



ПРЕДИСЛОВИЕ

Электрический двигатель – это оборудование, широко используемое человеком в промышленном развитии, так как большинство механизмов, изобретенных человеком, зависят от электродвигателей.

Принимая во внимание значительную роль, которую электродвигатель играет в жизни человека, он должен рассматриваться как электрическая машина, требующая особого внимания при монтаже и техническом обслуживании для обеспечения её надежной работы и продолжительного срока службы.

Это значит, что электродвигателю необходимо уделять особое внимание.

ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НИЗКОВОЛЬТНЫХ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ призвано помочь тем, кто работает с электрическими машинами, облегчая выполнение их задач по сохранению самой важной части машины: **ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ.**

WEG INDÚSTRIAS S.A. - MÁQUINAS

----- ВАЖНО -----
ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ, ВОШЕДШИЕ В ЭТО РУКОВОДСТВО, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНУЮ И НАДЕЖНУЮ РАБОТУ ОБОРУДОВАНИЯ.

9300.0027 R/2
Сентябрь 2004



УКАЗАТЕЛЬ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ	6
2.1. ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	6
2.2. СНЯТИЕ УПАКОВКИ.....	6
2.3. ХРАНЕНИЕ	6
2.3.1. ПОДШИПНИК	6
2.3.2. ВТУЛОЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ	7
2.3.3. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.....	7
2.4. ТРАНСПОРТИРОВКА	8
3. УСТАНОВКА.....	9
3.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	9
3.1.1. ФУНДАМЕНТЫ	9
3.1.1.1. ТИПЫ ОСНОВАНИЙ	10
3.1.2. ЦЕНТРОВКА/ВЫРАВНИВАНИЕ.....	12
3.1.3. СОЕДИНЕНИЯ.....	13
3.1.3.1. УСТАНОВКА СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВТУЛОЧНЫМИ ПОДШИПНИКАМИ – АКСИАЛЬНЫЙ ЗАЗОР....	15
3.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	16
3.2.1. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.....	16
3.2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	16
3.2.3. ОБЩИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	16
3.2.4. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ СТАТОРОВ И РОТОРОВ.....	17
3.2.5. МЕТОДЫ ПУСКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	18
3.2.6. ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ.....	21
3.2.6.1. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДЛЯ ОБМОТКИ	21
3.2.6.2. ВИБРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ	21
3.2.6.3. ВИБРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ (ВТУЛОК)	22
3.2.7. ОБОГРЕВАТЕЛИ	25
3.3. ПУСКО-НАЛАДКА	26
3.3.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ	26
3.3.2. ПУСК	26
3.3.3. РАБОТА.....	27
3.3.4. ПРОЦЕДУРА ОСТАНОВКИ.....	27
3.4. АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	27
3.5. ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ – ВЗРЫВООПАСНАЯ ГАЗОВАЯ СРЕДА	30
3.5.1. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ДВИГАТЕЛЯМИ ДЛЯ ОПАСНЫХ СРЕД.....	30
3.5.2. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ В ОПАСНЫХ СРЕДАХ	30
4. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	31
4.1. СОДЕРЖАНИЕ В ЧИСТОТЕ	31
4.1.1. ЧАСТИЧНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	31
4.1.2. ПОЛНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
4.2. СМАЗКА.....	32
4.2.1. ПОДШИПНИКИ, СМАЗЫВАЕМЫЕ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКОЙ	32
4.2.1.1. ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ	32
4.2.1.2. ТИПЫ И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ	35
4.2.1.3. КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ.....	35
4.2.1.4. СОВМЕСТИМОСТЬ	35
4.2.1.5. ИНСТРУКЦИИ ПО СМАЗКЕ	36
4.2.1.6. ЗАМЕНА ПОДШИПНИКОВ	37
4.2.2. МОНТАЖ/ДЕМОНТАЖ ВТУЛОЧНЫХ ПОДШИПНИКОВ.....	37
4.2.2.1. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ	37



4.2.2.2. ДЕМОНТАЖ СИСТЕМЫ ВТУЛОЧНОГО ПОДШИПНИКА (ТИП "EF")	39
4.2.2.3. МОНТАЖ ВТУЛОЧНОГО ПОДШИПНИКА	40
4.2.2.4. УСТАНОВКА ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ (РТ100).....	40
4.2.2.5. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.....	40
4.2.2.6. СМАЗКА.....	40
4.2.2.7. УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА	41
4.2.2.8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	41
4.3. ПРОВЕРКА ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА (БОЛЬШИЕ ДВИГАТЕЛИ ODP)	41
4.4. КОНТАКТНЫЕ КОЛЬЦА (ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С КОНТАКТНЫМИ КОЛЬЦАМИ)	41
4.5. ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛИ И ЩЕТКИ (ДЛЯ МОТОРОВ С НАМОТАННЫМ РОТОРОМ)	42
4.5.1. УСТРОЙСТВО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОСИ	43
4.6. ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДЪЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЕЙ.....	43
4.6.1. СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ	44
4.6.2. РАБОТА.....	46
4.6.3. ДЕЙСТВИЯ ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ	46
4.6.4. СБОРКА.....	48
4.6.4.1. ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ	48
4.6.4.2. СБОРКА И УСТАНОВКА ПОДВИЖНЫХ РЫЧАГОВ КОРОТКОЗАМКНУТОЙ ВТУЛКИ	49
4.6.4.3. РАБОЧИЙ КОМПЛЕКТ ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ	50
4.6.4.4. СИСТЕМА СТОПОРА ОБРАТНОГО ХОДА	51
4.6.4.5. СИСТЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ	51
4.6.5. ДЕМОНТАЖ.....	52
4.6.6. НАСТРОЙКА ПОДЪЕМНОЙ СИСТЕМЫ ЩЕТКИ.....	52
4.7. ПРОСУШКА ОБМОТКИ	52
4.8. ДЕМОНТАЖ И ПОВТОРНАЯ СБОРКА	52
4.8.1. « MASTER» ЛИНИЯ.....	52
4.8.1.1. СНЯТИЕ РОТОРА	52
4.8.2. «А» ЛИНИИ	53
4.8.3. ЛИНИЯ F	53
4.8.4. ЛИНИЯ H.....	54
4.9. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	55
4.10. ГРАФИК ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ.....	56
5. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	57
5.1. КАК ЗАКАЗАТЬ	57
5.2. ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ	57
6. НЕИСПРАВНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ	58
6.1. НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НЕПОЛАДКИ ИНДУКЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	58
6.1.1. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ	58
6.1.2. НАРУШЕНИЯ ОБМОТКИ	58
6.1.3. НЕПОЛАДКИ РОТОРА (БЕЛИЧЬЯ КЛЕТКА)	59
6.1.4. НЕПОЛАДКИ КОНТАКТНОГО КОЛЬЦА РОТОРА	59
6.1.5. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ НА ДВИГАТЕЛЯХ С КОНТАКТНЫМИ КОЛЬЦАМИ	59
6.1.6. НЕПОЛАДКИ ПОДШИПНИКА	59
6.1.7. ПОЛОМКА ВАЛА	59
6.1.8. ПОЛОМКА ПО ПРИЧИНЕ ПЛОХО УСТАНОВЛЕННЫХ ПЕРЕДАЮЩИХ ЧАСТЕЙ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОЙ ЦЕНТРОВКИ ДВИГАТЕЛЯ	60
6.2. НЕПОЛАДКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.....	60
6.3. НЕИСПРАВНОСТИ ПОДШИПНИКА И ПОЛОМКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.....	63
ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	64



1. ВВЕДЕНИЕ



ВАЖНО:

Это руководство касается всех трехфазных асинхронных короткозамкнутых и с контактными кольцами электродвигателей WEG.

Для электродвигателей со специальными характеристиками, в случае необходимости дополнительной поддержки, связывайтесь с WEG Máquinas.

Необходимо следовать всем стандартам и процедурам для обеспечения соответствующей работы оборудования, а также безопасных условий для персонала, занятого в эксплуатации электродвигателя. Следование данным процедурам также очень важно для гарантии, как объясняется в конце этого руководства.

Таким образом, мы настоятельно рекомендуем всем пользователям электродвигателями WEG внимательно прочитать руководство перед установкой и эксплуатацией. Если у вас все еще есть сомнения, пожалуйста, свяжитесь с WEG Máquinas.



2. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ

2.1. ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Весь персонал, обслуживающий электрическое оборудование: в части транспортировки, подъема, эксплуатации или технического обслуживания, должен быть хорошо проинформирован о стандартах и принципах безопасности, регулирующих работу, и более того, предупрежден о необходимости их соблюдения.

Перед началом работы, ответственное лицо обязано убедиться, что данные инструкции должным образом соблюдаются, а персонал предупрежден об опасностях, связанных с выполняемой работой.

Рекомендуется, чтобы эти задачи выполнялись квалифицированным персоналом, проинструктированным касательно следующего:

- Избегать контакта с токоведущими или вращающимися частями;
- Избегать обхода или удаления любых защитных приспособлений и устройств;
- Избегать длительного пребывания в непосредственной близости от машин с высоким уровнем шума;
- Пользоваться надлежащими процедурами при транспортировке, подъеме, монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования;
- Неукоснительно следовать всем предоставленным инструкциям и документации по продукту при выполнении работы.

Перед началом обслуживания, убедитесь, что все источники энергии отсоединены от двигателя и комплектующих во избежание удара электрическим током.

2.2. СНЯТИЕ УПАКОВКИ

Перед отгрузкой все двигатели проходят заводское тестирование и динамическую балансировку.

Регулирующие и скользящие поверхности защищены замедлителями коррозии.

При получении мы рекомендуем проверить упаковку на предмет повреждения при транспортировке.

Электродвигатели отгружаются с блокирующим вал устройством во избежание повреждения подшипников. Мы рекомендуем сохранить это устройство на складе для использования при дальнейшей транспортировке. При обнаружении дефекта, свяжитесь с перевозчиком или с WEG Máquinas. При отсутствии уведомления гарантия недействительна.

При подъеме упаковок, важно соблюдать местные инструкции для подъема, а также проверить вес упаковки и грузоподъемность подъемного устройства.

Двигатели, отгружаемые в деревянных упаковках, должны всегда подниматься за болты с

кольцами или специальными подъемниками, а не за вал. Ящик нельзя переворачивать. Подъем и спуск ящиков должен выполняться плавно, чтобы избежать повреждения подшипников.

После распаковки должен быть выполнен визуальный осмотр. Не удаляйте защитную смазку с конца вала и заглушки с клеммных коробок. Эти защитные устройства должны оставаться на своих местах до завершения установки. Для двигателей, оборудованных блокирующим вал устройством, такое устройство должно быть удалено. Для двигателей с шариковыми подшипниками, проверните ротор несколько раз. При обнаружении повреждений, немедленно свяжитесь с перевозчиком и WEG Máquinas.

2.3. ХРАНЕНИЕ

Если двигатели не распаковываются сразу же по получении, коробки должны храниться в их нормальном положении в сухом месте, где нет пыли и грязи, газов и коррозии. Другие объекты не должны складываться на ящики с двигателями.

Двигатели должны храниться в месте, где нет вибрации во избежание повреждения подшипников. Для двигателей с обогревателями, эти комплектующие должны храниться в включенном состоянии. Если покраска повреждена, она должна быть обновлена во избежание коррозии. То же применяется для обработанных поверхностей при недостатке смазки.

Для двигателей с контактными кольцами, щетки должны быть подняты и извлечены из карманов, чтобы избежать окисления между контактами и кольцами при хранении более 2 месяцев.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед эксплуатацией двигателя, щетки должны быть установлены в карманы и проверено их крепление.



2.3.1. ПОДШИПНИК

Если мотор вводится в строй после периода складирования меньшего или равного 6 месяцам, нет необходимости контроля.

Вращайте ротор каждый месяц (вручную) в другую позицию. После 6 месяцев складирования, перед вводом в строй, подшипники должны быть смазаны в соответствии с разделом 4.2.1.5.

Если мотор вводится в строй после двухлетнего или большего периода складирования, подшипники должны быть демонтированы, промыты в нефтяном эфире и проверены. Вся старая смазка должна быть удалена. После сборки



подшипники должны быть смазаны в соответствии с разделом 4.2.1.5. данного руководства.

2.3.2. ВТУЛОЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ

Работа втулочного подшипника зависит от правильной установки, смазки и обслуживания. Перед его сборкой и разборкой прочитайте внимательно инструкции в данном руководстве. Процедура, описанная в пункте 4.2.2, относится к сборке и разборке подшипников с уже установленным ротором.

2.3.3. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Если двигатель не запускается сразу же в эксплуатацию, он должен быть защищен от влаги, высоких температур и грязи во избежание повреждения изоляции. Перед запуском двигателя должно быть измерено сопротивление изоляции обмотки.

Если окружающая среда очень влажная, рекомендуется периодическая инспекция во время хранения. Трудно определить правила для фактической величины сопротивления изоляции двигателя, так как сопротивление изменяется в соответствии с типом, размером, номинальным напряжением, состоянием используемого материала изоляции и способом изготовления двигателя. Необходим богатый опыт для того, чтобы решить готов ли двигатель для эксплуатации. Статистика замеров поможет принять решение.

Следующие инструкции показывают приблизительные величины сопротивления изоляции для чистого и сухого двигателя при температуре 40°C, при тестировании напряжения в течение одной минуты, по графику рисунка 2.1, согласно NBR 5383.

Сопротивление изоляции R_M дается по формуле:

$$R_M = U_n + 1$$

Где:

R_M – минимальное рекомендуемое сопротивление изоляции в Мега Омах с обмоткой при температуре 40°C;

U_n – Номинальное напряжение двигателя в кВ.

Если тест выполняется при другой температуре, необходимо отрегулировать показания до 40°C, используя график изменения сопротивления изоляции против температуры, которую дает сам двигатель. Если такого графика нет, можно использовать примерную корректиров-

ку, данную в графике рисунка 2.1, согласно стандарту NBR 5383.

На новых двигателях иногда можно получить более низкие величины, из-за присутствия растворителей в лаке изоляции, которые улетучиваются при нормальной дальнейшей эксплуатации. Это совсем не значит, что двигатель не пригоден для эксплуатации в отношении того, что сопротивление изоляции увеличится через некоторое время работы.



На старых двигателях, которые еще работают, как правило, получают более высокие величины сопротивления.

Сравнение величин, полученных в предыдущих тестах на том же двигателе при идентичной нагрузке, температуре и условиях влажности скажет больше об условиях изоляции по сравнению с величиной, полученной в одном тесте. Любое неожиданное или высокое снижение этой величины требует тщательного внимания. Сопротивление изоляции, как правило, измеряется МЕГОМЕТРОМ.

Если сопротивление изоляции ниже, чем величины, полученные по приведенной выше формуле, двигатели должны быть отправлены на сушку, согласно пункту 4.8.

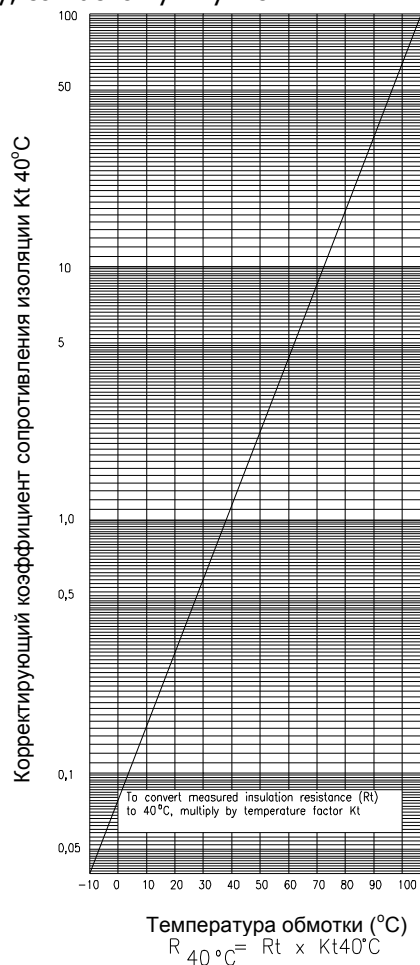




Рисунок 2.1.

Величина сопротивления изоляции	Уровень изоляции
2MΩ или менее	Плохой
< 50MΩ	Опасный
50...100MΩ	Ненормальный
100...500MΩ	Хороший
500...1000MΩ	Очень хороший
> 1000MΩ	Отличный

Таблица 2.1. – Пределы сопротивления изоляции электродвигателей.

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

Таблица 2.2. – Индекс поляризации (соотношение между 1 и 10 минутами).

2.4. ТРАНСПОРТИРОВКА

Используйте только существующие рым-болты с кольцами для подъема двигателя. Никогда не поднимайте двигатель за вал. Проверьте вес двигателя. Подъем и спуск должны выполняться плавно, чтобы не повредить подшипники. Для транспортировки этих компонентов должны использоваться только рым-болты, установленные на корпусе подшипника, теплообменнике, концевых крышках и т.д.



3. УСТАНОВКА

Электрические двигатели должны устанавливаться в местах легкодоступных для инспекции и обслуживания. Если окружающая атмосфера содержит влажные, коррозионные или воспламеняющиеся вещества или частицы, важно обеспечить адекватную степень защиты. Установка двигателей в среде, где есть пары, газы или пыль, воспламеняющиеся или горючие материалы, подверженные возгоранию, или взрывоопасные, должна выполняться в соответствии со Стандартом ABNT NBR, NEC Art. 500 (National Electrical Code) и UL-674 (Underwriters Laboratories, Inc.).

Ни при каких обстоятельствах двигатели не должны устанавливаться в коробках или накрываться материалами, которые могут препятствовать или снижать свободную циркуляцию охлаждающего воздуха. Двигатели, оборудованные внешним охлаждением, должны располагаться на высоте не менее 50мм от земли для свободной циркуляции воздуха. Вход и выход воздуха никогда не должны ограничиваться или уменьшаться проводниками, трубами или другими объектами. Место установки должно обеспечивать обновление воздуха при расходе 30м³ в минуту на каждые 100кВт мощности.

3.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

3.1.1. ФУНДАМЕНТЫ

Основание двигателя должно быть ровным и не допускать вибраций. По этой причине рекомендуется бетонный фундамент.

Тип строения основания зависит от свойств почвы рабочего участка или пола.

При проектировании фундамента двигателя, важно учесть, что двигатель иногда может развить крутящий момент выше номинального. При неправильном проектировании могут возникнуть проблемы с вибрацией (фундамент, двигатель и механизм потребитель).

ПРИМЕЧАНИЕ: Обязательно следует предусмотреть при проектировании фундамента возможность установки под каждую из опор двигателя или по периметру промежуточной основы на которой будет установлен двигатель специальных регулировочных блоков для нивелировочных болтов способных регулировать вертикальное и горизонтальное положение двигателя

На основе рисунка 3.2, силы, воздействующие на фундамент, могут быть рассчитаны по таким формулам:

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

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

Где:

F1 и F2 – Силы на основание (N).

g – Ускорение силы тяжести (9.81м/с²).

m – Вес двигателя (N).

Cmax – Критический крутящий момент (Nm).

A – Снимается с чертежа двигателя с размерами (м).

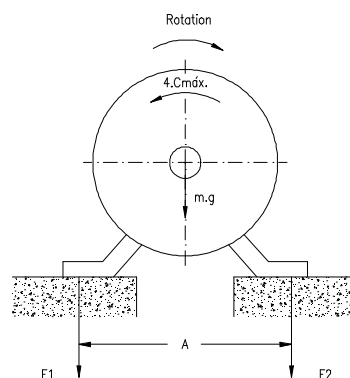
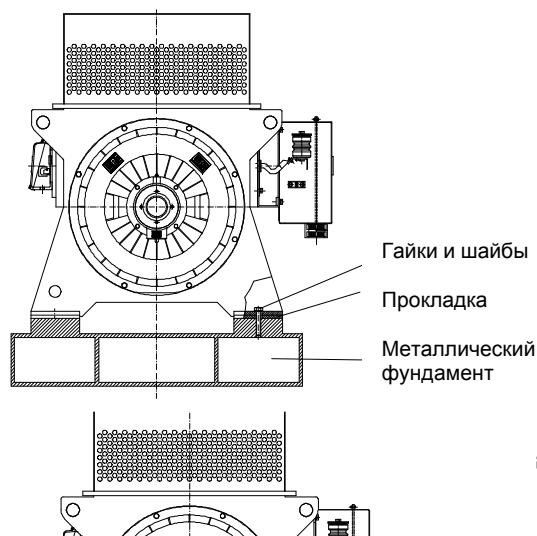


Рисунок 3.2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Чертеж, приведенный выше, показывает силы на двигатель при вращении по часовой стрелке. При вращении против часовой стрелки, силы противоположные (F1, F2, 4.Cmax.).

Металлические или чугунные блоки, блоки с ровной поверхностью и с анкерными устройствами, могут устанавливаться на бетонных фундаментах для крепления к подножию двигателя, как предлагается на рисунке 3.2. Важно, чтобы все конструкционное оборудование было выполнено таким образом, чтобы передавать любую силу или крутящий момент, которые могут возникнуть во время эксплуатации.





3.1.1.1. ТИПЫ ОСНОВАНИЙ

а) Бетонное основание

Как упоминалось выше, бетонные основание – самые распространенные для крепления этих двигателей.

Тип и размер фундамента – а также других устройств крепления для этой цели, зависят от типа и размера двигателя.

Двигатели могут монтироваться на бетонное основание с четырьмя блоками фундаментов. Смотри размеры компонентов установки в таблице ниже.

Установка и примеры:

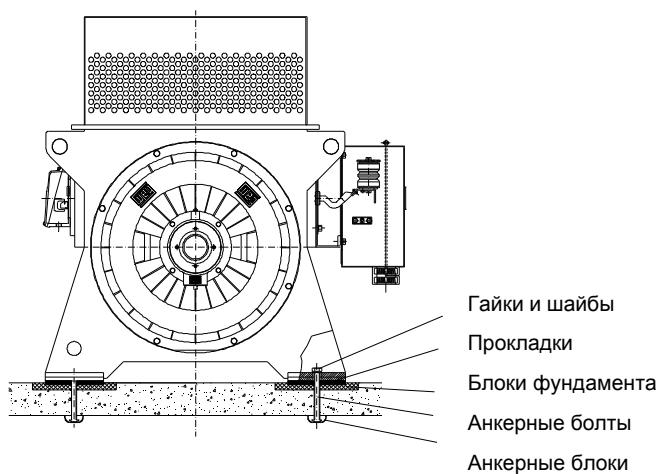
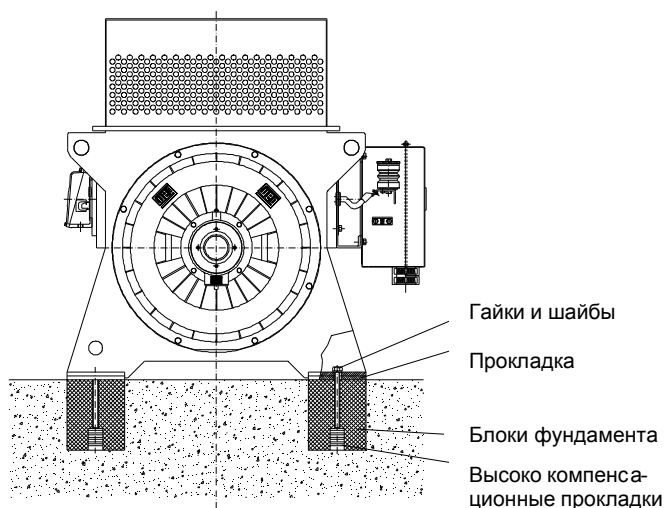


Рисунок 3.2. - Типы крепления двигателей.



Диаметр отверстия в основании двигателя	Блок фундамента		Болты крепления (DIN 933)		Конические штифты (DIN 258)	
	К-во	Размер	К-во	Размер	К-во	Размер
28	4	M24	4	M24 x 60	2	14 x 100
36	4	M30	4	M30 x 70	2	14 x 100
42	4	M36	4	M36 x 80	2	14 x 100
48	4	M42	4	M42 x 90	2	14 x 100

Резьба	Монтажные размеры				
	s	t	u	v	w
M26 и M30	50	450	220	265	315
M36	70	539	240	300	350
M42	70	600	270	355	400

Таблица 3.1 – Анкерные размеры (пример установки).

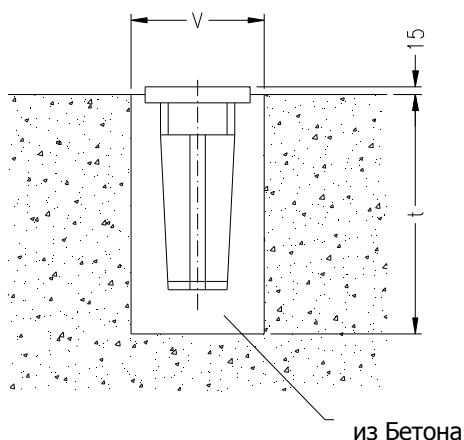


Рисунок 3.3 - Пример 1

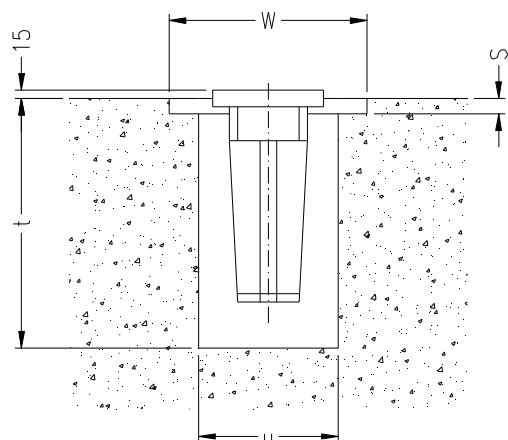


Рисунок 3.4 - Пример 2

Примеры подготовки:

Удалите всю грязь с блоков фундамента, чтобы обеспечить отличное анкерное крепление между блоками фундамента и двигателем. Зафиксируйте блоки фундамента на основании двигателя болтами.

Установите прокладки разной толщины (общая толщина около 2мм) между основанием двигателя и основанием фундамента для последующего точного вертикального выравнивания. Внутри отверстий основания, болты крепления должны быть снабжены металлическим шаблоном для центровки блоков фундамента с отверстиями основания и точного горизонтального выравнивания.

Установите прокладки или выравнивающие болты под блоками фундамента, чтобы обеспечить правильное выравнивание двигателя и центровку осей двигателя и механизма потребителя. После заливки бетона проверьте точность центровки. Небольшие корректировки могут быть выполнены шайбами или металлическими пластинами, или регулировкой зазоров болтов крепления. Затем крепко затяните болты крепления.

