЗОР**

Электродвигатели, оснащенные подшипниками скольжения, должны присоединяться к приводимому механизму напрямую или через редуктор. Присоединение шкива/ремня не рекомендуется.

Такие электродвигатели с подшипниками скольжения имеют три идентифицирующие метки на приводном конце вала. Центральная метка - это идентификация магнитного центра; две другие крайние метки указывают допустимые пределы осевого смещения ротора.

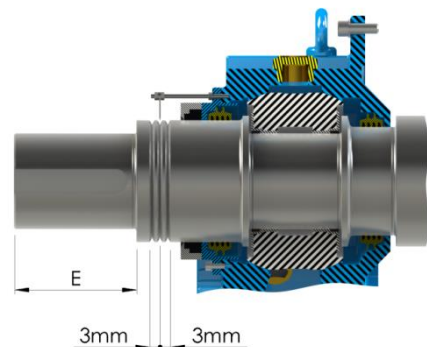


Рисунок 5-15 - Выравнивание вала с подшипниками скольжения

На Рисунок 5-15 показана часть консоли подшипника, стрелка на которой указывает на магнитный центр и три метки на валу.

Во время присоединения электродвигателя необходимо принимать во внимание следующие аспекты:





- Осевой зазор подшипника, указанный в приведенной ниже таблице, для каждого размера подшипника.
- Осевое смещение приводимого механизма, если таковое имеется.
- Максимальный осевой зазор, разрешенный муфтой.

Таблица 5-3 - Стандартные зазоры, применяемые для подшипников скольжения

Зазоры, применяемые для подшипников скольжения, для взрывобезопасных электродвигателей, поставляемых компанией WEGeuro	
Размер подшипника	Осевой зазор в мм
9	3 + 3 = 6
11	
14	

Электродвигатель должен присоединяться таким образом, чтобы во время его работы стрелка на консоли подшипника была направлена точно на центральную метку.

Во время запуска электродвигателя, а также во время его работы, ротор должен свободно перемещаться между двумя внешними желобками, если приводимый механизм создает осевую силу на вале электродвигателя. Ни при каких обстоятельствах нельзя эксплуатировать электродвигатель с постоянной осевой силой на подшипнике.

**ВНИМАНИЕ**

Ротор не выравнивается самостоятельно.

Подшипники скольжения, обычно используемые компанией WEGeuro, не могут постоянно противостоять осевым силам. В приводимом механизме осевой люфт конца вала должен быть ограничен в соответствии с необходимостью, чтобы предотвратить приложение осевой нагрузки на подшипники скольжения электродвигателя.

На Рисунок 5-16 показана часть подшипника приводного конца вала, демонстрирующая базовую конфигурацию узла вала/подшипника, а также осевые зазоры.

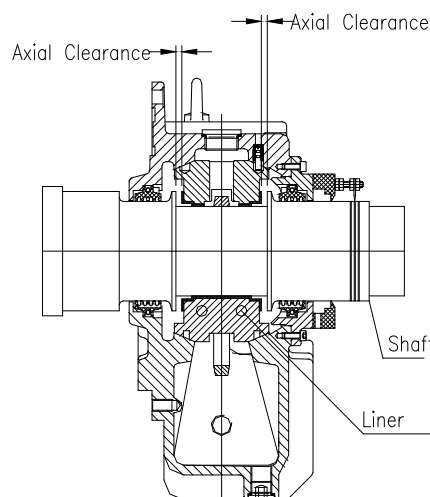


Рисунок 5-16 - Подшипник скольжения приводного конца вала

### 5.1.6. ОХЛАЖДЕНИЕ

Во время установки необходимо принимать во внимание все условия охлаждения. Рекомендуемое установочное расстояние между отверстием подачи воздуха в электродвигатель и стеной должно составлять минимум 1/4 от диаметра воздухоподающего отверстия. Между электродвигателем и стеной также должно быть место для прохода человека, выполняющего чистку сетчатого фильтра воздухоподающего отверстия.

Механизмы, охлаждаемые окружающим воздухом через сетчатые фильтры воздухоподающего отверстия или трубки, должны чиститься через регулярные промежутки времени, чтобы гарантировать свободный проход воздуха. Теплый воздух не должен снова всасываться электродвигателем.

- В электродвигателях вертикального монтажа с воздухоподающим отверстием сверху это отверстие должно быть защищено соответствующей крышкой, чтобы избежать падения посторонних веществ в электродвигатель.
- Все предохранительные приспособления, которые использовались при транспортировке и хранении должны быть удалены непосредственно перед установкой.
- Принимая во внимание, что прямые солнечные лучи приводят к повышению температуры, электродвигатели, устанавливаемые вне помещения, должны быть всегда защищены от погодных условий.



- Чтобы избежать отложений пыли и других загрязнений, необходимо тщательно чистить ребра и трубки.

Таблица 5-4 - Пределы вибрации согласно ISO 10816-3

Класс опоры	Граница между зонами	Скорость (мм/с среднеквадратичное значение)	
		160 мм < H < 315 мм	H ≥ 315 мм
Жесткая	Сигнал тревоги	3,5	5,5
	Выключение	4,5	7,1
Податливая	Сигнал тревоги	5,5	8,8
	Выключение	7,1	11,0

### 5.1.7. ВИБРАЦИЯ/БАЛАНС

Все электродвигатели и генераторы марки WEG динамически сбалансированы с помощью полушпонки.

Они сбалансированы и соответствуют пределам вибрации, установленным стандартом IEC 60034-14 (за исключением случаев, когда в соглашении о покупке заданы другие значения).

На заводе проводятся измерения вибрации на подшипниках приводной и неприводной стороны, по вертикали, горизонтали и оси.

Когда заказчик заказывает в компании WEG полумуфту, электродвигатель балансируется с этой полумуфтой, установленный на вал. Когда такого заказа нет, электродвигатель балансируется на основании указанного выше стандарта с помощью полушпонки (говоря другим словами, шпоночная канавка заполняется куском металла с шириной, толщиной и высотой, идентичной шпоночной канавке).

Максимально допустимые уровни вибрации, рекомендованные компанией WEGeigo для электродвигателей соответствуют стандарту ISO 10816-3. Этот стандарт классифицирует класс опоры как жесткий, *если наименьшие собственные колебания механизма и опорной системы по направлению измерения выше, чем ее основная частота возбуждения (это, в большинстве случаев, скорость вращения/частота оборотов), на мин. 25%. Тогда опорная система может считаться жесткой в этом направлении. Все другие опорные системы могут считаться податливыми.*

Максимально допустимые уровни вибрации, рекомендованные компанией WEGeigo для электродвигателей приведены в таблице ниже. Эти значения являются обобщенными и служат в качестве рекомендации. Необходимо рассматривать специфические условия применения.

Наиболее часто вибрации возникают в местах, где имеется:

- Несоосность электродвигателя и приводимого механизма;
- Неправильное крепление электродвигателя к основанию с незакрепленными шайбами под одной или несколькими лапами электродвигателя и неправильно закрепленными штифтами;
- Неподходящее или ненадежно сооруженное основание;
- Внешняя вибрация, вызванная другим оборудованием.

Работа электродвигателя со значениями вибрации выше приведенных в Таблица 5-4 может сократить срок его службы и/или ухудшить его производительность.

### 5.1.8. ПРЕДЕЛЫ ВИБРАЦИИ ВАЛА

В электродвигателях, оснащенных датчиком присутствия, или в которых предполагается его установка (обычно используется при наличии подшипников скольжения), поверхности вала специально обрабатываются в местах его соприкосновения с подшипниками, чтобы обеспечить правильность измерения вибрации вала.

Вибрация вала в таких электродвигателях измеряется согласно стандарту IEC 60034-14 и должна соответствовать ему.

Значения сигнала тревоги и выключения, приведенные в Таблица 5-5, являются значениями разрешенной вибрации вала для присоединенных электрических механизмов. Эти значения ниже значений по стандарту ISO 7919-3.

Они представляют собой обобщенные значения и служат в качестве рекомендации там, где необходимо рассматривать специфические условия применения, в основном диаметральных зазор между валом и подшипником.



Таблица 5-5 - Пределы компании WEGeuro для вибрации вала

Вибрация вала (µм от пика к пику)				
Размер подшипника скольжения	Номинальная скорость (об/мин)			
	1800		3600	
	Сигнал тревоги	Выключен	Сигнал тревоги	Выключен
9-80	86	115	85	114
9-90	97	129	97	129
9-100	108	144	108	144
11-100	108	144	108	144
11-110	101	135	101	135
11-125	125	167	125	167
14-125	125	167	125	167
14-140	125	167	125	167
14-160	144	192	171	215
14-180	163	218	187	220

**ВНИМАНИЕ**

Работа электродвигателя со значениями вибрации вала близкими к значениям сигнала тревоги и выключения может привести к повреждению вкладышей подшипников.

Основными причинами, вызывающими усиление вибрации, являются:

- Проблемы с дисбалансом муфты и другие проблемы, которые могут повлиять на механизм;
- Проблемы при изготовлении вала, которые минимизируются во время производства;
- Остаточное напряжение или магнетизм поверхности вала в местах выполнения измерения;
- Царапины, удары или вибрация при обработке вала в местах выполнения измерения.

## 5.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

### 5.2.1. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Убедитесь, что электродвигатель при соединении к правильному источнику питания.

Правильный источник питания является очень важным моментом. Все провода и система защиты должны гарантировать отличное качество подачи электропитания на клеммы электродвигателя.

Электродвигатели марки WEGeuro изготовлены в соответствии со стандартом IEC 60034-1 и,

если в паспорте электродвигателя не указано иное, они спроектированы под номинальное напряжение на 10% больше или меньше номинального значения (зона "B" на Рисунок 5-17).

Для номинальной частоты разрешаются вариации от 95% до 103% (зона "B").

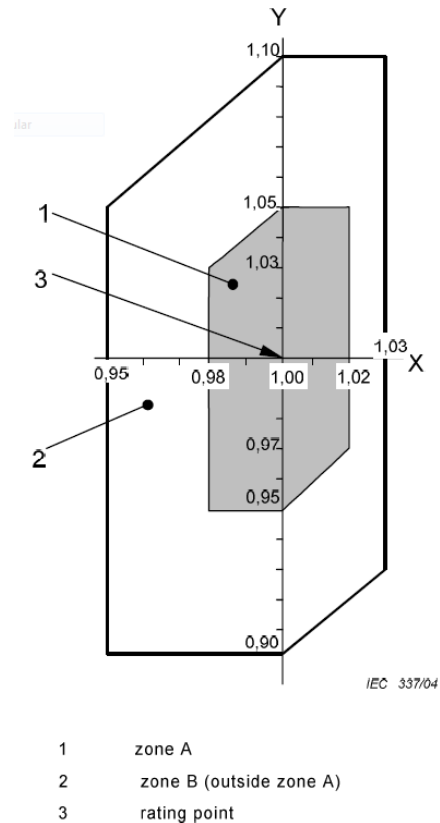


Рисунок 5-17 - Пределы варьирования напряжения и частоты (IEC 60034-1)

Электродвигатель должен иметь возможность непрерывно выполнять свою основную функцию (передача крутящего момента) в зоне А, но он не должен полностью соответствовать своим рабочим характеристикам при номинальном напряжении и частоте (см. точку с номинальными характеристиками на Рисунок 5-17) и может проявлять некоторые отклонения. Когда электродвигатель работает в зоне А, значения повышения температуры могут быть выше, чем полученные при номинальном напряжении и частоте.

Электродвигатель также должен иметь возможность выполнять свою основную функцию в зоне В, но он может проявлять большие отклонения в своих характеристиках при номинальном напряжении и частоте, чем в зоне А. Значения повышения температуры могут быть больше, чем наблюдаемые при номинальном напряжении и частоте и, наиболее вероятно, будут выше значений в зоне А.



Длительная работа на границах зоны В не рекомендуется.

Для электродвигателей с клеммной коробкой с повышенной безопасностью напряжение и допуски ограничены стандартом IEC/EN 60079-7, который фиксирует максимально допустимое напряжение на уровне 10 кВ ± 10%.

### 5.2.2. СОЕДИНЕНИЯ

**ВНИМАНИЕ**

Перед выполнением соединений кабелей питания, заземления и вспомогательных кабелей внимательно проанализируйте схему электрических соединений, предоставляемую вместе с электродвигателем.

При необходимости, откройте клеммную коробку и проверьте принадлежности. Проверьте, чтобы номинальное напряжение было таким же, как значение, приведенное на паспортной табличке электродвигателя. Проверьте, чтобы соединительные кабели соответствовали номинальному току электродвигателя с учетом факторов внешней среды (окружающая температура, тип установки и т.д.).

Необходимо выбрать питающие кабели для окружающей температуры 80°C или выше, как указано на паспортной табличке электродвигателя.

Убедитесь, что сечение и изоляция соединительных кабелей подходят для тока и напряжения электродвигателя.

В качестве стандарта, электродвигатели W22Xd изготовлены в соответствии со следующими значениями:

#### НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: ≤ 1,1 кВ

Таблица 5-6 - Входные отверстия клеммной коробки и сечение кабелей (низкое напряжение)

Клеммные коробки с классом взрывозащиты Ex d или Ex e		
Ток	Кол-во входных отверстий / размер	Макс. сечение кабелей <sup>(1)</sup>
I ≤ 900 A	2 x M63 x 1,5	300 мм <sup>2</sup>
900 < I ≤ 1900 A	4 x M63 x 1,5	300 мм <sup>2</sup>

<sup>(1)</sup> Армированный кабель, XAV, медь и т.д.

#### СРЕДНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 1,1 < Un ≤ 6,6 кВ

Таблица 5-7 - Входные отверстия клеммной коробки и сечение кабелей (среднее напряжение)

Клеммные коробки с классом взрывозащиты Ex d или Ex e		
Ток	Кол-во входных отверстий / размер	Макс. сечение кабелей <sup>(1)</sup>
≤ 315 A	1 / M63 x 1,5	120 мм <sup>2</sup>
315 < I ≤ 400 A	3 / M63 x 1,5	500 мм <sup>2</sup>
400 < I ≤ 630 A	3 / M63 x 1,5	
630 < I ≤ 800 A	6 / M63 x 1,5	
630 < I ≤ 1260 A	6 / M63 x 1,5	

<sup>(1)</sup> Армированный кабель, XAV, медь и т.д.



**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:  $6,6 < U_n \leq 11,0$  кВ**

Таблица 5-8 - Входные отверстия клеммной коробки и сечение кабелей (высокое напряжение)

Клеммные коробки с классом взрывозащиты Ex d или Ex e		
Ток	Кол-во входных отверстий / размер	Макс. сечение кабелей <sup>(1)</sup>
$\leq 200$ А	1 / M63 x 1,5	50 мм <sup>2</sup>
$200 < I \leq 400$ А	3 / M50 x 1,5	400 мм <sup>2</sup>

<sup>(1)</sup> Армированный кабель, XAV, медь и т.д.

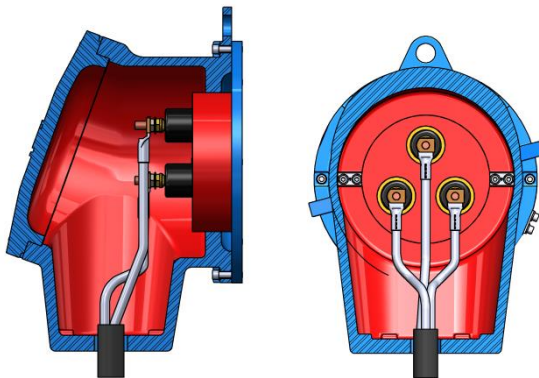


Рисунок 5-18 - Клеммная коробка



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Размер подающих кабелей должен соответствовать документации к электродвигателю.

