

Машины постоянного тока DMI

Инструкции по эксплуатации и техническому
обслуживанию



ABB

Содержание

Правила техники безопасности	1. Общие указания 4 2. Применение по назначению 4 3. Транспортировка, хранение 4 4. Установка 4	5. Электрическое подключение и ввод в эксплуатацию 5 6. Работа 5 7. Техническое обслуживание и ремонт 5
Описание машины	Общие сведения 6 Заливка цементного раствора 7	
Общие меры предосторожности при хранении	Общие сведения 10 Конденсация 10 Коррозионная среда 10	Вибрации 10 Защита конца вала 10
Фундамент	Общие сведения 11 Заливка цементного раствора 11	
Установка машины	Проверка 12 Подъем 12 Сборка соединения 12 Выравнивание непосредственно связанных машин 13	Выравнивание клино-ременной передачи 14 Момент затяжки анкерных болтов 14 Подключение кабелей 14 Схема соединений 15
Ввод в эксплуатацию	Проверки перед пуском 17 Проверки в процессе пуска 17	Смазка в процессе пуска 17 Проверки после 100 часов работы 17
Осмотр и техническое обслуживание	Общие сведения 18 График технического обслуживания 19	
Сопrotивление изоляции	Измерение сопротивления изоляции 19	
Щетки и коммутация	Общие сведения 20 Патина 20 Искрение 20 Плохой контакт щеток 21	Износ щеток 22 Замена изношенных щеток 22 Притирка щеток 22
Коллектор	Общие сведения 23 Коррозионная среда 23	Неровная поверхность коллектора 23
Подшипники	Замена подшипников 24	
Смазка	Общие сведения 25 Смазка в процессе пуска 25	Смазка в процессе работы 25
Чистка	Общие сведения 26 Чистка обмоток 26	Просушивание обмоток 26
Фильтр	Вентиляторы с воздушными фильтрами 27 Машины с теплообменниками 27	Технические требования к материалу фильтра 27
Устройство контроля скорости	Установка устройства контроля скорости 28	
Теплообменники	Общие сведения 30 Воздухо-воздушные теплообменники 30 Воздухо-водяные теплообменники, установка 30 Перед началом работ 35 Проверка устройств контроля теплообменников 35	Техническое обслуживание двигателей с теплообменниками 39 Специальное техническое обслуживание воздухо-водяных теплообменников 39
Разборка и повторная сборка	Разборка 41 Повторная сборка 41	
Запасные части	Рекомендуемые запасные части 42	
Неисправности и способы их устранения	Механические 43 Электрические 44	Коммутация 45
Директивы ЕС	Декларация о встраивании 46 Декларация ЕС о соответствии 47	

Правила техники безопасности

Директива по низковольтному оборудованию

Эти правила работы с машинами постоянного тока соответствуют директиве по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС.

1 Общие указания

Машины постоянного тока имеют вращающиеся части и части, которые могут находиться под напряжением даже при остановке, у них также могут быть горячие поверхности.

Все работы, связанные с транспортировкой, подключением, вводом в эксплуатацию и периодическим техническим обслуживанием должны выполняться квалифицированным и ответственным техническим

персоналом (см. EN 60034; EN 50110-1/VDE 0105).

Ненадлежащее обращение может привести к серьезным травмам и повреждению имущества.

Необходимо руководствоваться соответствующими местными нормативными документами и специальными правилами монтажа.

Для того чтобы гарантировать нормальную работу, следуйте указаниям, содержащимся в документации АВВ.

2 Применение по назначению

Эти машины предназначены для промышленных и коммерческих объектов. Они отвечают стандартам серии EN 60034 (VDE 0530). Их использование в опасных зонах запрещается, если они не предназначены специально для этих целей (обратитесь к дополнительным инструкциям). В исключительных случаях (при использовании в непромышленных установках) должны выполняться более строгие требования (например, защита от контакта с пальцами ребенка). Выполнение этих требований обеспечивает заказчик при установке машины.

Машины обычно рассчитаны на температуру атмосферного воздуха от -5 до $+40$ °C и высоту над уровнем моря до 1000 м. Обратите внимание на различные указания, приведенные в паспортной табличке. Условия на месте эксплуатации должны соответствовать всем данным паспортной таблички. В соответствии с определением директивы по

оборудованию 89/392/ЕЕС машины постоянного тока являются компонентами, встраиваемыми в оборудование. Ввод в эксплуатацию запрещается, пока конечное изделие не будет установлено в соответствии с этой директивой (см. стандарт EN 60 204-1).

Машины постоянного тока отвечают требованиям директивы по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС.

Нормальная работа машины постоянного тока должна соответствовать требованиям защиты согласно директиве 89/336/ЕЕС по ЭМС. Ответственность за надлежащий монтаж (например, разделение цепей сигнальных и силовых кабелей, применение экранированных кабелей и т.д.) несет лицо, отвечающее за монтаж установки. Если установка включает в себя силовые преобразователи, необходимо соблюдать инструкции по ЭМС, разработанные изготовителем преобразователя.

3 Транспортировка, хранение

О повреждениях, обнаруженных после поставки, немедленно сообщите транспортной компании. При необходимости прекратите работы по вводу в эксплуатацию. Перед транспортировкой затяните завинченные по кругу болты. Они рассчитываются по весу машины. Избегайте перегрузок. При необходимости используйте подходящие по основным параметрам средства транспортировки

(например, канатные направляющие).

Машина должна храниться в сухом месте, где нет пыли и возможны лишь небольшие вибрации ($V_{эфф.} \leq 0,2$ мм/с) (опасность повреждения подшипников при неподвижной машине).

Длительное хранение приводит к уменьшению срока службы смазки подшипников. (Обратитесь к разделу "Общие меры предосторожности при хранении").

4 Установка

Убедитесь в том, что обеспечены ровная несущая поверхность, прочные опоры или фланцевое соединение и достигнута точная соосность в случае непосредственного соединения валов.

Исключите резонансы в рабочем диапазоне скорости и на шестикратной (или в случае однофазного питания, на удвоенной) частоте сети, которые могут быть связаны со сборкой. Поверните ротор рукой, убедитесь на слух в отсутствии ненормального скрежета и скрипа. Проверьте направление вращения при отсоединенном валу (следуйте разделу 5.) Устанавливайте и снимайте выходные устройства (шкив, муфту), только с помощью соответствующих инструментов, закрывайте их защитным кожухом. Не допускайте чрезмерного натяжения ремня (см. аталог DMI)

Перед установкой выходных устройств убедитесь,

что машина отбалансирована. Способ балансировки машины указан на торцевой поверхности или в паспортной табличке (Н = полушпонка, F = полная шпонка).

Для моделей, у которых конец вала направлен вниз, рекомендуется устанавливать навес, если же конец вала направлен вверх, необходимо принять меры для предотвращения проникновения воды в подшипник.

Не создавайте препятствий вентиляции. Выходящий воздух, в том числе и из соседних установок, не должен снова всасываться прямо в машину. Загрязненный химическими веществами воздух, пыль в охлаждающем воздухе или работа с малой нагрузкой в течение продолжительного времени могут оказать отрицательное влияние на коммутацию и срок службы щеток.