Убедитесь, что вся поверхность основания двигателя равномерно опирается, не повреждая станину двигателя. После завершения теста вставьте два конических штифта для правильного крепления. Для этого используйте отверстия в основании.



б) Направляющие рельсы

Когда система привода выполнена с помощью шкивов, двигатель должен монтироваться на направляющих рельсах и нижняя часть ремня должна быть натянута.

Рельс, находящийся возле приводного барабана, располагается так, чтобы регулирующий болт был между двигателем и механизмом потребителем. Другой рельс должен быть установлен с противоположным расположением болта, как показано на рисунке 3.5. Двигатель крепится болтами к рельсам и устанавливается на основание.

Ведущий барабан привода центруется так, чтобы его центр был на том же уровне что и центр барабана механизма потребителя.

Валы двигателя и механизма потребителя должны быть расположены параллельно.

Ремень не должен быть чрезмерно натянут, смотри рис. 3.9. После центрирования рельсы фиксируются.

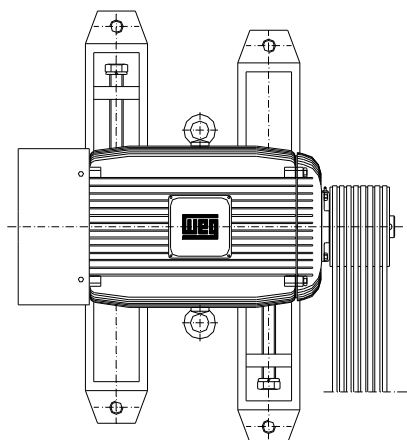


Рисунок 3.5.

с) Металлические основания

Металлические основания должны иметь плоскую поверхность под основанием двигателя во избежание деформации станины. Поверхность корпуса подшипника должна быть размещена так, чтобы под основанием двигателя можно было установить прокладки толщиной примерно 2 мм.

Не снимайте двигатель с металлического основания для центровки, металлические основания должны выравниваться на существующем фундаменте. При использовании металлического основания для регулировки высоты конца вала двигателя с концом вала механизма, такая регулировка должна выполняться на бетонном основании.

После выравнивания основания, затягиваются штифты основания, и проверяется соединение, затем металлическое основание и штифты цементируются.

3.1.2. ЦЕНТРОВКА/ВЫРАВНИВАНИЕ

Электродвигатель должен быть точно отцентрирован с механизмом потребителем, особенно в случаях прямого соединения. Неточная центровка может вызвать повреждения подшипников, вибрацию и даже повредить вал.

Лучший способ обеспечить точную центровку – это использовать калиброванный индикатор, расположенный на обеих частях соединения, один для радиальных показаний, другой – для аксиальных. Одновременные показания дадут информацию об отклонениях параллельности (рис. 3.6а) или концентричности (рис. 3.6б) посредством вращения вала. Индикатор не должен превышать 0.05мм. Опытный оператор может центрировать с помощью щупа или металлической линейки, при условии, что соединения отцентрированы и не содержат дефектов (рис. 3.6с).

Расхождения в показаниях измерений в 4 разных точках по периметру не должна превышать 0.03 мм.

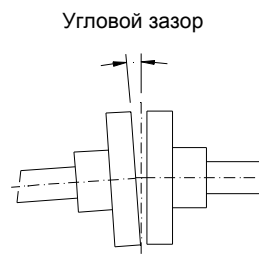


Рисунок 3.6а- Угловая центровка (параллельность).

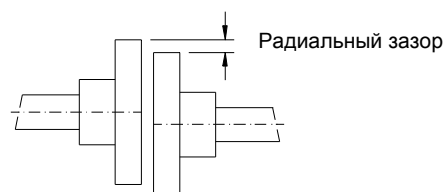


Рисунок 3.6б – Радиальная центровка (концентричность).

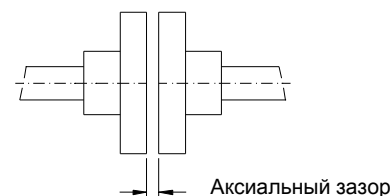
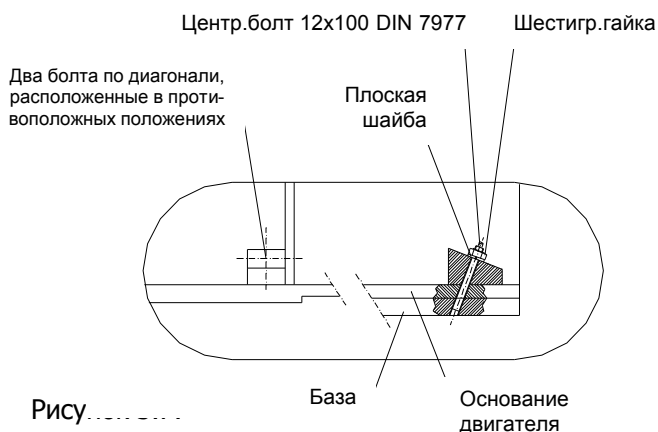


Рисунок 3.6с – Осевая центровка (аксиальность).

При центровке/выравнивании важно принять во внимание воздействие температуры на двигатель и механизм потребителя. Разные уровни расширения соединенных механизмов могут изменить центровку/выравнивание во время работы.



После того, как вся установка (двигатель и основание) отцентрирована, двигатель закрепляется болтами, как показано на рис. 3.7. Есть приборы, использующие видимый лазерный луч со специальными компьютерными программами, которые могут выполнять и обеспечивать центровку высокой точности.



ПРИМЕЧАНИЕ: Болты, гайки и шайбы могут поставляться с двигателем, если потребуется.

3.1.3. СОЕДИНЕНИЯ

а) Прямое соединение

Везде, где возможно, рекомендуется прямое соединение из-за низких затрат, меньшего требуемого пространства, отсутствия опасности соскальзывания ремня и снижения рисков несчастного случая.

В случае приводов, с регулируемой скоростью, часто используется также и прямое соединение с редуктором.

ВАЖНО: Тщательно центруйте концы вала, используя, где возможно, гибкое соединение.

Величины зазора, рекомендуемые для прямого соединения		
Зазор	Полюса	
	2	3 4
Радиальный	0,03мм	0,05 мм
Аксиальный	3 - 4мм	3 to 4мм
Угловой	0,10 мм	0,10 мм

Таблица 3.2.

Плохо отцентрированные соединения с редуктором, как правило, вызывают резкие толчки, что ведет к вибрации соединения и двигателя. Необходимо уделять должное внимание правильной центровке вала, параллельной в случае прямой передачи, и под нужным углом в случае конической или винтовой передачи. Правильность установки передачи может быть проверена путем вставки полоски бумаги, на которой можно будет проследить следы зубцов после одного вращения.

с) Клиноременное соединение

Ременная передача – самая распространенная, когда требуется регулируемая скорость.

УСТАНОВКА ШКИВОВ: Установка шкивов на валы со шпоночной канавкой и резьбой должна быть выполнена вручную до середины шпоночной канавки.

На валах без резьбы рекомендуется подогреть вал до 80°C (рис. 3.8).

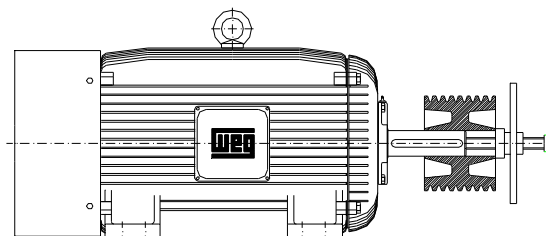


Рисунок 3.8 – Установка барабанов.

СНЯТИЕ ШКИВОВ: для съема шкивов рекомендуется использовать устройства, как показано на рис. 3.9 для того, чтобы не повредить шпоночную канавку и поверхность вала.

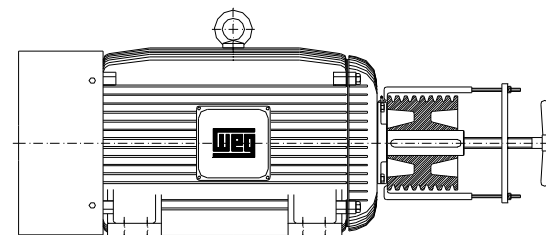


Рисунок 3.9 – Снятие шкивов.

б) Соединение с редуктором



Избегайте использования молотков при установке шкивов и подшипников. При установке подшипников с помощью молотков остаются повреждения на обоях подшипников. Изначально небольшие повреждения увеличиваются при дальнейшем использовании и могут развиваться до стадии, когда подшипник полностью поврежден. Правильное положение шкива показано на рисунке 3.10.

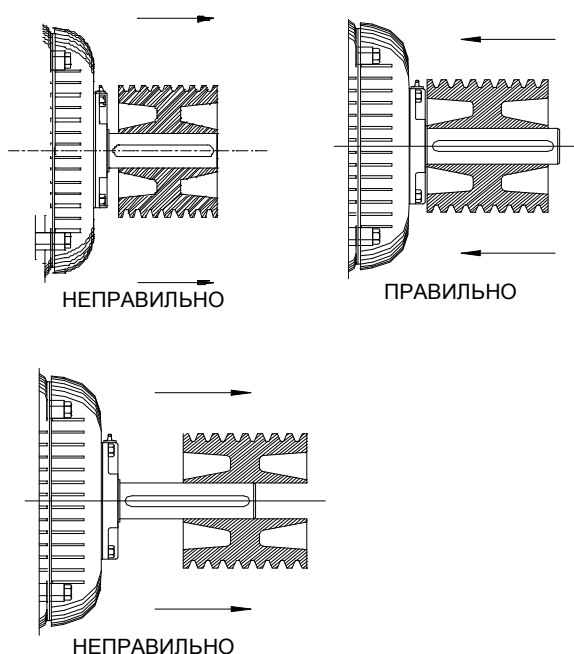


Рисунок 3.10.

РАБОТА: Избегайте ненужных толчков подшипников, обеспечив параллельность валов и правильную центровку шкивов (рисунок 3.11).

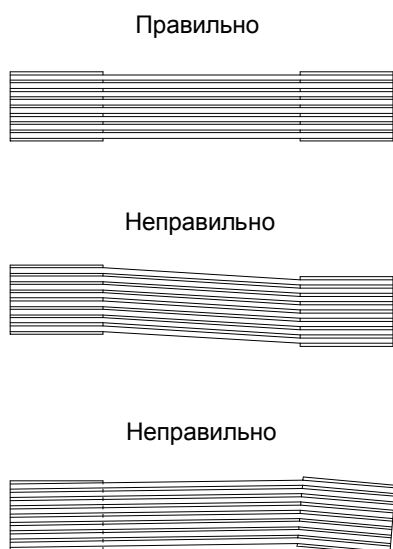
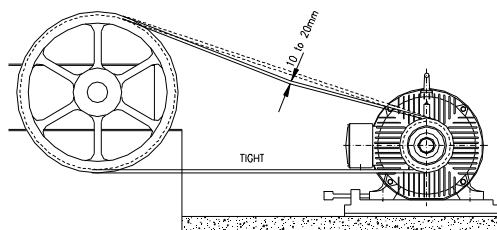


Рисунок 3.11 – Правильная центровка шкивов. Неправильно отцентрированные шкивы при работе периодически ударяют ротор и могут повредить корпус подшипников. Можно избе-

жать проскальзывания ремня, применив материал типа смолы: канифоль.

Во избежание проскальзывания ремня во время работы требуется только натяжение ремня (рисунок 3.12). Избегайте чрезмерно маленьких шкивов; они вызывают изгиб вала, так как сила сцепления ремня увеличивается со снижением размера шкива.

Рисунок 3.12 – Натяжение ремня.



ПРИМЕЧАНИЕ: Ремень с чрезмерным натяжением увеличивает силы, воздействующие на конец вала, вызывая вибрации и усталость материала, что ведет к разрушению вала. Когда требуются специальные шкивы, свяжитесь с WEG Máquinas для соответствующих расчетов. Из-за чрезмерного натяжения ремней возникает радиальная нагрузка на конец вала двигателя.

Данные для расчета такой нагрузки (радиальной силы) таковы:

- Мощность на выходе [кВт] (P);
- Скорость двигателя [об/мин] (RPM);
- Диаметр приводного барабана [мм] (DPMV);
- Диаметр барабана потребителя [мм] (DPMT);
- Расстояние между центрами [мм] (I);
- Коэффициент трения [-] (MI) - (обычно 0.5);
- Коэффициент проскальзывания [-] (K);
- Угол контакта ремня на меньшем шкиве [RAD] (альфа);
- FR: Радиальная сила, действующая на конец вала [N] (FR).

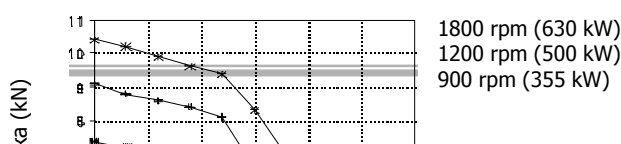
$$ALFA = p - \left(\frac{DPMV - DPMT}{1} \right)$$

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

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

График ниже указывает максимальные радиальные удары, приемлемые для подшипников двигателя для станины до 450. Станины от 500 и более требуют анализа WEG Máquinas.

Станина 355 Подшипник 6322
1045 метал.вал – L10 срок службы подшипника = 40.000ч





танные и сбалансированные с концентрическими и равноудаленными отверстиями.

3.1.3.1. УСТАНОВКА СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВТУЛОЧНЫМИ ПОДШИПНИКАМИ – АКСИАЛЬНЫЙ ЗАЗОР

Двигатели с втулочными подшипниками должны иметь прямое соединение с механизмом потребителем или с использованием редуктора. Соединение шкив/ремень не рекомендуется.

Такие двигатели с втулочными подшипниками имеют три идентификационные отметки на конце вала. Центральная отметка (окрашенная красным цветом) указывает магнитный центр; две другие указывают пределы аксиального смещения ротора.

При соединении двигателя должны быть учтены следующие аспекты:

- Аксиальный зазор подшипников показан на схеме ниже для каждого размера подшипников.
- Аксиальное смещение механизма потребителя, если таковое имеется.
- Максимальный аксиальный зазор допустимый для соединения.

Зазоры для подшипников скольжения для двигателей, поставляемых WEG Máquinas

Размер подшипника	Общий аксиальный зазор в мм
9	3 + 3 = 6
11	4 + 4 = 8
14	5 + 5 = 10
18	7,5 + 7,5 = 15
22	12 + 12 = 24
28	12 + 12 = 24

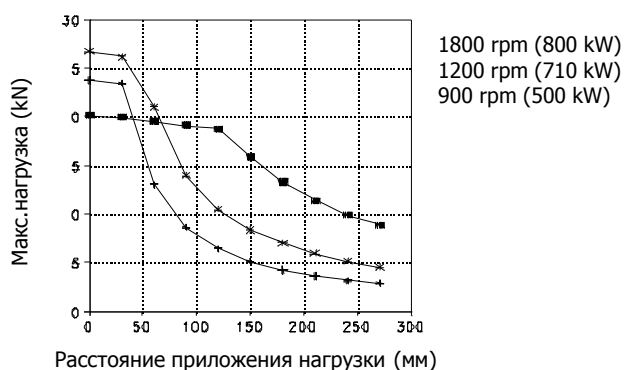
Таблица 3.3.

Двигатель должен быть соединен таким образом, чтобы стрелка на крышке корпуса подшипника была размещена точно над центральной отметкой на валу (окрашенной в красный цвет) для работающего двигателя.

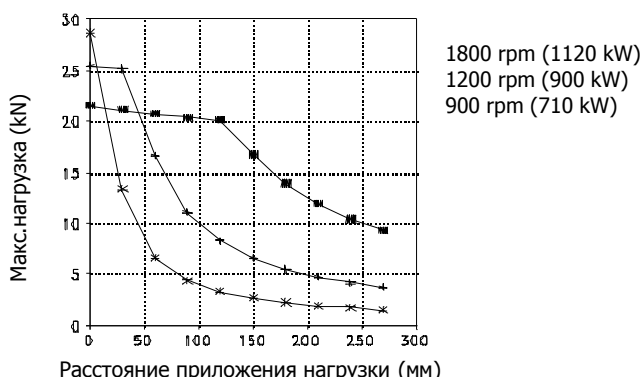
Если механизм потребителя создает какие-либо аксиальные нагрузки на вал двигателя, ротор должен свободно двигаться между двумя внешними ограничительными отметками во время пуска двигателя или во время работы. Ни при каких обстоятельствах двигатель не может непрерывно работать с аксиальными силами, действующими на подшипник.

Втулочные подшипники, обычно используемые WEG Máquinas, не предназначены для того,

Станина 355 Подшипник NU 226
1045 Метал.вал – L10 срок службы подшипника = 40.000ч



Станина 355 Подшипник NU 228
1045 Метал.вал – L10 срок службы подшипника = 40.000ч



Рама 355 Подшипник NU 322
1045 Метал.вал – L10 срок службы подшипника = 40.000ч

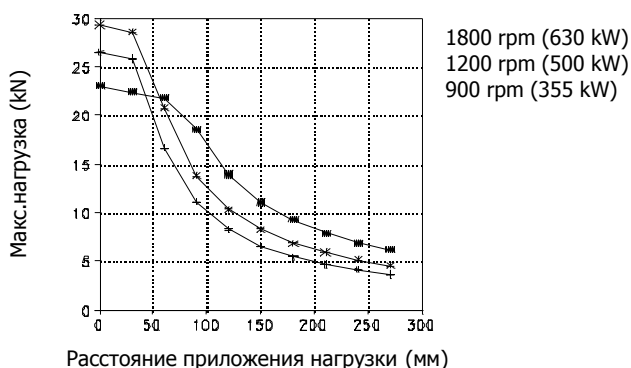


Рисунок 3.13.

ПРИМЕЧАНИЕ: Всегда используйте соединения и шкивы должным образом обрабо-



чтобы непрерывно выдерживать аксиальные нагрузки.

Рисунок внизу показывает часть подшипника конца привода с базовой конфигурацией системы вал/подшипник, а также аксиальные зазоры.

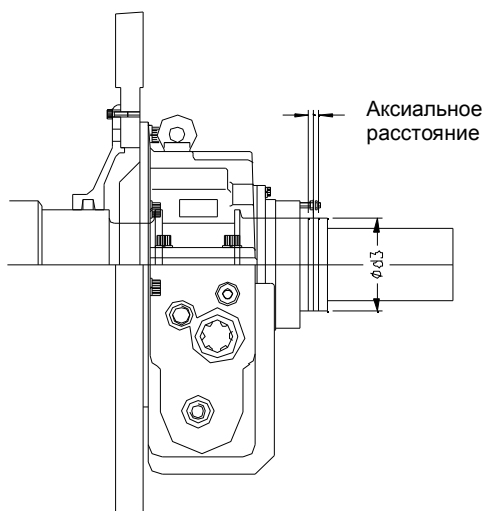


Рисунок 3.14.

Рисунок внизу показывает часть рамы подшипника, где стрелка указывает магнитный центр, и три отметки на валу.

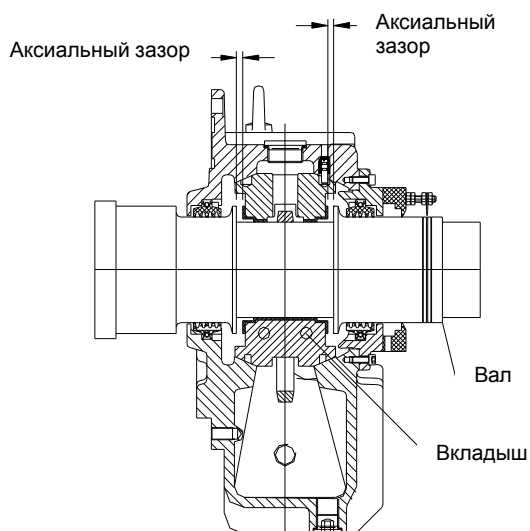


Рисунок 3.15.

3.2.1. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Надлежащее электропитание очень важно. Все провода и система защиты должны обеспечивать качественную подачу электроэнергии на клеммы двигателя в пределах следующих параметров:

- Напряжение: может колебаться в пределах 10% от номинального.
- Частота: может колебаться в пределах 15% от номинальной.
- Напряжение/частота: могут происходить общие отклонения около 10%.

3.2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы подключить провода электропитания, удалите крышки с клеммных коробок ротора и статора (если таковые имеются). Отрежьте уплотняющие кольца (стандартные двигатели не поставляются с кабельными уплотнениями) в соответствии с используемым диаметром.

Вставьте провода в отверстия колец. Отрежьте провода питания до желаемой длины, оголите концы и соедините с клеммами на них. Соедините металлическую оплетку проводов (если таковая имеется) с общим заземлением.

Отрежьте клемму заземления до нужного размера и соедините ее с существующим разъемом на клеммной коробке и/или раме.

Прочно закрепите все соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не используйте для крепления клемм плетенные прокладки или другой материал, который не обладает хорошими характеристиками электрической проводимости. Рекомендуется применять защиту смазкой всех соединений перед подсоединением. Вставьте все уплотнительные кольца в соответствующие пазы. Тщательно завинтите крышку клеммной коробки, убедившись, что уплотнительные кольца правильно установлены.

3.2.3. ОБЩИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Ниже мы представляем ориентировочные схемы подключений для короткозамкнутых асинхронных двигателей и двигателей с контактными кольцами, а также двигателей, поставляемых с молниеотводами и компенсационными конденсаторами:

3.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

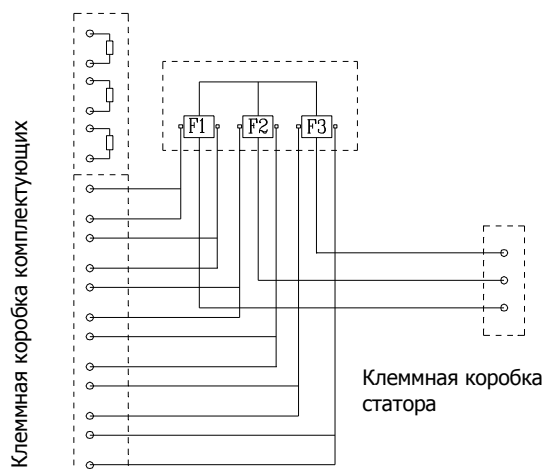


Рисунок 3.16 - Общая схема подключения для короткозамкнутых асинхронных двигателей.

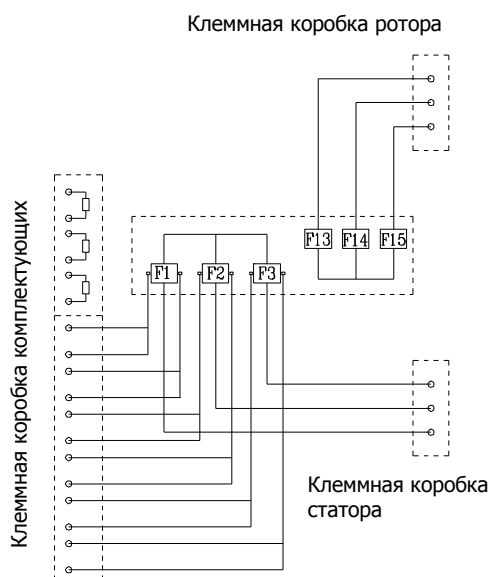


Рисунок 3.17 - Общая схема подключения для асинхронных двигателей с контактными кольцами.

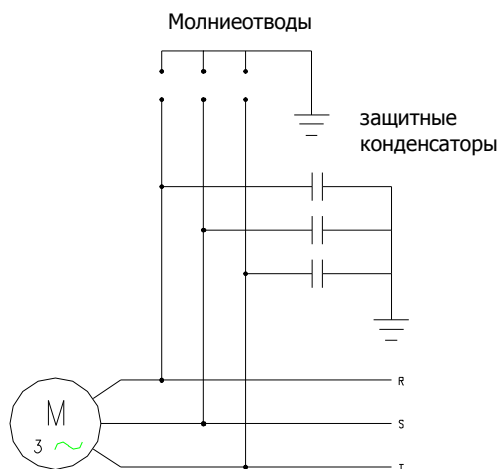


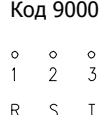
Рисунок 3.18 - Общая схема подключения для двигателей, поставляемых с молниеотводами и конденсаторами.

3.2.4. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ СТАТОРОВ И РОТОРОВ

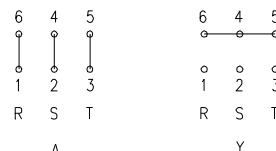
Следующие схемы подключения показывают количество клемм и как их нужно подключать. На двигателе есть табличка, указывающая код схемы подключения, которая должны быть использована.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ СТАТОРОВ:

Подключение 3
подводящих кабеля
Код 9000

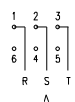


Подключение 6 подводящих
кабелей Код 9001



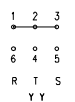
6 подводящих кабелей DAHLANDER

Код 9002



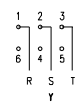
скорость низ.

Код 9003



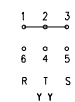
скорость высок.

Код 9004



скорость низ.

Код 9005



скорость низ.

Код 9006



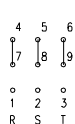
скорость высок.

Подключение Δ
9 подводящих кабелей

Код 9007



Код 9008

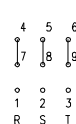


Подключение Y
9 подводящих кабелей

Код 9009

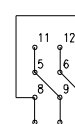


Код 9010

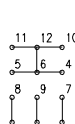


Подключение 12 подводящих кабелей

Код 9011



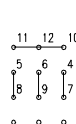
Код 9012



Код 9013

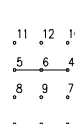


Код 9014



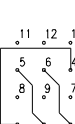
Подключение 12 подводящих кабелей

Код 9015



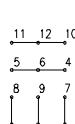
Частичная
обмотка
для Y
пуска

Код 9016



Частичная
обмотка для
Δ пуска

Код 9017



Только
для
Y пуска

Код 9018



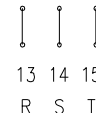
Подключение
к регулируе-
мой скорости

Схема подключения ротора

Код 9020



Код 9019





3.2.5. МЕТОДЫ ПУСКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А) ПУСК DOL

Где возможно, трехфазные асинхронные короткозамкнутые двигатели должны запускаться напрямую при полном напряжении через компенсатор.

DOL – самый простой метод пуска, возможный только тогда, когда пусковые токи не влияют на электропитание.

Обычно пусковой ток индукционных двигателей в шесть или семь раз выше номинального тока. Заметьте, что высокий пусковой ток может вызвать колебания в электропитании для других потребителей из-за падения напряжения в системе электроснабжения.