Таблица 5-9 - Момент затяжки клемм

	Резьба	Момент затяжки (Нм)	
		Мин.	Макс.
Штырь	M 10	8	13
	M 12	15	30
	M 16	30	50
	M 20	50	80
	M 24	130	186



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если присоединяются две параллельные дужки, присоединение к штырям должно выполняться согласно схемы ниже:

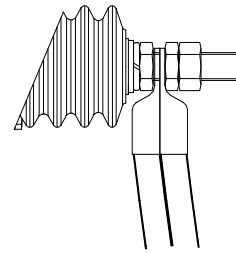


Рисунок 5-19 - Присоединение к клемме



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если питающие кабели электродвигателя оснащены системой подключения Raychem, заказчик должен сообщить расстояние между вводом в клеммную коробку и клеммами электродвигателя.

**5.2.3. НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ**

Если кабели электропитания присоединяются с последовательностью фаз L1, L2, L3 к U1, V1, W1 или T1, T2 и T3, электродвигатель будет вращаться по часовой стрелке, если смотреть с приводной стороны. Если пометь местами две точки соединения, другими словами, если электропитание с той же последовательностью фаз L1, L2, L3 присоединяется к V1, U1, W1 (или U1, W1, V1 или W1, V1, U1), электродвигатель будет вращаться против часовой стрелки. Металлическая защита кабеля (эквипотенциальная защита) должна присоединяться к заземлению, которое имеется для этой цели в клеммной коробке.



**ВНИМАНИЕ**

Когда заказчику необходимо вращение против часовой стрелки прямо с завода, электродвигатель переключается на вращение против часовой стрелки, если смотреть с приводной стороны, с последовательностью фаз L1, L2, L3 к U1, V1, W1 или T1, T2 и T3.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ**

Электродвигатели, спроектированные для взрывоопасной атмосферы должны быть оснащены подходящими клеммами и нажимными шайбами.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

Электродвигатели, оснащенные клеммными коробками с классом взрывозащиты Ex e, имеют зажимы, предотвращающие ослабление использующихся соединений.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

При выполнении соединений в клеммных коробках с классом взрывозащиты Ex e обратите внимание на минимальное изоляционное расстояние между клеммами или зажимами.

Перед закрыванием клеммной коробки убедитесь, что все клеммные гайки и заземляющие соединения затянуты должным образом. Также убедитесь, что все сертифицированные выводы проводов находятся в отличном состоянии и установлены правильно.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

Все неиспользуемые отверстия должны быть закрыты сертифицированными пробками согласно сертификации электродвигателя.

**5.2.4. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА**

**5.2.4.1 ЗАЩИТА ОБМОТКИ**

В качестве стандарта, электродвигатели низкого напряжения поставляются с устройствами тепловой защиты РТС, по одному на фазу (комплект из трех штук), присоединенными в главной клеммной коробке.

Электродвигатели среднего и высокого напряжения поставляются с датчиками температуры Pt100, по два на фазу (3 провода), присоединенными во вспомогательных клеммных коробках, для измерения конкретно температуры или же для контроля температуры в случае перегрузки, субнапряжения или поломки вентилятора и т.д.

По запросу, электродвигатели могут поставляться с датчиками температуры с сертификацией по классу взрывозащиты Ex e и/или Ex i, присоединенными во

вспомогательной клеммной коробке через внутреннее пространство электродвигателя. Необходимо принимать во внимание ссылки на соответствующие сертификаты.

Таблица 5-10 - Тепловая защита обмотки

Напряжение	Тип защиты	Кол-во фаз
Низкое напряжение	РТС	1
Среднее напряжение	Pt100	2
Высокое напряжение	Pt100	2

**5.2.4.2 ЗАЩИТА ПОДШИПНИКОВ**

В качестве стандарта, электродвигатели среднего и высокого напряжения поставляются с одним устройством Pt100 на подшипник (3 провода), присоединенным во вспомогательной клеммной коробке. По запросу, электродвигатели могут оснащаться датчиками температуры с сертификацией АTEX и/или IECEx с классом взрывозащиты Ex e и/или Ex i. Устройства тепловой защиты присоединены непосредственно к клеммным коробкам электродвигателя или соединительным головкам с сертификацией АTEX и/или IECEx, смонтированным в торцовых щитах электродвигателя. Необходимо принимать во внимание ссылки на соответствующие сертификаты.



**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ**

Когда электродвигатели оснащены средствами тепловой защиты (Pt100, термопары) с искробезопасным исполнением (Ex i), параметры безопасности системы измерения или контроля, присоединенной к этим устройствам, должны соответствовать сертификатам термодатчиков и системы должны иметь тот же класс взрывозащиты.

Соединители для искробезопасных (Ex i) контуров отделены от соединителей искробезопасных контуров и помечены синим цветом, чтобы можно было их отличить от искробезопасных контуров.

Когда электродвигатель оснащен искробезопасными (Ex i) компонентами, входные параметры этих компонентов предоставляются вместе с руководством по эксплуатации электродвигателя, чтобы определить искрозащитный барьер искробезопасности.

От клеммной коробки электродвигателя прокладываются кабели к датчику температуры, которые должен устанавливаться на панели управления.



Когда это необходимо заказчику для специальных условий применения, электродвигатель может поставляться с несколькими термодатчиками для защиты обмотки и/или подшипников и других элементов.

Температура калиброванного сопротивления устройства Pt100 может рассчитываться по приведенной ниже формуле:

$$T = \frac{R-100}{0,385}$$

$R$  = Сопротивление, измеренное на Pt100 в  $\Omega$  (Ом).

$T$  = Температура в  $^{\circ}\text{C}$ .

Компания WEG рекомендует соединить и контролировать все установленные термозонды. Максимальные температуры срабатывания в стандартных электродвигателях W22Xd следующие:

Таблица 5-11 - Значения температуры для сигнала тревоги и выключения

Компонент	Сигнал тревоги	Выключение
Обмотка Электродвигатели с охлаждением через ребра	140 $^{\circ}\text{C}$	155 $^{\circ}\text{C}$
Обмотка Электродвигатели с охлаждением через трубки	130 $^{\circ}\text{C}$	140 $^{\circ}\text{C}$
Подшипники	110 $^{\circ}\text{C}$	120 $^{\circ}\text{C}$
Подшипники скольжения	100 $^{\circ}\text{C}$	110 $^{\circ}\text{C}$

Значения для сигнала тревоги и выключения могут быть определены на основании применения, однако, они не должны превышать значения, указанные в таблице.



#### ВНИМАНИЕ

Если того требует применение, можно установить защитные устройства, отличные от указанных выше.

### 5.2.5. РЕГУЛИРОВКА ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



#### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Защитные устройства электродвигателя для взрывоопасной атмосферы должны быть постоянно включены, и их регулировка должна производиться в соответствии со стандартом EN/IEC 60079-14. Если нет иных указаний, электродвигатели спроектированы для работы в режиме S1 (непрерывном).



#### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Все защитные устройства, включая устройства для защиты от избыточного тока, должны регулироваться на основании номинальных условий работы электродвигателя. Эта защита должна также защитить электродвигатель в случае короткого замыкания (другими словами, в случае блокировки ротора).

Обмотка с соединением треугольником должна быть защищена от одной фазы. Чтобы сделать это, присоедините реле последовательно с фазами обмотки и отрегулируйте при значении 0,58 от номинального тока.



#### ВНИМАНИЕ

Все устройства защиты обмотки и подшипников должны быть постоянно включены и правильно отрегулированы.

### 5.2.6. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- Регулярно проверяйте надежность крепления всех соединений и клемм внутри клеммной коробки.
- Проверяйте подвод проводов в клеммную коробку, кабельные сальники и уплотнение клеммной коробки.
- Удаляйте из клеммной коробки всю пыль и грязь, если она имеется.



#### ОПАСНО

Любое обслуживание электрических механизмов должно выполняться после их полной остановки и отсоединения всех фаз от электропитания.



## 6. ПРОВЕРКА МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

- Проверьте надежность крепления всех крепежных болтов электродвигателя.
- Перед закрыванием клеммных коробок, креплением сальниковых панелей и/или резьбовых кабельных сальников обеспечьте, чтобы взрывобезопасные соединения были в хорошем состоянии (полностью чистыми, без деформации, царапин, меток и т.д.). Взрывобезопасные соединения защищены от коррозии путем нанесения смазки. Обеспечьте, чтобы эта пленка сохранялась после открывания взрывобезопасного соединения. См. раздел 3.7.8.
- Проверьте эксцентричность муфты, измерьте осевой и радиальный зазор и сравните значения с установленными максимальными значениями.
- Периодически измеряйте уровни вибрации механизма и сравнивайте результаты со значениями, приведенными в Таблица 5-5.



### ВНИМАНИЕ

Если электродвигатель длительное время храниться на складе с выключенным нагревателем, вода в электродвигателе может конденсироваться.



### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

По запросу, электродвигатели могут оснащаться сертифицированными сливными и вентиляционными клапанами для предотвращения накопления конденсата внутри электродвигателя.

### 6.1. НАГРЕВАТЕЛИ

Когда электродвигатели оснащены нагревателями для предотвращения конденсации влаги во время длительного периода простоя, они должны быть подключены, чтобы на них поступало питание сразу же после выключения электродвигателя и они сразу выключались перед включением электродвигателя. Значения напряжения питания и мощности нагревателя приведены в схеме соединений и на специальной пластине, прикрепленной к электродвигателю.

## 7. УРОВЕНЬ ШУМА

Для обеспечения работы с низким уровнем шума необходимо определить источник шума и понять, как этот шум передается через атмосферу. Шум в слышимом диапазоне могут производить следующие компоненты электродвигателя:

- Система охлаждения;
- Подшипники;
- Магнитный контур.

Однако, уровень шума электродвигателя в основном зависит от его размера, системы охлаждения, скорости и степени механической защиты (кожуха). Система охлаждения находится в электродвигателе и обычно влияет только на уровень шума в зоне, где он установлен. Этот шум можно уменьшить с помощью глушителей. Шумы, вызванные подшипниками или магнитным контуром, появляются вследствие механических вибраций отдельных частей или всего электродвигателя, и они передаются через фундамент, стены и охлаждающие трубки электродвигателя. Такой тип шума невозможно снизить путем установки электродвигателя на антивибрационных амортизаторах подходящей конструкции. Важно отметить, что неправильные амортизаторы могут даже усилить вибрацию.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Правильно запрограммированное техническое обслуживание электродвигателей можно охарактеризовать, как периодическую проверку уровней изоляции, повышения температуры (обмотки и подшипников), износа, смазки и срока службы подшипников, производительности вентилятора и уровней вибрации.

Для взрывобезопасного корпуса электродвигателя и взрывобезопасных соединений в программу технического обслуживания также должны быть включены надзор и наружная чистка.

В случае, если один из этих элементов не выполняется должным образом, может произойти неожиданная остановка оборудования. Циклы проверки зависят от типа электродвигателя и условий, при которых он работает.

Чтобы упростить процесс охлаждения, рама должна содержаться в чистоте, на ней не должно быть пыли, грязи или масла.



**ВНИМАНИЕ**

При каждой транспортировке электродвигателей, оснащенных роликовыми, радиальноупорными шарикоподшипниками или подшипниками скольжения, их вал должен быть заблокирован с целью предотвращения повреждения подшипников.

Чтобы заблокировать вал, используйте приспособление блокировки вала, поставляемое вместе с электродвигателем. См. раздел 2.2.

**8.1. ЧИСТОТА**

Электродвигатели должны содержаться в чистоте, на них не должно быть пыли, грязи или масла. Для чистки электродвигателей следует использовать мягкие щетки или чистые хлопчатобумажные тряпки. Для удаления неабразивной пыли с крышки вентилятора и любой глубоко въевшейся грязи с вентилятора и ребер охлаждения следует использовать струю сжатого воздуха.

Масло или пропитанные паром загрязнения можно удалить тряпками, смоченными в подходящем растворителе.

Чтобы облегчить циркуляцию воздуха, трубки теплообменника (если имеются) должны содержаться в чистоте и они не должны быть заблокированы.

Для чистки таких трубок можно использовать палочку с круглой щеткой на конце, вставляя которую в трубки можно удалить всю скопившуюся грязь. Чтобы выполнить такую чистку, снимите глушитель шума с приводной стороны и вставьте палочку со щеткой в трубку, чтобы удалить всю скопившуюся грязь. При необходимости, также снимите крышку вентилятора.

Клеммные коробки также нуждаются в чистке. На их клеммах не должно быть окислений, они должны быть в отличном механическом состоянии, а все неиспользуемое пространство не должно иметь пыли.

**ИНФОРМАЦИЯ ПО  
ВЗРЫВООПАСНОЙ  
АТМОСФЕРЕ**

Перед проведением чистки убедитесь, что потенциально взрывоопасная атмосфера отсутствует.

**8.1.1. ЧАСТИЧНАЯ ЧИСТКА**

- Слейте конденсат.

- Почистите внутреннее пространство клеммных коробок.
- Почистите ребра на раме в электродвигателях с охлаждением через ребра.
- Почистите теплообменник в электродвигателях с охлаждением через трубки.
- Все взрывобезопасные соединения после их отрывания должны быть покрыты антикоррозионной смазкой (гарантия отсутствия ржавчины).


**8.1.2. ПОЛНАЯ ЧИСТКА**

- Почистите грязную обмотку мягкой щеткой.
- Смазку, масло и другие загрязнения, прилипшие к обмотке можно удалить тряпкой, смоченной в спирте. Высушите обмотку струей сжатого воздуха.
- Для чистки подшипников и воздушных каналов в статоре и сердечнике ротора следует использовать струю сжатого воздуха.
- Слейте конденсат и почистите внутреннее пространство клеммных коробок.
- Измерьте сопротивление изоляции (см. Таблица 3-1).
- Почистите ребра на раме в электродвигателях с охлаждением через ребра.
- Почистите теплообменник в электродвигателях с охлаждением через трубки.
- Все взрывобезопасные соединения после их отрывания должны быть покрыты антикоррозионной смазкой (гарантия отсутствия ржавчины).


**ОПАСНО**

При любых обстоятельствах, взрывобезопасные электродвигатели могут эксплуатироваться в атмосфере, содержащей потенциально взрывоопасный газ, и иметь температуру поверхности выше сертифицированного предела (напр., T4).




 **ОПАСНО**

При любых обстоятельствах, взрывобезопасные электродвигатели для горной промышленности могут эксплуатироваться в потенциально взрывоопасной атмосфере с температурой наружной поверхности выше 150°C (на любой поверхности, где угольная пыль может образовать слой) или 450°C (где угольная пыль вряд ли образует слой).


 **ОПАСНО**

При любых обстоятельствах, взрывобезопасные электродвигатели могут эксплуатироваться в атмосфере, содержащей потенциально взрывоопасный газ, с температурой наружной поверхности выше сертифицированного предела (напр., T135°C).


 **ВНИМАНИЕ**

Контроль температуры подшипников также является частью регламентного технического обслуживания. Максимальная абсолютная температура не должна превышать 100°C (абсолютная температура = повышение температуры + окружающая температура). Для окружающей температуры 40°C повышение температуры подшипников не должно превышать 60K.


Постоянный контроль температуры можно осуществлять посредством внешних термометров или встроенных термодатчиков.

 **ВНИМАНИЕ**

Температуры для сигналов тревоги и выключения для шариковых и роликовых подшипников должны быть заданы на уровне 110°C и 120°C соответственно.

 **ВНИМАНИЕ**

Температуры для сигналов тревоги и выключения для подшипников скольжения должны быть заданы на уровне 100°C и 110°C соответственно.