5 Электрическое подключение и ввод в эксплуатацию

Все операции должны выполняться только квалифицированным персоналом на остановленных и отключенных от источников питания машинах с соблюдением мер предосторожности для предотвращения несанкционированного подключения питания. Это относится также к вспомогательным цепям (например, к цепям нагрева для защиты от конденсации) Снимите транспортировочные скобы перед вводом в действие.

Проверьте надежность изоляции от питания!

Превышение допусков, оговоренных в стандарте EN 60034 (VDE 0530) ($\pm 5\%$ для напряжения), или неблагоприятное значение коэффициента формы, зависящее от типа используемого преобразователя ведут к увеличению нагрева и сокращению срока службы машины. Руководствуйтесь маркировочными знаками на паспортной табличке, а также схемой подключения.

Подключение должно быть сделано таким образом, чтобы обеспечивалось непрерывное и надежное электрическое соединение (не должно быть незатянутых концов проводов). Используйте соответствующие кабельные наконечники.

Выдерживайте зазоры между токоведущими

неизолированными частями, а также между такими частями и землей.

Не допускается попадание посторонних предметов, грязи или влаги в соединительную коробку. Закрывайте неиспользуемые отверстия для ввода кабелей и саму коробку так, чтобы они были непроницаемы для пыли и влаги.

Для пробного прогона без выходных устройств закрепите шпонку на валу.

При подключении и установке дополнительных устройств (например, тахогенераторов, импульсных датчиков, тормозов, датчиков температуры, устройств контроля потока воздуха, устройств контроля щеток), строго выполняйте соответствующие инструкции. В случае сомнений обращайтесь в АББ.

В машинах с тормозами проверьте функционирование тормозов перед вводом в эксплуатацию.

Перед вводом в эксплуатацию проверьте сопротивление изоляции. Измеренное сопротивление изоляции при приложенном напряжении 500 В должно быть не менее 1 МОм. Для правильного выполнения измерений обратитесь к главе "Сопротивление изоляции".

6 Работа

При работе без возбуждения может произойти опасное превышение скорости, поэтому необходима блокировка для предотвращения такого режима.

Допустимая амплитуда вибраций на подшипниках $V_{эф.} \leq 4,5$ мм/с при соединенном вале. В случае отклонений от нормального режима работы, таких как повышенная температура, шум, вибрации выключите машину, если у вас есть сомнения. Выясните причину. При необходимости обратитесь в АББ.

Не блокируйте устройства защиты даже при пробных прогонах.

Все вопросы, связанные с проверкой и техническим обслуживанием, рассматриваются в главе "Визуальный контроль и техническое обслуживание".

В случае больших отложений пыли периодически очищайте воздушные каналы. Время от времени открывайте сливные отверстия для конденсированной влаги.

Смазывайте узел подшипников, пользуясь устройством для повторной смазки, когда машина вращается. См. главу "Смазка"

7 Техническое обслуживание и ремонт

Необходимо выполнять указания, содержащиеся в документации АББ.

Описание машины

Технические данные на паспортной табличке

Точное обозначение типа и наиболее важные технические данные приведены в паспортной табличке, установленной на соединительной коробке.

ABB					
Type ①		Year: ⑦①		No. ②	
Standard: ③		IM: ④		⑤⑤	
Therm.class/Temp.rise: ⑤		Weight: ⑥ kg		⑦②	
Supply: ⑦		Duty: ⑩		Cooling and protection IC: ⑤⑥ Encl./IP ⑤⑦	
Branch: ⑬		Application: ⑪		Ambient: ⑤⑧ Altitude: ⑦③	
⑨		No. of brushes: ⑫ /arm		Cooling air intake at: ⑤⑨ –end	
kW	HP	V	A	r/min	
⑭	⑦④	⑮	⑯	⑰	
⑱	⑦⑤	⑲	⑳	⑳	
⑳	⑦⑥	㉓	㉔	㉕	
㉖	⑦⑦	㉗	㉘	㉙	
Excitation: ③⑩ V		③① A		Balanced with: ⑥② key	
③②		Duty: ③③		Balancing class: ⑥③ (ISO 2373)	
③④		No. of brushes: ③⑤ /arm		Standstill heater: (⑥④ phase) ⑥⑤ V ⑥⑥ W	
kW	HP	V	A	r/min	
③⑦	⑦⑧	③⑧	③⑨	④①	
④②	⑦⑨	④③	④④	④⑤	
④⑥	⑧①	④⑦	④⑧	④⑨	
④⑩	⑧②	④⑩	④⑪	④⑫	
Excitation: ⑤③ V		⑤④ A		Brushes including grounding brush (if provided) must be regularly inspected and substituted when worn out.	
⑤⑤		⑤⑥		LUBRICATE at min 300 r/min, using ball bearing grease.	
⑤⑦		⑤⑧		Lubrication interval: ⑥⑦h, max 12 month.	
⑤⑨		⑤⑩		Grease quantity: ⑥⑧ g per bearing.	
⑤⑪		⑤⑫		Bearing at D –end: ⑥⑨	
⑤⑬		⑤⑭		Bearing at N –end: ⑦①	
⑤⑮		⑤⑯		⑧②	
⑤⑰		⑤⑱		IMPORTANT safety instructions and maintenance instruction: 3BSM 003045–1	
⑤⑲		⑤⑳		http://www.abb.com/motors&drives	
⑤㉑		⑤㉒		⑧③	
⑤㉓		⑤㉔		MADE IN EU	
⑤㉕		⑤㉖		CE	

Рис. 1. Паспортная табличка машины DMI.

ABB					
Тип ①		Год: ⑦①		№ ②	
Стандарт ③		IM: ④		⑤⑤	
Класс по температуре/Повышение температуры: ⑤		Вес ⑥ кг.		⑦②	
Питание: ⑦		Рабочий цикл: ⑩		Охлаждение и защита IC: ⑤⑥ В корпусе/IP ⑤⑦	
Цепь: ⑬		Application: ⑪		Условия эксплуатации: ⑤⑧ Высота: ⑦③	
⑨		Число щеток ⑫ /держатель		Забор охлаждающего воздуха у: ⑤⑨ -конца	
кВт	л.с.	V	A	охлаждающий воздух: ⑥⑩ куб.м/с ⑥① Па	
⑭	⑦④	⑮	⑯	Балансировка со: ⑥② шпонкой	
⑱	⑦⑤	⑲	⑳	Класс балансировки: ⑥③ (ISO 2373)	
⑳	⑦⑥	㉓	㉔	Нагреватель, используемый при простое: (⑥④ (фаза) ⑥⑤ В ⑥⑥ W	
㉖	⑦⑦	㉗	㉘	Щетки, включая щетку заземления (если используется), должны регулярно проверяться и заменяться при износе.	
Возбуждение: ③⑩ В		③① А		Смазывайте при скорости 300 об/мин, используя смазку для шариковых подшипников.	
③②		Рабочий цикл: ③③		Периодичность смазки ⑥⑦ ч, макс. 12 месяцев	
③④		Число щеток ③⑤ /держатель		Количество смазки: ⑥⑧ г на подшипник	
кВт	л.с.	V	A	о/мин	
③⑦	⑦⑧	③⑧	③⑨	④①	
④②	⑦⑨	④③	④④	④⑤	
④⑥	⑧①	④⑦	④⑧	④⑨	
④⑩	⑧②	④⑩	④⑪	④⑫	
Возбуждение: ⑤③ В		⑤④ А		Подшипник на прив. конце ⑥⑨	
⑤⑤		⑤⑥		Подшипник на неприв. конце ⑦①	
⑤⑦		⑤⑧		⑧②	
⑤⑨		⑤⑩		Важные указания по технике безопасности и инструкция по техническому обслуживанию: 3BSM 003045-1	
⑤⑱		⑤⑲		http://www.abb.com/motors&drives	
⑤㉑		⑤㉒		⑧③	
⑤㉓		⑤㉔		MADE IN EU	
⑤㉕		⑤㉖		CE	