	Пуск	Работа
C1	Закрыто	Закрыто

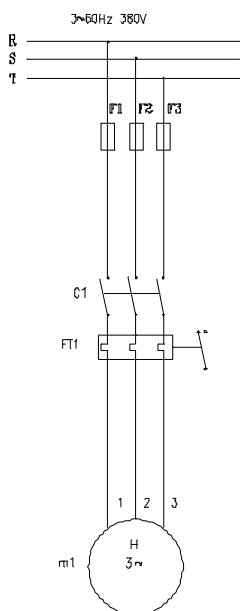


Рисунок 3.19.

Эта ситуация может быть исправлена одним из следующих способов:

- Номинальный ток электропитания так высок, что пусковой ток незначительно превышает номинальный;
- Двигатель запускается в условиях без нагрузки с коротким пусковым циклом и, как следствие, низкий пусковой ток с кратковременным падением напряжения допустимым для других потребителей;
- При полном авторизованном одобрении региональной компанией Hydro Company (общая система энерго управления);

В) ПУСК С КОМПЕНСАЦИОННЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ

Если пуск DOL не возможен из-за ограничений в системе подачи энергии на рабочее место или из-за самой установки; могут использоваться методы непрямого пуска со сниженным напряжением, чтобы уменьшить пусковые токи.

Однолинейная схема подключения (b) показывает базовые компоненты компенсационного переключателя: трансформатор (обычно автотрансформатор) с серией ответвлений, которые соответствуют разным значениям сниженного напряжения. Только три клеммы двигателя соединены с переключателем, остальные не соединены, как показано на схеме для указанного напряжения.

	Пуск	Работа
C1	Закрыто	Открыто
C2	Открыто	Закрыто
C3	Закрыто	Открыто

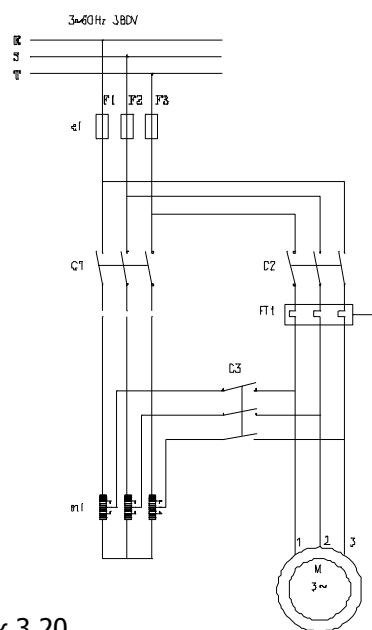


Рисунок 3.20.

С) ПУСК WYE-DELTA

Для пуска wye-delta важно чтобы двигатель допускал соединения двойного напряжения и более высокое напряжение должен превышать более низкое в три раза, например, 380/660V, 440/760V, 2300/4000V, и так далее.

Все соединения для различных напряжений делаются клеммами, находящимися в соединительной коробке, в соответствии с кодировкой на схеме, сопровождающей двигатель.

Соединение звезда-треугольник используется практически только в моторах низкого напряжения, так как устройства управления и защиты для моторов среднего напряжения имеют большая стоимость.

Пуск	Работа
------	--------



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



C1	Закрото	Закрото
C2	Закрото	Открыто
C3	Открыто	Закрото

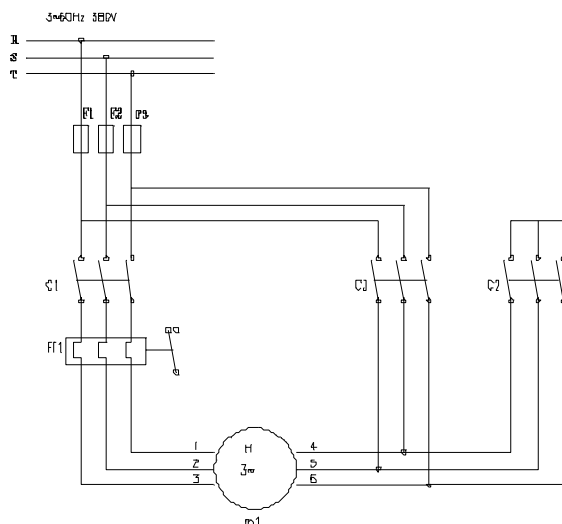


Рисунок 3.21.

Д) ПУСК С ЧАСТИЧНОЙ ОБМОТКОЙ (12 ПОДВОДЯЩИХ КАБЕЛЕЙ)

Двигатель с частичной обмоткой. Пуск выполняется с использованием только пятидесяти процентов обмотки.

d1) Пуск с частичной обмоткой (12 подводных кабелей)

	Пуск	Работа
C1	Закрото	Закрото
C2	Открыто	Закрото

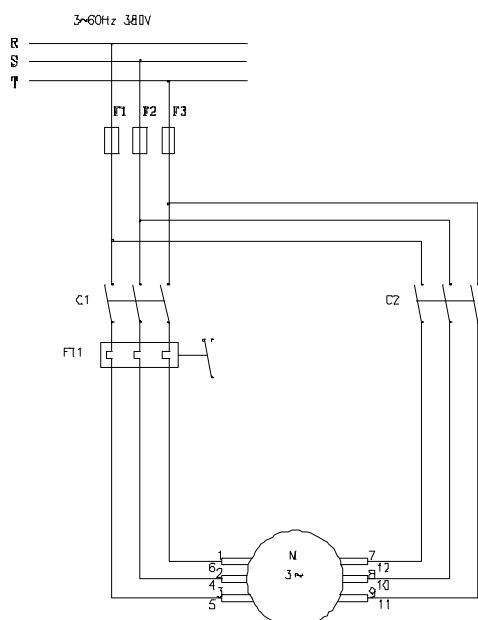


Рисунок 3.22.

d2) (Y/Δ) Более низкое напряжение

	Пуск	Работа
C1	Закрото	Закрото
C2	Открыто	Закрото
C3	Закрото	Открыто

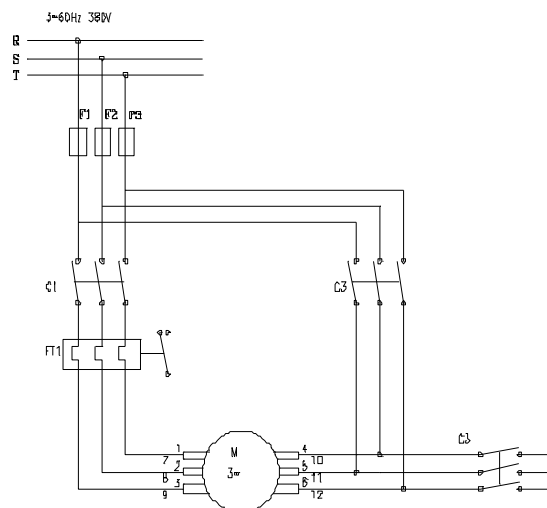


Рисунок 3.23.

d3) (Y/Δ) Более высокое напряжение

	Пуск	Работа
C1	Закрото	Закрото
C2	Открыто	Закрото
C3	Закрото	Открыто

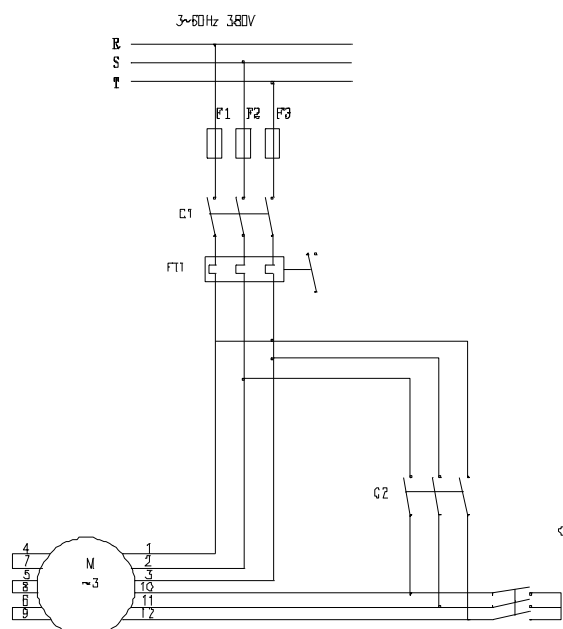


Рисунок 3.24.



Е) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПУСК

е1) Последовательно-параллельный пуск $\Delta/\Delta \Delta$ (12 подводящих кабелей)

	Пуск	Работа
C1	Закрыто	Закрыто
C2	Открыто	Закрыто
C3	Открыто	Закрыто
C4	Закрыто	Открыто

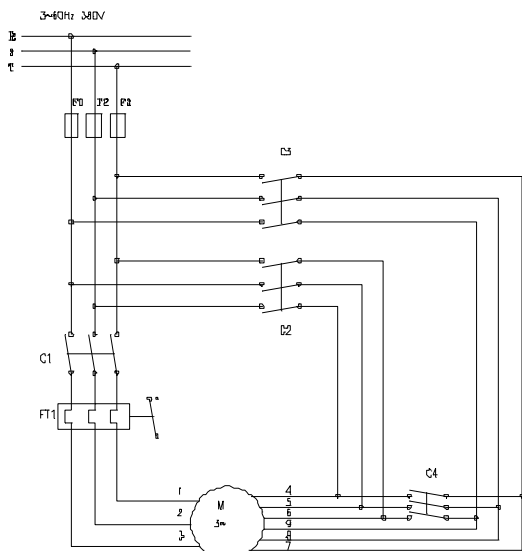


Рисунок 3.25.

е2) Последовательно-параллельный пуск $\Delta/\Delta \Delta$ (9 подводящих кабелей)

	Пуск	Работа
C1	Закрыто	Закрыто
C2	Открыто	Закрыто
C3	Открыто	Закрыто
C4	Закрыто	Открыто

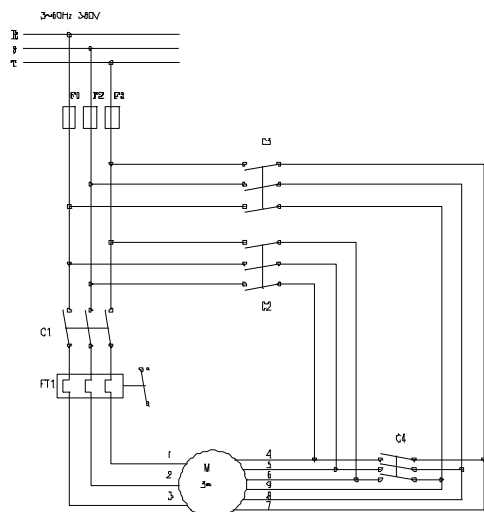


Рисунок 3.26.

Ф) ПУСК ДВИГАТЕЛЯ С КОНТАКТНЫМИ КОЛЬЦАМИ С РЕОСТАТОМ

Для пуска двигателей с контактными кольцами внешний реостат соединяется с ротором посредством комплекта щеток и контактных колец (схема подключения F).

Во время пуска в сети поддерживается дополнительное сопротивление ротора для снижения пусковых токов и увеличения крутящего момента. Более того, можно регулировать внешнее сопротивление так, чтобы крутящий момент при пуске был равным или близким критическому крутящему моменту двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Каждый раз когда заказчик намеревается использовать отличный от DOL другой метод пуска, необходимо заранее проинформировать WEG Máquinas, чтобы мы смогли проанализировать крутящие моменты при пуске, требуемые нагрузкой.

	Пуск	Работа
C1	Закрыто	Закрыто

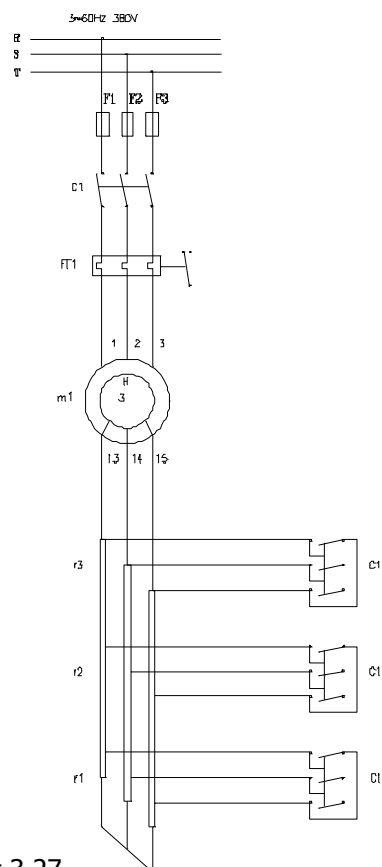


Рисунок 3.27.

Символы:

C1, C2, C3 = контакторы

C1, F2, F3 = плавкие предохранители

FT1 = реле перегрузки



3.2.6. ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ

В принципе, двигатели имеют два типа защиты: защита от перегрузки/блокировки ротора и короткого замыкания. Двигатели непрерывного использования должны быть защищены от перегрузки с помощью устройства вмонтированного в двигатель, или независимым устройством, как правило, это фиксированное или регулируемое термическое реле, которое равно или ниже величины, получаемой умножением номинального тока электропитания при полной нагрузке на:

- 1.25 для двигателей с расчетным коэффициентом работы равным или выше 1.15 или
- 1.15 для двигателей с расчетным коэффициентом работы равным 1.0.

Электрические двигатели по заказу заказчика могут быть оснащены устройствами защиты от перегрева (в случае перегрузки, блокировки ротора, падения напряжения, недостаточной вентиляции двигателя) такими как термостат (термический зонд), термисторами, RTD. Эти устройства защиты от перегрева не требуют других независимых устройств.

3.2.6.1. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДЛЯ ОБМОТКИ

Температура самой горячей точки обмотки должна поддерживаться ниже предела данного термического класса.

Общая температура соответствует сумме температуры внешней среды плюс повышение температуры (Т) плюс разница между средней температурой обмотки и температурой самой горячей точки.

Согласно стандарту, максимальная температура окружающей среды 40°C. Любая температура выше считается особой. Температурные величины и допустимая общая температура в самой горячей точке даны в таблице ниже:

Класс изоляции		В	F	H
Внешняя температура	°C	40	40	40
Т = Повышение температуры (метод сопротивления)	°C	80	100	125
Разница между самой горячей точкой и средней температурой	°C	10	15	15
Общая: Температура в самой горячей точке	°C	130	155	180

Таблица 3.4.

ТЕРМОСТАТ (Термический зонд):

Это биметаллические термальные детекторы с нормально закрытыми серебряными контактами и они срабатывают при заданных температурах. Термостаты последовательно соединенные или независимые в соответствии со схемой подключения.

ТЕРМИСТОРЫ (РТС или NTC):

Это термические детекторы, состоящие из полупроводников РТС, которые резко меняют свое сопротивление при достижении заданной температуры. Они могут быть последовательно соединенными или независимыми в соответствии со схемой подключения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Термостаты и термисторы соединены с управляющим устройством, которое отключает систему подачи электропитания или включает аварийную сигнализацию в ответ на реакцию термисторов.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕТЕКТОРОВ (RTD):

RTD – это термические детекторы, которые обычно изготавливаются из платины.

В основном, RTD работают на том принципе, что электрическое сопротивление металлического проводника линейно изменяется с повышением температуры. Клеммы детектора соединены с панелью управления, как правило с термометром.

Обычно двигатели WEG Motors поставляются с одним RTD на фазу, и одним на подшипник, где эти защитные устройства отрегулированы на аварийную сигнализацию и последующее отключение. Для дополнительной безопасности, можно установить два RTD на фазу. Таблица 3.7 показывает сравнение защитных систем.



ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1) Если требуется для применения, должны использоваться другие защитные устройства кроме указанных выше.
- 2) Таблица 3.8 показывает температурные величины относительно сопротивления, измеряемого в Омх.
- 3) Рекомендуются отрегулировать реле согласно таблице 3, как следует ниже:

Класс F:

Аварийная сигнализация: 130°C.

Отключение: 155°C.

Класс H:

Аварийная сигнализация: 155°C.

Отключение: 180°C.

Величины аварийной сигнализации и отключения могут определяться на основании опыта. Однако они не должны превышать упомянутых выше величин.

3.2.6.2. ВИБРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ



Моторы и генераторы WEG балансируются на фабрике в соответствии с пределами вибрации установленными нормами IEC34-14, NEMA MG1 - Часть 7 и NBR 11390 (за исключением случаев, когда контракт покупки предусматривает иные величины).

Измерения вибрации производятся на переднем и заднем подшипнике, в вертикальном, горизонтальном и аксиальном направлениях.

Когда клиент отправляет стыковочный узел для мотора WEG, мотор балансируется с этим узлом, смонтированным на оси. В противном случае, в соответствии с нормами указанными выше, мотор балансируется с полу-стыковкой (это значит, что канал стыковки заполняется брусом той же ширины, толщины и высоты, что и канал стыковки в течение балансировки).

Максимальные уровни вибрации рекомендованные WEG для действующих моторов указаны в таблице внизу. Эти величины являются ориентировочными, и должны учитываться специфические условия:

Номинальное вращение (об/мин)	Уровни вибрации (мм/с RMS)			
	Корпус	< 355	355 до 630	> 630
$600 \leq n \leq 1800$	Внимание	4,5	4,5	5,5
	Отключение	7,0	7,0	8,0
$1800 < n \leq 3600$	Внимание	3,5	4,5	5,5
	Отключение	5,5	6,5	7,5

Таблица 3.5.

Наиболее часто встречаемые в эксплуатации причины вибрации:

- Мотор и приводимое оборудование не находятся в линии;
- Крепление мотора на несоответствующем основании, с "ослабленными ногами" одной или более ног мотора, и плохо затянутыми болтами крепления;
- Несоответствующее основание, или недостаточная его прочность;
- Внешние вибрации, вызванные другим оборудованием.

Эксплуатировать мотор с вибрацией большей, чем описано выше, может уменьшить его срок службы и/или его производительность.

3.2.6.3. ВИБРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ (ВТУЛОК)

Для моторов с подшипниками скольжения, когда требуется поставка или предусматривается установка индуктивного датчика приближения, подготавливаются специальные поверхности на оси, в местах вблизи подшипников, для гарантии точного измерения вибрации оси.

Вибрация оси этих моторов измеряется в соответствии с нормами IEC 34-14 и NEMA MG 1. Как соответствие для значений "Внимание!" и "Отключение!" по вибрации оси в состыкованных устройствах, в соответствии с нормой ISO 7919-3, рекомендуются величины таблицы, расположенной ниже. Эти величины являются ориентировочными, и должны учитываться специфические условия, в основном свободный ход между осью и подшипником.

Номинальное вращение (об/мин)	Вибрация оси (μm пиковая)			
	Корпус	280 до 315	355 до 450	> 450
1800	Внимание	110	130	150
	Отключение	140	160	190
3600	Внимание	85	100	120
	Отключение	100	120	150

Таблица 3.6.

Эксплуатировать мотор с вибрацией оси в зоне внимания и отключения может вызвать разрушение корпуса подшипника.

Основными причинами увеличения вибрации оси являются:

- Проблемы разбалансировки, стыковки и другие проблемы, влияющие на вибрацию машины;
- Проблемы формы оси в районе измерения, уменьшенные в процессе изготовления;
- Напряжение или остаточный магнетизм на поверхности оси, где производится измерение;
- Царапины, вмятины или детали окончания оси в районе измерения.

Причины перегрева	Защита по току	Защита с терми-
-------------------	----------------	-----------------



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



	Только плавкий предохранитель	Предохранитель и термическая защита	Ческим зондом в двигателе
1. Перегруз в 1.2 раза выше номинального тока.	Незащищенный	Полностью защищенный	Полностью защищенный
2. Рабочие циклы S1 в S8, EB 120.	Незащищенный	Частично защищенный	Полностью защищенный
3. Торможение, реверс или работа с частыми пусками.	Незащищенный	Частично защищенный	Полностью защищенный
4. Работа с более чем 15 пусками в час.	Незащищенный	Частично защищенный	Полностью защищенный
5. Блокировка ротора.	Частично защищенный	Частично защищенный	Полностью защищенный
6. Отказ одной фазы.	Незащищенный	Частично защищенный	Полностью защищенный
7. Чрезмерные колебания напряжения	Незащищенный	Полностью защищенный	Полностью защищенный
8. Колебания частоты в электропитании	Незащищенный	Полностью защищенный	Полностью защищенный
9. Высокая окружающая температура.	Незащищенный	Полностью защищенный	Полностью защищенный
10. Внешний нагрев от подшипников, ремней, шкивов и т.д.	Незащищенный	Незащищенный	Полностью защищенный
11. Затрудненная вентиляция	Незащищенный	Незащищенный	Полностью защищенный

Таблица 3.7 – Сравнение защитных систем электродвигателей.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.95	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.28
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01
50	119.40	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.39	140.77	141.15	141.53	141.91
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.17	144.55	144.93	145.31	145.68
120	146.06	146.44	146.81	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45
130	149.82	150.20	150.57	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20
140	153.58	153.95	154.32	154.70	155.07	155.45	155.82	156.19	156.57	156.94
150	157.31	157.69	158.06	158.43	158.81	159.18	159.55	159.93	160.30	160.67

Таблица 3.8 – Разновидности платиновых RTD.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда двигатели поставляются с Т-образным коробом, соединительные клеммы для устройств термической защиты и других комплектующих установлены на этом коробе.



ОБЩАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛЕММ, СТАТОРА, РОТОРА И КОМПЛЕКТУЮЩИХ.

01 до 12 = Статор.

13 до 15 = Ротор.

16 до 19 = Нагреватель.

20 до 27 = RTD (PT100) в обмотке.

36 до 43 = Термисторы (PTC) в обмотке.

52 до 59 = Термостаты в обмотке (Klixon, Compela).

68 до 71 = RTD' в подшипниках.

72 до 75 = Термисторы в подшипниках.

76 до 79 = Термостаты.

80 до 82 = Термометр.

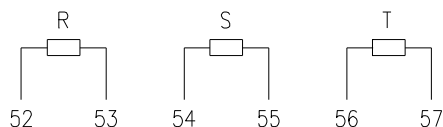
92 до 93 = Тормоз.

94 до 99 = Трансформаторы тока.

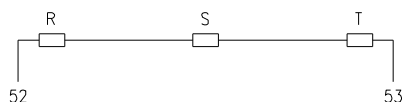
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОСТАТОВ

(Klixon, Compela)

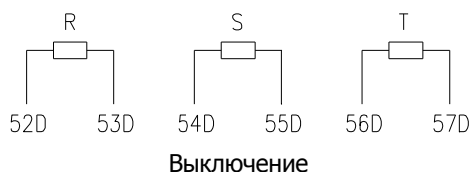
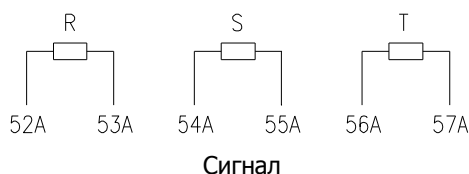
В обмотке (один на фазу) – код 9029



В обмотке (один на фазу последовательное соединение) – код 9030



В обмотке (два на фазу) – код 9031



В обмотке (два на фазу последовательное соединение) – код 9032

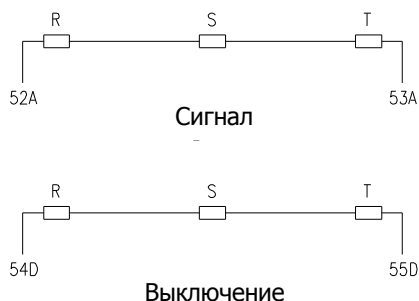
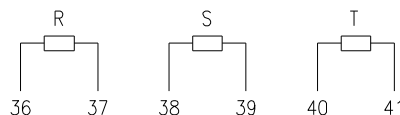
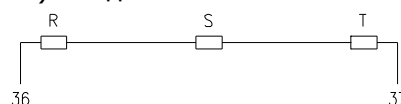


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМИСТОРОВ (PTC)

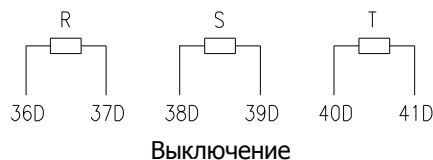
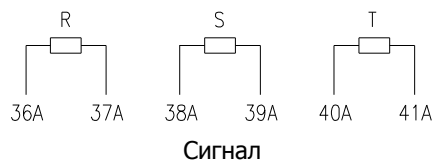
В обмотке (один на фазу) – код 9025



В обмотке (один на фазу последовательное соединение) – код 9026



В обмотке (два на фазу) – код 9027



В обмотке (два на фазу последовательное соединение) – код 9028

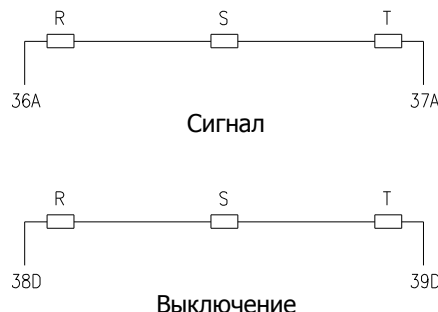
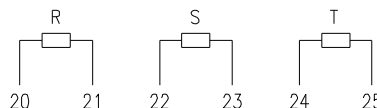
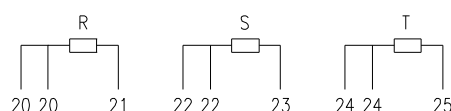


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ RTD (PT100)

В обмотке (один на фазу) – код 9021

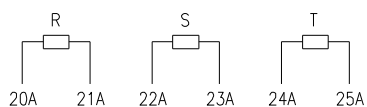


В обмотке (один на фазу с тремя проводами) – код 9022

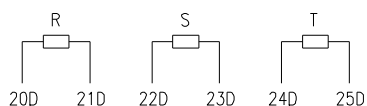




В обмотке (два на фазу) – код 9023

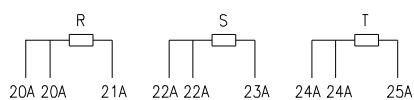


Сигнал

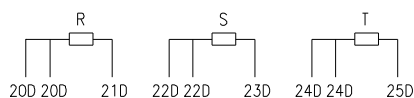


Выключение

В обмотке (один на фазу с тремя проводами) – код 9024



Сигнал



Выключение

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПОДШИПНИКАМ

РТ100 (один на подшипник) - Код 9033



Передний подшипник

Задний подшипник

РТ100 (один на подшипник с тремя проводами) - Код 9034



Передний подшипник

Задний подшипник

РТС (один на подшипник) - Код 9035



Передний подшипник

Задний подшипник

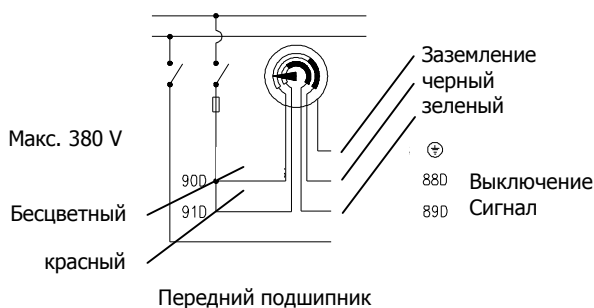
ТЕРМОМЕТР (один на подшипник) - код 9036



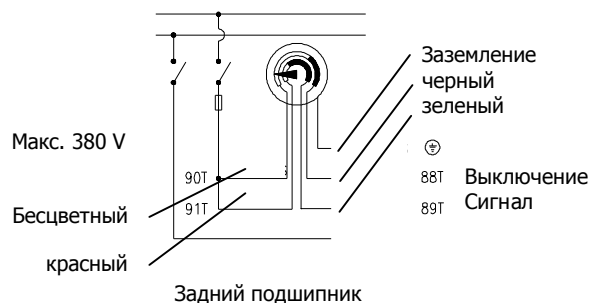
Передний подшипник

Задний подшипник

ТЕРМОМЕТР (один на подшипник) - код 9037



Передний подшипник



Задний подшипник

3.2.7. ОБОГРЕВАТЕЛИ

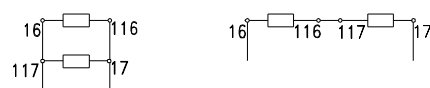
Когда двигатели оснащены обогревателями, чтобы избежать конденсации влаги в течение долгих периодов простоя, нагреватели должны быть подсоединены таким образом, чтобы они включались немедленно после того, как двигатель выключен, и выключались немедленно после его включения. Чертеж с размерами и заводская табличка на электродвигателе указывают напряжение питания и характеристики установленных нагревателей.