 **ВНИМАНИЕ**

Температура для сигнала тревоги должна быть на 10°C выше рабочей температуры, но не должна превышать предел 110°C.

Электродвигатели марки WEG обычно поставляются со смазанными шариковыми и роликовыми подшипниками.

Подшипники должны быть смазаны, чтобы избежать контакта металла с движущимися деталями, а также для защиты от коррозии и износа. С течением времени и вследствие механической работы свойства смазки ухудшаются и, кроме того, все смазки подвергаются загрязнению во время работы механизма. По этой причине смазки необходимо время от времени обновлять или менять.

## 8.2. СМАЗКА

### 8.2.1. СМАЗКА СМАЗАННЫХ ПОДШИПНИКОВ

Целью такого технического обслуживания является продление срока службы подшипников.

В зависимости от применения, нагрузки, скорости температуры и размера, электродвигатели марки WEGeuro могут поставляться с антифрикционными подшипниками с нанесенной смазкой.

Чтобы оценить состояние подшипников, шум электродвигателя должен измеряться с регулярными интервалами от одного до четырех месяцев. Хороший слух отлично подходит для распознавания необычных шумов, даже с помощью элементарных инструментов, таких как отвертка и т.д. Для более надежного анализа подшипников требуется более сложное оборудование.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Защитите окружающую среду! Старую смазку нужно правильно утилизировать.

**8.2.2. ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СМАЗКИ**

Для стандартного температурного диапазона компания WEG поставляет электродвигатели с охлаждением через ребра (с 2, 4 или более полюсами) и электродвигатели с охлаждением через трубки (2-полюсные), смазанные смазкой POLYREX EM 103 (поставщик: компания Esso).

Электродвигатели с охлаждением через трубки с 4 и более полюсами поставляются со смазкой STABURAGS N12MF (поставщик: Компания Klüber), количество которой достаточно для времени эксплуатации, указанного в техническом паспорте и на идентификационной паспортной табличке подшипника. Когда электродвигатели должны применяться при отрицательных окружающих температурах они поставляются со смазкой AEROSHELL 22 (поставщик: компания Shell).

Характеристики смазок, используемых в электродвигателях марки WEGeuro, следующие:

Таблица 8-1 - Смазки для электродвигателей с подшипниками

СМАЗКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ПОДШИПНИКАМИ					
Поставщик	Смазка	Загуститель	Базовое масло	Температурный диапазон (°C)	Применение
Компания Esso	Polyrex EM103	Полимоочевина	Минеральное	от -30 до +170	Обычное
Компания Klüber	Staburags N12MF	Натрий комплекс	Минеральное	от -10 до +120	Обычное
Компания Shell	Aeroshell 22	Микрогель	Синтетическое углеводородное	от -65 до +204	При низких температурах

**ВНИМАНИЕ**

Для правильной смазки всегда используйте смазочный материал, указанный на паспортной табличке электродвигателя.

**8.2.3. ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ**

Интервалы смазки зависят от скорости электродвигателя, рабочей температуры, типа используемой смазки и рабочих условий.

Интервал смазки и тип подшипников указаны на паспортной табличке электродвигателя.

Эксплуатационная безопасность таких электродвигателей будет зависеть от соблюдения интервалов смазки.

**ВНИМАНИЕ**

Данные подшипников, необходимое количество смазки, тип и интервалы смазки указаны на паспортной табличке, прикрепленной к электродвигателю. Перед выполнением процедуры смазки подшипников мы рекомендуем внимательно проверить эти данные.

**ВНИМАНИЕ**

Интервалы и количество смазки, приведенные в таблицах ниже носят исключительно рекомендательный характер. Для повторной смазки соблюдайте интервалы и количество смазки, указанные на идентификационной паспортной табличке.

**ВНИМАНИЕ**

Электродвигатели, хранящиеся на складе, должны повторно смазываться каждые шесть месяцев. Раз в 2 года необходимо проворачивать вал, чтобы гомогенизировать смазку.



Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +40°C и от -55°C до +40°C, приведены в Таблица 8-2.

*Таблица 8-2 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей горизонтального монтажа*

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6314	2	4500	3200	26
6316	2	3600	2300	33
	4	4500	4500	
	6			
	8			
6318	2	2800	1700	41
6319	4	4500	4500	45
	6			
	8			
6322	4	4500	4500	60
	6			
	8			
6324	4	4500	4300	72
	6		4500	
	8			
6326	4	4500	3700	81
	6		4500	
	8			
6328	4	4500	3200	93
	6		4500	
	8			
6330	4	4100	2700	104
	6	4500	4500	
	8			
6332	4	3600	2300	116
	6	4500	4500	
	8			

Горизонтальные электродвигатели могут также оснащаться роликовыми подшипниками. Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +40°C и от -55°C до +40°C, приведены в Таблица 8-3.

*Таблица 8-3 – Интервалы смазки роликовых подшипников электродвигателей горизонтального монтажа*

РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
NU218	2	1200	1000	24
NU220	2	1000	-	31
NU319	4	3500	2500	45
	6	4500	4500	
	8			
NU322	4	2400	1600	60
	6	4500	3500	
	8		4500	
NU324	4	2000	1300	72
	6	3900	3000	
	8		4500	
NU326	4	1700	1000	81
	6	3500	2600	
	8		4500	
NU328	4	1400	1000	93
	6	3000	2200	
	8		4400	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа со специальным монтажом двух (2) подшипников (один (1) роликовый подшипник и один (1) шарикоподшипник), работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +40°C и от -55°C до +40°C, приведены в Таблица 8-4.

*Таблица 8-4 – Интервалы смазки роликовых и шарикоподшипников электродвигателей горизонтального монтажа*

РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ + ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
NU220+6020	2	1000	-	31+18
NU234+6034	4	1000	1000	81+55
	6	2600	1800	
	8	3900	3000	
NU238+6038	4	1000	1000	94+68
	6	2100	1400	
	8	3300	2500	
NU328+6328	4	1400	1000	93+93
	6	3000	2200	
	8	4400	3500	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра (50 Гц и 60 Гц) вертикального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +40°C и от -55°C до +40°C, приведены в Таблица 8-5 и Таблица 8-6.



Таблица 8-5 – Интервалы смазки радиальноупорных шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через ребра вертикального монтажа

РАДИАЛЬНОУПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
7316	2	1800	1100	33
7318	2	1400	1000	41
7319	4	4300	3300	45
	6	4500	4500	
	8			
7324	4	3000	2100	72
	6	4500	3900	
	8		4500	
7326	4	2600	1800	81
	6	4100	3500	
	8	4500	4500	
7328	4	2300	1600	93
	6	3800	3200	
	8	4500	4100	

Таблица 8-6 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через ребра вертикального монтажа

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6314	2	2300	1600	26
6316	2	1800	1100	33
	4	4500	4200	
	8		4500	
6318	2	1400	1000	41
6319	4	4300	3300	45
	6	4500	4500	
	8			
6322	4	3400	2500	60
	6	4500	4300	
	8		4500	
6324	4	3000	2100	72
	6	4500	3900	
	8	4500	4500	
6326	4	2600	1800	81
	6	4100	3500	
	8	4500	4500	
6328	4	2300	1600	93
	6	3800	3200	
	8	4500	4100	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через трубки (50 Гц и 60 Гц) вертикального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до

+40°C и от -55°C до +40°C, приведены в Таблица 8-7 и Таблица 8-8.

Таблица 8-7 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через трубки вертикального монтажа

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6330	4	4100	2700	104
	6	4500	4500	
	8			
6332	4	3600	2300	116
	6	4500	4500	
	8			
6234	4	3900	2600	81
	6	4500	4500	
	8			
6238	4	3200	2000	81
	6	4500	4500	
	8			

Таблица 8-8 – Интервалы смазки радиальноупорных шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через трубки вертикального монтажа

РАДИАЛЬНОУПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
7328	4	4500	3200	93
	6	4500	4500	
	8			
7332	4	3600	2300	116
	6	4500	4500	
	8			
7234	4	3900	2600	81
	6	4500	4500	
	8			

#### 8.2.4. ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ ДЛЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР



#### ВНИМАНИЕ

Интервалы и количество смазки, приведенные в таблицах ниже носят исключительно рекомендательный характер. Для повторной смазки соблюдайте интервалы и количество смазки, указанные на идентификационной паспортной табличке.



Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +55°C, приведены в Таблица 8-9.

Таблица 8-9 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей горизонтального монтажа

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6314	2	2300	1600	26
6316	2	1800	1100	33
	4	4500	4200	
	6		4500	
	8		4500	
6318	2	1400	1000	41
6319	4	4300	3300	45
	6	4500	4500	
	8		4500	
6322	4	3400	2500	60
	6	4500	4300	
	8		4500	
6324	4	3000	2100	72
	6	4500	3900	
	8		4500	
6326	4	2600	1800	81
	6	4100	3500	
	8	4500	4500	
6328	4	2300	1600	93
	6	3800	3200	
	8	4500	4100	

Горизонтальные электродвигатели могут также оснащаться роликовыми подшипниками. Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +55°C, приведены в Таблица 8-10.

Таблица 8-10 – Интервалы смазки роликовых подшипников электродвигателей горизонтального монтажа

РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
NU218	2	1000	1000	24
NU220	2	1000	-	31
NU319	4	1700	1200	45
	6	2800	2300	
	8	3500	3100	
NU322	4	1200	1000	60
	6	2200	1700	
	8	2900	2500	
NU324	4	1000	1000	72
	6	1900	1500	
	8	2600	2200	
	8	2600	2200	
NU326	4	1000	1000	81
	6	1700	1300	
	8	2400	2000	
NU328	4	1000	1000	93
	6	1500	1100	
	8	2200	1700	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра и трубки (50 Гц и 60 Гц) горизонтального монтажа со специальным монтажом двух (2) подшипников (один (1) роликовый подшипник и один (1) шарикоподшипник), работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +55°C, приведены в Таблица 8-11.

Таблица 8-11 – Интервалы смазки роликовых и шарикоподшипников электродвигателей горизонтального монтажа

РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ + ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
NU220+6020	2	1000	-	31+18
NU234+6034	4	1000	1000	81+55
	6	1300	1000	
	8	1900	1500	
NU238+6038	4	1000	1000	94+68
	6		1000	
	8	1600	1200	
NU328+6328	4	1000	1000	93+93
	6	1500	1100	
	8	2200	1700	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через ребра (50 Гц и 60 Гц) вертикального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +55°C, приведены в Таблица 8-12.



+55°C, приведены в Таблица 8-12 и Таблица 8-13.

*Таблица 8-12 – Интервалы смазки радиальноупорных шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через ребра вертикального монтажа*

РАДИАЛЬНОУПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
7316	2	1000	1000	33
7318	2	1000	1000	41
7319	4	2100	1600	45
	6	2800	2600	
	8	3100	3000	
7324	4	1500	1000	72
	6	2200	1900	
	8	2600	2400	
7326	4	1300	1000	81
	6	2000	1700	
	8	2500	2200	
7328	4	1100	1000	93
	6	1900	1600	
	8	2300	2000	

*Таблица 8-13 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через ребра вертикального монтажа*

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6314	2	1100	1000	26
6316	2	1000	1000	33
	4	2600	2100	
	6	3200	3000	
	8	3500	3300	
6318	2	1000	1000	41
6319	4	2100	1600	45
	6	2800	2600	
	8	3100	3000	
6322	4	1700	1200	60
	6	2400	2100	
	8	2800	2600	
6324	4	1500	1000	72
	6	2200	1900	
	8	2600	2400	
6326	4	1300	1000	81
	6	2000	1700	
	8	2500	2200	
6328	4	1100	1000	93
	6	1900	1600	
	8	2300	2000	

Интервалы смазки для электродвигателей с охлаждением через трубки (50 Гц и 60 Гц)

вертикального монтажа, работающих в диапазоне окружающих температур от -20°C до +55°C, приведены в Таблица 8-14 и Таблица 8-15.

*Таблица 8-14 – Интервалы смазки радиальноупорных шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через трубки вертикального монтажа*

РАДИАЛЬНОУПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
7328	4	2300	1600	93
	6	3800	3200	
	8	4500	4100	
7332	4	1800	1100	116
	6	3200	2600	
	8	4100	3500	
7234	4	1900	1300	81
	6	3400	2800	
	8	4300	3700	

*Таблица 8-15 – Интервалы смазки шарикоподшипников электродвигателей с охлаждением через трубки вертикального монтажа*

ШАРИКОПОДШИПНИКИ				
Подшипник	Полюса	Время работы (ч)		Количество смазки (г)
		50 Гц	60 Гц	
6330	4	2000	1300	104
	6	3500	2800	
	8	4400	3800	
6332	4	1800	1100	116
	6	3200	2600	
	8	4100	3500	
6234	4	1900	1300	81
	6	3400	2800	
	8	4300	3700	
6238	4	1600	1000	81
	6	2900	2300	
	8	3800	3300	

Для электродвигателей, работающих при окружающих температурах от -20°C до +60°C, должен применяться коэффициент снижения номинальных параметров 0,8 для значений, приведенных в Таблица 8-9 - Таблица 8-15.


### 8.2.5. КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ

Для повторной смазки можно использовать только совместимую смазку в количестве, указанном на паспортной табличке электродвигателя, так как недостаток или избыток смазки влияет на работу подшипников.



Избыток смазки приводит к перегреву вследствие высокого сопротивления, вызываемого вращающимися деталями, что ведет к ухудшению свойств смазки.

Избыток смазки также может вызвать ее утечку и попадание на обмотку электродвигателя.



**ВНИМАНИЕ**

Используйте только тот тип и то количество смазки, которое указано на паспортной табличке электродвигателя.

### 8.2.6. СОВМЕСТИМОСТЬ

Несовместимость разных типов смазки может привести к возникновению проблем. Когда свойства смеси остаются в рамках свойств отдельных смазок, можно говорить, что смазки совместимы.

Чтобы избежать возможных проблем с несовместимостью смазок, мы рекомендуем производить соответствующую смазку, которая может быть обобщена следующим образом: после удаления старой смазки и полной очистки полости для смазки необходимо закачать новую смазку. Когда такая процедура не разрешена, закачайте новую смазку под давлением. Эту процедуру необходимо повторять до тех пор, пока новая смазка не будет вытекать через отверстие для спуска смазки.

Как правило, консистентные смазки с одинаковым типом загустителя совместимы, но в зависимости от пропорции смешивания могут быть несовместимы. Поэтому не рекомендуется смешивать разные типы консистентной смазки без предварительной консультации с поставщиком смазки и / или WEG.

Некоторые и базовые масла смешивать нельзя, так как они не образуют однородную смесь. В этом случае может произойти загустение или размягчение (или снижение точки плавления полученной смеси).

### 8.2.7. ИНСТРУКЦИИ ПО СМАЗКЕ

Система смазки имеет конструкцию, позволяющую при повторной смазке удалить всю смазку с дорожек подшипников через отверстие для спуска смазки и в то же время препятствующую попаданию в подшипники пыли и других загрязнений, опасных для них.


Это отверстие для спуска смазки также препятствует повреждению подшипников вследствие уже известных проблем, связанных с избыточной смазкой. Рекомендуется выполнять повторную смазку во время работы

электродвигателя, чтобы обеспечить обновление смазки в корпусе подшипника.

Если такая процедура невозможна вследствие наличия возле ниппеля других деталей (шкива и т.д.), которые могут представлять опасность для оператора, необходимо следовать приведенной ниже процедуре:

- Введите примерно половину нужного количества смазки и запустите электродвигатель с максимальной скоростью примерно на одну минуту;
- Выключите электродвигатель и введите оставшуюся смазку.