Описание машины

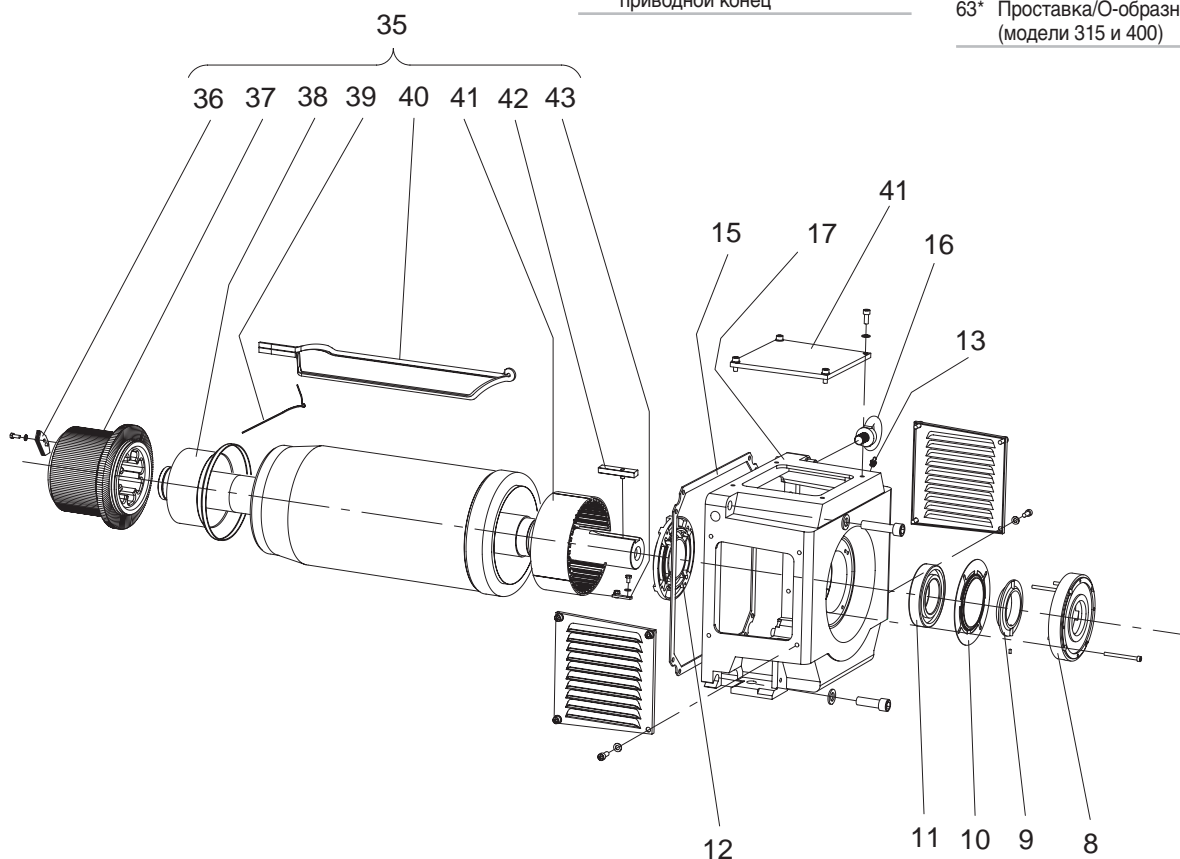
1	Тип двигателя	53	Напряжение возбуждения
2	Номер двигателя (определенный для каждого двигателя)	54	возбудителя, альтернативный режим
3	Стандарт, устанавливающий требования к номинальным параметрам и рабочим характеристикам	55	Ток возбуждения возбудителя, альтернативный режим
4	Способ монтажа	56	Незанятая строка
5	Класс по температуре/Повышение температуры	57	Способ охлаждения
6	Масса двигателя (без системы охлаждения)	58	Степень защиты
7	Данные преобразователя и/или источника переменного тока	59	Допустимый диапазон рабочих температур
9	Тип машины	60	Сторона двигателя, с которой производится забор охлаждающего воздуха
10	Рабочий цикл	61	Расход охлаждающего воздуха (для рассеяния тепла)
11	Применение	62	Статическое падение давления воздуха
12	Число щеток на щеткодержатель на щеточном механизме	63	Тип шпонки, используемой для балансировки
13	Цепь	64	Класс балансировки
14, 18, 22, 26	Механическая мощность (кВт), нагреватель	65	Число фаз, подключенных к используемому при простое нагревателю
15, 19, 23, 27	Напряжение якоря (пост. ток)	66	Напряжение используемому при простое нагревателя
16, 20, 24, 28	Ток якоря (пост. ток)	67	Мощность используемому при простое нагревателя
17, 21, 25, 29	Скорость (об/мин.)	68	Периодичность смазки
30	Напряжение возбуждения возбудителя	69	Количество смазочного масла
31	Ток возбуждения возбудителя	70	Тип подшипника, приводной конец
32	№ по каталогу	71	Тип подшипника, неприводной конец
33	Возможные рабочие циклы	72	Год изготовления
34	Незанятая строка	73	Незанятая строка
35	Число щеток на щеткодержатель на щеточном механизме альтернативный режим	74, 75, 76, 77	Допустимая высота для работы двигателя
36	Альтернативный тип машины	78, 79, 80, 81	Механическая мощность (л.с.)
37, 41, 45, 49	Механическая мощность (kW) для альтернативного режима	82	Механическая мощность (л.с.) для альтернативного режима
38, 42, 46, 50	Напряжение якоря (пост. ток) для альтернативного режима	83	Незанятая строка
39, 43, 47, 51	Ток якоря (пост. ток) для альтернативного режима		Логотип CSA (если аттестован CSA)
40, 44, 48, 52	Скорость (об/мин.) для альтернативного режима		