Диаграмма соединения – Одно напряжение



Диаграмма соединения – Двойное напряжение

Низкое напряжение Высокое напряжение



Код 9410



3.3. ПУСКО-НАЛАДКА

3.3.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ

Перед первым пуском двигателя или после длительной остановки проверьте следующее:

- 1) Чист ли двигатель? Все ли упаковочные и очистительные материалы удалены?
- 2) Убедитесь, что напряжение и частота электропитания соответствуют указанным на заводской табличке.
- 3) Убедитесь, что болты крепления крышки двигателя и корпуса подшипника тщательно закреплены.
- 4) Убедитесь, что двигатель правильно отцентрирован (согласно пункту 3.1.2).
- 5) Смазаны ли надлежащим образом все подшипники (согласно пункту 4.2).
- 6) Подсоединены ли клеммы ротора? (Только для двигателей с контактными кольцами).
- 7) Подсоединены ли проводники термической защиты, зажим циклирования и обогреватели?
- 8) Соответствует сопротивление изоляции ротора и статора указанной величине? (согласно пункту 2.3.3).
- 9) Удалены ли все объекты, такие как: инструменты, измерительные приборы и центрующие устройства от двигателя?
- 10) В порядке ли щеткодержатели? Контактуют ли щетки? (см. пункт 4.6).
- 11) Тщательно ли закреплены все фиксирующие болты двигателя?
- 12) Когда двигатель запускается без нагрузки, свободно ли он вращается, не создавая чрезмерного шума? Правильное ли направление вращения? (Чтобы изменить направление вращения, перебросьте один из подводящих электропитание кабелей клеммы).
- 13) Достаточная ли вентиляция двигателя? Обратите внимание на вращение двигателей с однонаправленным вентилятором.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1) Расстояние между щеткодержателем и поверхностями контактных колец должна быть между 2мм и 4мм.
- 2) Давление щетки на контактное кольцо должно быть в соответствии с указанной величиной, а наклон щеток к контактной поверхности должен быть перпендикулярным.
- 3) Если нагрузка (номинальный рабочий ток) на двигатель не соответствует номинальным характеристикам такого двигателя (выше или ниже), спецификация щеток должна быть проанализирована относительно тре-

бований фактической нагрузки. Проверьте данные, указанные в пункте 4.6.

- 4) Перед изменением вращения двухполюсных двигателей, свяжитесь с WEG Máquinas для анализа.
- 5) Двигатели линии "H" со специальным уровнем шума сконструированы с однонаправленным вентилятором (все RPM). Для изменения направления вращения свяжитесь с WEG Máquinas для анализа вентилятора.
- 6) Двигатели линии "Master" также сконструированы с однонаправленными вентиляторами. Поэтому если нужно изменить направление вращения, свяжитесь с WEG Máquinas для анализа вентилятора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Пренебрежение описанными выше правилами может привести к серьезным проблемам в работе двигателя, вызывая чрезмерный износ щеток и контактных колец (для двигателей с фазным ротором), перегрев и возможное повреждение обмотки двигателя. Эти случаи не предусматриваются условиями гарантии, включенной в данное руководство.

3.3.2. ПУСК

ТРЕХФАЗНЫЙ КОРОТКОЗАМКНУТЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

АССИНХРОННЫЙ РОТОРНЫЙ

После тщательного обследования двигателя, следуйте обычной процедуре запуска, описанной ниже.

ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ С КОНТАКТНЫМИ КОЛЬЦАМИ

Метод пуска должен соответствовать инструкциям производителя по методам пуска.

На двигателях с постоянными контактными щетками, пусковой реостат остается в "рабочем" положении пока двигатель работает. Специальный реостат с управлением скоростью, спроектированный для постоянного соединения с контактами сопротивления в пределах диапазона заданных величин, является исключением из вышесказанного.

НЕПОДВИЖНАЯ СИСТЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ

(постоянный контакт щетки с контактным кольцом)

Щетки должны быть правильно установлены по отношению к контактному кольцу.

РЕГУЛИРУЕМАЯ СИСТЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ



(ручная или автоматическая)

Щетки должны контактировать и быть правильно установлены по отношению к контакт-ным кольцам.

После полного ускорения двигателя, убедитесь, что система подъема щеток работает.

3.3.3. РАБОТА

Запустите двигатель, соединенный с нагрузкой, и дайте ему поработать не менее часа, чтобы проверить есть ли необычные шумы или признаки перегрева. При наличии чрезмерных вибраций между состоянием начала работы и состоянием после термической стабильности, нужно повторно проверить центровку и выравнивание. Сравните потребляемый ток с величиной, указанной на табличке.

В режиме непрерывной работы без колебаний нагрузки, эта величина не должна превышать номинальный ток, умноженный на расчетный коэффициент работы, также указанный на табличке. Все измерительные приборы и устройства должны постоянно проверяться, чтобы, если потребуется, скорректировать работу.



3.3.4. ПРОЦЕДУРА ОСТАНОВКИ

Перед выполнением любой задачи, чрезвычайно важно соблюдать следующее: касаться любой движущейся части на работающем двигателе, даже на выключенном, - опасно для жизни.

а) Трехфазные асинхронные короткозамкнутые двигатели: Достаточно открыть переключатель цепи статора и при остановленном двигателе переустановить автотрансформатор, если таковой имеется, в положение "пуск";

б) Трехфазные асинхронные двигатели с контактными кольцами: Откройте переключатель цепи статора. Когда двигатель остановлен, переустановите реостат в положение "пуск".

3.4. АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

День ото дня все больше электрических двигателей используется в офисах и домах. При таких обстоятельствах очень важно, чтобы

двигатели работали бесшумно и надежно, не создавая дискомфорта в окружающей среде. Решение возможно при тесном сотрудничестве между пользователем и производителем двигателей.

Надлежащее планирование акустики дома, офиса и фабрики требует знаний источников шумов двигателя, и как они воздействуют на уровень шума окружающей среды в местах своего размещения.

Следующие части двигателя могут производить шум в пределах аудио частотного диапазона:

1. Система охлаждения.
2. Щетки.
3. Подшипники.
4. Магнитная цепь.

Та часть двигателя, которая является основным источником шума, зависит от типоразмера двигателя, скорости, степени механической защиты (корпуса) и конструкции механизма потребителя. Шум системы охлаждения передается по воздуху и влияет на уровень шума окружающей среды по месту установки двигателя. Другое дело, если источник шума в подшипниках или магнитной цепи. В этом случае, шум возникает из-за механической вибрации самой части или всего двигателя, и звук распространяется через фундаменты, стены или воздуховоды. Этот тип распространения звука через конструкционные компоненты может быть снижен путем установки двигателя на вибрационные амортизаторы соответствующей формы. Важно помнить, что неправильная форма амортизаторов может даже усилить вибрацию.

Графики на рисунках 3.11 - 3.18 показывают снижение шума, достигаемое с помощью различных устройств. Иллюстрации под каждым графиком представляют воображаемые двигатели.

Пунктирная линия показывает уровень шума без каких-либо действий для снижения шума. Непрерывная линия показывает уровень шума после внедрения предлагаемых мер.

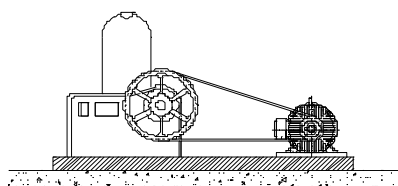
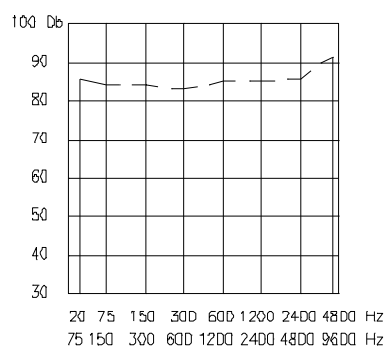


Рисунок 3.28 – Двигатель без амортизаторов.

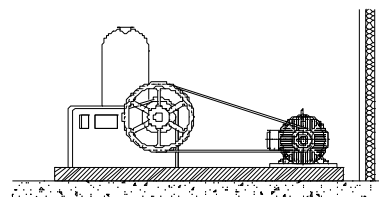
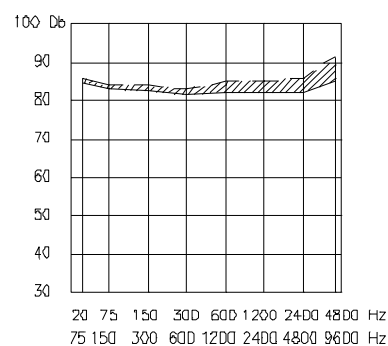


Рисунок 3.30 – Двигатель без амортизаторов, но со стенами, покрытыми звукопоглощающим материалом.

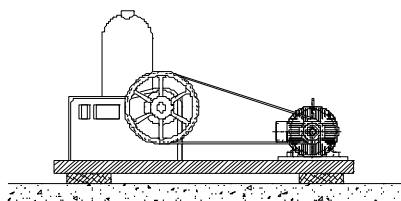
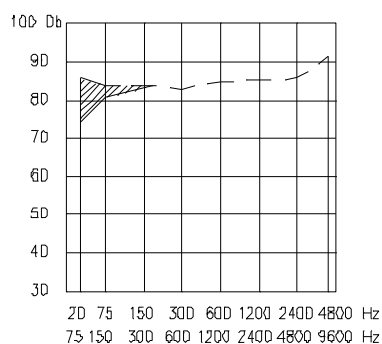


Рисунок 3.29 – Двигатель, установленный на амортизаторах.

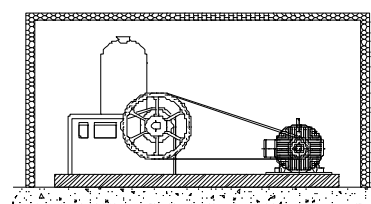
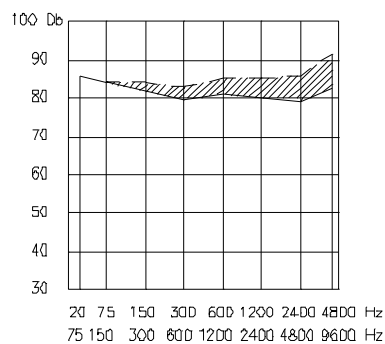


Рисунок 3.31 – Двигатель, установленный в шкафу, покрытом поглощающим материалом.



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

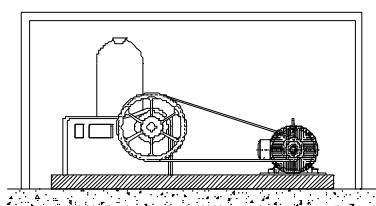
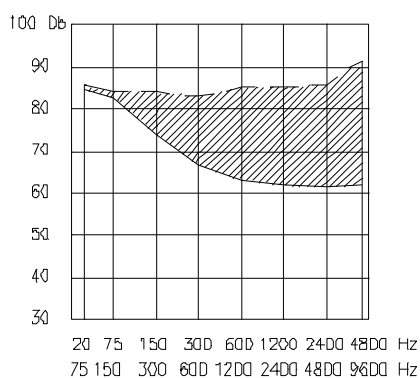


Рисунок 3.32 – Двигатель установленный в шкафу с цельными стенами. Стены выполнены из материала высокой плотности.

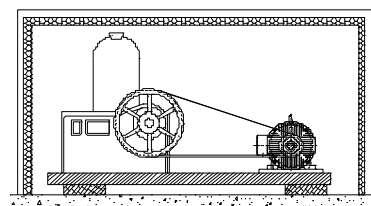
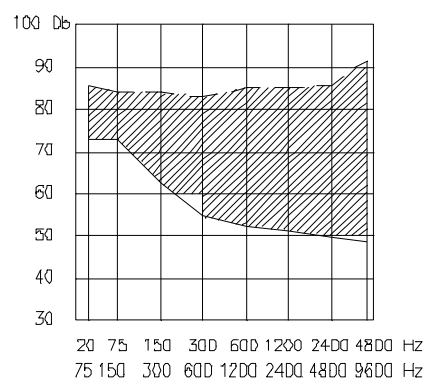


Рисунок 3.34 – Двигатель в шкафу с цельными стенами, покрытыми поглощающим материалом, и установленный на амортизаторах.

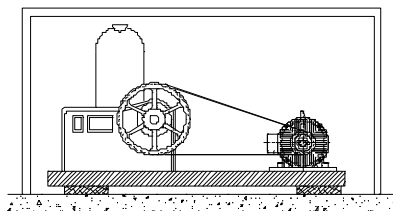
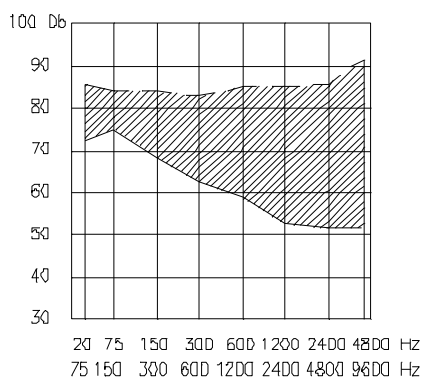


Рисунок 3.33 – Двигатель в шкафу с цельными стенами и дополнительно установленный на амортизаторах.

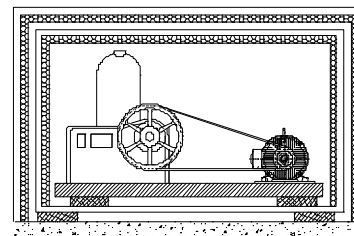
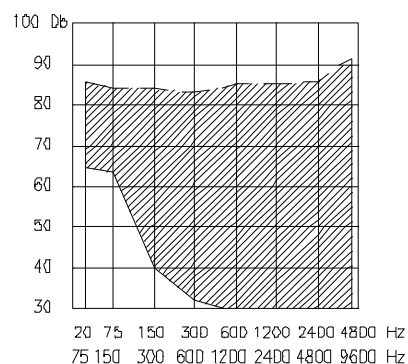


Рисунок 3.35 – Двигатель в шкафу с цельными стенами, чья внутренняя поверхность покрыта поглощающим материалом, и установленный на двойных амортизаторах.



3.5. ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ – ВЗРЫВООПАСНАЯ ГАЗОВАЯ СРЕДА

Двигатели, разработанные для опасных зон, снабжены дополнительными защитными устройствами, которые определяются специальными стандартами для каждого типа опасной зоны на основе ее классификации.

Общие требования для электрической аппаратуры для опасных зон представлены в следующих бразильских и зарубежных стандартах, соответственно:

NBR 9815 = Электрические аппараты для взрывоопасных газовых сред.

Общие требования (спецификации)

IEC 79-0 = Электрические аппараты для взрывоопасных газовых сред.

EN 50014 = Электрические аппараты для потенциально взрывоопасной атмосферы.

Общие требования



ПРИМЕЧАНИЕ: Должны также соблюдаться все другие рекомендации, относящиеся к хранению, транспортированию, установке и техническому

обслуживанию рассматриваемого двигателя и включенные в данное руководство.

3.5.1. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ДВИГАТЕЛЯМИ ДЛЯ ОПАСНЫХ СРЕД

Перед установкой, эксплуатацией или выполнением работ по техническому обслуживанию электрических двигателей, применяемых в опасных средах, обеспечьте следующее:

- Перечисленные ниже стандарты, применяемые для каждого случая, должны быть изучены и усвоены;
- Все требования, включенные в применяемые стандарты, должны быть соответственно поняты.

Exe – Повышенная безопасность: IEC 79-7 / NBR 9883 / EN 50019.

Exp. – Находящиеся под давлением: IEC 79-2 / NBR 5420.

Exn – Неискрящие: IEC 7915.

3.5.2. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ В ОПАСНЫХ СРЕДАХ

- Перед проведением работ по техобслуживанию, проверок или ремонтов двигателя, убедитесь, что он отключен от источника питания и полностью остановлен;
- Все защиты двигателя должны быть правильно установлены и должным образом отрегулированы перед началом эксплуатации;
- Убедитесь, что двигатель правильно заземлен;
- Соединения клемм должны быть правильно соединены во избежание плохого контакта, способного в результате привести к перегреванию или искрению.



4. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Хорошо запланированное техническое обслуживание электрических двигателей сводится к периодической проверке уровня прочности изоляции, подъема температуры (обмотка и подшипники), износа, смазки подшипников и их срока службы, и по возможности проверки потока воздуха из вентилятора, уровней вибрации, износа щеток и контактных колец.

В случае, если один из вышеперечисленных пунктов не выполняется, возможны непредвиденные остановки оборудования. Циклы проверки зависят от типа двигателя и условий, при которых он работает. Для лучшего охлаждения станина должна быть чистой, без пыли, грязи или масла.

Меры при транспортировке:

При какой-либо транспортировке, валы двигателей, оборудованных роликовыми или шариковыми подшипниками, должны быть заблокированы, чтобы не повредить подшипник.

Чтобы заблокировать вал, используйте стопорное устройство, которое отгружается вместе с двигателем. См. пункт 2.2.

4.1. СОДЕРЖАНИЕ В ЧИСТОТЕ

Двигатели должны быть чистыми, без пыли, грязи и масла. Для очистки двигателей должны использоваться мягкие щетки или чистая хлопчатобумажная ветошь. Для удаления неабразивной пыли с крышки вентилятора или другой скопившейся грязи с вентилятора и охлаждающих ребер, используйте струю сжатого воздуха.

Трубки в теплообменнике (если имеется) должны быть чистыми, без посторонних предметов, чтобы не препятствовать циркуляции воздуха. Для очистки трубок должна использоваться стержень с круглыми щетками на концах, которым удаляют из трубок всю скопившуюся грязь.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для проведения такой очистки, снимите ND торцевую крышку теплообменника и вставьте щетку в трубки.

Чтобы сделать такую чистку эффективной, должен использоваться стержень, который вставляется в трубки и удаляет всю накопившуюся грязь. Если двигатель оборудован теплообменником воздух-вода, для удаления грязного конденсата, необходимо производить периодические очистки внутри трубки радиатора.

На двигателях с контактными кольцами, щетки и щеткодержатели никогда не должны очищаться сжатым воздухом, а пылесосом или хлопчатобумажной ветошью, пропитанной со-

ответствующим растворителем (смотри пункты 4.4. и 4.5).

Масло или загрязнения, насыщенные ядовитым газом, должны удаляться хлопчатобумажной ветошью, пропитанной соответствующим растворителем.

Распределительные коробки двигателей с защитой IP54 также следует очищать; их клеммы не должны быть окислены, быть в отличном механическом состоянии, а все неиспользуемое пространство без пыли. Для агрессивных сред, рекомендуются двигатели с защитой IP(W)55.

4.1.1. ЧАСТИЧНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Слейте конденсат.
- Почистите распределительные коробки изнутри.
- Визуально проверьте изоляцию обмотки.
- Почистите контактные кольца (смотри 4.4 и 4.5).
- Проверьте состояние щеток.
- Почистите теплообменник.

4.1.2. ПОЛНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Почистите загрязненную обмотку мягкой щеткой.
- Смазка, масло или другие загрязнения, прилипшие к обмотке, удаляются хлопчатобумажной ветошью, пропитанной спиртом. Просушите обмотки струей сжатого воздуха.
- Для очистки подшипников и вентиляционных каналов сердечников ротора и статора должна использоваться струя сжатого воздуха.
- Слейте конденсат и почистите внутреннее пространство распределительных коробок и распределительные кольца.
- Измерьте сопротивление изоляции (смотри таблицу 2.1).
- Почистите щетки и щеткодержатели в соответствии с пунктами 4.4 и 4.5.
- Почистите теплообменник.



ПРИМЕЧАНИЕ: Если двигатель оборудован входным отверстием для воздуха и/или воздушными фильтрами на входе и выходе, их следует очищать струей сжатого воздуха. Если пыль трудно удалить струей сжатого воздуха, тогда их следует промыть холодной водой с добавлением нейтрального моющего средства. После этого просушить в горизонтальном положении.



4.2. СМАЗКА

4.2.1. ПОДШИПНИКИ, СМАЗЫВАЕМЫЕ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКОЙ

Цель данного обслуживания - продлить срок службы подшипника.

Техобслуживание включает:

- Внимательное отношение к общему состоянию подшипника;
- Очистку и смазку;
- Детальный осмотр подшипника.

Шум двигателя должен измеряться с регулярными интервалами один – четыре месяца. Тренированный слух прекрасно способен различать необычные шумы, даже с помощью такого простого инструмента, как отвертка, и т.д. Для более надежного анализа подшипника требуется сложное оборудование.



Контроль температуры подшипника также является частью повседневного ухода за оборудованием.

Температура подшипников с консистентной смазкой, как рекомендовано в пунктах 4.2.1.2, не должна превышать 60°C ($T = 60^\circ\text{C}/\text{max}$. окружающей среды = 40°C, абсолютная температура = $T + \text{окружающей среды}$) при измерении на внешней крышке подшипника.

Постоянный контроль температуры может производиться с помощью внешних термометров или встроенных термоэлементов.



Температуры аварийного сигнала и отключения для шариковых подшипников должны быть установлены на **90°C** и **110°C** соответственно.

Двигатели WEG обычно поставляются с шариковыми или роликовыми подшипниками, смазанными консистентной смазкой.

Подшипники следует смазывать, чтобы избежать контакта металлических вращающихся частей, и также для защиты от коррозии и износа. Со временем, и по причине механической работы, смазочные свойства ухудшаются и, более того, во время работы все смазочные вещества подвергаются загрязнению. По этой причине смазочные вещества должны время от времени обновляться и меняться.

4.2.1.1. ИНТЕРВАЛЫ СМАЗКИ

Моторы WEG поставляются со смазкой POLYREX EM (Изготовитель: Esso) для корпуса 450 и смазкой STABURAGS N12MF (Изготовитель: Klüber) для корпуса 500 и выше, достаточными для периода эксплуатации, указанного в техописании и на ярлыке идентификации подшипников.

Интервалы смазки зависят от типоразмера двигателя, скорости, рабочих условий, типа используемой смазки и рабочей температуры. Интервал смазки и тип подшипника указаны на заводской табличке двигателя.



Двигатели, которые хранятся на складе, должны заново смазываться каждые шесть месяцев. Вал должен смазываться

раз в месяц для того, чтобы гомогенизировать смазку.

Интервалы смазки, количество смазки и подшипники использованные в моторах, находятся в таблицах 4.2a и 4.2b, как ориентировочные величины.



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



Корпус	Полюсов	Передний подшипник		Задний подшипник (со шкивом)		Задний подшипник (мотор типа клетка)		Задний подшипник кольцевой мотор (Фиксированные щетки)		Задний подшипник кольцевой мотор (подъемные щетки)	
		Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал
315	2	6314	3.400			6314	3.400				
	4		6.400		2.000		8.900		6.600		6.600
	6	6320	10.000	NU322	4.500	6316	10.000	6222	10.000	6222	10.000
	8		10.000		6.400		10.000		10.000		10.000
355	2	6314	3.400			6314	3.400				
	4		4.800		1.600		6.400		5.800		5.800
	6	6322	8.700	NU324	3.900	6320	10.000	6224	10.000	6224	10.000
	8		10.000		5.800		10.000		10.000		10.000
400	4		2.200		1.400		6.400		5.100		3.400
	6	NU224	4.900	NU228	3.700	6320	10.000	6226	9.300	6230	6.900
	8		6.800		5.500		10.000		10.000		9.800
450	4		2.200				4.800		3.400	6234	2.500
	6	NU224	4.900			6322	8.700	6230	3.400	6234	5.600
	8		6.800				10.000		3.400		8.400
500	4		1.800				4.800		3.400		2.500
	6	NU226	4.300			6322	8.700	6230	6.900	6234	5.600
	8		6.200				10.000		9.800		8.400
560	4										
	6	NU228	3.700				5.500		3.100		2.300
	8		5.500			NU222	7.500	NU230	4.900	NU234	3.900
	4										
	6	NU232	2.700				5.500		3.100		2.300
	8		4.400				7.500		4.900		3.900
630	4										
	6		1.200				4.900		3.100		2.300
	8	23032	2.200				6.800		4.900		3.900
	10		3.100				8.100		6.300		5.200
	12		3.800			NU224	9.000	NU230	7.300	NU234	6.200
	4										
	6										
	8	23036	1.600				6.800		4.900		3.900
	10		2.400				8.100		6.300		5.200
	12		3.100				9.000		7.300		6.200
710	6										
	8	23036	1.600				6.200		4.400		3.900
	10		2.400				7.500		5.700		5.200
	12		3.100				8.400		6.700		6.200
	6					NU226					
	8	23040	1.300				6.200		4.400		3.900
	10		2.000				7.500		5.700		5.200
	12		2.600				8.400		6.700		6.200

■ Смазка: Polyrex EM (Esso)

□ смазка: Staburags N12MF (Klüber)

Таблица 4.2а.