Как правило, электродвигатели должны смазываться во время их работы. В противном случае, смазка, вместо того, чтобы пройти через зону подшипников, попадет в электродвигатель через внутреннее уплотнение корпуса подшипника.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Перед смазкой электродвигателя следует почистить смазочный фитинг и прилегающие зоны, чтобы предотвратить попадание в подшипник посторонних предметов.

Используйте для смазки только ручной шприц для смазки.

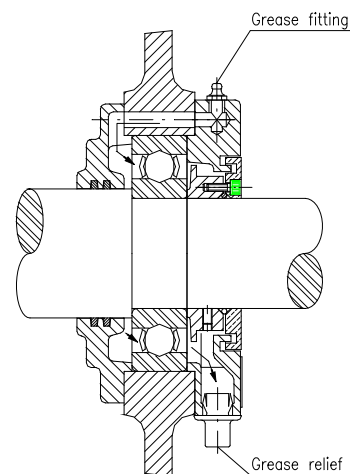


Рисунок 8-1 - Подшипники и система смазки

### 8.2.8. ДЕЙСТВИЯ ПО СМАЗКЕ ПОДШИПНИКОВ

1. Снимите крышку отверстия для спуска смазки, если таковая имеется.





2. Почистите зону вокруг смазочного фитинга с помощью чистой хлопчатобумажной ткани.

	<b>ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ</b> Убедитесь, что используемый для чистки материал не создает опасного заряда статического электричества.
--	--

3. Во время работы электродвигателя добавьте количество смазки, указанное на паспортной табличке электродвигателя.
4. Дайте электродвигателю поработать 1-2 часа, чтобы стекли излишки смазки. Установите на место крышку отверстия для спуска смазки, если таковая имеется.
5. Во время смазки можно наблюдать повышение температуры подшипника. Однако, через час работы электродвигателя он достигнет нормальной рабочей температуры. См. рисунок ниже.
6. Проверьте температуру подшипника, чтобы убедиться, что серьезных изменений не было.

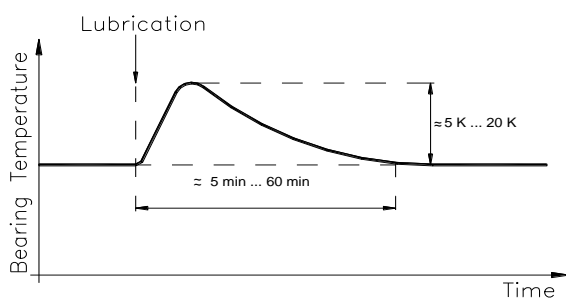


Рисунок 8-2 - Температура подшипника



### 8.2.9. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СМАЗКА

При необходимости интервалы смазки подшипников могут быть увеличены с помощью автоматических лубрикаторов. Они должны быть установлены рядом с самим подшипником для автоматической замены смазки. Они сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах (разрешения АTEX / IECEx для газа, пыли и шахт) в отношении температуры окружающей среды двигателя. Автоматические лубрикатеры должны быть активированы при запуске в соответствии со следующими инструкциями:

1. Проверьте на паспортных табличках смазки для каждого корпуса подшипника настройку времени для каждого лубрикатера со стороны привода и со стороны не привода;
2. Активируйте каждый лубрикатер соответственно.

#### 8.2.9.1 ЗАПРАВКА / ЗАМЕНА СМАЗКИ

Для замены или повторной заправки лубрикатеров после окончания интервала смазки, как указано на шильдиках двигателя, необходимо выполнить следующие шаги:

1. Проверьте в лубрикатере или руководстве по смазке, если поставляемая модель позволяет пополнять;
2. Если заправка разрешена:
  - a. Следуйте инструкциям руководства по смазке, чтобы заполнить смазку той же смазкой или совместимой;
  - b. Проверьте руководство лубрикатера на необходимость замены батарей, если применимо;
  - c. Проверьте на паспортных табличках смазки для каждого корпуса подшипника настройку времени для каждого лубрикатера со стороны привода и со стороны не привода;
  - d. Активируйте каждый лубрикатер соответственно.
3. Если заправка не разрешена:
  - a. Снять лубрикатер;
  - b. Установите новый лубрикатер, заполненный той же смазкой или совместимой смазкой;
  - c. Проверьте на паспортных табличках смазки для каждого корпуса подшипника настройку времени для каждого лубрикатера со стороны привода и со стороны не привода;
  - d. Активируйте каждый лубрикатер соответственно.

### 8.2.9.2 ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ

В случае необходимости демонтажа и очистки подшипников в соответствии с определением, приведенным в Таблице 3 4 и Таблице 3 5, необходимо выполнить следующие шаги в отношении автоматических лубрикатеров после разборки подшипника:

1. Снимите крышку для сброса жира, если таковая имеется;
2. Очистите область вокруг смазочного фитинга чистой хлопчатобумажной тканью;
3. Полностью заполните линию подачи смазки в подшипник с помощью насоса (той же смазкой, которая содержится в агрегате);
4. Проверьте срок годности в лубрикатерах, при необходимости замените или следуйте инструкциям по эксплуатации лубрикатера;
5. Соберите подшипники;
6. Проверьте на паспортных табличках смазки для каждого корпуса подшипника настройку времени для каждого лубрикатера со стороны привода и со стороны не привода;
7. Активируйте каждый лубрикатер соответственно.



#### ВНИМАНИЕ

Эффективное время опорожнения не должно превышать 12 месяцев.



#### ВНИМАНИЕ

Максимальное время хранения смазочного устройства составляет 2 года с даты его изготовления, указанной на нем.  
Рекомендованная температура хранения 20°C.

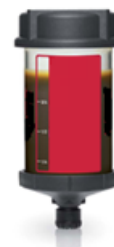


Рисунок 8-3 - Автоматическое смазочное устройство



## 8.2.10. ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

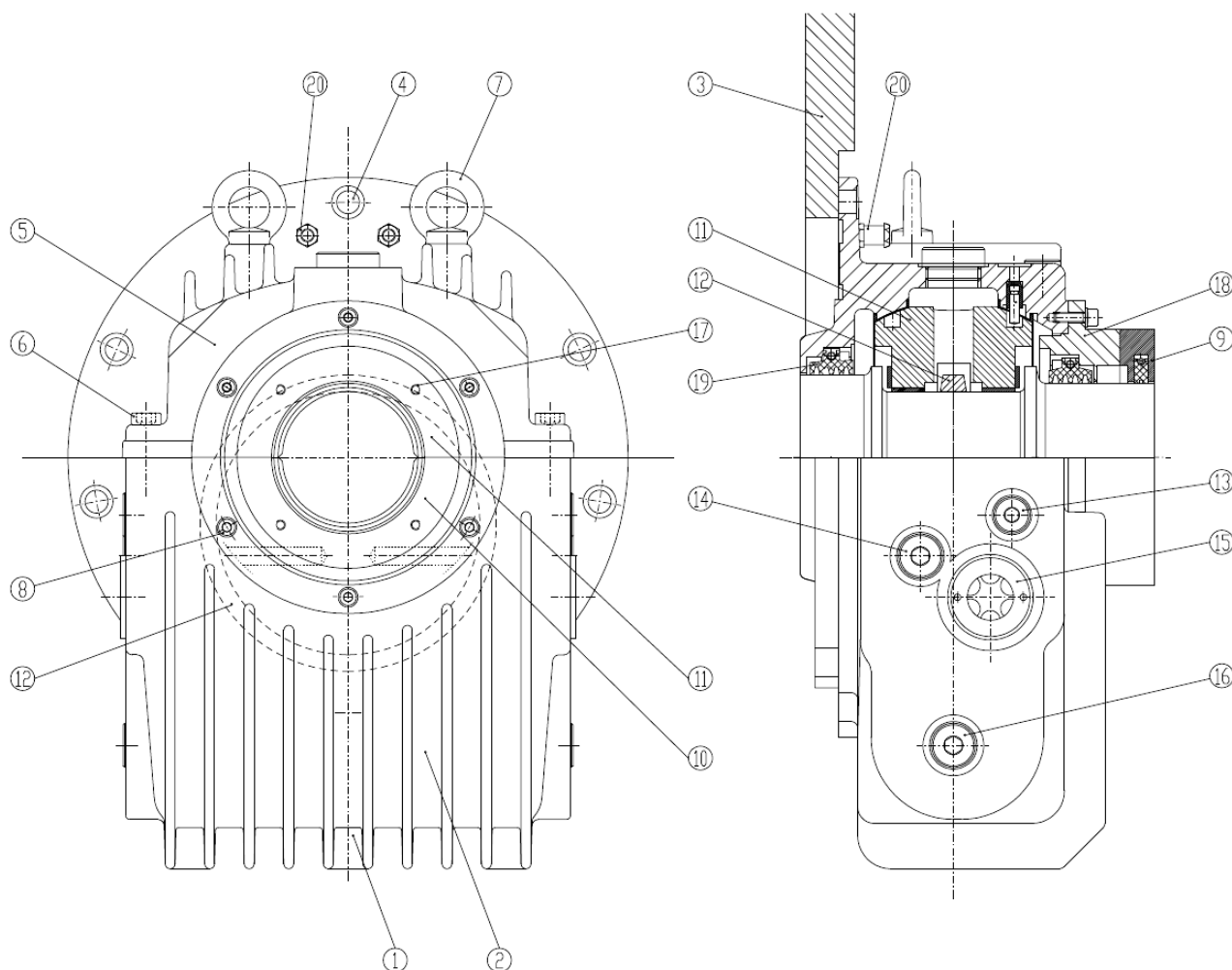


Рисунок 8-4 - Узел подшипника скольжения

- |   |   |
|---|---|
| 1) Сливная пробка                               | 12) Маслоъемное кольцо  |
| 2) Нижняя половина корпуса подшипника           | 13) Маслоподающее отверстие   |
| 3) Торцовый щит электродвигателя                | 14) Место присоединения термодатчика  |
| 4) Крепежные болты                              | 15) Масломерное стекло или масловыпускное отверстие для циркуляционной системы смазки |
| 5) Верхняя половина корпуса подшипника          | 16) Резьбовое отверстие для измерения температуры в масляной ванне                    |
| 6) Болт линии разъема крышки корпуса подшипника | 17) Болт неподвижного глушителя   |
| 7) Подъемный рым-болт                           | 18) Кронштейн лабиринтного уплотнения (внешний)                                       |
| 8) Болты наружной крышки                        | 19) Кронштейн лабиринтного уплотнения (внутренний) - подшипник - корпус               |
| 9) Наружная крышка                              | 20) Вентиляционное устройство (взрывобезопасное)                                      |
| 10) Вкладыш подшипника - нижняя половина        |   |
| 11) Вкладыш подшипника - верхняя половина       |   |



### 8.2.10.1 ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ

Характеристики подшипника скольжения зависят от правильности установки, смазки и технического обслуживания. Перед монтажом подшипника внимательно прочитайте все инструкции, имеющиеся здесь, чтобы ознакомиться со всей процедурой монтажа подшипника.

Правильное техническое обслуживание подшипников скольжения включает проверку уровня и фактического состояния смазочного масла, проверку уровня шума и вибрации подшипников, соблюдение рабочей температуры и затяжку крепежных и монтажных болтов. Консоль должна содержаться в чистоте, на ней не должно быть пыли, масла и грязи, чтобы облегчить работу системы охлаждения.

На каждой стороне консоли имеются резьбовые отверстия для присоединения термометра, масломерного стекла, масловыпускного отверстия и погружного нагревателя или змеевика охлаждения (для термометра масляной ванны или циркуляционного насоса с переходником), так что соединения, в случае необходимости, можно выполнить как с правой, так и с левой стороны корпуса подшипника.

Пробка отверстия для спуска масла расположена по центру нижней стороны корпуса подшипника.

В случае смазки циркулирующим маслом выпускное штуцер должен быть вкручен в резьбовое отверстие масломерного стекла.

Если подшипник электрически изолирован, посадочные поверхности сферического вкладыша в корпусе соединены с непроводящим материалом.

Не удаляйте это соединение.

Запорный штифт также изолирован, а уплотнения вала изготовлены из специального непроводящего материала.

Приборы контроля температуры, контактирующие с вкладышем подшипника, должны быть соответствующим образом заизолированы (т.е., изолированными защитными трубками, синтетическими фитингами и т.д.).

Подшипники с водяным охлаждением поставляются с установленным змеевиком охлаждения. Когда корпус перемещается перед установкой, необходимо соблюдать осторожность, чтобы защитить места соединений от повреждений.



#### ОПАСНО

Не удаляйте вентиляционные устройства (20), когда электродвигатель находится в работе.

### 8.2.10.2 ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА

Таблица 8-16 - Спецификация и характеристики масла

Полярность	Спецификация смазочного материала	Диапазон вязкости	
		ISO 40°C [cSt]	SSU 100°F [c]
2 полюса	Минеральное масло ISO VG32	28,8 – 35,2	137 – 164
4+ полюса	Минеральное масло ISO VG46	41,4 – 50,6	193 – 235

### 8.2.10.3 ДЕМОНТАЖ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ (ТИП "EF")

Чтобы демонтировать вкладыш подшипника и все сопряженные детали из корпуса подшипника, выполните следующие инструкции. Аккуратно сложите все демонтированные детали в безопасном месте (см. Рисунок 8-4).

Приводная сторона:

- Тщательно почистите наружную сторону корпуса подшипника. Открутите и снимите пробку отверстия для спуска масла (1) на нижней стороне корпуса подшипника. Спустите масло из корпуса подшипника.
- Открутите и извлеките болты (4), крепящие верхнюю половину корпуса подшипника (5) к крышке рамы электродвигателя (3).
- Открутите и извлеките болты (6), скрепляющие верхнюю и нижнюю половину корпуса подшипника (2 и 5).
- Воспользуйтесь подъемными рым-болтами (7), чтобы поднять (руками или подъемным приспособлением) верхнюю половину корпуса подшипника (5) вертикально вверх, так чтобы крышка полностью отсоединилась от нижних половин лабиринтных уплотнений неподвижного глушителя (9), кронштейна лабиринтного уплотнения (18) и вкладыша подшипника (10).
- Потяните корпус подшипника вперед и в сторону от зоны подшипника. Открутите и извлеките болты (17), фиксирующие верхнюю половину неподвижного глушителя. Открутите и извлеките болты (8), фиксирующие верхнюю половину кронштейна уплотнения (18).



- Поднимите (руками или подъемным приспособлением) верхнюю половину вкладыша подшипника (11) и удалите ее.
- Открутите и извлеките болты на линии разъема маслосъемного кольца (12). Осторожно высвободите шпонки, удерживающие половины маслосъемного кольца вместе и снимите маслосъемное кольцо.
- Снимите пружинные кольца, окружающие лабиринтные уплотнения, и снимите верхнюю половину каждого уплотнения. Поверните нижнюю половину каждого уплотнения, чтобы она вышла из канавки в кронштейне уплотнения и корпусе подшипника и снимите их.
- Отсоедините и снимите РДТ, термомпары или любые другие приборы для определения температуры, вставленные в нижнюю половину вкладыша подшипника.
- С помощью подъемного приспособления или домкрата слегка приподнимите вал, так чтобы нижнюю половину вкладыша подшипника можно было выкатить из корпуса подшипника.

**ВНИМАНИЕ**

Чтобы осуществить это, необходимо, чтобы болты 4 и 6 второй половины подшипника были откручены.

- Выкатите (будьте осторожны и не прикладывайте излишнюю силу) нижнюю половину вкладыша подшипника и удалите ее.

**ВНИМАНИЕ**

С помощью подъемного цепного блока или домкрата поднимите конец ротора, на котором выполняется работа примерно на 0,1-0,3 мм, чтобы можно было убрать нагрузку с нижней половины подшипника и не повредить взрывобезопасные лабиринты.