Описание узлов

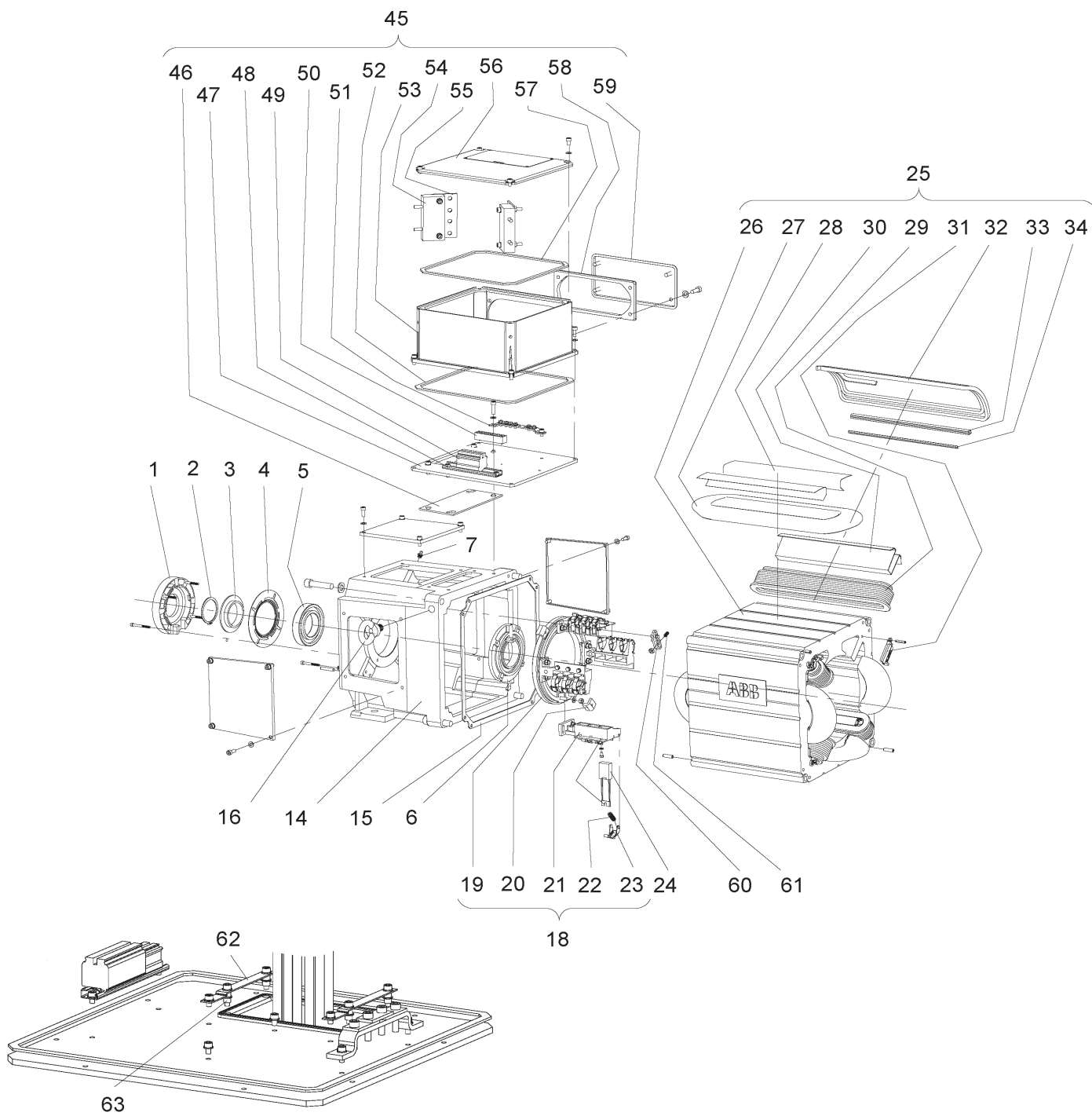
Часть №	Наименование
1	Наружная крышка подшипника, неприводной конец
2	Фиксирующее кольцо, неприводной конец
3	Отражательный диск системы смазки, неприводной конец
4	Фиксирующее кольцо системы смазки, неприводной конец
5	Подшипник, неприводной конец
6	Внутренняя крышка подшипника, неприводной конец
7	Ниппель для смазки, неприводной конец
8	Наружная крышка подшипника, приводной конец
9	Отражательный диск системы смазки, приводной конец
10	Фиксирующее кольцо системы смазки, приводной конец
11	Подшипник, приводной конец
12	Внутренняя крышка подшипника, приводной конец
13	Ниппель для смазки, приводной конец
14	Щиток подшипника, неприводной конец
15	Прокладка
16	Монтажные проушины
17	Щиток подшипника, приводной конец

Часть №	Наименование
18	Щеточный механизм, комплект
19	Щеточная траверса
20	Держатель щеточной траверсы
21	Щеткодержатель
22	Пружина прижимного пальца
23	Прижимной палец
24	Щетка
25	Статор, комплект
26	Корпус статора
27	Основная обмотка возбуждения
28	Изоляция основной обмотки возбуждения
29	Обмотка возбуждения добавочного полюса
30	Изоляция обмотки возбуждения добавочного полюса
31	Крепление обмотки
32	Компенсационная обмотка
33	Пазовая изоляция
34	Пазовая шпонка
35	Якорь, комплект
36	Противовес, неприводной конец
37	Коллектор
38	Крепление якорной обмотки, неприводной конец
39	Компенсационная обмотка
40	Обмотка якоря
41	Крепление якорной обмотки, приводной конец

Часть №	Наименование
42	Шпонка на конце вала
43	Противовес, приводной конец
44	Смотровая крышка, комплект с прокладкой (укажите положение и тип)
45	Соединительная коробка, комплект
46	Прокладка
47	Нижняя плата коробки
48	Монтажная направляющая
49	Контактная колодка
50	Контактная колодка
51	Шина заземления
52	Прокладка
53	Корпус коробки
54	Держатель шины
55	Соединительная шина
56	Крышка коробки
57	Прокладка
58	Прокладка
59	Крышка соединительной коробки
60	Держатель устройство позиционирования щеточного механизма
61	Винт для устройства позиционирования щеточного механизма
62*	Шина заземления (модели 315 и 400)
63*	Проставка/О-образное кольцо (модели 315 и 400)



Описание машины



Общие меры предосторожности при хранении

Общие сведения

Особое внимание следует обратить на машины, которые будут храниться в течение длительного времени перед вводом в эксплуатацию.

Необходимо исключить конденсацию влаги, воздействие коррозионных газов и вибраций.

Предостережение

Поднимите все щетки и оберните коллектор защитной бумагой.

Конденсация

Конденсация влаги в машине может привести к коррозии и отсыреванию обмоток (а следовательно, к снижению сопротивления изоляции).

Если машина хранится в неотапливаемом помещении, необходимо поддерживать постоянную

температуру с помощью нагревательных элементов.

Нагревательные элементы должны обеспечивать температуру машины не менее чем на 5 К выше температуры окружающего воздуха.

Предостережение

Чтобы избежать конденсации влаги, необходимо держать машину в помещении (здании), где колебания температуры были бы минимальны.