ВАЖНО:

- Нормальный интервал смазки принятый для температуры окружающей среды 40°C и типов смазки указанных выше;
- Для применения в вертикальных подшипниках уменьшить интервалы на половину;
- Рабочая температура подшипника = 70°C;
- Указанные ниже факторы принимать как корректирующие для интервалов смазки в следующих случаях:
 - Рабочая температура менее 60°C: 1,59.
 - Рабочая температура от 70°C до 80°C: 0,63.
 - Рабочая температура от 80°C до 90°C: 0,40.

МАКСИМАЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ СМАЗКИ (В ЧАСАХ) ДЛЯ МОТОРОВ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ - 50Hz



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



Корпус	полюсов	Передний подшипник		Задний подшипник (со шкивом)		Задний подшипник (мотор типа клетка)		Задний подшипник кольцевой мотор (Фиксированные щетки)		Задний подшипник кольцевой мотор (подъемные щетки)	
		Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал	Подшипник	интервал
315	2	6314	4.900			6314	4.900				
	4		8.300		3.000		10.000		8.500		8.500
	6	6320	10.000	NU322	5.700	6316	10.000	6222	10.000	6222	10.000
	8		10.000		7.600		10.000		10.000		10.000
355	2	6314	4.900			6314	4.900				
	4		6.500		2.500		8.300		7.700		7.700
	6	6322	10.000	NU324	5.100	6320	10.000	6224	10.000	6224	10.000
	8		10.000		6.900		10.000		10.000		10.000
400	2	6317	3.400			6317	3.400				
	4		3.300		2.300		8.300		6.900		4.800
	6	NU224	6.100	NU228	4.900	6320	10.000	6226	10.000	6230	8.700
	8		7.900		6.700		10.000		10.000		10.000
450	4		3.300				6.500		4.800	6234	3.700
	6	NU224	6.100			6322	10.000	6230	8.700		7.300
	8		7.900				10.000		10.000	6234	10.000
500	4		2.800				6.500		4.800		3.700
	6	NU226	5.500			6322	10.000	6230	8.700	6234	7.300
	8		7.300				10.000		10.000		10.000
560	4		2.300				3.900		1.900		1.300
	6	NU228	4.900				6.800		4.300		3.300
	8		6.700			NU222	8.600	NU230	6.100	NU234	5.000
	4										
	6	NU232	3.800				6.800		4.300		3.300
	8		5.500				8.600		6.100		5.000
630	4										
	6		1.800				6.100		4.300		3.300
	8	23032	2.900				7.900		6.100		5.000
	10		3.800				9.000		7.300		6.200
	12		4.400				9.600		8.000		7.100
	4					NU224					
	6		1.300				6.100		4.300		3.300
	8	23036	2.300				7.900		6.100		5.000
	10		3.100				9.000		7.300		6.200
	12		3.700				9.600		8.000		7.100
	6		1.300				5.500		3.800		3.300
710	8	23036	2.300				7.300		5.500		5.000
	10		3.100				8.400		6.700		6.200
	12		3.700				9.100		7.600		7.100
	6		1.000			NU226	5.500		3.800		3.300
	8		1.800				7.300		5.500		5.000
	10	23040	2.600				8.400		6.700		6.200
	12		3.200				9.100		7.600		7.100
	6		1.300				5.500		3.800		3.300
	8		2.300				7.300		5.500		5.000
	10		3.100				8.400		6.700		6.200
	12		3.700				9.100		7.600		7.100
	6		1.300				5.500		3.800		3.300

■ Смазка: Polyrex EM (Esso)

□ Смазка: Staburags N12MF (Klüber)

Таблица 4.2b.

ВАЖНО:

- Нормальный интервал смазки принятый для температуры окружающей среды 40°C и типов смазки указанных выше;
- Для применения в вертикальных подшипниках уменьшить интервалы на половину;
- Рабочая температура подшипника = 70°C;
- Указанные ниже факторы принимать как корректирующие для интервалов смазки в следующих случаях:
 - Рабочая температура менее 60°C: 1,59.
 - Рабочая температура от 70°C до 80°C: 0,63.
 - Рабочая температура от 80°C до 90°C: 0,40.

**4.2.1.2. ТИПЫ И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ**

Смазки, поставляемые с моторами

ИЗГОТОВИТЕЛЬ	Смазка	ПОСТОЯННАЯ ТЕМПЕРАТУРА РАБОТЫ(°C)	ПРИМЕНЕНИЕ
ESSO	ПОЛИРЕКСЕН (ОСНОВА POLIUREIA)	(-30 до +170)	НОРМАЛЬНОЕ
KLÜBER	STABURAGS N12MF (ОСНОВА СОДОВЫЙ КОМПЛЕКС И MoS ²)	(-20 до +140)	

Таблица 4.3а.

Иные рекомендуемые смазки

ИЗГОТОВИТЕЛЬ	Смазка	ПОСТОЯННАЯ ТЕМПЕРАТУРА РАБОТЫ(°C)	ПРИМЕНЕНИЕ
ESSO	UNIREX N2 (ОСНОВА КОМПЛЕКС ЛИТИЯ)	(-35 до +175)	НОРМАЛЬНОЕ
PETROBRAS	LUBRAX GMA-2 (ЛИТИЕВАЯ ОСНОВА)	(0 до +130)	
SHELL	ALVANIA R3 (ЛИТИЕВАЯ ОСНОВА)	(-35 до +130)	
	AEROSHELL 7 (МИКРОГЕЛЬ)	(-55 до +100)	для низких температур
ESSO	BEACON 325 (ЛИТИЕВАЯ ОСНОВА)	(-50 до +120)	

Таблица 4.3б.

Количество смазки (g)

Шариковый подшипник	
подшипник	смазка (g)
6222	40
6224	45
6226	50
6230	65
6234	85
6314	30
6316	35
6320	50
6322	60

Таблица 4.4а.

Игольчатый подшипник	
подшипник	смазка (g)
NU222	40
NU224	45
NU226	50
NU228	55
NU230	65
NU232	70
NU234	85

Таблица 4.4б.

Самокомпенсирующийся Игольчатый подшипник	
подшипник	смазка (g)
23032	75
23036	105
23040	130

Таблица 4.4с.

4.2.1.3. КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ

Важно сделать правильную смазку, что значит применять соответствующую смазку в соответствующем количестве, так как недостаточная или избыточная смазка, несут повреждающие эффекты.

Избыточная смазка приводит к повышению температуры по причине большого сопротивления движению вращающихся частей, и в основном ударов смазки, что ведет к потере ее смазочной способности.

Это может спровоцировать утечку, с проникновением смазки во внутрь мотора, откладываясь на намотках, кольцах коллектора и щетках.

4.2.1.4. СОВМЕСТИМОСТЬ

Совместимость разных типов смазки может вызвать непредусмотренные проблемы. Когда свойства смеси остаются в пределах свойств одной из смазок, можно считать, что смазки совместимы.

Во избежание возможных проблем, связанных с несовместимостью смазки, рекомендуется





производить смазывание соответствующим образом, что сводится к следующему: после удаления старой смазки и полной очистки смазочного канала, должна быть накачана новая смазка. Когда это невозможно, накачайте новую смазку под давлением. Повторяйте до тех пор, пока новая смазка не начнет вытекать из спускного отверстия.

Как правило, смазки одного типа совместимы. Однако, в зависимости от степени смешивания, они могут быть рекомендованы для смешения различных типов смазки, в этом случае предварительно свяжитесь с агентом по обслуживанию и/или WEG. То же самое масло и основное масло могут не смешаться, так как они не образуют однородной смеси. В этом случае, может произойти затвердевание или размягчение (или падение точки плавления полученной смеси).

4.2.1.5. ИНСТРУКЦИИ ПО СМАЗКЕ

Все высоко- и низковольтные двигатели оборудованы пресс-масленками для смазки подшипника. Система смазки разработана так, что при последующей смазке возможно удалить всю смазку из беговых дорожек подшипника через спускное отверстие, которое в то же время препятствует попаданию пыли или других загрязнителей, вредных для подшипника. С помощью этого спускного отверстия также можно избежать повреждения подшипников по уже упомянутой причине, связанной с чрезмерным смазыванием. Рекомендуется повторная смазка во время работы двигателя, что позволяет обновить смазку в корпусе подшипника. Если это невозможно из-за расположенных вблизи ниппеля деталей (шкивы и т.д.) которые небезопасны для оператора, то выполните следующее:

- Введите около половины необходимого количества смазки и запустите двигатель на полную скорость, дайте поработать приблизительно одну минуту;
- Выключите двигатель и введите оставшуюся смазку.

Введение всей смазки, когда двигатель не работает, может быть причиной проникновения части смазочного вещества в двигатель через внутреннее уплотнение корпуса подшипника.

ПРИМЕЧАНИЕ: Во избежание попадания каких-либо посторонних предметов в подшипник, масленки должны быть очищены перед смаз-

кой двигателя. Для смазки используйте только шприц для смазки подшипника

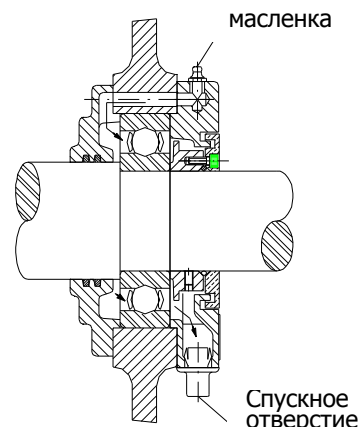


Рисунок 4.2 - Подшипники и система смазки.

ЭТАПЫ СМАЗКИ ПОДШИПНИКА

- 1) Снимите крышку спускного отверстия.
- 2) Очистите участок вокруг масленки чистой хлопчатобумажной тканью.
- 3) При работающем двигателе добавляйте смазку ручным смазочным шприцом до тех пор, пока смазка не начнет выталкиваться из спускного отверстия или впустите количество смазки, рекомендованное в прилагаемых Таблицах.
- 4) Оставьте двигатель работать на время, достаточное для того, чтобы спустить излишек смазки.
- 5) Проверьте температуру подшипника чтобы убедиться, что не произошло никакого значительного изменения.

ПРУЖИННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СМАЗКИ

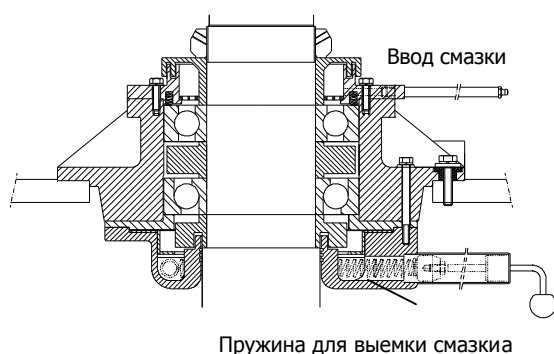
Когда выход смазки недоступен оператору, некоторые моторы снабжаются устройством с пружиной для извлечения смазки в процессе новой смазки подшипников.

Этапы смазки:

1. Перед началом смазки подшипника очистите масленку хлопчатой тканью;
2. Вытащите пробойник с пружиной, очистите пружину и вставьте на место;
3. С ротором в движении, прибавьте количество смазки, указанной на ярлыке идентификации подшипников, с помощью ручного смазочного устройства.
4. Избыток смазки выйдет через дренажное отверстие снизу подшипника и останется на пружине.
5. Продолжать с включенным мотором в течение с времени, достаточного для вывода избытка смазки.



6. Эта смазка должна быть удалена, вытягивая пружинный пробойник и очищая пружину. Этот процесс должен быть проделан необходимое количество раз, до тех пор пока пружина не будет чистой.
7. Проверьте температуру подшипника, чтобы убедиться, что не произошло значительных изменений.



Пружина для выемки смазки

Рисунок 4.3. – Пример втулки заднего вертикального подшипника с выводом смазки пружинным устройством..

4.2.1.6. ЗАМЕНА ПОДШИПНИКОВ

После снятия крышки подшипника, заполните воздушный зазор между ротором и статором плотной бумагой соответствующей толщины, во избежание повреждения сердечников. При использовании соответствующих инструментов, демонтаж подшипников не сложен. (См. экстрактор подшипника с тремя захватами на Рис. 4.4).

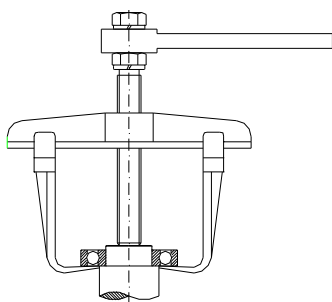


Рисунок 4.4 - Экстрактор подшипника.

Зажимы экстрактора прикладываются на боковую сторону внутреннего кольца, которое должно быть снято, или на прилегающую деталь.

Чтобы обеспечить хорошую работу и не повредить детали подшипника, необходимо, чтобы монтаж осуществлялся в чистоте и квалифицированным персоналом. Новые подшипники не следует вынимать из своих упаковок, до момента их сборки. Прежде чем установить новый подшипник, убедитесь, что кромки вала не шероховаты и не имеют следов ударов.

Во время сборки не подвергайте подшипники прямым ударам. Чтобы сделать сборку более легкой, рекомендуется подогреть подшипник (индукционный нагреватель). Вспомогательные усилия, чтобы прижать или подстучать подшипник, прикладываются на внутреннее кольцо.

4.2.2. МОНТАЖ/ДЕМОНТАЖ ВТУЛОЧНЫХ ПОДШИПНИКОВ

4.2.2.1. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ

Работа втулочного подшипника зависит от правильной установки, смазки и техобслуживания. Перед сборкой подшипника внимательно прочитайте все прилагаемые здесь инструкции, чтобы ознакомиться с общей процедурой сборки подшипника. Правильное техобслуживание втулочных подшипников включает периодическую проверку уровня и состояния смазочного масла, проверку уровня шума и вибрации подшипников, соблюдение рабочей температуры и подтягивание крепежных и сборочных болтов. Чтобы облегчить работу охлаждающей системы, корпус необходимо поддерживать в чистоте, без пыли, масла и загрязнений.

Резьбовые отверстия для соединения с термометром, смотровым стеклом масла, входного отверстия для масла, и погружным нагревателем, или охлаждающим змеевиком (для термометра масляного поддона или циркуляционного насоса с переходником) предусмотрены на обеих сторонах, так что все соединения могут быть произведены с правой или левой стороны корпуса подшипника, как требуется. Заглушка спуска масла расположена по центру на нижней стороне корпуса подшипника.

В случае циркуляции смазочного масла, выходное соединение должно быть ввинчено в резьбовое отверстие смотрового стекла масла. Если подшипник электрически изолирован, сферические поверхности гнезда втулочного вкладыша должны быть футерованы изоляционным материалом.

Не удаляйте эту футеровку.

Антиротационная шпонка также изолирована, и уплотнения вала изготовлены из специального изоляционного материала.

Приборы, контролирующие температуру, при контакте с втулочным вкладышем подшипника, должны быть соответственно изолированы, (напр., изолированные защитные трубки, синтетические фитинги и т.д.).

Для подшипников с водяным охлаждением предусмотрен встроенный охлаждающий змеевик. Во время перемещения корпуса перед его установкой будьте осторожны, чтобы не повредить соединения, защитите их.

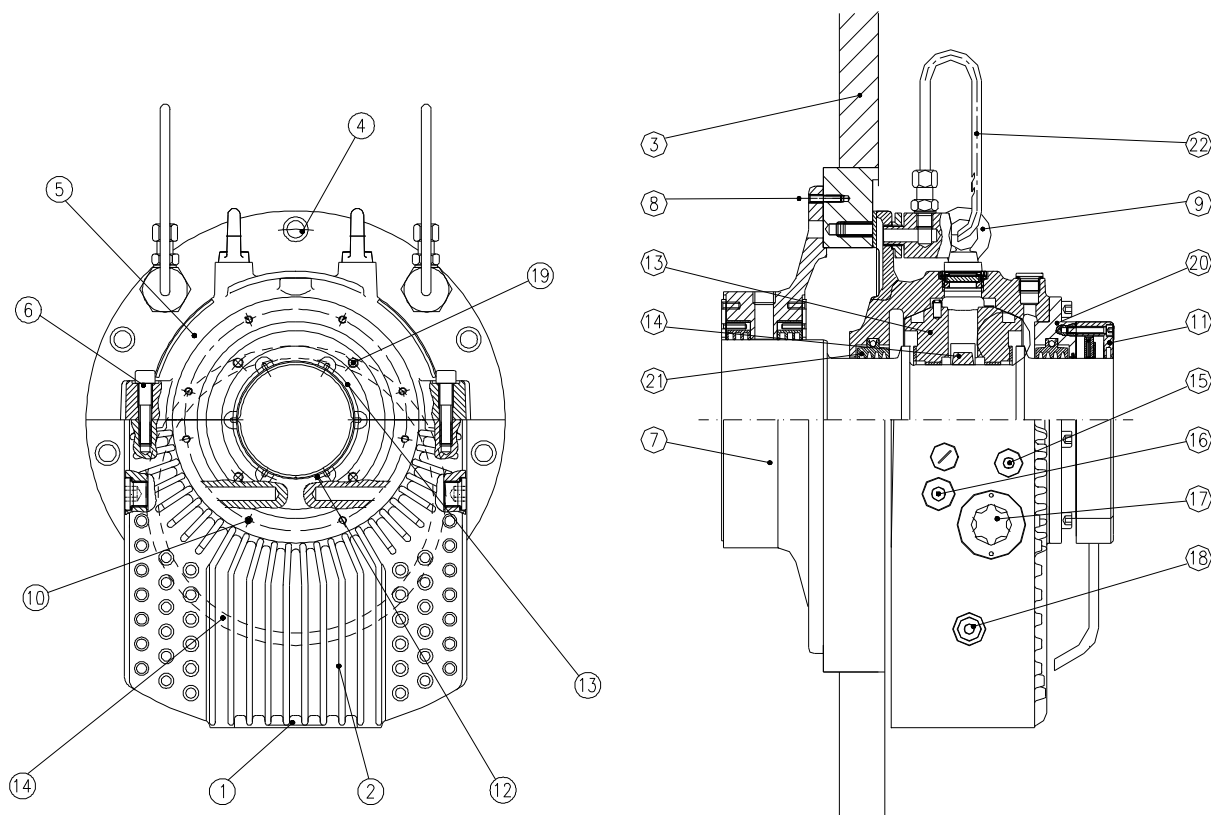


Рисунок 4.5.

- | | |
|--|--|
| 1) Пробка сливного отверстия; | 14) Смазочное кольцо; |
| 2) Нижняя половина корпуса подшипника (поддон); | 15) Отверстие для залива масла; |
| 3) Корпус мотора; | 16) Отверстие для подсоединения температурного датчика; |
| 4) Крепежные болты; | 17) Смотровое стекло масла или сливное отверстие масла; |
| 5) Верхняя половина (крышка) корпуса подшипника; | 18) Резьбовое отверстие для установки температурного датчика в маслоподдоне (или для использования другого навесного оборудования - патрубки труб подачи - слива масла и подобн.); |
| 6) Стяжной болт по линии разъема верхней и нижней частей корпуса подшипника; | 19) Крепежные болты неподвижного защитно-отражательного кольца; |
| 7) Сальник мотора; | 20) Внешний держатель лабиринтного уплотнения; |
| 8) Крепежный болт сальника; | 21) Внутренний держатель лабиринтного уплотнения; |
| 9) Подъемный рым-болт; | |
| 10) Болты крепления внешнего держателя лабиринтного уплотнения; | |
| 11) Неподвижное защитно-отражательное кольцо; | |
| 12) Втулочный вкладыш подшипника – нижняя часть (внутри корпуса); | |
| 13) Втулочный вкладыш подшипника – верхняя часть (внутри корпуса); | |



4.2.2.2. ДЕМОНТАЖ СИСТЕМЫ ВТУЛОЧНОГО ПОДШИПНИКА (ТИП "EF")

Чтобы демонтировать втулочный вкладыш подшипника и все составные детали из корпуса подшипника, выполните следующие инструкции. Осторожно поместите все снятые детали в безопасное место (см. рис. 4.5.).

Сторона приводного конца:

- Полностью очистите внешнюю поверхность корпуса подшипника. Открутите и снимите пробку слива (1) масла в нижней части поддона корпуса подшипника. Слейте масло с корпуса подшипника.
- Открутите и снимите болты (4) крепящие верхнюю часть (крышку) корпуса подшипника (5) к станине двигателя (3).
- Открутите и снимите болты (6) соединяющие верхнюю часть корпуса подшипника (крышку) с нижней частью корпуса подшипника (поддоном) (2 и 5).
- Используя подъемные рым-болты с проушинами (9) поднимите (вручную или при помощи подъемного устройства) крышку корпуса подшипника (5) строго вверх, так, чтобы крышка полностью разъединилась с нижними половинами неподвижного отражательного кольца (11) лабиринтного уплотнения, держателя лабиринтных уплотнений (20), уплотнением корпуса подшипника с машиной и втулочным вкладышем подшипника (12)
- Продвиньте крышку корпуса подшипника вперед и за пределы подшипника
- Открепите и снимите болты (19), крепящие верхнюю часть неподвижного отражательного кольца. Ослабьте и снимите болты (10), крепящие верхнюю половину внешнего держателя уплотнения (20) к крышке корпуса подшипника
- Поднимите (вручную или при помощи подъемного устройства) верхнюю половину втулочного вкладыша подшипника (13) и снимите ее.
- Открепите и снимите болты на разъёмной линии смазочного кольца (14). Осторожно разъедините штифты, удерживающие вместе половинки смазочного кольца, и снимите смазочное кольцо
- Снимите поддерживающие пружины, которые окружают лабиринтные уплотнения. Поднимите верхнюю половину каждого уплотнения, затем вращающими движениями удалите нижнюю половину каждого уплотнения из канавок держателя уплотнения и корпуса подшипника.

- Отсоедините и снимите RTD, термодатчики, или какие-либо еще приборы, определяющие температуру, которые расположены в нижней половине втулочного вкладыша подшипника

Используя подъемное устройство или домкрат, слегка поднимите вал так, чтобы нижнюю половину втулочного вкладыша подшипника можно было выдвинуть из корпуса подшипника

ВАЖНО: необходимо ослабить болты (4) и другой половины подшипника, чтобы упростить эту операцию.

- Выдвиньте (соблюдайте осторожность, не применяйте чрезмерное усилие) нижнюю половину втулочного вкладыша подшипника и снимите её
- Открепите и снимите болты (19) соединяющие нижнюю половину неподвижного отражательного

кольца (11) с внешним держателем уплотнения. Открепите и снимите болты (10) прикрепляющие нижнюю половину внешнего держателя уплотнения (20) к корпусу подшипника. Снимите держатель уплотнения.

- Открутите и снимите болты (4) крепящие нижнюю часть корпуса (поддон) подшипника (2) к корпусу двигателя (3).

- Открепите и снимите болты (8) прикрепляющие сальник двигателя (7) к корпусу подшипника. Снимите сальник двигателя.

- Полностью очистите и проверьте все отдельные детали, которые были сняты. Почистите внутреннюю поверхность корпуса подшипника чтобы заново собрать систему подшипника, следуйте инструкциям в обратном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ: Крутящий момент затяжки болтов, прикрепляющих подшипник к двигателю = 10 кг/фут/м

Сторона не приводного конца:

- Полностью очистите внешнюю поверхность корпуса подшипника. Открутите и снимите пробку слива (1) масла в нижней части поддона корпуса подшипника. Слейте масло с корпуса подшипника.

- Открутите и снимите крепежные болты (19) защитно-отражательного кольца (11) и снимите кольцо

- Открутите и снимите болты (4) крепящие верхнюю часть корпуса подшипника (крышку) (5) к корпусу мотора (3).

- Открутите и снимите болты (6) соединяющие верхнюю часть корпуса подшипника (крышку) с нижней частью корпуса подшипника (поддоном) (2 и 5).

- Используя подъемные рым-болты с проушинами (9) поднимите (вручную или при помощи подъемного устройства) крышку корпуса подшипника (5) строго вверх, так, чтобы крышка полностью разъединилась с нижними половинами неподвижного отражательного кольца (11) лабиринтного уплотнения, держателя лабиринтных уплотнений (20), уплотнением корпуса подшипника с машиной и втулочным вкладышем подшипника (12).

- Поднимите (вручную или при помощи подъемного устройства) верхнюю половину втулочного вкладыша подшипника (13) и снимите ее.

- Открепите и снимите болты на разъёмной линии смазочного кольца (14). Осторожно разъедините штифты, удерживающие вместе половинки смазочного кольца, и снимите смазочное кольцо.

- Снимите поддерживающую пружину, которая окружает лабиринтное уплотнение. Поднимите верхнюю половину уплотнения, затем вращающим движением удалите нижнюю половину уплотнения из канавки в корпусе подшипника.

- Отсоедините и снимите RTD, термодатчики, или какие-либо еще приборы, определяющие температуру, которые расположены в нижней половине втулочного вкладыша подшипника

- При помощи подъемного устройства или домкрата, слегка поднимите вал так, чтобы нижнюю половину втулочного вкладыша подшипника (12) можно было выдвинуть из корпуса подшипника



- Выдвиньте (соблюдайте осторожность, не применяйте чрезмерное усилие) нижнюю половину втулочного вкладыша подшипника (12) и снимите её
- Открепите и снимите болты (4) прикрепляющие нижнюю часть корпуса подшипника (2) к станине двигателя и снимите корпус подшипника.
- Открепите и снимите болты (8) крепящие сальник двигателя (7) к корпусу подшипника (2). Снимите сальник двигателя (7).

- Полностью очистите и проверьте все отдельные детали, которые были сняты. Почистите внутреннюю поверхность корпуса подшипника
Чтобы заново собрать систему подшипника, следуйте инструкциям в обратном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ: Крутящий момент затяжки болтов, прикрепляющих подшипник к двигателю = 10 кг/фут/м

4.2.2.3. МОНТАЖ ВТУЛОЧНОГО ПОДШИПНИКА

Проверьте контактирующую поверхность и выточку под крепление опорной консоли, убедитесь, что она чистая и правильно обработана. Проверьте вал, удостоверьтесь, что он гладкий (R_a 0,4, равно обработке с точностью 32 миллионных дюйма, или выше), в пределах размеров и допусков RENK, отсутствуют заусенцы или какие-либо шероховатости. После снятия верхней части корпуса (2) и втулочного вкладыша подшипника (12 и 13) внутренняя поверхность корпуса и беговые поверхности втулочного вкладыша должны быть полностью очищены и проверены на повреждения, возможные при перемещении.