- Открутите и извлеките болты (17), крепящие нижнюю половину неподвижного глушителя (9) к кронштейну уплотнения. Открутите и извлеките болты (8), крепящие нижнюю половину кронштейна уплотнения (18) к корпусу подшипника. Снимите кронштейн уплотнения.
- Открутите и извлеките болты (4). Снимите нижний корпус подшипника (2).

- Снимите крышку рамы (3).
- Тщательно почистите и проверьте все отдельные детали, которые были сняты. Почистите внутреннюю сторону корпуса подшипника.
- Для сборки системы подшипника выполните приведенные выше инструкции в обратном порядке.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Момент затяжки болтов крепления подшипника к электродвигателю = 10 кгсм.

Неприводная сторона:

- Тщательно почистите наружную сторону корпуса подшипника. Открутите и снимите пробку отверстия для спуска масла (1) на нижней стороне корпуса подшипника. Спустите масло из корпуса подшипника.
- Открутите и извлеките болты (17) и снимите наружную крышку (9).
- Открутите и извлеките болты (4), крепящие верхний корпус подшипника (5) к крышке рамы электродвигателя (3).
- Открутите и извлеките болты (6), скрепляющие верхнюю и нижнюю половину корпуса подшипника (2 и 5).
- Воспользуйтесь подъемными рым-болтами (7), чтобы поднять (руками или подъемным приспособлением) верхнюю половину корпуса подшипника (5) вертикально вверх, так чтобы крышка полностью отсоединилась от нижних половин нижнего корпуса подшипника (2) и вкладыша подшипника (10).
- Поднимите (руками или подъемным приспособлением) верхнюю половину вкладыша подшипника (11) и удалите ее.
- Открутите и извлеките болты на линии разъема маслосъемного кольца (12). Осторожно высвободите шпонки, удерживающие половины маслосъемного кольца вместе и снимите маслосъемное кольцо.
- Снимите пружинные кольца, окружающие лабиринтные уплотнения. Снимите нижнюю половину уплотнения, затем поверните нижнюю половину уплотнения, чтобы она вышла из канавки в корпусе подшипника и снимите ее.
- Отсоедините и снимите РДТ, термомпары или любые другие приборы для определения температуры, вставленные в нижнюю половину вкладыша подшипника.
- С помощью подъемного приспособления или домкрата слегка поднимите вал, так чтобы нижнюю половину вкладыша



подшипника (10) можно было выкатить из корпуса подшипника.

- Выкатите (будьте осторожны и не прикладывайте излишнюю силу) нижнюю половину вкладыша подшипника (10) и удалите ее.



#### ВНИМАНИЕ

С помощью подъемного цепного блока или домкрата поднимите конец ротора, на котором выполняется работа примерно на 0,1-0,3 мм, чтобы можно было убрать нагрузку с нижней половины подшипника и не повредить взрывобезопасные лабиринты.

- Открутите и извлеките болты (4) и снимите нижний корпус подшипника (2).
- Снимите крышку рамы электродвигателя (3).
- Тщательно почистите и проверьте все отдельные детали, которые были сняты. Почистите внутреннюю сторону корпуса подшипника.

Для сборки системы подшипника выполните приведенные выше инструкции в обратном порядке.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Момент затяжки болтов крепления подшипника к электродвигателю = 10 кгсм.

#### 8.2.10.4 МОНТАЖ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ

Проверьте поверхность контакта и монтажное углубление кронштейна, чтобы убедиться, что они чистые и правильно обработаны. Проверьте вал, чтобы убедиться, что он гладкий ( $R_a$  0,4, что эквивалентно финишной обработке в 32 микродюйма или лучше), соответствует размерам и допускам, предоставленным производителем подшипников и не имеет заусенец или деформаций.

После снятия верхней части корпуса (2) и вкладыша подшипника (10 и 11) необходимо тщательно почистить внутреннюю сторону корпуса и поверхности скольжения вкладыша и проверить их на наличие повреждений.

Приподняв вал, установите основание подшипника в монтажное углубление торцового щита механизма и закрепите его на месте болтами.

Нанесите масло на сферические посадочные места в основании корпуса и на вал и вкрутите половину вкладыша подшипника (10) на свое

место. При этом следует соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить осевые поверхности устанавливаемого подшипника.

После выравнивания мест разъема половины вкладыша подшипника и основания корпуса опустите вал на место. Легкими ударами молотка по основанию корпуса расположите вкладыш на его посадочном месте, так чтобы ось вкладыша и ось вала были параллельными. Легкие удары молотком производят высокочастотную вибрацию, которая снижает статическое трение между вкладышем и корпусом и обеспечивает правильную регулировку вкладыша. Функция самовыравнивания подшипника предназначена для компенсации нормального отклонения вала только во время процедуры монтажа.

Затем устанавливается снятое маслоъемное кольцо. С кольцом необходимо обращаться с особой осторожностью, так как безопасная работа подшипника также зависит от эффективного и безопасного функционирования маслоъемного кольца. Болты должны быть плотно затянуты. Чтобы обеспечить плавную работу кольца, необходимо избегать несоосности мест разъема и тщательно удалять заусенцы или сглаживать острые края. При любом техническом обслуживании необходимо быть внимательным, чтобы не деформировать кольцо и сохранить его геометрическую форму.

На наружных поверхностях двух половин вкладыша имеются идентификационные номера и метки рядом с линией разъема. При установке верхней половины вкладыша на место, убедитесь, что эти метки совпадают, а места контакта чистые. Неправильная установка может привести к серьезному повреждению вкладышей подшипника.

Проверьте, чтобы убедиться, что незажатое маслоъемное кольцо может свободно вращаться на валу. Когда верхняя половина вкладыша установлена на место, установите уплотнение на боковину фланца (см. параграф «Уплотнения вала»).

После нанесения на места контакта незатвердевающего герметика установите крышку корпуса на место. Необходимо внимательно следить, чтобы уплотнение попало точно в канавку. Также убедитесь, что запорный штифт не контактирует с соответствующим отверстием во вкладыше.

**ВНИМАНИЕ**

Корпус или вкладыш можно менять только как комплектные узлы. Отдельные половины замене не подлежат.

**8.2.10.5 НАСТРОЙКА ТЕРМОЗАЩИТЫ (Pt100)**

Каждый подшипник оснащен термодатчиком Pt100, установленным непосредственно во вкладыше подшипника рядом с точкой приложения нагрузки. Это приспособление должно присоединяться к панели управления с целью обнаружения перегрева и защиты подшипника при работе при высоких температурах.

**ВНИМАНИЕ**

Температуры для сигналов тревоги и выключения для системы подшипников должны быть заданы на уровне 110°C и 120°C соответственно.

**ВНИМАНИЕ**

Температура для сигнала тревоги должна быть на 10°C выше рабочей температуры, но не должна превышать предел 110°C.

**8.2.10.6 СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**

Когда используется система водяного охлаждения, масляный резервуар возле подшипника оснащен змеевиками охлаждения, по которым циркулирует вода. Чтобы обеспечить охлаждение, эта циркуляционная вода должна иметь температуру на входе в подшипник меньшую и равную окружающей температуре.

Давление воды должно составлять 0,1 бара, а поток воды должен быть 0,7 л/с. Значение pH должно быть нейтральным.

**ВНИМАНИЕ**

В случае присоединения змеевиков охлаждения следует избегать утечек в или на корпус подшипника и масляный резервуар, чтобы не загрязнить смазочное масло.

**8.2.10.7 СМАЗКА****САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ ПОДШИПНИКИ**

**Замена масла** - Замену масла в подшипниках следует производить в соответствии с приведенной ниже таблицей, принимая во внимание рабочую температуру подшипников.

Таблица 8-17 - Интервалы замены масла и его количество

Размер подшипника	Интервал смазки (часы)	Кол-во масла (литры)
9	8000	2,8
11		4,2
14		8

**ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ (ВНЕШНЯЯ) СМАЗКА ПОДШИПНИКОВ**

Замену масла в подшипниках следует производить каждые **20 000 часов работы** или когда имеющийся смазочный материал меняет свои характеристики. Необходимо периодически проверять вязкость и значение pH масла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Уровень масла следует проверять ежедневно. Он должен быть примерно по центру масломерного стекла.

В подшипник следует заливать предписанный тип масла через маслоразливное отверстие, сняв с него пробку.

Все неиспользуемые отверстия и резьбы должны быть закрыты пробками. Также проверяйте все соединения на наличие утечек масла.

Заливка в подшипник смазочного материала до уровня выше середины масломерного стекла (II) не ухудшает работу подшипника, однако, имеется возможность утечки излишков масла через уплотнения вала.



### ВНИМАНИЕ

Осторожность, предпринятая при смазке подшипников, определяет срок службы этих подшипников, а также является гарантией работы электродвигателя.

По этой причине важно следовать приведенным ниже рекомендациям.

- Выбранное масло должно иметь вязкость, подходящую для рабочей температуры подшипника. Ее необходимо проверять при возможной замене масла или при периодических технических обслуживаниях.
- Если уровень залитого в подшипник масла ниже требуемого уровня или если уровень масла не проверяется периодически, недостаточная смазка может привести к повреждению вкладыша подшипника. Минимальный уровень масла - это когда масло едва видно в масломерном стекле, когда механизм не работает.

#### 8.2.10.8 УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА

Две половины плавающего лабиринтного уплотнения удерживаются вместе пружинным кольцом. Они должны вставляться в канавку несущего кольца таким образом, чтобы стопорный штифт всегда был в соответствующем углублении в верхней половине корпуса или несущем кольце. Неправильная установка разрушает уплотнение.

Уплотнение необходимо тщательно чистить и покрывать незатвердевающим герметиком в местах контакта с канавками. Необходимо чистить сливные отверстия в нижней части уплотнения и удалять из них закупорки. При установке нижней половины уплотнения слегка прижмите ее к нижней стороне вала.

#### 8.2.10.9 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Эксплуатация электродвигателей, оснащенных подшипниками скольжения, похожа на эксплуатацию электродвигателей, оснащенных роликовыми подшипниками.

Рекомендуется внимательно следить за циркуляционной системой смазки в течение первых часов эксплуатации.

Перед запуском проверьте следующее:

- Используется ли предписанное масло.

- Характеристики смазочного масла.
- Уровень масла.
- Температуры для сигналов тревоги и выключения, заданные для подшипников.

Во время первого запуска проверьте вибрации или шумы. В случае, если подшипники работают громко и неравномерно, необходимо остановить электродвигатель.

Электродвигатель должен поработать несколько часов, пока температура подшипников не зафиксируется в указанных ранее пределах. Происходит перегрев, необходимо немедленно остановить электродвигатель и проверить термодатчики.

Когда достигнута рабочая температура подшипников, проверьте наличие утечек масла через пробки или с конца вала.

### 8.3. ПРОВЕРКА ЗАЗОРА

В качестве дополнительной функции электродвигатели W22Xd могут иметь элементы доступа к выполнению проверки зазора. Измерьте зазор на всех полюсах ротора в четырех равноудаленных точках статора (напр., 45°, 135°, 210° и 330°).

Разница между зазорами, измеренными в двух диаметрально противоположных точках, должна быть менее 10% от среднего зазора.

### 8.4. КОНТРОЛЬ ЧАСТИЧНОГО РАЗРЯДА

В случае, когда электродвигатели оснащены функцией контроля частичного разряда, клеммная коробка, имеющая плату с байонетными штекерами/клеммами для отбора проб с помощью портативного прибора TGA-B компании Iris (не входит в объем поставки компании WEG), указана на идентификационной табличке приведенного ниже дизайна.

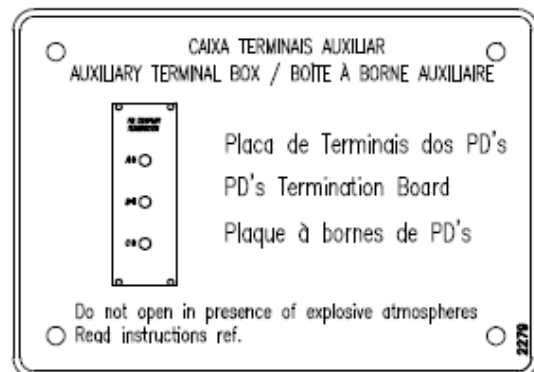


Рисунок 8-5 - Пример идентификационной таблички клеммной коробки





После определения правильной клеммной коробки, описанной выше, убедитесь, что во время отбора проб в атмосфере нет газа или испарений (и их наличие не ожидается) в объемах, которые могут повыситься до взрывоопасных концентраций. При всех работах должны соблюдаться меры предосторожности, описанные в стандарте IEC 60079-14 (см. выдержку ниже - Меры предосторожности для атмосфер со взрывоопасным газом) и другие применимые местные стандарты или руководства.

### ДЕЙСТВИЯ ПО СНЯТИЮ КРЫШКИ КЛЕММНОЙ КОРОБКИ

Если соблюдены все указанные выше условия, выполните следующие действия:

1. Открутите показанные ниже крепежные болты (см. Рисунок 8-6 слева) и отложите их в сторону для последующего использования.
2. Снимите крышку клеммной коробки (см. Рисунок 8-6 справа) и отложите ее в сторону для последующего использования.
3. Выполните отбор проб согласно инструкциям, описанным в руководстве к портативному прибору марки IRIS.
4. После отбора проб необходимо установить на место крышку клеммной коробки, чтобы соблюсти соответствующую сертификацию корпуса. При необходимости, нанесите на механически обработанные стыки антикоррозионную смазку.
5. Затяните крепежные болты с соблюдением моментов затяжки, указанных в данном разделе в Таблица 8-18.

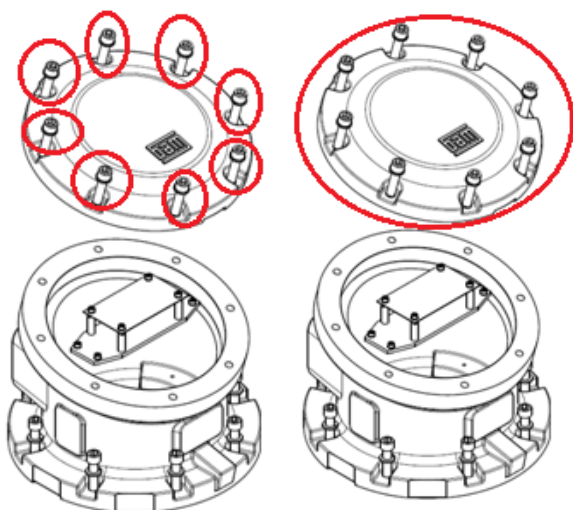


Рисунок 8-6 - Демонтаж крышки клеммной коробки

### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ АТМОСФЕР СО ВЗРЫВООПАСНЫМ ГАЗОМ

Чтобы разрешить использование источников воспламенения в опасной зоне при предписанных условиях, необходимо внедрить процедуру безопасной работы.

Разрешение на безопасную работу должно выдаваться, когда специфическое место оценено с целью гарантирования того, что в течение определенного периода в атмосфере нет газа или испарений (и их наличие не ожидается) в объемах, которые могут повыситься до взрывоопасных концентраций. В разрешении должен предписываться непрерывный или периодический контроль газа и/или детализированные действия, которые должны производиться в случае выделения газа.

### СООБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫДАЧИ РАЗРЕШЕНИЯ НА БЕЗОПАСНУЮ РАБОТУ МОГУТ ВКЛЮЧАТЬ

- Определение даты/времени начала действия разрешения;
- Определение места выполнения действий;
- Определение природы разрешенного действия (напр., дизельный генератор, сверление);
- Выполнение измерений и, по возможности, запись их результатов с целью подтверждения отсутствия воспламеняющихся концентраций каких-либо горючих газов или испарений;
- Определение требований к отбору проб с целью подтверждения постоянного отсутствия горючих газов или испарений;
- Контроль возможных источников горючих газов или жидкостей;
- Определение плана экстренных мероприятий для чрезвычайных ситуаций;
- Определение даты/времени окончания действия разрешения.