Коррозионная среда

Наличие коррозионных газов, действующих на поверхность коммутатора, может создавать дополнительные трудности при эксплуатации.

К газам, которые создают самые серьезные проблемы при хранении и которые не должны присутствовать на месте хранения, относятся:

- сернистые газы
- хлористые газы
- аммиак

Предостережение

Храните машину в помещении, где нет посторонних газов.

Вибрации и подшипники

Хранение машины на вибрирующей поверхности может привести к повреждению антифрикционных подшипников. В этом случае необходимо заменить подшипники перед вводом машины в работу.

Если вибрации невозможно исключить, проворачивайте якорь несколько раз в месяц.

Предостережение

Храните машину в условиях отсутствия вибраций.

Защита конца вала

Все машины отгружаются с завода-изготовителя с антикоррозионным покрытием выступающей части вала.

Предостережение

Покрытие должно проверяться заказчиком и наноситься повторно при необходимости.

Фундамент

Общие сведения

Монтаж машин на рабочем месте заказчика может выполняться заказчиком или персоналом АББ.

Фундамент должен быть достаточно прочным, чтобы выдерживать машину и реакцию от скручивающего момента и напряжения, возникающих в случае ременной передачи.

Необходимо исключить резонансы в рабочем диапазоне скоростей и на шестикратной частоте

сети, которая может появляться при использовании шестипульсного преобразователя.

Площадка для установки машины должна быть горизонтальной, на ней не должно быть вибраций.

АББ не несет ответственности за фундамент, если его влияние на работу машины определяется не зависящими от АББ факторами.

Предостережение

Фундамент должен рассчитываться таким образом, чтобы его собственная частота с учетом массы двигателя не была равна или кратна возмущающим частотам, которые обычно присутствуют в спектре машины постоянного тока с тиристорным управлением.

Масса фундамента двигателя, монтируемого на лапах, должна быть в пять и более раз больше массы самого двигателя.

Примечание

Необходимо предусмотреть свободное пространство для проверок, технического обслуживания, прокладки электрических кабелей и воздухопроводов для охлаждения.

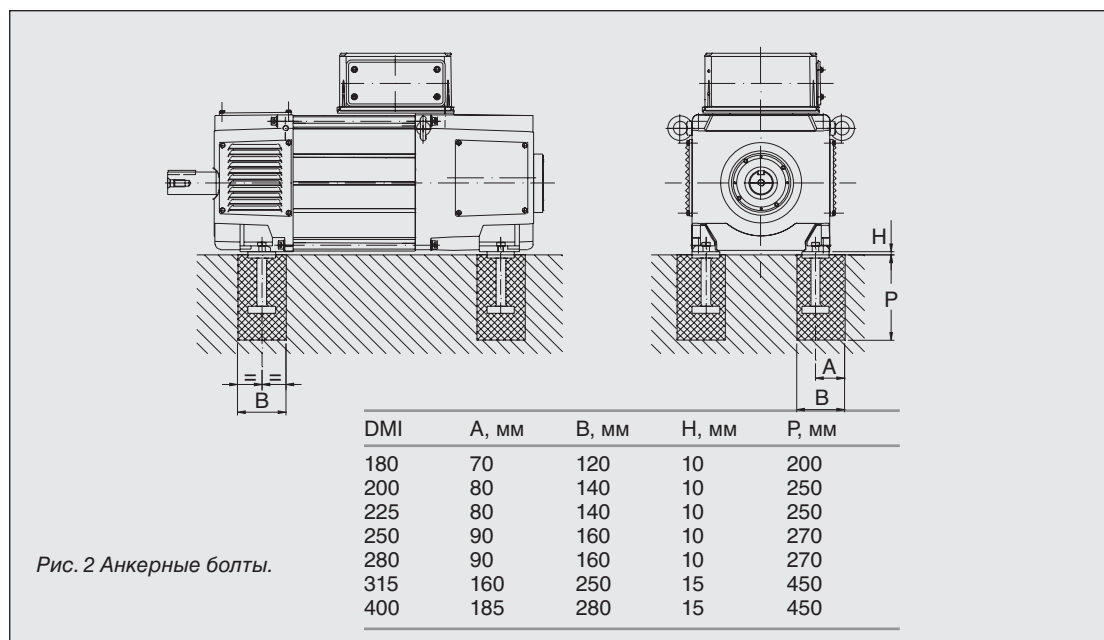
Заливка цементным раствором

Для получения удовлетворительных результатов необходимо использовать безусадочный бетон. Следует выполнять инструкции изготовителя безусадочного бетона.

Крепежные блоки или анкерные болты, которые крепятся к машине, должны свободно проходить в крепежные отверстия при заливке цементного раствора.

Убедитесь, что в бетоне нет воздушных раковин. Проверьте, что прочность на сжатие бетона и продолжительность отверждения соответствуют инструкции изготовителя.

Обычно заливка цементного раствора не допускается при температуре воздуха ниже + 5 °С.



Установка машины

Проверьте перед тем, как начинать установку

- Двигатель DMI
- Вспомогательные устройства в отдельных упаковках
- Инструкцию по техническому обслуживанию, включая “Декларацию о встраивании” и “Декларацию ЕС о соответствии”
- Проверьте, что паспортная табличка соответствует заказу

Проверка

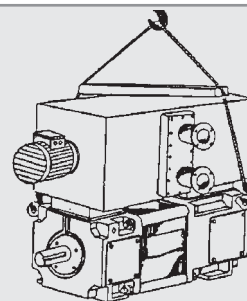
- Рекомендуется убедиться в том, что
- место монтажа чистое
 - место монтажа подготовлено для установки
 - обеспечен доступ для проверок и технического обслуживания машины
- в воздуховодах, если они необходимы, нет посторонних предметов, которые могут всасываться в машину во время ввода в эксплуатацию

Подъем

Используйте все подъемные проушины машины (две или четыре). Вес машины указан в паспортной табличке.

ВНИМАНИЕ

Машины с отдельным теплообменником имеют подъемные проушины на теплообменнике. Они используются только для подъема теплообменника, но не всей машины.



Сборка соединительного узла

Некоторые машины отгружаются с завода с блокировочным устройством для транспортировки. Это устройство не нужно снимать, пока машина находится в хранилище. Снимите блокировочное устройство перед установкой двигателя.

Поскольку машина имеет антифрикционные подшипники, она должна соединяться с приводным оборудованием с помощью эластичной связи.

Обычно якорь балансируется с полушпонкой. Способ балансировки указан в паспортной табличке.

При сборке полумуфт необходимо выполнять следующие требования:

- Снимите антикоррозионное покрытие с выступающей части вала.
- Выполните инструкцию по сборке, полученную от поставщика муфт.

Обычный порядок сборки предусматривает нагрев муфты. Необходимая температура нагрева зависит от посадки с натягом, которая используется при установке муфты на вал. По этой причине нельзя задать определенную температуру. Перед сборкой убедитесь, что муфта отбалансирована.

Зазор 0,2 - 0,3 мм достаточен при сборке. При охлаждении муфты вал якоря должен вращаться, чтобы исключить температурные напряжения и связанный с этим изгибающий момент, действующий на вал.