При ослабленном вале поместите основание подшипника в выемку под крепление торцевого щита машины и закрепите болтами в этом положении. Нанесите масло на вал и сферические гнезда в основании корпуса и поверните нижнюю половину втулочного вкладыша (12) в нужное положение. Будьте особенно внимательны, чтобы не повредить осевые поверхности устанавливаемого подшипника. После того, как разъемные поверхности нижней половины втулочного вкладыша и основание корпуса сцентрированы, опустите вал на место. Легким постукиванием по основанию корпуса установите втулочный вкладыш в его гнездо так, чтобы оси вкладыша и оси вала были параллельны. Легкое постукивание молотком производит вибрацию высокой частоты, которая снижает статическое трение между втулочным вкладышем и корпусом, и дает возможность правильно установить вкладыш. Свойство подшипника к самосовмещению компенсирует стандартное отклонение вала только во время процедуры сборки.

Следующим устанавливается ослабленное смазочное кольцо. Кольцо должно устанавливаться особенно внимательно, так как безопасная работа подшипника также зависит от эффективного и безопасного функционирования смазочного кольца. Болты должны быть плотно затянуты. Избегайте неточного совмещения линии разреза, тщательно удалите какие-либо заусенцы или неровности для обеспечения гладкой беговой поверхности кольца. При любом техосмотре обращайте внимание, нет ли искажений кольца, и сохраняется ли его геометрическая форма.

На наружной стороне двух половин втулочного вкладыша рядом с разъемной линией проштампованы идентификационные номера или маркировки.

При установке верхней половины втулочного вкладыша убедитесь, что эти маркировки совмещены, а разъемные поверхности чистые. Неправильное соединение может привести к сильным повреждениям вкладышей подшипника.

Убедитесь, что ослабленное смазочное кольцо все еще может свободно вращаться на валу. Когда верхняя половина втулочного вкладыша установлена на место, установите уплотнение на стороне фланца (см. раздел «Уплотнения вала»).

После смазывания разъемных поверхностей незатвердевающим герметизирующим составом, установите крышку корпуса. Обратите внимание на то, что уплотнение точно входит в канавку. Также проверьте, что антиротационная шпонка установлена так, что она не соприкасается с соответствующим отверстием во втулочном вкладыше.

ПРИМЕЧАНИЕ: Корпус или втулочный вкладыш должны заменяться только как цельные узлы. Отдельные половины не взаимозаменяются.



4.2.2.4. УСТАНОВКА ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ (PT100)

В каждом подшипнике предусмотрен температурный датчик Pt 100, который установлен непосредственно во вкладыше втулки подшипника вблизи точки, на которую прикладывается нагрузка. Этот прибор может быть присоединен к панели управления для наблюдения за перегревом и защиты подшипника во время работы при высокой температуре.

ВАЖНО: В защитной системе подшипника должна быть установлена следующая температура:



**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 100°C
ОТКЛЮЧЕНИЕ 120°C**

4.2.2.5. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Если используется система водяного охлаждения, то масляный паддон корпуса подшипника оборудован змеевиком, по которому циркулирует вода. Для осуществления охлаждения, циркулирующая вода на входе в корпус подшипника должна иметь температуру ниже окружающей среды или равную ей.

Давление воды должно быть 0,1 бар, а расход воды должен быть 0,7 л/сек. pH должно быть нейтральным.

ПРИМЕЧАНИЕ: При подсоединении змеевика не допускайте открытой течи воды внутри или снаружи корпуса подшипника во избежание загрязнения масла.



4.2.2.6. СМАЗКА

Замена масла должна выполняться каждые 8000 рабочих часов, или каждый раз, когда масло изменяет показатели. Вязкость и pH масла должны проверяться периодически.

Уровень масла должен проверяться ежедневно и должен поддерживаться прибли-



**тельно в центре смотрового стекла уровня масла.**

Подшипник должен быть заполнен рекомендованным типом масла через смазочное отверстие после снятия заглушки трубы.

Все неиспользуемые отверстия и резьбы должны быть закрыты заглушками. Также проверьте все соединения на течь масла.

Заполнение подшипника смазкой сверх середины смотрового стекла масла (II) не ухудшает функционирование подшипника, но возможно, что излишек масла может протечь через уплотнения вала.

**ВАЖНО:**

Тщательность смазки определяет срок службы этого подшипника, также и обеспечивает работу двигателя. Поэтому необходимо

выполнять следующие рекомендации:

- Выбранное масло должно иметь вязкость, подходящую для рабочей температуры подшипника. Это должно проверяться во время возможной замены масла или во время периодических техосмотров.

- Если подшипник заполнен маслом ниже необходимого уровня масла, или если уровень масла не проверяется периодически, недостаточная смазка может привести к повреждению втулочного вкладыша подшипника. Минимальный уровень масла считается достигнутым тогда, когда масло можно увидеть через смотровое стекло, при неработающей машине.

4.2.2.7. УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА

Две половинки плавающего лабиринтного уплотнения удерживаются вместе поддерживающей пружиной. Они должны быть вставлены в канавку кольца-держателя так, что стопорный штифт находится в соответствующем углублении верхней половинки корпуса или кольца-держателя. Неправильная установка нарушает уплотнение.

Уплотнение должно быть тщательно очищено и покрыто незатвердевающим герметизирующим составом на поверхностях, соприкасающихся с канавкой. Дренажные отверстия в нижней части уплотнения должны быть чистыми и незасоренными. При установке нижней половины уплотнения слегка прижмите ее к нижней части вала. Во избежание подсоса масла, по причине низкого давления, производимого системой охлаждения двигателя, внутри двигателя устанавливается дополнительное уплотнение.

4.2.2.8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Работа двигателей, укомплектованных втулочными подшипниками, схожа с работой двигателей, укомплектованных роликовыми подшипниками. Первые часы работы и введение в действие системы циркуляции масла рекомендуется производить осторожно.

Перед пуском проверьте следующее:

- Является ли используемое масло соответствующим;
- Характеристики смазочного масла;

- Уровень масла;
- Установку температур для аварийного сигнала и отключения для подшипников (100°C для аварийного сигнала и 120°C для отключения).

Во время первого запуска, проверьте вибрации или шумы. Если подшипник издает шумы или неравномерно работает, тотчас же остановите двигатель. Двигатель должен работать в течение нескольких часов, до тех пор, пока температура подшипника не достигнет своих пределов, установленных предварительно. При превышении температуры двигатель должен быть тотчас же остановлен, а датчики температур проверены. Когда рабочая температура подшипника достигнута, проверьте, нет ли течи в соединениях заглушек или на конце вала.

4.3. ПРОВЕРКА ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА (большие двигатели ODP)

После демонтажа и монтажа двигателя проверьте при необходимости размер воздушного зазора между статором и ротором с помощью соответствующих измерительных приборов. Отклонение зазора в любых двух противоположных точках должно быть менее 10% от среднего размера воздушного зазора.

4.4. КОНТАКТНЫЕ КОЛЬЦА (для двигателей с контактными кольцами)

Кольца должны быть точно сцентрированы, так как при высокой скорости механические вибрации могут привести к короткому замыканию при контакте, что в свою очередь вызовет искрение. Кольца должны быть чистыми и гладкими. Чтобы удалить пыль, собравшуюся между кольцами, очистка, как правило, должна производиться ежемесячно (смотри пункт 4.10). Пятна или легкие шероховатости на поверхности кольца можно зачистить тонкой шлифовальной шкуркой. Кольца с овальной или шероховатой поверхностями рекомендуется обрабатывать на станке и отшлифовать заново, чтобы не допустить износа щеток и щеткодержателей.



4.5. Щеткодержатели и щетки (для моторов с намотанным ротором)

Щеткодержатели должны быть установлены радиально к контактному кольцу и отрегулированы на расстояние приблизительно 4 мм от контактной поверхности, во избежание поломки или повреждения щётки. (Рис. 4.6).

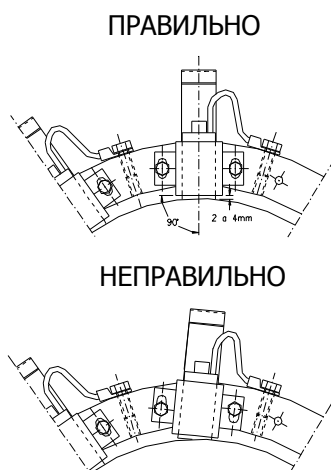


Рисунок 4.6 – Монтаж щеткодержателя.

Примечание: Щетки должны проверяться еженедельно, чтобы обеспечить свободное скольжение внутри щеткодержателя.

Brushes

Для каждого электрического двигателя, оборудованного контактными кольцами, имеется заводской тип щетки.



ПРИМЕЧАНИЕ: Если двигатель работает ниже номинального выхода (низкая нагрузка) или при прерывистой нагрузке, комплект щеток (тип щетки и количество)

должен быть отрегулирован в соответствии с действительными рабочими условиями, чтобы не повредить двигатель. Данная регулировка должны выполняться с помощью WEG Maquinas.

Никогда не используйте на одних и тех же кольцах щетки разных типов, относящиеся к разным категориям. Любая замена типа щетки должна быть разрешена WEG Maquinas, так как разные щетки вызывают изменения в производительности машины.

Во время работы щетки должны постоянно проверяться. Любая щетка, имеющая признаки износа, превышающие отметку, указанную на Рис.4.7, должна немедленно заменяться.

Во время замены и при имеющейся возможности, все щетки должны быть заменены. После замены первой щетки, вторую щетку следует заменить через определенное время работы. Щетки для замены должны быть отшлифованы, чтобы полностью соответствовать кривизне на поверхности кольца (min. 75%).

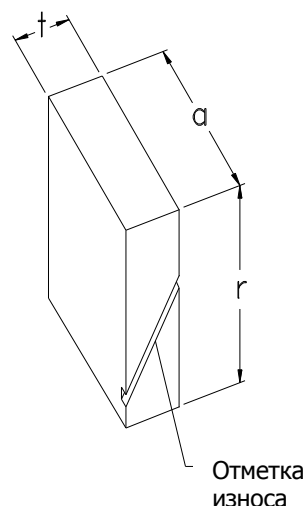


Рисунок 4.7 – Отметка износа щетки.

На машинах, всегда вращающихся в одном направлении, щетки должны устанавливаться только в одном направлении. Во время обратного движения вала щетки должны подниматься (рис.4.8).

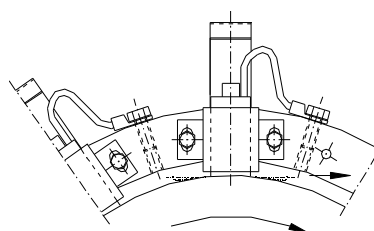


Рисунок 4.8 – Посадка щеток.

Контроль давления щеток производится динамометром. «Усталые» пружины, должны быть заменены.



4.5.1. УСТРОЙСТВО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОСИ

В некоторых индуктивных моторах, в основном в которых необходим контроль скорости с инвертором частоты, используется комплект щеткодержателя со щеткой для заземления оси.

Это устройство помогает избегать прохождения электрического тока через подшипники, который чрезвычайно вреден для их работы. Щетка находится в контакте с осью и соединена посредством кабеля с корпусом машины, который должен быть заземлен. Должна проверяться фиксация щеткодержателей и их соединение с корпусом.

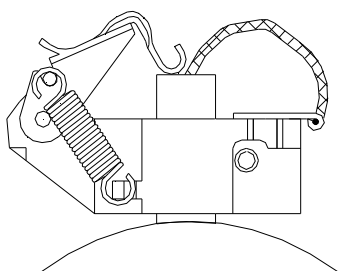


Рисунок 4.9 – Щетка для заземления оси.

Чтобы не повредить ось моторов WEG во время транспортировки, они покрываются густой смазкой. Для правильной работы щетки заземления эта смазка должна быть удалена с поверхности оси перед запуском двигателя, как и любые остатки пребывающие между щеткой и осью.

Щетка должна быть постоянно осматриваема во время работы, и, при приближении к концу ее ресурса, должна быть заменена на другую того же качества (зернистость).

4.6. ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДЪЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЕЙ



4.6.1. СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ

МОТОРИЗОВАННАЯ ОПЕРАЦИЯ:

Условие действия с опущенными щетками и кольцами коллектора не короткозамкнутыми.

Для гарантии, что щетки были бы опущенными, ключи:

- CCA1 - контакты 34 и 35,
- CCA2 - контакты 22 и 23,
- CCD - контакты 13 и 14, должны быть одновременно замкнуты (логика "И").

С этой логикой мотор готов к запуску.

Компоненты:

А – Электромеханический пускатель ATIS
Тип: MAI-25.B3.d9-25.10-F10-2CC-2CT-IP65

Б – Трехфазный индукционный двигатель FS 71

6- полюсный, 0.25kW, Крепление B3L, IPW55
Фланец C105-DIN 42948

Напряжение и частота по требованию заказчика

В – Конец цикла

Тип ХСК-P121 - Телемеханика

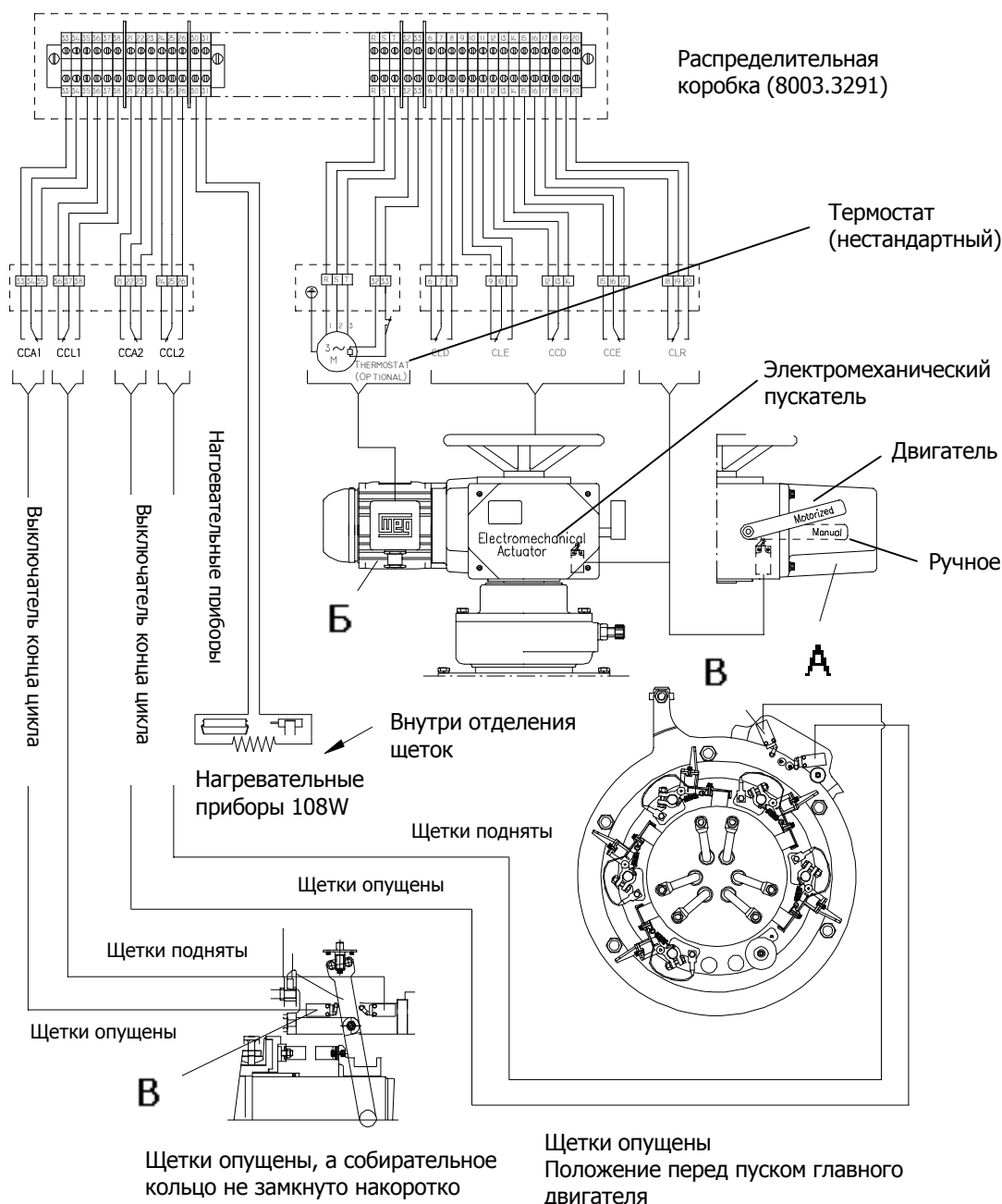


Рисунок 4.10.

Состояние: Поднятые щетки и токособирающее кольцо, замкнутое накоротко. Чтобы поднять щетки, переключатели:



ТРЕХФАЗНЫЕ АССИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



- CCL1 - соединяет 37 и 38,
- CCL2 - соединяет 25 и 26,

- CCE - соединяет 16 и 17, должны иметь контакты одновременно замкнутые контакты (логика "AND").

В этом состоянии двигатель находится в режиме непрерывной работы.

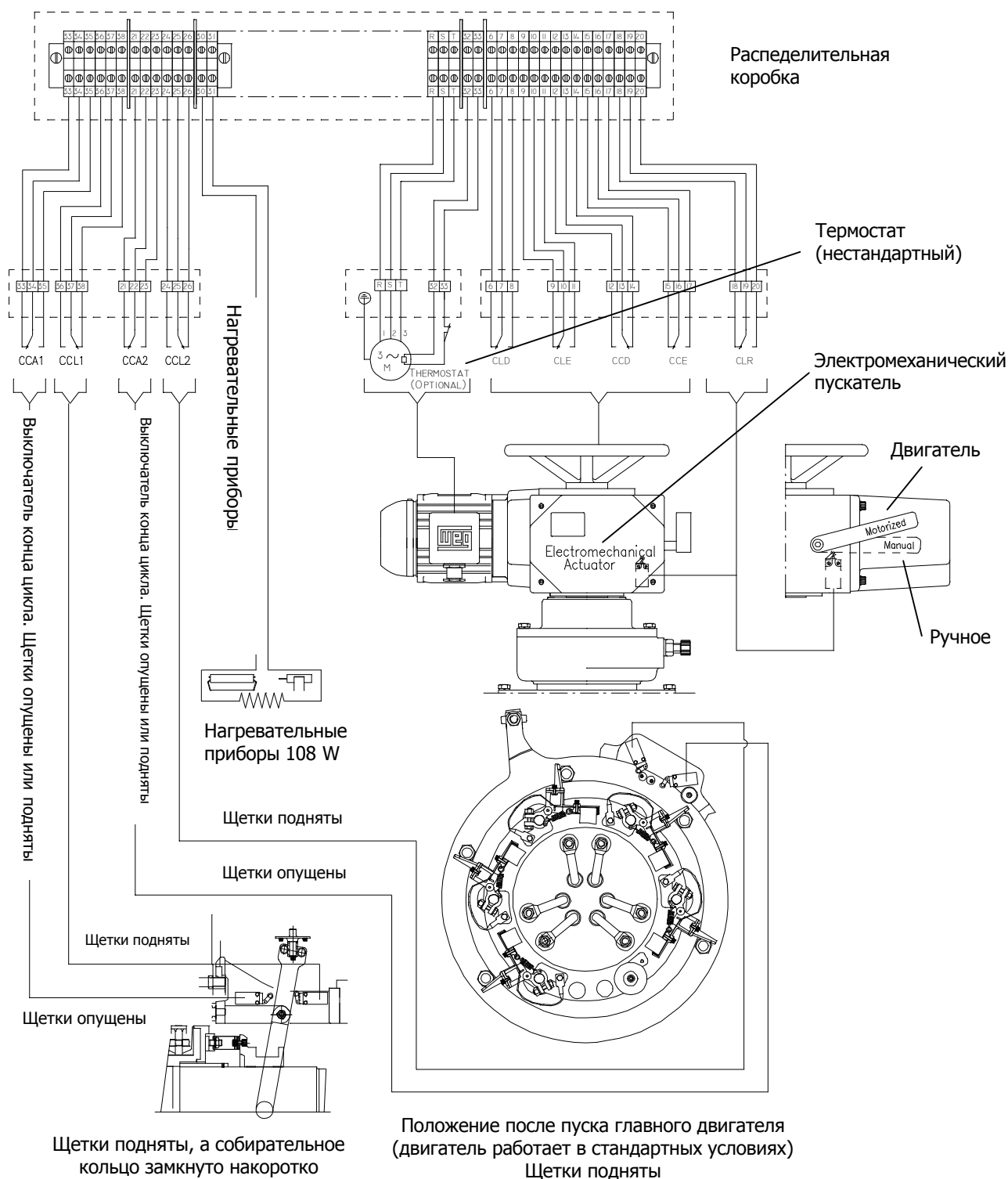


Рисунок 4.11.



РАБОТА ВРУЧНУЮ:

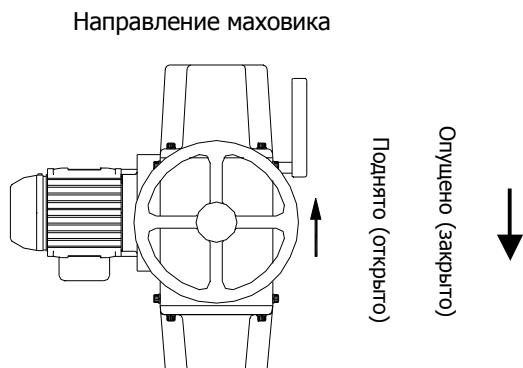


Рисунок 4.12.

Обозначения:

CLD = для отключения при перегрузке во время опускания щеток (или смене фазы на противоположную)

В случае поломки на CCD.



Рисунок 4.13.

CLE = для отключения при перегрузке во время поднятия щеток (или смене фазы на противоположную)

По причине поломки на CCE.

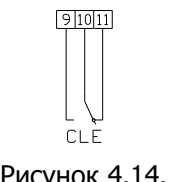


Рисунок 4.14.

CCD = Выключатель конца цикла для отключения когда щетки полностью опущены

CCE = Выключатель конца цикла для отключения когда щетки полностью подняты

CLR = Селекторный переключатель на ручное управление или режим с двигателем.

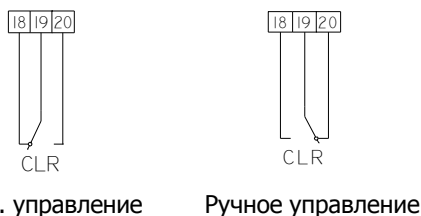


Рисунок 4.15.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КОНЦА ЦИКЛА ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ

SCL1 и SCL2 = конец цикла, чтобы указать, что щетки полностью подняты.

SCA1 и SCA2 = конец цикла, чтобы указать, что щетки полностью опущены.

4.6.2. РАБОТА

Сигнал, исходящий из переключателя CCE, показывающего положение щетки, указывает, что щетка полностью опущена. В случае, если сигнал не указывает на полное опускание щетки, двигатель не может быть запущен, до тех пор, пока управляющий переключатель не будет установлен в положение «щетки полностью опущены»

Это можно выполнить посредством маховика (7), управляя рычагом (8) или автоматически, управляя тормозным двигателем (9). Если используется ручная система, рычаг (8) автоматически возвращает тормозной двигатель (9) в первоначальное рабочее положение. В этом состоянии (щетки полностью опущены), кольца (5) не замкнуты накоротко, при этом происходит последовательное соединение внешних сопротивлений (реостат) с обмоткой ротора посредством щеток (6).

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед работой двигателя под нагрузкой, проведите испытания управления при полном подъеме системы щеткодержателя.

4.6.3. ДЕЙСТВИЯ ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

В момент, когда двигатель достигает своей номинальной скорости, должен быть запущен цикл короткого замыкания токособитательных колец, управляя подъемом и устройством короткого замыкания (1), как запасной вариант, посредством тормозного двигателя (9), или вручную посредством маховика (7).

Короткое замыкание производится скользящей металлической щеткой (2), которая содержит серебряные контакты (3). В дальнейшем включается механизм подъема щеток (4).

Когда щетки полностью подняты, устройство автоматически выключается посредством выключателя CCE.

ПРИМЕЧАНИЕ

1) Автоматическая система подъема щеток обеспечена системой защиты от перегрузки для работы тормозного двигателя (9), посредством переключателей момента для выключения при перегрузке во время опускания (CLD) или подъема щеток (CLE).



- 2) Прежде чем запустить двигатель, проверьте правильность подсоединения переключателей CLD, LE, CCD и CCE к панели.
- 3) Когда работает один из переключателей CLE или CLD перед проверкой причины, по которой они сработали, система должна быть заново соединена.
- 4) Пользователь должен установить сигнализацию указывая действие логики системы

на командной панели моторизованной системы подъема щеток.

- 5) Командно-сигнальная система подъема щеток не поставляется WEG.
- 6) После запуска мотора щетки не смогут пребывать в контакте с кольцами коллектора, что может привести к избыточной выработке щеток и колец коллектора, также как причинить ущерб системе подъема щеток.

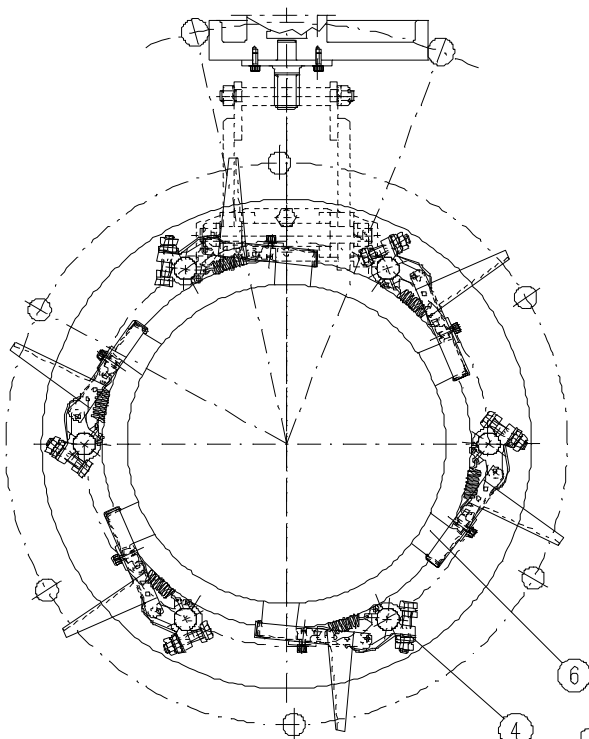


Figure 4.16.