#### ВНИМАНИЕ

Все операции должны выполняться только обученным персоналом согласно стандарта IEC 60079-14 и других применимых местных стандартов или руководств.

## 8.5. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ С ВНУТРЕННИМИ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ЗОНДАМИ ПОДШИПНИКОВ

Для электродвигателя, оснащенного полностью встроенными температурными зондами подшипников, внутренние соединения показаны на Рисунок 8-7.

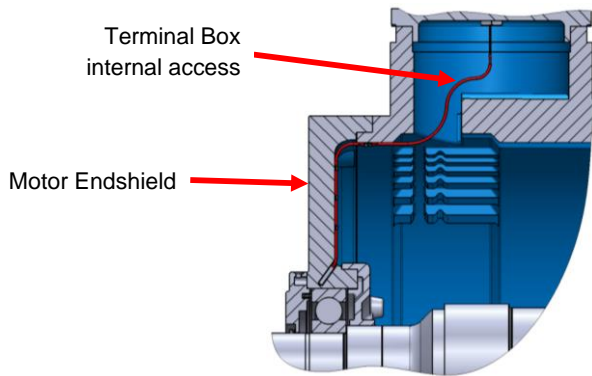


Рисунок 8-7 - Внутренние температурные зонды подшипников

### ДЕЙСТВИЯ ПО СНЯТИЮ ТОРЦОВОГО ЩИТА

Перед снятием торцовых щитов необходимо отсоединить зонды, чтобы избежать разрыва кабеля зонда подшипника.

1. Слегка и осторожно потяните торцовый щит (см. Рисунок 8-8).

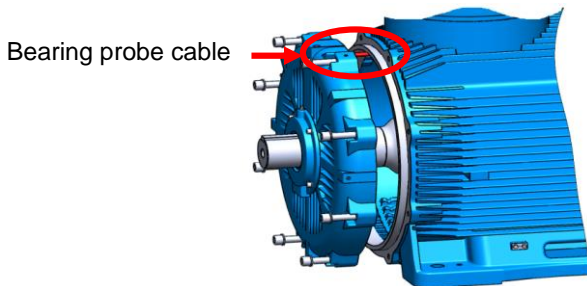


Рисунок 8-8 - Снятие торцового щита

2. Потяните кабель зонда подшипники до точки соединения.
3. Снимите силиконовую защитную втулку, ленту Kapton® и разделите две стороны клеммы.
4. Снимите торцовый щит полностью.

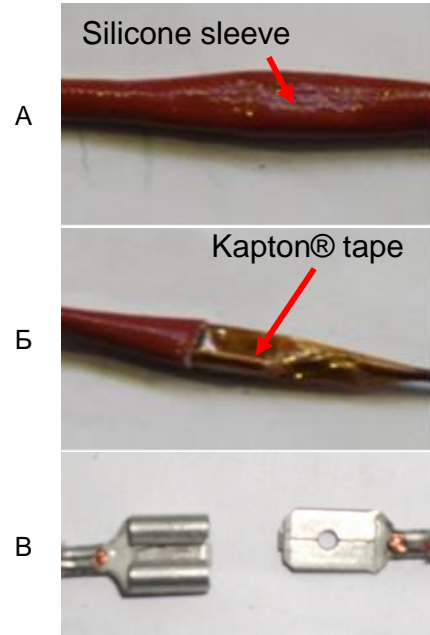


Рисунок 8-9 - Отсоединение клеммы

### ПОВТОРНАЯ УСТАНОВКА ТОРЦОВОГО ЩИТА

При выполнении повторной установки следует соблюдать осторожность при обратном подключении клемм.

1. Соедините обе стороны клеммы.
2. Заизолируйте соединение двумя слоями ленты Kapton®.

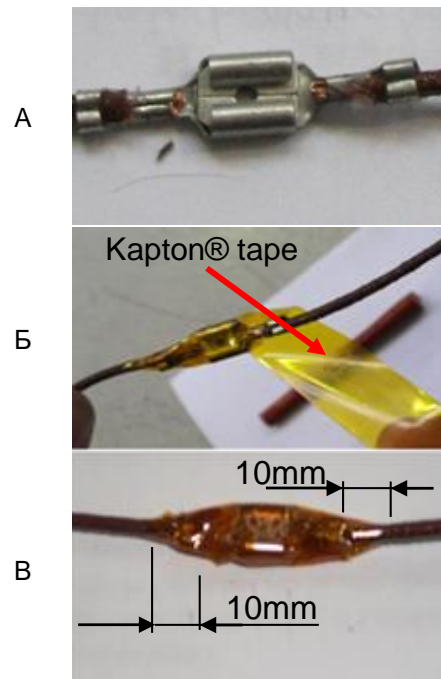


Рисунок 8-10 - Соединение и изоляция клеммы

3. Закройте заизолированное соединение силиконовой втулкой.
4. Завершите сборку торцового щита.



## 8.6. ПРОЦЕДУРА ПОВОРОТА СИЛОВОЙ КЛЕММНОЙ КОРОБКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С НАПРЯЖЕНИЕМ > 6,6 КВ

Для электродвигателей, оснащенных силовой клеммной коробкой (СКК), расположенной сверху электродвигателя с подводом кабелей с приводной стороны.

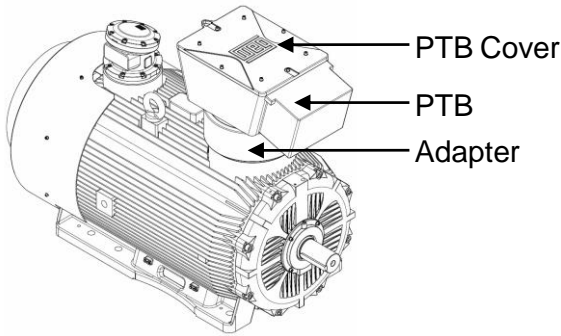


Рисунок 8-11 - Пример электродвигателя с СКК с подводом кабелей с приводной стороны

Процедура поворота силовой клеммной коробки (пример поворота на 90° против часовой стрелки, если смотреть сверху СКК).

1. Снимите крышку СКК:
  - a. Открутите болты СКК (8 болтов);
  - b. Установите магнит в центре крышки СКК;
  - c. Потяните за магнит, чтобы снять крышку СКК.

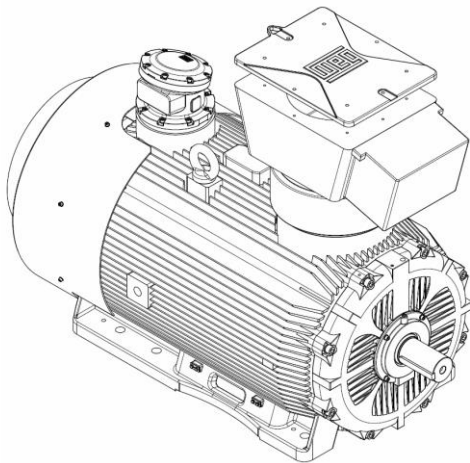


Рисунок 8-12 - Крышка СКК снята

2. Поверните СКК с помощью поворотного приспособления:
  - a. Открутите болты СКК - извлеките 8 болтов внутри клеммной коробки;

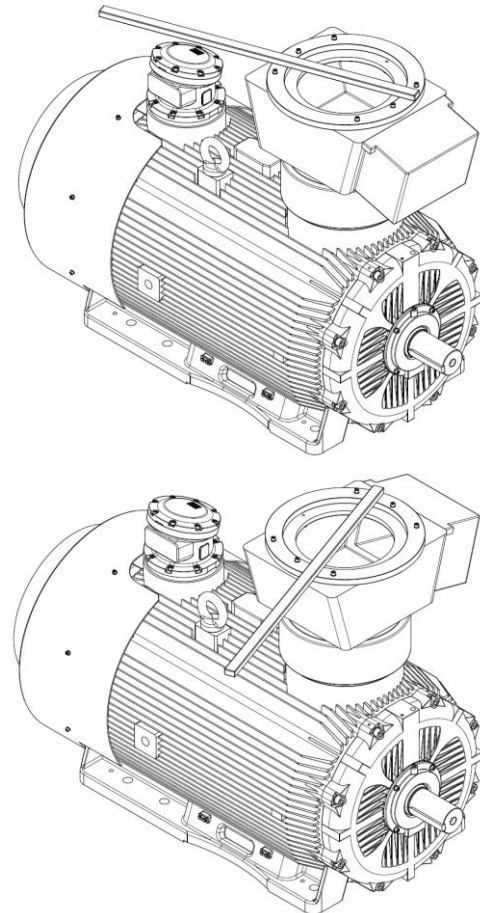


Рисунок 8-14 - Поворот СКК с помощью поворотного приспособления



Рисунок 8-13 – Вид СКК изнутри

- b. Смонтируйте поворотное приспособление сверху клеммной коробки, зафиксировав 6 болтов;



### ПРИМЕЧАНИЕ

Это приспособление обычно не поставляется. Компания WEG может предоставить его в качестве дополнительного аксессуара.

- c. Поверните СКК на 90° к подводимым кабелям справа, если смотреть с приводной стороны;



- d. Снимите поворотное приспособление.
3. Установите СКК на место:
    - a. Прикрутите СКК к переходнику 8 болтами (те же болты, которыми изначально крепилась СКК).
  4. Установите крышку СКК:
    - a. С помощью подъемного приспособления и магнита медленно опустите крышку СКК, обеспечивая центрирование СКК и цилиндрических стыков крышки СКК;
    - b. Прикрутите крышку СКК к СКК 8 болтами (те же болты, которыми изначально крепилась крышка СКК).

Может быть сложно повернуть СКК из-за изменений температуры силовой клеммной коробки и цилиндрических стыков переходника.



**АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ПРОЦЕДУРА ПОВОРОТА СИЛОВОЙ КЛЕММНОЙ КОРОБКИ (ПРИМЕР ПОВОРОТА НА 90° ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, ЕСЛИ СМОТРЕТЬ СВЕРХУ СКК).**

1. Снимите крышку СКК:
  - a. Открутите болты СКК (8 болтов);
  - b. Установите магнит в центре крышки СКК;
  - c. Потяните за магнит, чтобы снять крышку СКК.
2. Открутите СКК:
  - a. Открутите болты СКК - извлеките 8 болтов внутри клеммной коробки;
  - b. Вкрутите два рым-болта в крепежные отверстия клеммной коробки;
  - c. Прикрепите подъемное приспособление к двум рым-болтам;
  - d. Поднимите СКК на 60 мм, постоянно удерживая ее горизонтально.

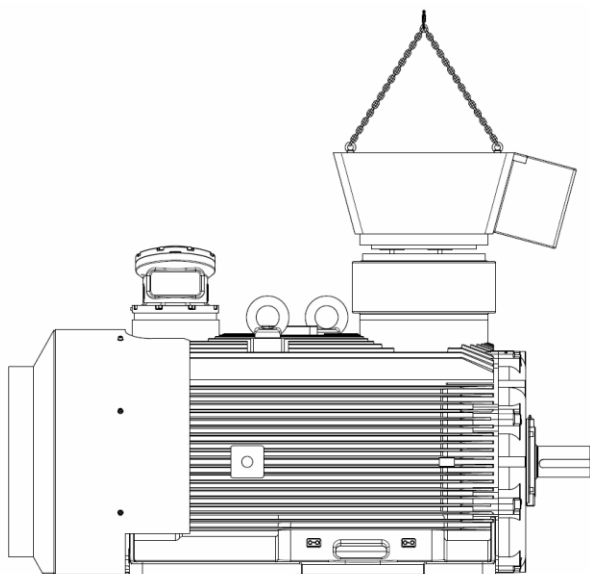


Рисунок 8-15 - СКК поднята

3. Поверните СКК:
  - a. Осторожно поверните СКК, постоянно удерживая ее горизонтально, на 90° против часовой стрелки, если смотреть сверху СКК.
4. Установите СКК на место:
  - a. Медленно опустите СКК, обеспечивая центрирование СКК и цилиндрических стыков переходника;
  - b. Когда СКК установлена на переходник;

- c. Прикрутите СКК к переходнику 8 болтами (те же болты, которыми изначально крепилась СКК).
5. Установите крышку СКК:
  - a. С помощью подъемного приспособления и магнита медленно опустите крышку СКК, обеспечивая центрирование СКК и цилиндрических стыков крышки СКК;
  - b. Прикрутите крышку СКК к СКК 8 болтами (те же болты, которыми изначально крепилась крышка СКК).

**8.7. МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО КОЖУХА**

Таблица 8-18 - Моменты затяжки

Тип	Момент затяжки (Нм)			
	Углеродистая сталь Класс 12.9		Нержавеющая сталь Класс 70/80	
	мин.	Максимум.	мин.	Максимум.
M8	14	30	14	19
M10	28	60	28	40
M12	45	105	45	60
M14	75	110	75	100
M16	115	170	115	170
M20	230	330	225	290
M24	400	510	400	510

**8.8. ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ**

При заказе запасных деталей необходимо всегда указывать тип и серийный номер электродвигателя, приведенный на паспортной табличке электродвигателя.

Нет необходимости покупать запасные детали для постоянно функционирующих электродвигателей в течение первых двух лет.

Компоненты имеют расчетный срок службы, тем не менее их долговечность может варьироваться в зависимости от их применения. По этой причине необходимо иметь на складе некоторые детали.

Компания WEG рекомендует иметь на складе следующие запасные детали:

- Роликовые подшипники для приводной и неприводной стороны (для



- электродвигателей, оснащенных роликовыми подшипниками);
- Кожухи подшипников для приводной и неприводной стороны (для электродвигателей, оснащенных подшипниками скольжения);
- Осевые и радиальные уплотнения;
- Прокладки;
- Наружный вентилятор;
- Устройства термозащиты для обмоток и/или подшипников;
- Смазочные ниппели;
- Клеммную колодку;
- Соединители;
- Дополнительные клеммы;
- Смазочный материал для подшипников.

Запасные детали должны храниться в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях и, если возможно, при постоянной температуре.

Любые вмешательства в электродвигатель могут производиться только специальными, сертифицированными компанией WEG, техниками.

## 9. ПЛАН ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Поврежденные детали (с трещинами, поврежденные механически обработанные детали и дефектные резьбы) необходимо заменить. Такие детали ремонтировать не рекомендуется.

Чтобы избежать повреждения оборудования, все описанные здесь работы должны производиться обученным и опытным персоналом. В случае сомнений обратитесь в компанию WEG.



### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Ни при каких обстоятельствах нельзя эксплуатировать взрывобезопасные электродвигатели в потенциально взрывоопасной атмосфере с поврежденными корпусами и/или взрывобезопасными соединениями.

### ДЕТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Проверка, охватывающая аспекты, подлежащие тщательной проверке, и дополнительно идентифицирующая те дефекты, например, ослабленные клеммы, которые видны только при открытом корпусе и/или при использовании инструментов и испытательного оборудования.

### ТЩАТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Проверка, охватывающая аспекты, подлежащие визуальной проверке, и дополнительно идентифицирующая те дефекты, например, ослабленные болты, которые видны только при использовании подъемного оборудования, например, лестниц (где необходимо), и инструментов.

### ВИЗУАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА:

Проверка, идентифицирующая, без подъемного оборудования или инструментов, те дефекты, например, отсутствующие болты, которые видны глазу.