ВНИМАНИЕ

Никогда не пользуйтесь инструментами ударного действия. Они могут повредить подшипники.

Выравнивание непосредственно связанных машин

Хорошая соосность гарантирует безопасную работу и большой срок службы машины. Проверьте несоосность фланцев муфты, после того как машина установлена. Максимальные отклонения показаны на рис. 3 и 4.

Обычный метод состоит в использовании индикаторов с круговыми шкалами, установка индикаторов показана на рис. 5.

Выравнивание машины должно продолжаться до тех пор, пока показания индикаторов не будут равны

макс. 0,05 мм. Для того чтобы обеспечить надлежащее выравнивание машины, установите соответствующие прокладки между лапами машины и крепежными блоками. Инструкции по установке поставщиков насосов, зубчатых передач и т.д. часто задают вертикальное и горизонтальное смещения приводных валов при рабочей температуре. При выравнивании важно соблюдать эти инструкции, чтобы исключить вибрации и другие возмущения в процессе работы.

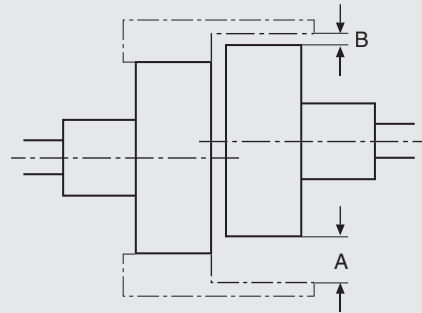


Рис. 3 Параллельное выравнивание. A-B = макс. 0,05 мм.

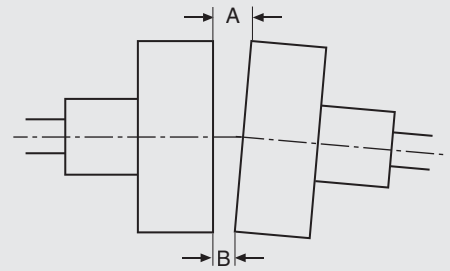


Рис. 4 Угловое выравнивание. A-B = макс. 0,05 мм.

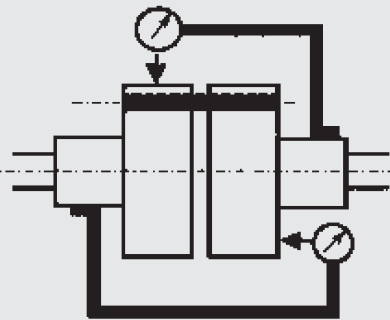


Рис. 5 Индикатор с круговой шкалой для надлежащего выравнивания машины.

Выравнивание клино-ременной передачи

Привод должен быть установлен таким образом, чтобы нижняя часть ремня была ведущей, т.е. чтобы провисание наблюдалось у верхней части ремней. Направляющие рельсы (дополнительные приспособления) могут быть прикреплены болтами

к лапам машины и установлены таким образом, чтобы винты натяжения располагались по диагонали друг напротив друга, а винт натяжения на приводном конце располагался между двигателем и ведомым объектом.

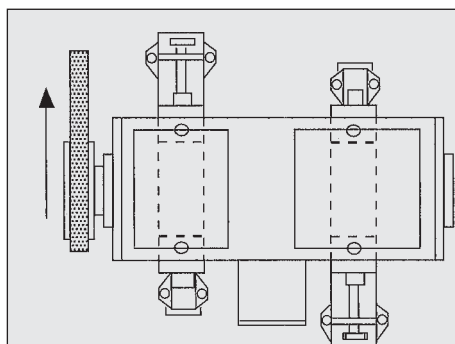


Рис. 6 Расположение направляющего рельса и винта натяжения.

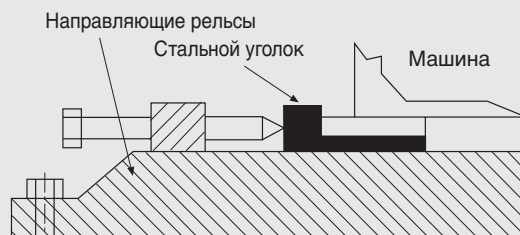


Рис. 7 Промежуточная вставка.

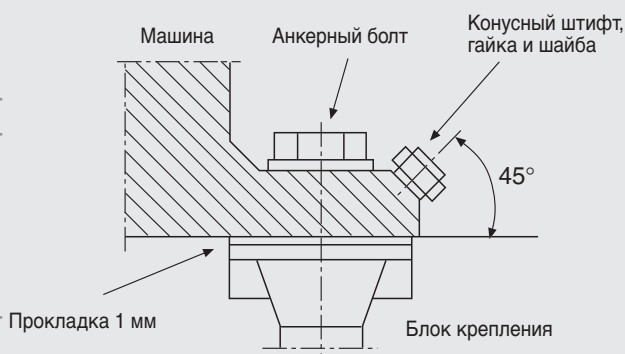
Макс. допустимое натяжение ремня в соответствии с каталогом DMI

Момент затяжки анкерных болтов

DMI	Момент затяжки *)	
180	84 Нм	(62 фунт фут)
200	205 Нм	(150 фунт фут)
225	205 Нм	(150 фунт фут)
250	430 Нм	(315 фунт фут)
280	430 Нм	(315 фунт-футов)
315	745 Нм	(547 фунт фут)
400	1520 Нм	(1116 фунт фут)

*) Указанные выше значения без смазки

Рис. 8 Моменты затяжки анкерных болтов.



Подключение кабелей

Обычно соединительная коробка устанавливается наверху машины DMI. Однако машины могут также комплектоваться соединительными коробками, устанавливаемыми на боковой стороне.

Соединительная коробка (при креплении наверху) обычно располагается таким образом, что подключение кабелей производится справа (если смотреть со стороны приводного конца). Возможно подключение кабелей слева или со стороны неприводного или приводного конца, если отсоединить выводы от шин A1 и A2. Поверните корпус коробки так, чтобы отверстие для выводов было обращено в желаемом направлении.

Если выводы от основных обмоток возбуждения препятствуют вводу основного кабеля, можно поменять их местами с шиной заземления. Убедитесь в том, что все кабельные наконечники подключены к тем же клеммам, что и раньше.

Соединительная коробка имеет боковые крышки с уплотнениями для подключения внешних кабелей. В двигателях DMI 180-280 крышка может быть заменена стандартизованной крышкой или в ней могут быть просверлены отверстия для подключения кабеля заказчика.

Момент затяжки кабельных соединений в соединительной коробке:

- 40 Нм для M10
- 84 Нм для M12

Схема соединений

Схема соединений DMI 180-280, стандартная конструкция (машина параллельного возбуждения).