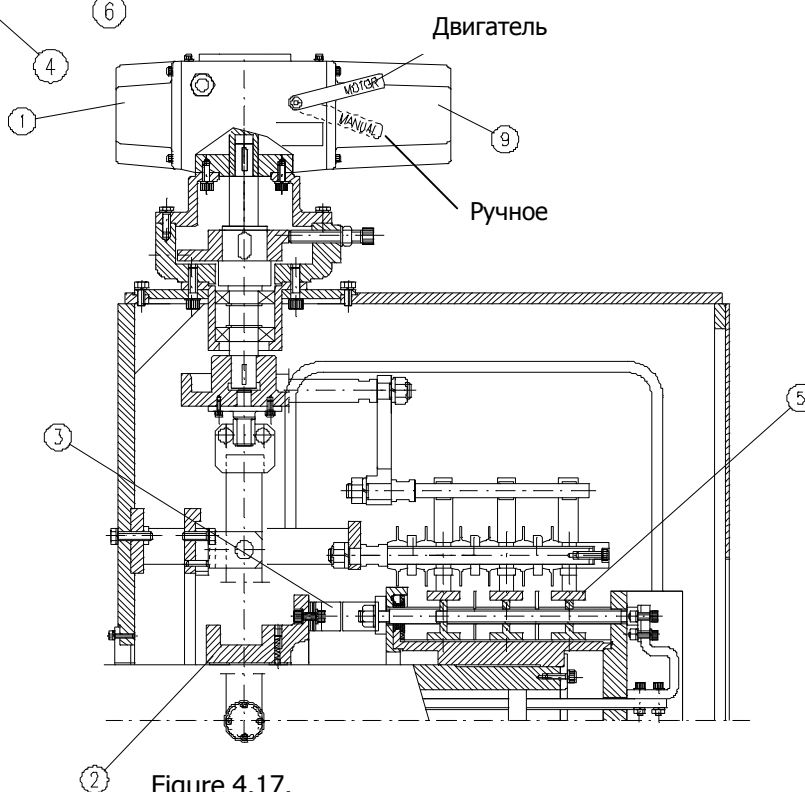


Figure 4.17.



4.6.4. СБОРКА

4.6.4.1. ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ

- 1) Закрепите поддерживающий диск со штифтом с помощью фиксатора подъемной системы на защитную коробку системы щеткодержателя.

- 2) Установите подшипник в поддерживающий штифт и закрепите фиксирующей шпилькой, которая закрепляется стопорным кольцом.
- 3) Закрепите поддерживающий штифт на поддерживающем диске.

ПРИМЕЧАНИЕ: Подшипник: 6305 2ZRS1.

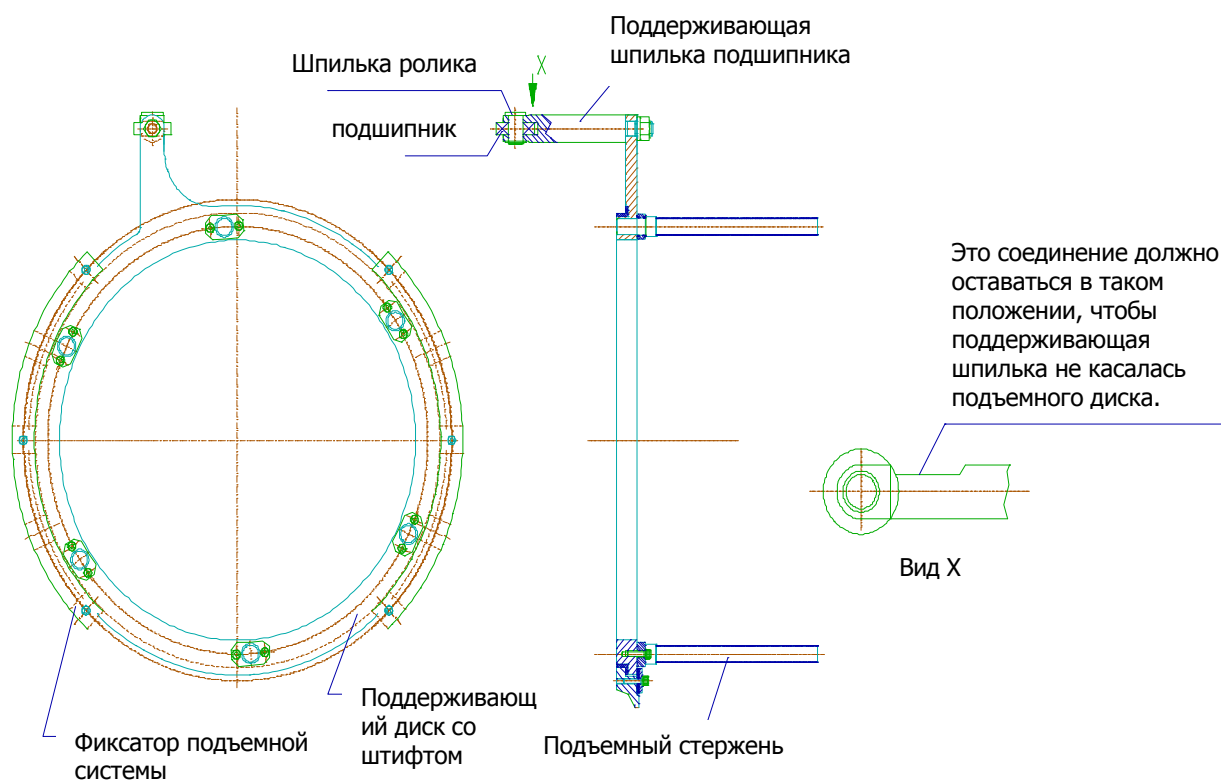


Рисунок 4.18.



4.6.4.2. СБОРКА И УСТАНОВКА ПОДВИЖНЫХ РЫЧАГОВ КОРОТКОЗАМКНУТОЙ ВТУЛКИ

- 1) Произведите сборку роликов подвижных рычагов короткозамкнутой втулки - установив ролик в гнездо подшипников затем подшипники с распорной втулкой и зафиксируйте их крышкой подшипника.
- 2) Зафиксируйте верхние шпильки на одном из подвижных рычагов.

- 3) Установите опорную шпильку на одном из подвижных рычагов.
- 4) Установите направляющую опору на опорном основании, а подвижные рычаги на опоре, зафиксировав друг с другом. Ролики должны быть сцентрированы с короткозамкнутой втулкой так, чтобы оба одновременно касались втулки.

ВАЖНО: Подшипники подвижного рычага: 6003Z.

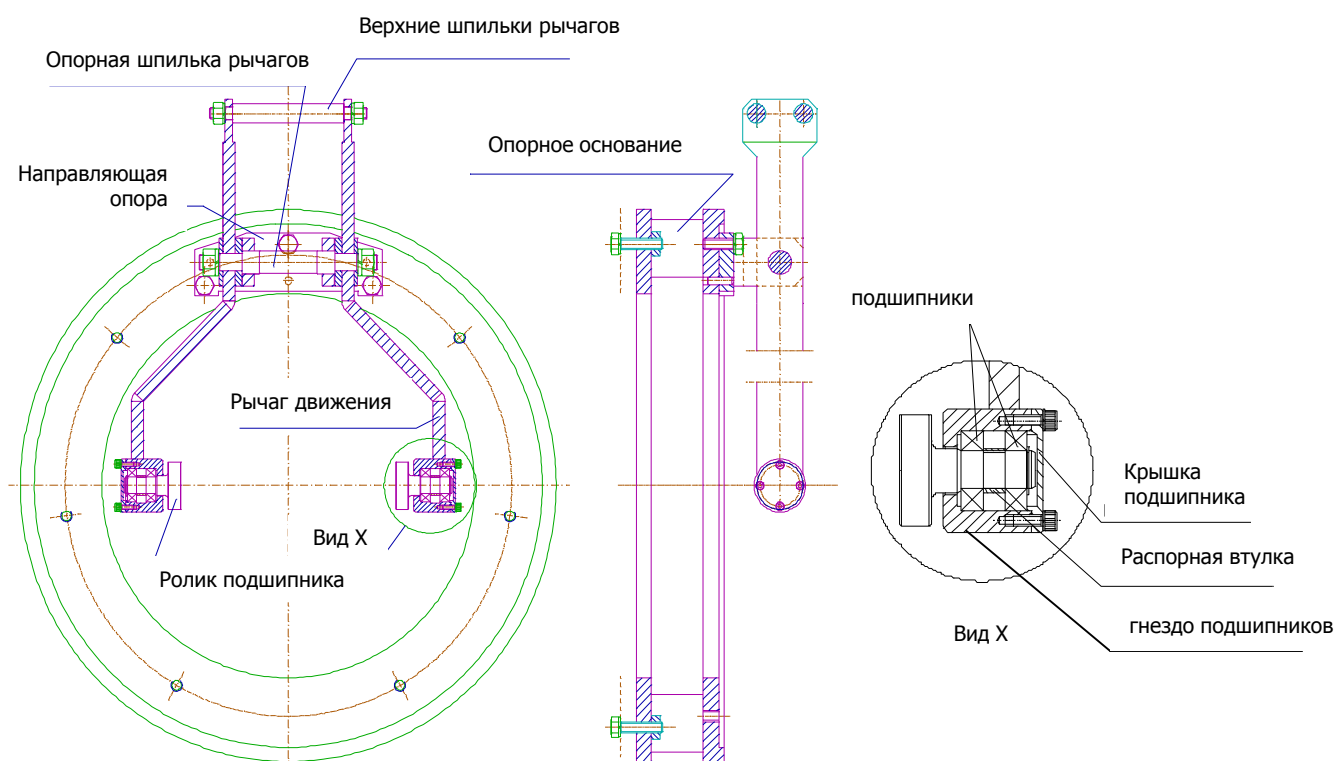


Рисунок 4.19.



4.6.4.3. РАБОЧИЙ КОМПЛЕКТ ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ

- 1) Установите подшипник на вал и зафиксируйте его стопорными кольцами. Затем чтобы удержать второй подшипник, установите второе кольцо. После этого закрепите его стопорным кольцом.
- 2) Установите и закрепите диск на рабочем валу.
- 3) Вставьте подъемный диск во фланец
- 4) Закрепите подъемный диск на рабочем валу.
- 5) Установите втулку на рабочем валу рычага и закрепите её стопорным кольцом.

- 6) Установите крышку блокировочного устройства на электромеханическое устройство, а затем прикрепите к корпусу устройства.
- 7) Установите рабочий комплект на защитную коробку щеткодержателя

ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1) Рабочий вал должен быть установлен между нижними штифтами подъемного рычага.
- 2) Все механически соприкасающиеся детали должны быть смазаны. После 6 месяцев использования проверьте смазку этих частей.

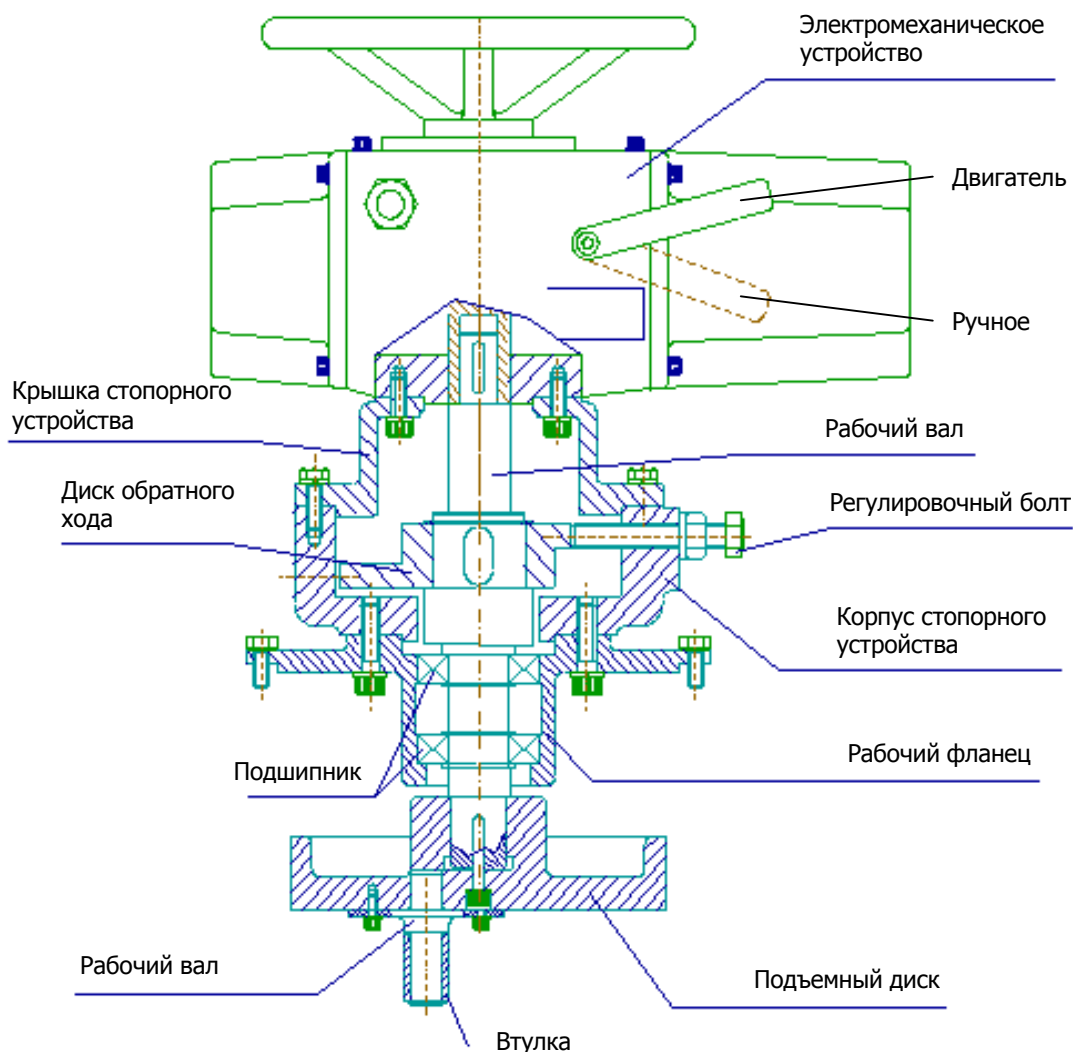


Рисунок 4.20.



4.6.4.4. СИСТЕМА СТОПОРА ОБРАТНОГО ХОДА

- 1) Установите пружинный вал на опору вала. Установите направляющую шайбу вала; установите ее на вал, заблокируйте её на валу, и заблокируйте ее гайкой.
- 2) Закройте систему внешним фиксирующим кольцом и установите на защитную коробку щеткодержателя.

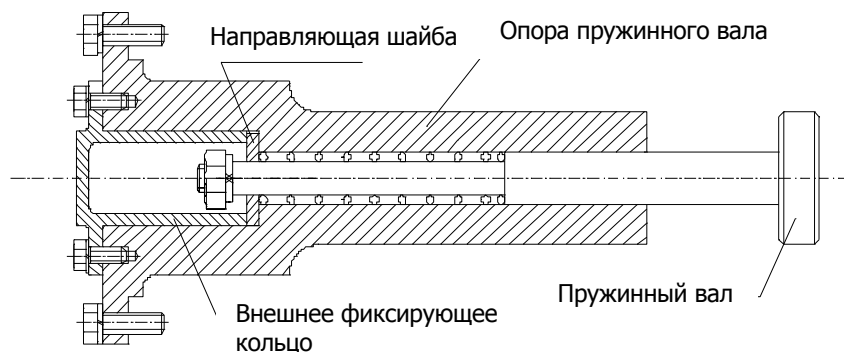


Рисунок 4.21.

4.6.4.5. СИСТЕМА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ

- 1) Установите щетки на щеткодержатель. Установите изолированные штифты на опору; закрепите изолированные диски, щеткодержатели и контактные кольца на штифты.
- 2) Отрегулируйте траекторию кривизны щеток с помощью токособирательных колец и поместите шлифовальную шкурку между щеткой и кольцом. Шлифовальная шкурка должна двигаться назад - вперед для того, чтобы лучше подогнать траекторию щетки и траекторию кольца. Ослабьте фиксирующий болт щеткодержателя, и поворачивайте щеткодержатель по часовой стрелке до тех пор, пока траектория щетки не совпадет с траекторией кольца.

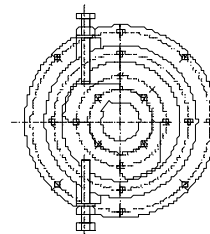


Рисунок 4.23 - Не короткозамкнутое положение.

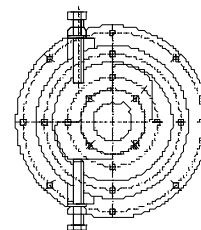


Рисунок 4.23 - Короткозамкнутое положение.

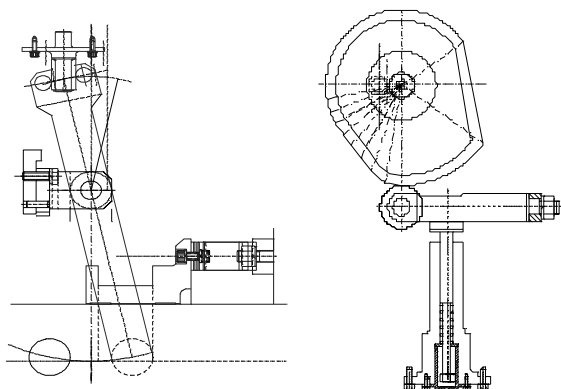


Рисунок 4.22 - Щетки подняты.

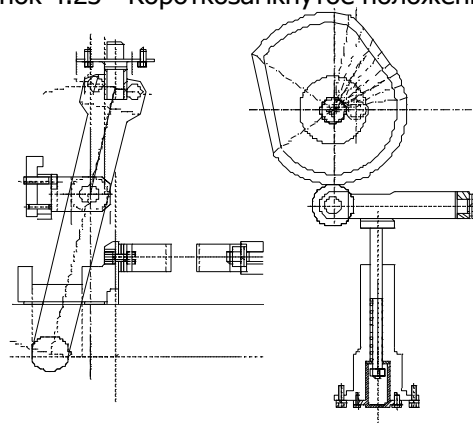


Рисунок 4.24 - Щетки опущены.



4.6.5. ДЕМОНТАЖ

Для разборки поднимаемого щеткодержателя действуйте в порядке, обратном процедуре сборки.

4.6.6. НАСТРОЙКА ПОДЪЕМНОЙ СИСТЕМЫ ЩЕТКИ

- 1) Поверните подъемный диск вверх до короткозамкнутой позиции, а затем поверните еще немного, чтобы отпустить ролики во избежание ненужной нагрузки на роликовые подшипники.
- 2) Заверните регулировочный болт до шайбы с ограничителем обратного хода, а затем заблокируйте регулировочный болт.
- 3) Поверните подъемный диск в не короткозамкнутое положение (щетki опущены) и повторите то же действие, которое было выполнено для короткозамкнутой позиции.

4.7. ПРОСУШКА ОБМОТКИ

Рекомендуется выполнять это осторожно и квалифицированным персоналом. Скорость подъема температуры не должен превышать 5°C в час и обмотка не должна нагреваться более чем до 150°C.

Чрезмерная температура, а также слишком быстрый подъем температуры может вызвать образование пара, который повредит обмотку. Во время просушки температура должна тщательно контролироваться, и регулярно проверяться сопротивление изоляции. Сначала сопротивление изоляции будет снижаться, из-за повышения температуры, но оно повышается во время просушки. Просушку следует продолжать до тех пор, пока данные измерений сопротивления изоляции не будут показывать постоянное сопротивление изоляции, которое должно быть немного выше минимально установленного значения, указанного в пункте 2.3.3

Важно предусмотреть хорошую вентиляцию внутри двигателя во время просушивания, обеспечивая эффективное удаление влаги.

4.8. ДЕМОНТАЖ И ПОВТОРНАЯ СБОРКА

4.8.1. « MASTER » ЛИНИЯ

А) Ротор с беличьей клеткой:

ПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

- 1) Снимите теплообменник (если имеется).
- 2) Снимите датчики температуры с подшипника (если имеются).
- 3) Отвинтите болты, которые удерживают узел подшипника.
- 4) Снимите внешние крышки подшипника (для двигателей с роликовым подшипником).
4.1. Для двигателей с шариковым подшипником, следуйте процедурам, описанным в пунктах 4.2.2.2.
- 5) Отвинтите болты торцевого щита. После их снятия болты следует ввинтить на торцевые щиты, чтобы приложить усилие для его снятия. Чтобы предотвратить падение ротора на статор, предусмотрите для него опору.
- 6) Снимите подшипник (ки) (для двигателей с роликовым подшипником).
- 7) Снимите внутреннюю крышку подшипника (для двигателей с роликовым подшипником).

НЕПРИВОДНОЙ КОНЕЦ

- 1) Отвинтите защитный экран вентилятора (закрытые двигатели)
- 2) Снимите вентилятор, отвинчивая болты, которые закрепляют его на валу
- 3) Отвинтите четыре гайки, которые прикрепляют крышку вентилятора, и снимите её
- 4) Выполните операции от 2 до 7 из предыдущего параграфа

Б) Двигатели с контактными кольцами

ПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

Те же самые операции, что и для двигателей с беличьей клеткой

НЕПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

- 1) Снимите заднюю защитную крышку щеткодержателей.
- 2) Отсоедините провода от токособирающего кольца. Разберите щеткодержатели
- 3) Отвинтите защитную коробку щеткодержателя от камеры охлаждения.
- 4) Снимите токособирающие кольца и вентиляцию.
- 5) Повторите операции 2 до 4 с "незадействованной стороны" для клеточных моторов.

4.8.1.1. СНЯТИЕ РОТОРА

Выньте ротор из статора с помощью грузо-подъемных талей или других приспособлений.



Эти приспособления не допускают, чтобы ротор соприкасался со статором или верхними частями катушки.

- 4) Снимите щетки и демонтируйте щеткодержатель.

4.8.2. «А» ЛИНИИ

А) ПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

- 1) Отсоедините соединительные провода нагревательного прибора от распределительных коробок.
- 2) Снимите температурные датчики подшипника (если имеется).
- 3) Отвинтите болты, которые удерживают узел подшипника.
- 4) Снимите внешние крышки подшипника (для двигателей с роликовым подшипником).
4.1. Для двигателей с шариковым подшипником, следуйте процедурам, описанным в пунктах 4.2.2.2.
- 5) Отвинтите торцевой щит. Применяя соответствующий инструмент, приложите усилие на торцевой щит, чтобы освободить его, и в то же время поворачивайте его, упрощая снятие. Убедитесь, что вал удерживается на плите, и таким образом предупреждается случайное падение ротора на статор.
- 6) Снимите подшипник (ки) (для двигателей с роликовым подшипником).
- 7) Снимите внутреннюю крышку подшипника.

Б) НЕПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

- 1) Снимите крышку вентилятора.
- 2) Снимите кольцо, удерживающее вентилятор.
- 3) Повторите операции от 2 до 7 из пункта 4.8.2. (а).

ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1) При снятии ротора, соблюдайте указания раздела 4.8.1.1.
- 2) Для проведения возможной перемотки нет необходимости вынимать статор из станины.

4.8.3. ЛИНИЯ F

А) ПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

Как «А» И «Н» Линии

Б) НЕПРИВОДНОЙ КОНЕЦ:

- 1) Повторите операции от 1 до 3 пункта 4.8.2. (б).
- 2) Снимите заднюю защитную крышку щеткодержателя.
- 3) Отсоедините провода от токособирающего кольца.



4.8.4. ЛИНИЯ Н

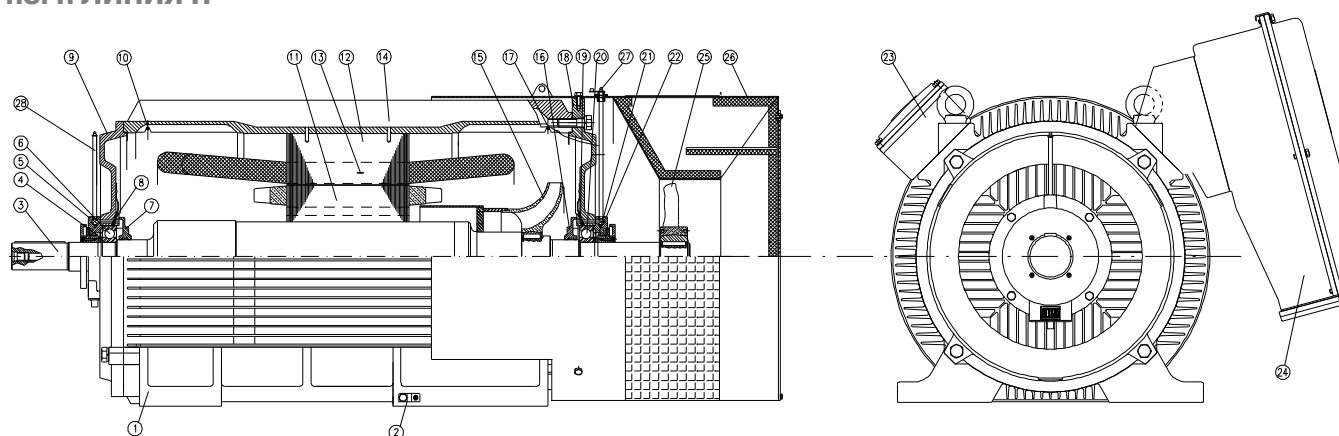


Рисунок 4.26.

Поз.	Название
1	Корпус
2	Терминал заземления
3	Ось
4	Внешняя центрифуга смазки
5	Переднее внутреннее кольцо фиксации
6	Передний подшипник
7	Переднее внутреннее кольцо фиксации
8	Датчик температуры переднего подшипника
9	Передняя крышка
10	Сопротивление нагревания
11	Ротор полностью
12	Секция статора
13	Датчик температуры статора
14	Шпилька фиксации статора

Поз.	Название
15	Внутренний вентилятор
16	Заднее внутреннее кольцо фиксации
17	Сопротивление нагревания
18	Задняя крышка
19	Датчик температуры заднего подшипника
20	Задний подшипник
21	Внешняя задняя центрифуга смазки
22	Кольцо фиксации заднего подшипника
23	Коробка подключения аксессуаров
24	Коробка включения статора
25	Внешний вентилятор
26	Отражательная крышка
27	Масленка заднего подшипника
28	Масленка переднего подшипника

Таблицы 4.5.



Безопасность!