Для выполнения безопасного ремонта мы рекомендуем покупать новые оригинальные детали на заводе. Поэтому рекомендуется следующий план:



### ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Мы не рекомендуем ремонтировать поврежденные или изношенные детали электродвигателей, подлежащих использованию во взрывоопасной атмосфере.



Таблица 9-1 - План технического обслуживания

ЕЖЕДНЕВНО	
Электродвигатель в сборе	- Проверьте шум.
Подшипники	- Проверьте шум и вибрацию.
ЕЖЕНЕДЕЛЬНО	
Подшипники	- Смажьте повторно: соблюдайте интервалы повторной смазки в инструкциях по смазке.
Муфта	- Через неделю: проверьте выравнивание и фиксацию и, при необходимости, подтяните.
Контрольные устройства	- Запишите измеренные значения.
ЕЖЕГОДНО (полная проверка)	
Электродвигатель в сборе	- Повторно затяните болты.
Обмотка статора и ротора	- Визуальная проверка. Измерьте сопротивление изоляции.
Клеммная коробка, заземление	- Почистите внутреннее пространство клеммной коробки. - Повторно затяните болты.
Муфта	- Проверьте выравнивание и повторно затяните болты.
КАЖДЫЕ 2 ГОДА (Проверка электродвигателей с классом взрывозащиты "d" и "t" согласно стандарта IEC 60079-17)	
Вид проверки: Д = Детальная, Т = Тщательная, В = Визуальная	
	Класс "d"      Класс "t"
Проверьте:	Вид проверки
	Д    Т    В    Д    Т    В
ОБОРУДОВАНИЕ	
1 Соответствие оборудования требованиям ЭМУ/зоны в месте расположения	x x x x x x
2 Правильность группы оборудования	x x x x
3 Правильность температурного класса оборудования (только для газа)	x x
4 Правильность максимальной температуры поверхности (только для пыли)	x x
5 Соответствие степени защиты (класс IP) оборудования уровню защиты/группы	x x x x x x
6 Правильность идентификации цепи оборудования	x x x x
7 Доступность идентификации цепи оборудования	x x x x x x
8 Удовлетворительность состояния корпуса, стеклянных деталей и уплотнительных прокладок и/или герметика между стеклом и металлом	x x x x x x
9 Отсутствие повреждений или неразрешенных изменений	x x x
10 Отсутствие признаков неразрешенных изменений	x x x x x
11 Правильность типов болтов, кабельных вводов (прямой и не прямой) и заглушек, а также их комплектность и затяжку	x x x x x x
- Фактическая проверка	x x x x
- Визуальная проверка	x x x x
12 Правильность типа, затяжку и фиксацию резьбовых крышек корпуса	x x x x x
- Фактическая проверка	x x x x
- Визуальная проверка	x x x x
13 Чистоту и отсутствие повреждений сопрягаемых поверхностей и удовлетворительность состояния и правильность расположения прокладок, если имеются	x x x x
14 Удовлетворительность состояния прокладок корпуса	x x x x
15 Отсутствие признаков попадания в корпус воды или пыли в соответствии с классом IP	x x x x
16 Нахождение размеров зазоров фланцевых соединений в:	x x x x
- пределах размеров согласно документации производителя или	x x x x
- пределах максимальных значений, разрешенных соответствующим стандартом на конструкцию на момент установки или	x x x x
- пределах максимальных значений, разрешенных документацией к площадке	x x x x
17 Затяжку электрических соединений	x x x x
18 Удовлетворительность состояния вентиляционных и сливных приспособлений	x x x x
19 Достаточность зазора между вентиляторами электродвигателя и корпусом и/или отсутствие повреждений крышек и систем охлаждения, отсутствие выемок или трещин фундаментов электродвигателей	x x x x x x
20 Отсутствие препятствий для вентиляционного воздушного потока	x x x x x x
21 Удовлетворительность сопротивления изоляции (СИ) обмотки электродвигателя	x x x x x x



<b>УСТАНОВКА</b>							
<b>Б</b>							
1	Соответствие типа кабеля	x				x	
2	Отсутствие заметных повреждений кабелей	x	x	x	x	x	x
3	Удовлетворительность состояния уплотнений магистралей, патрубков, труб и/или трубопроводов	x	x	x	x	x	x
4	Правильность установки кабельных заглушек и заполнения кабельных коробок	x					
5	Целостность системы трубопроводов и обеспечение сопряжения со смешанной системой	x				x	
6	Удовлетворительность состояния заземляющих соединений, включая вспомогательные заземляющие соединения (например, затяжку соединений и достаточное сечение проводников)						
	- Фактическая проверка	x				x	
	- Визуальная проверка		x	x			x
7	Удовлетворительность полного сопротивления при замыкании (системы TN) или сопротивления заземления (системы IT)	x				x	
8	Удовлетворительность сопротивления изоляции						
9	Правильность настройки автоматических электрических защитных устройств (автосброс невозможен)	x				x	
10	Работу автоматических электрических защитных устройств в разрешенных пределах	x				x	
11	Соответствие специфическим условиям применения (если имеются)	x				x	
12	Правильность изоляции неиспользуемых кабелей	x				x	
13	Соответствие заграждений, сопряженных со взрывобезопасными фланцевыми соединениями, стандарту IEC 60079-14	x	x	x			
14	Соответствие электроустановок с переменным напряжением/частотой документации	x	x			x	x
<b>В</b>							
<b>ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА</b>							
1	Адекватную защиту оборудования от коррозии, погодных условий, вибрации и других неблагоприятных факторов	x	x	x	x	x	x
2	Отсутствие чрезмерных накоплений пыли и грязи	x	x	x	x	x	x
3	Чистоту и сухость электроустановки					x	
Примечание: В пунктах Б7 и Б8 во время использования электрической испытательной аппаратуры необходимо учитывать возможность наличия взрывоопасной атмосферы в непосредственной близости к оборудованию.							
<b>КАЖДЫЕ 3 ГОДА (полная проверка)</b>							
Электродвигатель в сборе		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разберите электродвигатель.</li> <li>- Проверьте запасные детали.</li> </ul>					
Обмотка статора и ротора		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Почистите обмотку.</li> <li>- Проверьте обмотку и клиновую обмотку.</li> <li>- Измерьте сопротивление изоляции.</li> </ul>					
Подшипники		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Почистите подшипники.</li> <li>- При необходимости, замените.</li> <li>- Проверьте полумуфту и, при необходимости, замените.</li> <li>- Проверьте посадочное место вала и, при необходимости, произведите ремонт.</li> </ul>					
Клеммная коробка, заземление		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте внутреннее пространство и повторно затяните болты.</li> </ul>					
Муфта		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте выравнивание и повторно затяните болты.</li> </ul>					
Контрольные устройства		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разберите, если возможно, и проверьте их работоспособность.</li> </ul>					
Фильтр		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Почистите фильтр.</li> </ul>					
Воздухо-воздушный теплообменник		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Почистите трубки теплообменника.</li> </ul>					





## 10. НАРУШЕНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Большинства нарушений режима работы электродвигателя, которые влияют на нормальную его эксплуатацию, можно избежать с помощью профилактических мероприятий.

Факторами большой важности являются достаточная вентиляция, чистка и тщательное техническое обслуживание. Другим важным фактором является немедленное вмешательство в случае обнаружения таких явлений, как вибрации, биения вала, постоянное уменьшение сопротивления изоляции, появление дыма и огня, внезапные изменения температуры подшипников.

Первым действием в случае появления нарушений режима работы механических или электрических элементов является отключение электродвигателей от сети питания и проверка всех механических и электрических элементов механизма.

В случае возгорания электроустановку необходимо отключить от сети питания. Это обычно делается отключением соответствующих выключателей. Для тушения пожара используйте огнетушащий порошок или CO<sub>2</sub>. Никогда не используйте воду.

### 10.1. ОБЫЧНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Электродвигатели обычно проектируются для класса изоляции F (155°C), класса повышения температуры В (80 К) и окружающей температуры 40°C. Большинство повреждений обмотки происходит, когда превышаются предельные температуры на обмотке или ее частях вследствие перегрузки по току. Это видно по потемнению или обугливанию изоляции провода.

#### 10.1.1. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ

Короткое замыкание между витками может быть последствием разового замыкания двух поврежденных стыков в изоляции проводов или результатом замыкания, произошедшего между двумя расположенными рядом проводами. При трехфазном питании появляются разные силы тока. Разница, в зависимости от обстоятельств, может быть настолько малой, что защита электродвигателя может попросту не среагировать. Короткое замыкание между витками, на землю или между фазами, вследствие порчи изоляции

происходит редко, однако всегда в первые минуты работы.

#### 10.1.2. ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБМОТКИ

##### 10.1.2.1 ОДНА ПЕРЕГОРЕВШАЯ ФАЗА ОБМОТКИ

Это повреждение происходит, когда электродвигатель работает по принципу треугольника и имеется недостаточная сила тока в проводнике электропитания. Сила тока на остальной обмотке увеличивается 2-2,5 раза и в то же время число оборотов сильно снижается. Если электродвигатель останавливается, сила тока увеличивается в 3,5-4 раза от номинального значения.

В большинстве случаев, когда происходит такая неполадка, причиной является отсутствие защитного выключателя, или потому что этот выключатель имеет слишком высокое значение настройки.

##### 10.1.2.2 ДВЕ ПЕРЕГОРЕВШИЕ ФАЗЫ ОБМОТКИ

Эта повреждение происходит вследствие недостаточной силы тока на проводнике электропитания, и если электродвигатель подключен по принципу звезды.

Одна из фаз обмотки не получает тока, в то время как другие берут на себя всю мощность и передают очень большую силу тока. Сдвиг может удвоиться.

##### 10.1.2.3 ТРИ ПЕРЕГОРЕВШИЕ ФАЗЫ ОБМОТКИ

#### ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА 1:

Электродвигатель защищен только предохранителями. Причиной нарушения режима работы может быть перегрузка электродвигателя. Последствием будет прогрессирующее обугливание проводов и изоляции, приводящее к короткому замыканию витков или короткому замыканию на массу. Если электродвигатель оснащен защитным выключателем, этого нарушения режима работы можно легко избежать.

#### ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА 2:

Электродвигатель подключен неправильно. Например: Электродвигатель с обмоткой, рассчитанной на 220/380 В подключен через переключатель треугольник-звезда к источнику питания 380 В. Потребляемый ток будет настолько высоким, что обмотка перегорит через несколько секунд, если предохранители или неправильно настроенный защитный выключатель немедленно не среагируют.

#### ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА 3:

Переключатель треугольник-звезда не срабатывает и электродвигатель продолжает



вращаться некоторое время в режиме звезды с избыточной нагрузкой. Так как он вырабатывает только 1/3 своего крутящего момента, он не может достичь номинальной скорости. Увеличение сдвига означает большие потери сопротивления электродвигателя вследствие эффекта Джоуля. Так как ток статора не превышает номинального значения для соединения треугольником, в зависимости от нагрузки, защитный выключатель не срабатывает. Электродвигатель перегревается вследствие увеличения потерь на обмотке и роторе, и обмотка перегорает.

#### **ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА 4:**

Тепловая перегрузка вследствие слишком большого количества запусков при прерывистой работе или слишком длительный период запуска ведет к повреждению обмотки. Должную работу электродвигателя при таком режиме можно обеспечить, если в спецификации электродвигателя приняты во внимание следующие значения:

- Количество запусков в час;
- Запуск с нагрузкой или без нее;
- Механическое торможение или электрическое торможение противотоком;
- Разгоняющиеся вращающиеся массы, присоединенные к валу электродвигателя;
- Нагрузка благодаря вращению во время ускорения и торможения.

Вследствие того, что непрерывное усилие электродвигателя при запуске при прерывистом режиме работы приводит к большим потерям, что ведет к большому нагреву, в отдельных случаях, возможность повреждения обмотки статора и остановки электродвигателя вследствие его нагрева даже не обсуждается.

#### **10.1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ**

Повреждения подшипников - это наиболее частые причины остановки электродвигателей на длительный период. Работа с излишней вибрацией, несоответствующее использование, несоосность, несбалансированные муфты, радиальные нагрузки и/или излишние осевые нагрузки - это основные обуславливающие причины повреждений подшипников.

#### **10.1.4. РАЗЛАМЫВАНИЕ ВАЛА**

Несмотря на то, что подшипники являются наиболее ломкими деталями, а вал спроектирован с большим запасом надежности, разламывание вала вследствие непрерывного повторения усилий, вызванного излишним натяжением ремня, не есть чем то абсолютно невозможным.

Разламывание вала в большинстве случаев происходит сразу же после поломки подшипника с приводной стороны.

Как следствие переменных сгибающих усилий, требующихся вращающемуся валу, более сильное разламывание происходит с внешней стороны и ведет к полному разламыванию, когда сопротивления той части вала, которая осталась целой, больше недостаточно.

Избегайте дополнительной механической обработки вала (отверстия под крепежные болты и т.д.), так как это ведет к накоплению напряжения.

К разламыванию вала, кроме других приносящих ущерб способов, часто ведет замена только одного из параллельных ремней трансмиссии.

Если оставить старый ремень, который постоянно растягивается, в то время как новый и более короткий прокручивается подшипником быстрее, это может привести к излишнему напряжению вала и его последующему изгибанию.

#### **10.1.5. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ПЛОХО ПОДХОДЯЩИМ ДЕТАЛЯМ ТРАНСМИССИИ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

Поврежденные подшипники и разламывание вала являются, в большинстве случаев, результатом того, что шкивы, муфты или шестерни установлены на вал неправильно.

Эти детали «бьются» во время вращения. Повреждение можно увидеть по следам ударов, появляющимся на валу. Причиной разламывания вала могут быть гнезда под шпонки с поврежденными краями вследствие выпадения вставленных шпонок. Плохо выровненные муфты вызывают биение и радиальное и осевое дрожание подшипников и, через короткое время, ведут к порче подшипников и расширению их опор на экране приводной стороны. В более серьезных случаях может разломиться вал.



## 10.2. КАРТА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



### ПРИМЕЧАНИЕ

Эта карта поиска и устранения неисправностей содержит базовый список необычных случаев, которые могут произойти во время работы электродвигателя, их возможных причин и рекомендованных мер по их устранению. Дополнительную информацию можно получить в отделе обслуживания компании WEG.