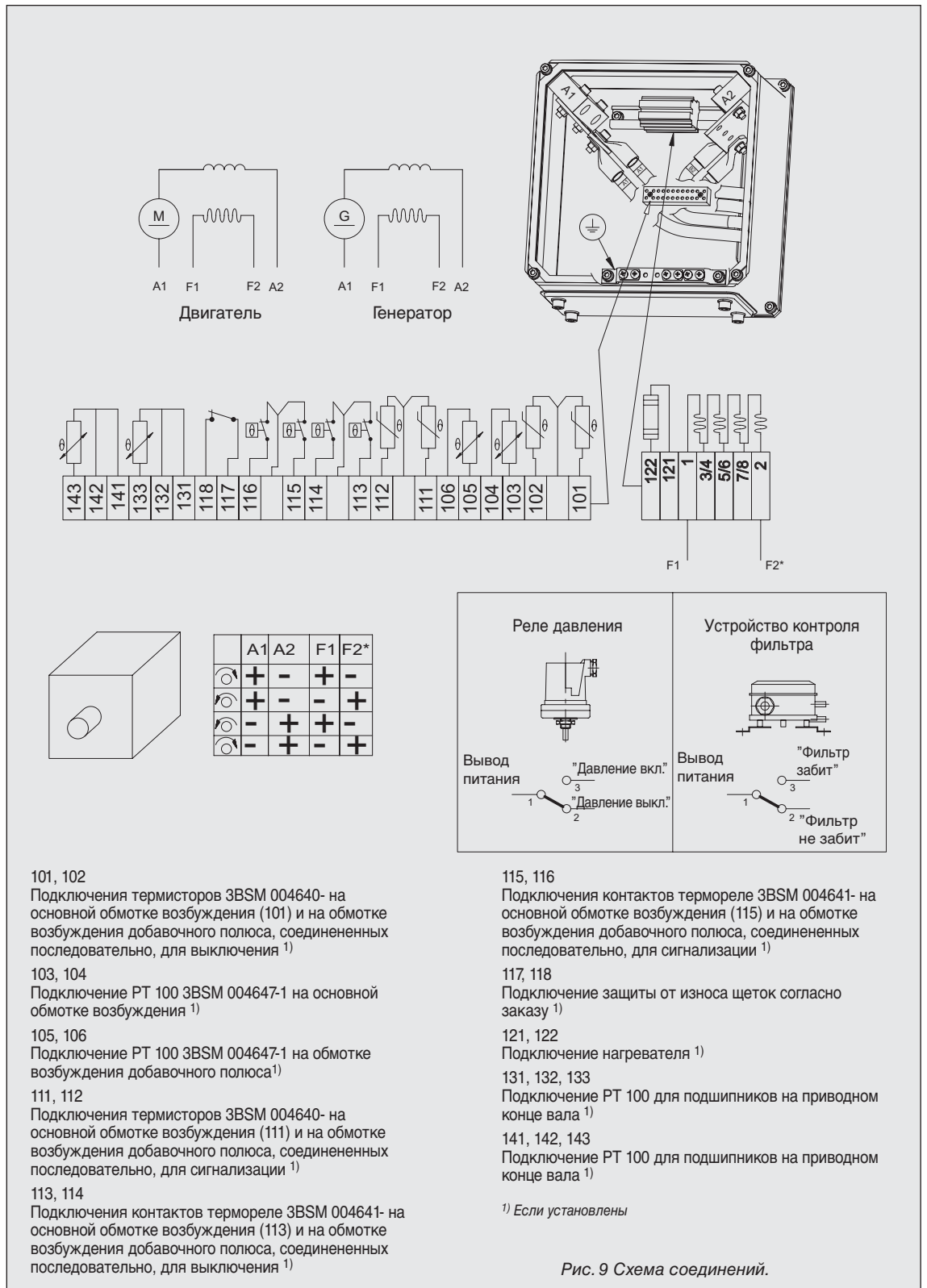


Рис. 9 Схема соединений.

* Прежнее обозначение F4. Заменено на F2 в соответствии со стандартом IEC 60034-8.

Установка машины

Схема соединений

Схема соединений DMI 315 – 400, стандартная конструкция (машина параллельного возбуждения).

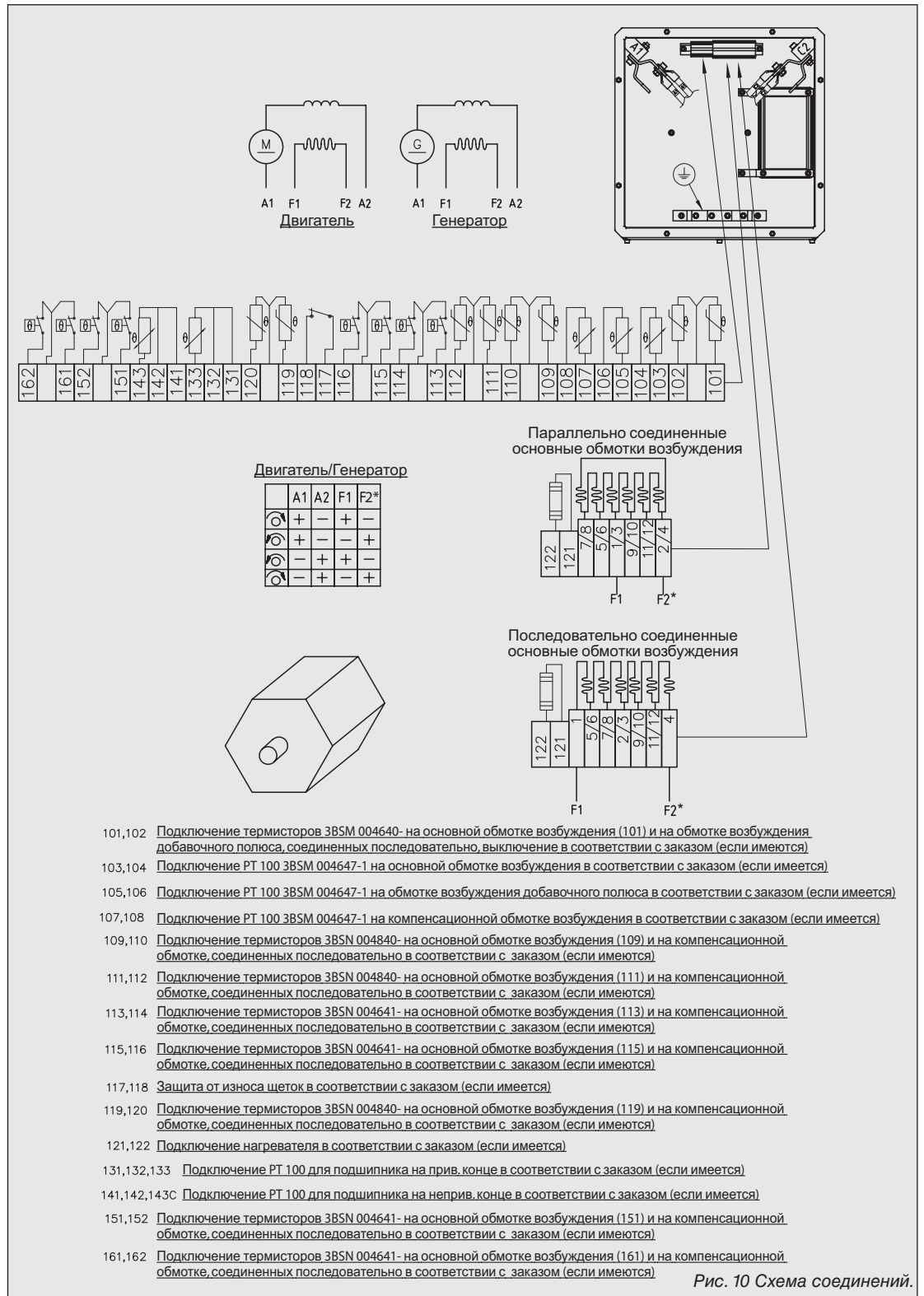


Рис. 10 Схема соединений.