Гарантировать
силовых кабелей

отсоединение

РАЗБОРКА

- 1) Отсоедините кабели датчиков температуры (поз. 8 и 19) от терминалов соединительной коробки принадлежности;
- 2) Извлеките отражательную заднюю крышку (поз. 26);
- 3) Отпустите обратное кольцо заднего внешнего вентилятора и снимите вентилятор (поз. 25);
- 4) Отпустите крепящие винты внешних колец подшипников;
- 5) Извлеките крепежные внешнее и внутреннее кольца (поз. 5 и 22);
- 6) Извлеките переднюю и заднюю смазочные центрифуги (поз. 4 и 21), отпуская винты, крепящие их на оси;
- 7) Установите подставки под ось для избежания падения ротора на статор;
- 8) Отвинтите и извлеките переднюю и заднюю крышки (поз. 9 и 18);
- 9) Извлеките передний и задний подшипники (поз. 6 и 20) используя соответствующий инструмент;
- 10) Извлеките внутренние переднее и заднее крепежные кольца (поз. 7 и 16);
- 11) Используя соответствующее устройство, извлеките ротор (поз. 11) изнутри статора, через заднюю часть мотора с необходимыми предосторожностями, чтобы ротор не оцарапал пакеты статора или оконечности намотки.

СБОРКА

- 1) Используя соответствующее устройство, установите ротор (поз. 11) внутрь статора, вводя его через заднюю часть мотора с необходимыми предосторожностями, чтобы ротор не оцарапал пакеты статора или оконечности намотки;
- 2) Установите внутреннее крепежные кольца;
- 3) Заполните смазкой $\frac{3}{4}$ отделения внутренних колец подшипника (смотри тин смазки на ярлыке характеристик подшипников, закрепленных на крышке мотора);
- 4) Внимательно проверьте поверхности оси и крышек, где устанавливаются подшипники на наличие царапин или вмятин и проверяя корректность допусков механических размеров;
- 5) Нагрейте и установите передний и задний подшипники (поз. 6 и 20);
- 6) Поднимите мотор, установите опоры под ось и установите переднюю и заднюю крышки (поз. 9 и 18);
- 7) Установите переднюю и заднюю смазочные центрифуги (поз. 4 и 21) и закрепите их на оси;
- 8) Установите внешние переднее и заднее крепежные кольца (поз. 5 и 22), закрепляя их вместе с внутренними крепежными кольцами (поз. 7 и 16);
- 9) Установите задний внешний вентилятор (поз. 25) закрепляя его с обратным кольцом;
- 10) Установите отражательную заднюю крышку (поз. 26);
- 11) Присоедините кабели датчиков температуры (поз. 8 и 19) к терминалам соединительной коробки принадлежности;
- 12) Заполните смазкой подшипники через заднюю и переднюю масленки (поз. 27 и 28).



4.9. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- Любая поврежденная деталь (треснувшая, или искаженная механически обработанная деталь, поврежденные резьбы) должна заменяться и никогда не ремонтироваться.
- Во избежание повреждения оборудования, все описанные здесь работы должны выполняться квалифицированным персоналом. В случае возникших вопросов свяжитесь с WEG Maquinas.



4.10. ГРАФИК ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Составная часть	Ежедневно	Еженедельно	Каждые 3 месяца	Ежегодно (частичный ремонт)	Каждые 3 года (полный ремонт)
- Двигатель в сборе	- Проверяйте уровни шума и вибрации		- Сливайте конденсат (если имеется)	- Заново затяните болты	- Разберите двигатель. Проверьте запасные детали
- Обмотка статора и ротора				- Визуальный осмотр. Измерение сопротивления изоляции	- Чистота: проверьте крепления и клинья пазов; измерьте сопротивление изоляции
- Подшипники	- Проверяйте уровень шума	- Смазывайте заново; интервалы смотри на табличке по смазке; - Контроль вибрации.			- Почистите подшипники. Замените их, если необходимо. Проверьте втулочный вкладыш подшипника и замените его, если необходимо(втулочный подшипник) проверьте дорожку качения (вал) и переустановите, если необходимо
- Распределительные коробки и заземляющие наконечники				- Почистите внутреннюю зону, заново затяните болты	- Почистите внутреннюю зону, заново затяните болты
- Соединение: соблюдайте инструкции по техобслуживанию, содержащиеся в руководстве производителя соединения		- После первой недели работы: проверьте центровку и крепление		- Проверьте центровку и плотность затяжки	- Проверьте центровку и плотность затяжки
- Контролирующие приборы		- Записывайте значения измерений			- Если возможно, разберите и проверьте рабочее состояние
- Фильтр			- Прочищайте его, по необходимости	- Прочищайте его, по необходимости	- Прочищайте его (см. раздел 4.1.2.)
- Участок контактных колец		- Проверяйте на загрязненность и почистите, если необходимо		- Проверяйте на загрязненность и почистите, если необходимо	
- Контактные кольца		- Проверяйте поверхности и зону контакта			
- Щетки (кольцевые моторы); - Щетка заземления оси (если имеется).		- Проверьте и замените их, если 2/3 их высоты изношено (проверьте отметку износа на рис. 4.5)			
- Теплообменник воздух\воздух					- Почистите трубки теплообменника

таблица 4.6.



5. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

5.1. КАК ЗАКАЗАТЬ

При заказе запасных частей тип двигателя и серийный номер должны быть идентичны указанным на заводской табличке или на корпусе.

5.2. ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ

Рекомендуется хранить на складе определенный запас расходных материалов используемых при нормальных условиях эксплуатации например такие как:

- Набор подшипников.
- Щетки (тип и количество в соответствии со спецификацией).
- Войлок для фильтра (если имеется).

Запасные части должны храниться в чистых, сухих и хорошо проветриваемых помещениях. Если возможно – при постоянной температуре. Втулки подшипников скольжения тоже являются запасными частями, однако по причине их высокой стоимости советуем проанализировать реальную необходимость держать эти части на складе.



6. НЕИСПРАВНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Большинство неполадок во время работы, влияющих на функционирование электрических двигателей, можно избежать профилактическим техобслуживанием.

Главными факторами являются соответствующая вентиляция, содержание в чистоте и тщательное техобслуживание. Другим обязательным фактором является незамедлительное реагирование на любое отклонение от нормы, такое как вибрации, стуки вала, снижение сопротивления изоляции, дым или огонь, искрение или необычный износ контактного кольца или щётки, внезапные изменения температуры подшипника.

Если возникают поломки электрического или механического характера, вначале необходимо остановить двигатель и осуществить последовательную проверку всех механических и электрических частей установки.

В случае обнаружения огня двигатель должен быть отсоединен от питания, что обычно производится отключением соответствующих выключателей.

В случае возгорания огня внутри самого двигателя, должны быть приняты меры по его сдерживанию и подавлению при закрытии вентиляционных отверстий. Для тушения огня должны применяться углекислотные или порошковые огнетушители. Никогда не применяйте воду.

6.1. НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НЕПОЛАДКИ ИНДУКЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Двигатели, произведенные WEG Maquinas, обычно разработаны для изоляции класса F (155°C) и для температуры окружающей среды до 40°C (как указано на заводской табличке двигателя). Большинство неполадок обмотки происходит, когда пределы температуры, из-за перегрузки по току, превышены по всей обмотке, или только на каких-либо её участках. Такие неполадки определяются по потемнению или обугливанию изоляции провода.

6.1.1. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ

Короткое замыкание между обмотками является следствием двух совпадающих дефектов изоляции или результатом дефектов, возник-

кающих одновременно на двух смежных проводах. В некоторых случаях дисбаланс трехфазного тока может быть настолько незначительным, что защитное устройство двигателя не срабатывает. Короткое замыкание между витками и фазы на заземление из-за нарушений изоляции происходит редко, а если и происходит, то обычно на начальных этапах работы.

6.1.2. НАРУШЕНИЯ ОБМОТКИ

а) Сгорела одна фаза обмотки

Данная неполадка происходит тогда, когда двигатель работает при соединении треугольником, и ток не проходит в один силовой питающий провод. В оставшейся обмотке ток возрастает от 2 до 2,5 раз, при одновременном падении скорости. При остановке двигателя ток возрастает от 3,5 до 4 раз от своего номинального значения. В большинстве случаев эта неполадка происходит из-за отсутствия защитного реле, или потому что значения этого реле были установлены высоко.

б) СГОРЕЛИ ДВЕ ФАЗЫ ОБМОТКИ

Эта неполадка происходит тогда, когда ток не подается в один силовой кабель и обмотка двигателя соединена звездой. Одна из фаз обмотки остаётся без тока, в то время как другие поглощают напряжение и проводят чрезмерный ток. Скольжение почти удваивается.

в) СГОРЕЛИ ТРИ ФАЗЫ ОБМОТКИ

Возможная причина 1:

Двигатель защищен только предохранителями. Причиной неполадки является перегрузка двигателя. Как следствие, прогрессирующее обугливание проводов и изоляции вызовет короткое замыкание между витками или короткое замыкание на станину. Простое решение данной проблемы - установка защитного реле перед двигателем.

Возможная причина 2:

Двигатель неправильно соединен. Например, двигатель с обмоткой предназначенной для 220/380 V соединен посредством переключателя звезда-треугольник на 380 V. Проходящий ток будет таким высоким, что обмотка может сгореть через несколько секунд, если предохранители или защитное реле, которое установлено неправильно, не среагируют мгновенно.

Возможная причина 3:

Переключатель звезда-треугольник не переключается, и двигатель продолжает какое-то



время работать соединенный звездой в условиях перегрузки. Так как достигается только $1/3$ крутящего момента, двигатель не сможет достичь номинальной скорости. В результате увеличение скольжения приводит к активным (омическим) потерям, возникающим при тепловом действии тока (эффекте Джоуля). Так как ток статора, согласующийся с нагрузкой, не может превысить номинального значения для соединения треугольником, защитное реле не срабатывает. Вследствие возросших потерь обмотки и двигателя, двигатель перегревается и обмотка сгорает.

Возможная причина 4:

Неполадки по этой причине происходят из-за тепловых перегрузок, по причине чрезмерного количества запусков при прерывистой работе, или слишком длинного цикла запуска.

Нормальное функционирование двигателей, работающих в данных условиях, можно обеспечить лишь тогда, когда учитываются следующие показатели:

- а) количество запусков в час
- б) запуск под нагрузкой или без нее
- в) механический тормоз или инверсия тока
- г) ускорение нагрузки, подсоединенной к валу двигателя
- д) крутящий момент нагрузки относительно скорости во время ускорения и торможения

Продолжительное усилие, выдержанное ротором, находящимся в максимальном режиме, во время прерывистого запуска вызывает потери, которые приводят к перегреванию. При определённых обстоятельствах, возможно повреждение обмотки статора при остановленном двигателе в результате нагревания двигателя.

6.1.3. НЕПОЛАДКИ РОТОРА (БЕЛИЧЬЯ КЛЕТКА)

Если двигатель, работающий под нагрузкой, производит шумы различной интенсивности и при возрастании нагрузки частота снижается, в большинстве случаев причиной является несимметричная обмотка ротора.

В двигателях с беличьей клеткой причиной почти всегда будет поломка в одном или более стержнях ротора; одновременно могут быть отмечены периодические колебания тока статора. Как правило, эта поломка возникает только в прессованных или литых алюминиевых корпусах. Неполадки из-за местного нагрева, в одном или другом стержне в сердечнике ротора определяется по голубому цвету на участ-

ках, подвергшихся воздействию. Если имеются неполадки в разных смежных стержнях, могут возникнуть вибрации и содрогание. Если сердечник ротора становится голубого или фиолетового цвета, это означает перегрузку.

Это может происходить из-за слишком высокого скольжения, когда слишком много запусков или слишком долгие циклы запуска. Эти неполадки также могут происходить из-за недостаточного напряжения питания.

6.1.4. НЕПОЛАДКИ КОНТАКТНОГО КОЛЬЦА РОТОРА

При обрыве одной фазы обмотки ротора отмечается сильный шум, который изменяется соответственно скольжению и, в дополнение, более сильными периодическими колебаниями тока статора.

Возможно, но достаточно редко, что разрыв мог бы произойти в соединении между обмоткой и контактным кольцом. Однако рекомендуется вначале проверить, имеется ли разрыв в соединении пускового реостата или даже в самой детали.

6.1.5. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МЕЖДУ ВИТКАМИ НА ДВИГАТЕЛЯХ С КОНТАКТНЫМИ КОЛЬЦАМИ

Такая неполадка происходит только в исключительных случаях. В зависимости от величины короткого замыкания пуск может быть резким, даже если реостат находится на метчике для чернового хода своего исходного положения. В этом случае тяжелые пусковые токи не передаются через кольца, и, таким образом, на них не видны следы горения.

6.1.6. НЕПОЛАДКИ ПОДШИПНИКА

Неполадки подшипника являются наиболее частой причиной длительного выхода из строя.

Наиболее частыми причинами этой поломки являются чрезмерная вибрация, неправильная работа, плохая центровка, несбалансированные соединения, чрезмерные радиальные и/или осевые нагрузки.

Проверьте пункт 4.2 по техобслуживанию подшипника.

6.1.7. ПОЛОМКА ВАЛА

Хотя традиционно подшипники считаются наиболее слабой деталью, а валы разработаны с



большим запасом прочности, возможно, что вал может сломаться при усталости от напряжения при изгибе из-за чрезмерного натяжения ремней. В большинстве случаев трещина проходит сразу же за приводным концом подшипника.

В результате меняющегося напряжения при изгибе, вызванного вращающимся валом, разрыв проникает внутрь от внешней стороны вала до точки разрыва, где сопротивления оставшегося поперечного сечения вала будет уже недостаточным. Не проводите дополнительного сверления на валу (отверстия для крепежных винтов) в этой точке, так как такие действия могут привести к концентрации напряжения. Причиной поломки вала, помимо неправильного использования, часто является замена только одного или двух ремней системы ременного привода. Напряжение вала могут вызвать любые использованные, и, следовательно, растянутые ремни на приводной системе, особенно те, которые расположены ближе к двигателю, в то время как новые и не растянутые ремни расположены на том же самом приводе, но на расстоянии от подшипника.

6.1.8. ПОЛОМКА ПО ПРИЧИНЕ ПЛОХО УСТАНОВЛЕННЫХ ПЕРЕДАЮЩИХ ЧАСТЕЙ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОЙ ЦЕНТРОВКИ ДВИГАТЕЛЯ

Повреждение подшипника и поломка валов часто происходит в результате несоответствующего подсоединения шкива, муфт или шестерен на валу.

Эти детали «бьются» при вращении. Неполадка может быть распознана по царапинам, которые появляются на валу или возможно чешуеобразным шелушением конца вала. Шпоночные канавки с краями, избитыми слабо закрепленными шпонками, также могут быть причиной поломки вала.

Плохо сцентрированные муфты являются причиной стуков и радиальной и осевой вибрации на валу и подшипниках. За короткое время эти отрицательные явления приводят к износу подшипников и расширению подшипника на стороне привода. В других случаях вал двигателя может сломаться.

6.2. НЕПОЛАДКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ



ПРИМЕЧАНИЕ: Следующая таблица содержит перечень неполадок во время работы двигателя, вероятную причину неполадки и меры по ее устранению. При возникших дальнейших вопросах, свяжитесь с WEG Maquinas.

НЕПОЛАДКА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА (Ы)	МЕРА (Ы) УСТРАНЕНИЯ
- Двигатель не запускается, ни со сцеплением, ни без сцепления	- неисправны не менее чем два питающих провода, отсутствует подача напряжения - Заблокирован ротор - Неполадки щеток - Поврежден подшипник	- Проверьте щит управления, рубильник, плавкие предохранители, силовые питающие кабели, клеммы и установку щеток. - Щетки могут быть изношены или установлены неправильно. - Замените подшипник
- Двигатель запускается под нагрузкой очень медленно и не достигает номинальной скорости. - Двигатель запускается без нагрузки, но останавливается под нагрузкой	- Слишком высокая нагрузка во время запуска - Слишком низкое напряжение питания - Слишком высокое напряжение попадает на питающий провод - Стержни ротора повреждены или отсоединены - После запуска остался отсоединенным один питающий провод	- Во время запуска не подавайте нагрузку на механизм - Измерьте напряжение питания, установите правильное значение - Проверьте поперечное сечение питающих проводов - Проверьте и замените обмотку ротора (беличья клетка), проверьте схему цепи короткого замыкания (контактное кольцо) - Проверьте питающие провода
- Ток на статоре изменяется с двойной частотой скольжения; во время запуска можно услышать гудение	- Обмотка ротора нарушена - Неисправность щеток	- Проверьте и отремонтируйте обмотку ротора и схему цепи короткого замыкания. - Очистить, правильно установить или заменить щетки
- Слишком высокий ток холостого хода	- Слишком высокий ток источника питания	- Измерьте напряжение питания и установите его на необходимое значение
- Быстрое перенагревание статора, гудение во время работы	- Неисправны провода обмотки статора, соединенные параллельно или в фазе	- Измерьте сопротивление по всем фазам обмотки. Замените сердечник статора с обмоткой
- Обмотка статора местами нагревается	- Короткое замыкание между витками - Нарушение проводов, соединенных параллельно или в фазе обмотки статора. - Плохое соединение	- Заново перемотайте двигатель - Исправьте соединения
- Ротор местами нагревается	- Нарушение в обмотке ротора	- Отремонтируйте обмотку ротора, или замените её
- Необычный шум при подсоединении двигателя к нагрузке	- Механические неполадки - Электрические неполадки	- Обычно шум уменьшается при падении скорости; смотри также «Шумная работа при отсутствии сцепления» - Шум исчезнет при включении двигателя. Свяжитесь с производителем.
- Шум возникает при соединении и исчезает, когда нет соединения	- Неисправность составляющих привода, или на механизме – потребителе - Неисправность редуктора - Неполадка соединения - Фундамент прогнулся - Плохая сбалансированность частей или механизма – потребителя - Слишком высокое напряжение питания - направление вращения неверное	- Проверьте передачу энергии, соединение и центровку - Сцентрируйте привод, проверьте положение (соединение) редуктора - Сцентрируйте двигатель и механизм-потребитель - Отремонтируйте фундамент - Проверьте напряжение питания и ток холостого хода - Поменяйте соединения двух фаз на противоположные - Заново сбалансируйте установку



НЕПОЛАДКА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА (Ы)	МЕРА (Ы) УСТРАНЕНИЯ
- Перенагревание обмотки статора при нагрузке	- Плохое охлаждение из-за засоренных воздушных трубок - Слишком высокая нагрузка - Чрезмерное количество запусков, или слишком высокая инерция - Слишком высокое напряжение и, следовательно, также слишком большие потери в стали - Слишком низкое напряжение и, следовательно, слишком высокий ток - Разрыв в одном питающем проводе или одной фазе обмотки - Ротор соприкасается со статором - Рабочий режим не соответствует данным на заводской табличке - Несбалансированная электрическая нагрузка (перегоревший плавкий предохранитель, неправильное управление) - Засорение обмоток - Работа системы охлаждения затруднена - Засоренный фильтр - Направление вращения не совместимо с применяемым вентилятором	- Прочистить воздушные трубки системы охлаждения - Измерьте напряжение статора, уменьшите нагрузку, используйте более мощный двигатель - Сократите количество запусков - Не превышайте номинальное напряжение более чем на 110%, если только спецификации на заводской табличке не являются другими - Проверьте подачу напряжения и падение напряжения - Проверьте ток на всех фазах и внесите исправления - Проверьте воздушный зазор, рабочие условия, подшипники, вибрации - Поддерживайте рабочий режим в соответствии с заводской табличкой, или сократите нагрузку - Проверьте, имеются ли несбалансированные напряжения, и работают ли две фазы - Почистите материал фильтра - Проверьте соответствие вентилятора и направление вращения двигателя
- Шумная работа при отсутствии соединения	- Несбалансированность - Разрыв одной фазы обмотки статора - Засорение воздушного зазора - Натяжение болтов ослаблено - Несбалансированность ротора увеличивается после сборки компонентов привода - Несбалансированный ротор - Резонанс фундамента - Станина двигателя деформирована - Наклон вала - Неравномерный воздушный зазор	- Шумная работа будет продолжаться во время выбега ротора после выключения напряжения - заново сбалансируйте двигатель - Проверьте ток на входе всех питающих проводов - Удалите грязь и прочистите воздушный зазор - Затяните и заблокируйте болты - Проверьте балансировку - Выверните фундамент - Проверьте центровку - Вал может быть наклонным, проверьте балансировку и эксцентриситет ротора - Проверьте, не наклонен ли вал и не повреждены ли подшипники
- Двигатель с контактными кольцами работает на низкой скорости при отключенном внешнем сопротивлении	- Провода схемы управления слишком тонкие - Разомкнутый контур в схемах ротора - Засорение между щеткой и контактным кольцом - Щетки зажимаются на щёткодержателях - Несоответствующее давление на щетках - Шероховатые поверхности на контактных кольцах - Эксцентриковые кольца - Высокая плотность тока на щетках - Щетки установлены неправильно	- Установите на схему управления провода большего сечения - Переместите управление ближе к двигателю - Проверьте схему с помощью магнето (индуктора), или другими способами, и произведите необходимые исправления - Почистьте узел контактных колец и изоляции - Подберите щётки необходимого размера - Проверьте давление на каждой щётке и отрегулируйте его соответствующим образом - Почистить, протрите шлифовальной шкуркой и отполируйте - Обработайте на токарном станке или с помощью переносного инструмента без снятия с машины - Уменьшите нагрузку или замените щётки - Правильно переустановите щётки
- Искрение щёток	- Плохо установленные щётки при недостаточном давлении - Перегрузка - Плохое состояние контактных колец - Овальные контактные кольца - Повышенная вибрация. Кольца с шероховатыми поверхностями и царапинами - Низкая нагрузка по причине повреждения контактных колец	- Проверьте установку щёток, отрегулируйте для создания необходимого давления - Уменьшите нагрузку или установите двигатель большей производительности - Почистите кольца и переустановите щётки - Отполируйте контактные кольца и обработайте их на токарном станке - Сбалансируйте двигатель, проверьте, двигаются ли щётки свободно в держателе - Проверьте, откуда происходит вибрация, и исправьте это - Отрегулируйте щётки соответственно к требованию действительной нагрузки и обработайте контактные кольца

Таблица 6.2.



6.3. НЕИСПРАВНОСТИ ПОДШИПНИКА И ПОЛОМКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

ПРИМЕЧАНИЕ: В следующей таблице приведены неисправности подшипника и поломки во время работы двигателя, возможные причины этих неисправностей и меры по устранению. В конкретных случаях, чтобы определить причину поломки, свяжитесь с производителем подшипника.

НЕПОЛАДКА НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА (Ы)	МЕРА (Ы) УСТРАНЕНИЯ
- Двигатель «храпит» во время работы	- Поврежденные подшипники	- Заменить подшипник
- Подшипник шумит, тусклые пятна, бороздки в беговых дорожках шарикоподшипника	- Подшипник установлен наклонно (косо)	- Сцентрируйте подшипник и обработайте гнездо подшипника
- Высокий уровень шума подшипника и слишком сильное перенагревание подшипника	- Коррозия корпуса, стружка в смазке, беговые дорожки неисправны из-за несоответствующей смазки, или несоответствующего зазора	- Почистить и заменить смазку в соответствии со спецификациями. Замените подшипник
- Перегревание подшипника	- Избыточная смазка - Чрезмерное осевое или радиальное напряжение на ремне - Изгиб вала - Недостаточная смазка - Блокирование шаров из-за затвердевания смазки - Посторонние вещества в смазке	- Снимите спускное отверстие и запустите двигатель до тех пор, пока не будет вытолкнута излишняя смазка - Уменьшить натяжение ремней - Выпрямите вал и проверьте балансировку ротора - Добавьте смазку в подшипник - Замените подшипник - Промойте корпус и смазку; смажьте заново
- Темные пятна на одной стороне беговых дорожек при последующем образовании бороздок	- Чрезмерное осевое натяжение	- Проверьте состояние между муфтой и приводом
- Темные линии на беговых дорожках или очень близко расположенные поперечные бороздки	- Ток на подшипнике	- Почистить и заменить изоляцию подшипника. Установите изоляцию, если изоляция отсутствовала - Ответвите ток, чтобы избежать его прохождения через подшипник

Таблица 6.3.

ВАЖНО:

Двигатели, перечисленные в руководстве, постоянно совершенствуются. Поэтому, приведенная здесь информация может изменяться без предварительного уведомления.



ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Данные изделия, при работе при условиях, предусмотренных WEG в инструкции по эксплуатации для подобной продукции, гарантированы от неполадок в работе и материалах в течение двенадцати (12) месяцев с даты запуска или восемнадцати (18) месяцев с момента отгрузки заводом-производителем, что раньше произойдет.

Однако, данные гарантии не распространяются на продукцию, которая неправильно использовалась, неправильно применялась, подвергалась небрежному отношению (что включает эксплуатацию без ограничений, несоответствующее техобслуживание, несчастный случай, неправильный монтаж, модификации, регулировки, ремонт или другие случаи, возникшие по причине несоответствующего использования).

Компания не несет ответственность ни за расходы, понесенные при монтаже, снятии с обслуживания, последующие расходы, такие как финансовые потери, ни за транспортные расходы, а также билеты и расходы на проживание специалиста во время его приглашения заказчиком.

Ремонт и/или замена деталей или составных частей, когда это произведено WEG в гарантийный период, не продлевает срока гарантии до тех пор, пока это не будет подтверждено WEG в письменном виде.

Данная гарантия составляет гарантию WEG только в отношении данной покупки, и заменяет все другие гарантии, договорные или подразумеваемые, в письменной или устной форме.

Отсутствуют подразумеваемые гарантии на пригодность для продажи или подгонку к определенной цели, которые применяются к этой покупке.

Служащий, агент, дилер, мастерские или другое лицо не имеют полномочий давать какие-либо гарантии от имени WEG или принимать на себя какую-либо ответственность за WEG относительно любого его продукта. Если подобное произойдет без официального разрешения WEG, Гарантия автоматически аннулируется.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Кроме указанного в предыдущем параграфе «Гарантийные условия на технические изделия», компания не имеет каких-либо обязательств или ответственности перед покупателем, включая, без ограничений, какие-либо иски о возмещении убытков за последующий ущерб или издержки на рабочую силу, по причине каких-либо нарушений данной гарантии.

При этом Покупатель соглашается признать и не иметь претензий по причинам (кроме затрат по замене и ремонту неисправного продукта как указано в предыдущем параграфе «Гарантийные условия на технические изделия»), возникающим прямо или косвенно от действий, оплошностей или небрежного отношения Покупателя в связи с или из-за возможных: испытания, использования, эксплуатации, замены или ремонта какого-либо продукта, описанного в данном руководстве, и проданного или доставленного компанией Покупателю.



WEG INDÚSTRIAS S.A. MÁQUINAS

Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 89256-900 Jaraguá do Sul/SC BRAZIL

Phone: +55 (47) 3724000 Fax: +55 (47) 3724030

São Paulo: Phone: +55 (11) 50532300 Fax: +55 (11) 50524202

www.weg.com.br