Таблица 10-1 - Базовый список нарушений режима работы, их причин и мер по их устранению

Нарушение режима работы	Возможные причины	Меры по устранению
<b>Электродвигатель не запускается как с нагрузкой, так и без нее</b>	Как минимум два кабеля питания оборваны, находятся без напряжения.	Проверьте панель управления, кабели питания и клеммы.
	Ротор заблокирован.	
	Поврежден подшипник.	Замените подшипник.
<b>Электродвигатель запускается без нагрузки, но не запускается после приложения нагрузки Электродвигатель запускается с очень низкими оборотами и не достигает номинальной скорости</b>	Очень высокий нагружающий момент во время запуска.	Не нагружайте приводимый механизм во время запуска.
	Очень низкое напряжение питания.	Измерьте напряжение питания, установите правильное значение.
	Очень сильное падение напряжения на кабелях питания.	Проверьте конструкцию электроустановки (трансформатор, сечение кабеля, реле контроля, прерыватели цепи и т.д.).
	Разломаны стержни ротора.	Проверьте и отремонтируйте стержни ротора, проверьте приспособление для короткого замыкания (кольца).
	Кабель питания оборван после запуска.	Проверьте кабели питания.
<b>Избыточный ток без нагрузки</b>	Очень высокое напряжение питания.	Измерьте напряжение питания и установите правильное значение.
<b>Нагрев обмотки статора</b>	Короткое замыкание между витками.	Перемотайте обмотку.
	Разрыв параллельных проводов или фаз обмотки статора.	
	Дефектное соединение.	Выполните повторное соединение.
<b>Обмотка статора сильно нагревается под нагрузкой</b>	Недостаточное охлаждение вследствие сильного загрязнения воздушных каналов.	Откройте и почистите воздушные каналы.
	Вентиляторы вращаются не в том направлении.	Измените направление вращения вентиляторов.
	Перегрузка.	Измерьте ток статора, уменьшите нагрузку и проанализируйте применение электродвигателя.
	Большое количество запусков или очень большой момент инерции.	Уменьшите количество запусков.
	Очень высокое напряжение, ведущее к очень большим потерям в сердечнике.	Не превышайте номинальное напряжение на 110%, за исключением случаев, когда это указано на паспортной табличке.
	Очень низкое напряжение, ведущее к очень сильному увеличению силы тока.	Проверьте напряжение питания и падение напряжения электродвигателя.
	Обрыв кабеля питания или фазы обмотки.	Измерьте силу тока на всех фазах и исправьте ее.
	Ротор тормозится по отношению к статору.	Проверьте зазор, условия эксплуатации (вибрация...) состояние подшипников.
	Условия эксплуатации не соответствуют данным на паспортной табличке.	Соблюдайте условия эксплуатации согласно паспортной табличке или уменьшите нагрузку.
	Дисбаланс питания (сгоревший предохранитель, неправильное управление).	Проверьте, нет ли дисбаланса напряжения или работу с двумя фазами и исправьте.
	Грязные обмотки.	Почистите.
Забитые воздушные трубки.		



<b>Ненормальный шум во время работы под нагрузкой</b>	Механические причины.	Обычно шум увеличивается при снижении числа оборотов, см. также: " <i>Шум при работе при отсоединенном оборудовании</i> "
	Электрические причины.	Когда электродвигатель отключается, шум пропадает. Обратитесь в компанию WEG.
<b>Шум появляется при присоединенном оборудовании Когда оборудование отсоединяется, шум пропадает</b>	Повреждение компонентов трансмиссии или приводимого механизма.	Проверьте силовую трансмиссию, соединение и выравнивание.
	Повреждение зубчатой передачи.	Выровняйте приводимую систему.
	Основание не выровнено/отnivelировано.	Выполните повторное выравнивание/нивелирование электродвигателя и приводимого механизма.
	Неправильная балансировка компонентов или приводимого механизма.	Выполните балансировку заново.
	Повреждена муфта.	Отремонтируйте или замените муфту.
	Неправильно направление вращения электродвигателя.	Поменяйте местами 2 фазы соединения.
<b>Шум при работе при отсоединенном оборудовании</b>	Дисбаланс.	Шум продолжается при снижении скорости после отключения напряжения.
		Выполните балансировку заново.
	Обрыв одной фазы обмотки статора.	Измерьте подаваемый ток на всех соединительных кабелях.
	Ослаблены крепежные болты.	Затяните винты заново и зафиксируйте их.
	Балансировка ротора ухудшилась после монтажа муфты.	Отбалансируйте муфту.
	Резонанс фундамента.	Отрегулируйте фундамент.
	Изгибание рамы электродвигателя.	Проверьте плоскостность основания.
	Изогнут вал.	Возможно вал изогнут.
Проверьте балансировку и эксцентricность ротора.		
Неоднородный зазор.	Проверьте изгибание вала или износ подшипников.	



### 10.3. КАРТА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Эта карта поиска и устранения неисправностей содержит базовый список необычных случаев, которые могут произойти с подшипниками во время работы электродвигателя, их возможных причин и рекомендованных мер по их устранению. В определенных случаях, чтобы выяснить основную причину дефекта, необходимо обратиться к производителю подшипников.

Таблица 10-2 - Базовый список проблем с подшипниками

Нарушение режима работы	Возможные причины	Меры по устранению
<b>Электродвигатель при работе производит шум</b>	Повреждены подшипники.	Замените подшипник.
<b>Сильные шумы в подшипнике, цветные пятна, канавки на дорожках</b>	Подшипник смонтирован по диагонали.	Откройте посадочное место на валу и замените подшипник.
<b>Излишний шум в подшипнике и его повышенный нагрев</b>	Коррозия на короткозамкнутом роторе, мелкая стружка в смазке, порча дорожек вследствие недостатка смазки, возможно неправильный зазор подшипника.	Почистите и смажьте повторно согласно инструкциям.
		Замените подшипник.
<b>Перегрев подшипника</b>	Слишком много смазки.	Снимите пробку отверстия для спуска смазки и дайте электродвигателю поработать, пока излишки смазки не выйдут.
	Излишняя осевая или радиальная нагрузка.	Уменьшите натяжение ремня.
	Неудовлетворительное зацепление соединительных шестерен.	Исправьте.
	Изогнут вал / излишняя вибрация.	Проверьте вал и балансировку ротора. Найдите источник вибрации и устраните причину.
	Недостаточно смазки.	Добавьте смазку в подшипник.
	Застывание смазки, ведущее к стопорению вращающихся элементов.	Замените подшипник.
	Посторонние предметы в смазке.	Промойте и смажьте подшипник.
<b>Темные пятна на боку дорожки подшипника, превращающиеся в дальнейшем в канавки</b>	Излишняя осевая сила.	Проверьте привод и коэффициент связи.
<b>Темные линии на дорожках или значительные диагональные канавки В случае шарикоподшипников точечные метки</b>	Проход тока через подшипники.	Почистите и замените изоляцию подшипника. Нанесите изоляцию, если ее нет.
		Не давайте току проходить через подшипники.
<b>Следы ударов на дорожках, изначально чистые Канавки между вращающимися элементами</b>	Внешние вибрации, особенно когда электродвигатель бездействует длительное время.	Время от времени проворачивайте ротор электродвигателя во время его бездействия в другое положение. В основном это касается запасного электродвигателя.
	Недостаточное техническое обслуживание во время хранения.	



## 11. ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ

Эти изделия, когда они эксплуатируются в условиях, определенных компанией WEG в руководстве по эксплуатации изделия, имеют гарантию от дефектов изготовления и материалов на восемнадцать (18) месяцев с даты запуска, которая прекращается окончательно, или двадцать четыре (24) месяца с даты поступления в собственность покупателя на объектах поставщика.

Однако, эта гарантия не распространяется на изделия, которые используются не по назначению или с игнорированием инструкций (включая, без ограничения, неправильное техническое обслуживание, происшествия, неправильную установку, изменения, регулировку, ремонт или любые другие случаи, вытекающие из неправильного применения).

Компания ни в коем случае не несет ответственности за любые расходы, возникающие при установке, выводе из эксплуатации, побочные расходы, например, финансовые потери или затраты на транспортировку, а также расходы на билеты и проживание технического персонала, если он запрашивается заказчиком.

Ремонт и/или замена деталей или компонентов, когда они производятся компанией WEG в течение гарантийного периода не продлевают гарантию, если это не подтверждено компанией WEG в письменной форме.

Эта гарантия составляет только гарантию компании WEG в связи с этой поставкой и заменяет все другие гарантии, выраженные или подразумеваемые, письменные или устные.

Подразумеваемых гарантий товарного соответствия или пригодности для определенной цели, применяемой для этой поставки, не существует. Никакой сотрудник, агент, дилер, ремонтная мастерская или другое лицо не уполномочены давать какие-либо гарантии от имени компании WEG или брать на себя за компанию WEG любую другую ответственность в связи с любым из этих изделий.

Если это происходит без разрешения компании WEG, гарантия автоматически аннулируется.

### 11.1. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

За исключением случаев, описанных в предыдущем параграфе под названием «Гарантийные условия», компания не имеет никаких обязательств и не несет никакой ответственности за что бы ни было перед покупателем, включая, без ограничения, любые рекламации по поводу косвенного ущерба или

трудовых издержек по причине нарушения выраженной гарантии, приведенной здесь.

Кроме того, покупатель этим соглашается защищать и обеспечивать безопасность компании от любых оснований для предъявления иска (за исключением случаев замены или ремонта дефектного изделия, как указано в предыдущем параграфе под названием «Гарантийные условия»), вытекающих напрямую или косвенно из действий, недосмотров или небрежности покупателя в связи с или вследствие испытания, использования, эксплуатации, замены или ремонта любого изделия, описанного в этой оферте и проданного или оборудованного компанией для покупателя.



# WEG Worldwide Operations

## ARGENTINA

WEG EQUIPAMIENTOS  
ELECTRICOS  
San Francisco - Cordoba  
Phone: +54 3564 421 484  
[info-ar@weg.net](mailto:info-ar@weg.net)  
[www.weg.net/ar](http://www.weg.net/ar)

WEG PINTURAS - Pulverlux  
Buenos Aires  
Phone: +54 11 4299 8000  
[tintas@weg.net](mailto:tintas@weg.net)

## AUSTRALIA

WEG AUSTRALIA  
Victoria  
Phone: +61 3 9765 4600  
[info-au@weg.net](mailto:info-au@weg.net)  
[www.weg.net/au](http://www.weg.net/au)

## AUSTRIA

WATT DRIVE - WEG Group  
Markt Plesting - Vienna  
Phone: +43 2633 404 0  
[watt@wattdrive.com](mailto:watt@wattdrive.com)  
[www.wattdrive.com](http://www.wattdrive.com)

## BELGIUM

WEG BENELUX  
Nivelles - Belgium  
Phone: +32 67 88 84 20  
[info-be@weg.net](mailto:info-be@weg.net)  
[www.weg.net/be](http://www.weg.net/be)

## BRAZIL

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS  
Jaraguá do Sul - Santa Catarina  
Phone: +55 47 3276-4002  
[info-br@weg.net](mailto:info-br@weg.net)  
[www.weg.net/br](http://www.weg.net/br)

## CHILE

WEG CHILE  
Santiago  
Phone: +56 2 784 8900  
[info-cl@weg.net](mailto:info-cl@weg.net)  
[www.weg.net/cl](http://www.weg.net/cl)

## CHINA

WEG NANTONG  
Nantong - Jiangsu  
Phone: +86 0513 8598 9333  
[info-cn@weg.net](mailto:info-cn@weg.net)  
[www.weg.net/cn](http://www.weg.net/cn)

## COLOMBIA

WEG COLOMBIA  
Bogotá  
Phone: +57 1 416 0166  
[info-co@weg.net](mailto:info-co@weg.net)  
[www.weg.net/co](http://www.weg.net/co)

## FRANCE

WEG FRANCE  
Saint Quentin Fallavier - Lyon  
Phone: +33 4 74 99 11 35  
[info-fr@weg.net](mailto:info-fr@weg.net)  
[www.weg.net/fr](http://www.weg.net/fr)

## GERMANY

WEG GERMANY  
Kerpen - North Rhine Westphalia  
Phone: +49 2237 9291 0  
[info-de@weg.net](mailto:info-de@weg.net)  
[www.weg.net/de](http://www.weg.net/de)

## GHANA

ZEST ELECTRIC GHANA  
WEG Group  
Accra  
Phone: +233 30 27 664 90  
[info@zestghana.com.gh](mailto:info@zestghana.com.gh)  
[www.zestghana.com.gh](http://www.zestghana.com.gh)

## INDIA

WEG ELECTRIC INDIA  
Bangalore - Karnataka  
Phone: +91 80 4128 2007  
[info-in@weg.net](mailto:info-in@weg.net)  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

WEG INDUSTRIES INDIA  
Hosur - Tamil Nadu  
Phone: +91 4344 301 501  
[info-in@weg.net](mailto:info-in@weg.net)  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

## ITALY

WEG ITALIA  
Cinisello Balsamo - Milano  
Phone: +39 02 6129 3535  
[info-it@weg.net](mailto:info-it@weg.net)  
[www.weg.net/it](http://www.weg.net/it)

## JAPAN

WEG ELECTRIC MOTORS  
JAPAN  
Yokohama City - Kanagawa  
Phone: +81 45 550 3030  
[info-jp@weg.net](mailto:info-jp@weg.net)  
[www.weg.net/jp](http://www.weg.net/jp)

## MALAYSIA

WATT EURO-DRIVE - WEG Group  
Shah Alam, Selangor  
Phone: 603 78591626  
[info@wattdrive.com.my](mailto:info@wattdrive.com.my)  
[www.wattdrive.com](http://www.wattdrive.com)

## MEXICO

WEG MEXICO  
Huehuetoca  
Phone: +52 55 5321 4231  
[info-mx@weg.net](mailto:info-mx@weg.net)  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

VOLTRAN - WEG Group  
Tizayuca - Hidalgo  
Phone: +52 77 5350 9354  
[www.voltran.com.mx](http://www.voltran.com.mx)

## NETHERLANDS

WEG NETHERLANDS  
Oldenzaal - Overijssel  
Phone: +31 541 571 080  
[info-nl@weg.net](mailto:info-nl@weg.net)  
[www.weg.net/nl](http://www.weg.net/nl)

## PERU

WEG PERU  
Lima  
Phone: +51 1 472 3204  
[info-pe@weg.net](mailto:info-pe@weg.net)  
[www.weg.net/pe](http://www.weg.net/pe)

## PORTUGAL

WEG EURO  
Maia - Porto  
Phone: +351 22 9477705  
[info-pt@weg.net](mailto:info-pt@weg.net)  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)

## RUSSIA and CIS

WEG ELECTRIC CIS  
Saint Petersburg  
Phone: +7 812 363 2172  
[info-ru@weg.net](mailto:info-ru@weg.net)  
[www.weg.net/ru](http://www.weg.net/ru)

## SOUTH AFRICA

ZEST ELECTRIC MOTORS  
WEG Group  
Johannesburg  
Phone: +27 11 723 6000  
[info@zest.co.za](mailto:info@zest.co.za)  
[www.zest.co.za](http://www.zest.co.za)

## SPAIN

WEG IBERIA  
Madrid  
Phone: +34 91 655 30 08  
[info-es@weg.net](mailto:info-es@weg.net)  
[www.weg.net/es](http://www.weg.net/es)

## SINGAPORE

WEG SINGAPORE  
Singapore  
Phone: +65 68589081  
[info-sg@weg.net](mailto:info-sg@weg.net)  
[www.weg.net/sg](http://www.weg.net/sg)

## SCANDINAVIA

WEG SCANDINAVIA  
Kungsbacka - Sweden  
Phone: +46 300 73 400  
[info-se@weg.net](mailto:info-se@weg.net)  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

## UK

WEG ELECTRIC MOTORS U.K.  
Redditch - Worcestershire  
Phone: +44 1527 513 800  
[info-uk@weg.net](mailto:info-uk@weg.net)  
[www.weg.net/uk](http://www.weg.net/uk)

## UNITED ARAB EMIRATES

WEG MIDDLE EAST  
Dubai  
Phone: +971 4 813 0800  
[info-ae@weg.net](mailto:info-ae@weg.net)  
[www.weg.net/ae](http://www.weg.net/ae)

## USA

WEG ELECTRIC  
Duluth - Georgia  
Phone: +1 678 249 2000  
[info-us@weg.net](mailto:info-us@weg.net)  
[www.weg.net/us](http://www.weg.net/us)

## ELECTRIC MACHINERY

WEG Group  
Minneapolis - Minnesota  
Phone: +1 612 378 8000  
[www.electricmachinery.com](http://www.electricmachinery.com)

## VENEZUELA

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA  
Valencia - Carabobo  
Phone: +58 241 821 0582  
[info-ve@weg.net](mailto:info-ve@weg.net)  
[www.weg.net/ve](http://www.weg.net/ve)



WEG Group - Motors Unit  
Maia - Portugal  
Phone: (+351) 229 477 700  
[info-pt@weg.net](mailto:info-pt@weg.net)  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Все права защищены