* Препьющее обозначение F4. Заменено на F2 в соответствии со стандартом IEC 60034-8.

Ввод в эксплуатацию

Проверки перед пуском

- Перед пуском двигателя проверьте, что
- якорь свободно вращается и не слышно скрежета,
 - муфты и другие механические устройства затянуты надлежащим образом,
 - ввод охлаждающего воздуха ориентирован в соответствии с паспортной табличкой,
 - вентиляторы вращаются в соответствующем направлении,
 - отсутствуют препятствия на входе и выходе охлаждающего воздуха,
 - ввод и вывод воздуха осуществляется с противоположных концов машины (если воздух подается со стороны неприводного конца вала, то вывод должен быть на приводном конце, если ввод на приводном конце вала, то вывод должен быть на неприводном конце),
 - все щетки, включая щетку заземления (если предусмотрена в заказе), находятся в правильном положении. Подпружиненные пальцы защелкнуты, и щетки могут свободно перемещаться в своих карманах.
 - поверхность коллектора чистая (если она подвергалась воздействию коррозионных газов при хранении), см. главу “Коллектор”,
 - электрические соединения затянуты и соответствуют схеме соединений,
 - устройства защиты и другие устройства контроля работают должным образом,
 - сопротивление изоляции измерено и соответствует требованиям. См. главу “Сопротивление. изоляции”.

ВНИМАНИЕ

Для уплотнения воздухопроводов в двигателе не допускается применение герметиков с содержанием кремния, поскольку частицы масла с кремнием прилипают к поверхности коллектора и вызывают сильный износ щеток.

Предостережение

Если наблюдаются какие-либо ненормальные явления, свяжитесь с АББ.

Проверки в процессе пуска

- В процессе пуска проверьте, что
- подшипники заполнены смазкой. см. главу “Смазка”,
 - температура подшипников имеет нормальное значение после нескольких часов работы. При температуре окружающего воздуха 20 °C она должна быть ниже 80 °C (измеряется на наружной крышке подшипника),
 - нет необычного шума подшипников,
 - показания всех приборов в норме,
 - система управления тиристорного преобразователя работает должным образом,
 - форма переходного процесса тока соответствует норме,
 - коммутация машины нормальная,
 - уровень вибраций не превышает 4,5 мм/с (эфф.).

ВНИМАНИЕ

Когда одна из крышек рядом с вводом охлаждающего воздуха должна быть открыта для осмотра двигателя при его вращении, соблюдайте следующие требования:

- Если в машине имеется встроенный вентилятор, забор воздуха в вентилятор должен быть закрыт (чтобы избежать перегрева двигателя вентилятора).
- Когда крышка открыта или закрыт забор воздуха вентилятора, допустимое время проверки не должно превышать трех минут.

Смазка в процессе пуска

Предостережение

Сразу же после пуска впервые установленной машины или машины, которая находилась в неподвижном состоянии в течение длительного периода времени, необходимо закачать новую смазку в подшипники. Соблюдайте указания по смазке, приведенные в паспортной табличке, см. главу “Смазка”.

Проверки через 100 часов работы

- Через 100 часов работы проверьте коллектор и щетки при остановленной машине. Поверхность коллектора должна быть равномерно покрыта пленкой (патиной). Контактная поверхность щеток должна быть однородной без обесцвеченных пятен.
- При неудовлетворительных результатах проверки обратитесь в АББ.

Визуальный контроль и техническое обслуживание

Общие сведения

Тщательное техническое обслуживание является лучшей гарантией предотвращения отказов и перерывов в работе. График технического обслуживания, представленный ниже, получен на основе многолетнего опыта работы.

Однако требования к техническому обслуживанию могут значительно изменяться в широких пределах в зависимости от местных условий. Поэтому к графику следует относиться только как к общему руководству.

График технического обслуживания

Ежемесячно

- Проверяйте щетки на износ и свободное перемещение.
- Проверяйте состояние коллектора.
- Проверяйте коммутацию.
- Проверяйте вибрации.
- Проверяйте состояние подшипников.
- Проверяйте работу термореле охладителей.
- При необходимости удаляйте масло или смазку, которые могут попадать в двигатель.
- При необходимости замените главный воздушный фильтр, а также воздушный фильтр с контролем утечек в охладителе.
- При необходимости замените фильтр вентилятора.

Предостережение

Вибрации не должны превышать 4,5 мм/с (эфф.).

Примечание

Смазывайте подшипники периодически в соответствии с указаниями в паспортной табличке.

Каждые 4 месяца

- Чистите двигатель изнутри с помощью пылесоса, а также сухим сжатым воздухом или протирайте тряпкой грязные поверхности.
- Измеряйте сопротивление изоляции обмоток с помощью мегомметра с напряжением 500 В (как перед чисткой, так и после нее).
- Проверяйте все соединения, включая упругость щеток.

Сопротивление изоляции

Измерение сопротивления изоляции

Измерения выполняются мегомметром с напряжением 500 В.

Практически не имеет смысла задавать определенное минимальное значение сопротивления изоляции. В некоторых случаях машина может удовлетворительно работать с сопротивлением изоляции меньше рекомендуемого минимального значения. Рекомендуемое минимальное сопротивление изоляции можно получить из формулы (1):

$$R_m = kV + 1 \quad (1)$$

R_m = наименьшее рекомендуемое сопротивление изоляции МОм при 40 °С

kV = номинальное напряжение машины в кВ

Для пересчета измеренного сопротивления изоляции для температуры 40 °С необходимо учитывать температурную зависимость сопротивления изоляции. При измерении сопротивления изоляции следует одновременно измерять температуру обмоток, чтобы можно было пересчитать это сопротивление для температуры 40 °С. Это можно сделать, пользуясь формулой (2):

$$R_{40\text{ °С}} = K_{t40\text{ °С}} \times R_t \quad (2)$$

$R_{40\text{ °С}}$ = сопротивление изоляции, пересчитанное для температуры 40 °С

R_t = измеренное сопротивление изоляции МОм при t °С

$K_{t40\text{ °С}}$ = поправочный коэффициент согласно графику, приведенному ниже.

Пример

Измеренное сопротивление изоляции обмотки двигателя на напряжение 750 В равнялось 100 МОм при 6 °С. Из графика получим:

$$K_{t40\text{ °С}} \text{ при } 6\text{ °С} = 0,1$$

Рекомендуемое минимальное сопротивление изоляции R_m в соответствии с формулой (1):

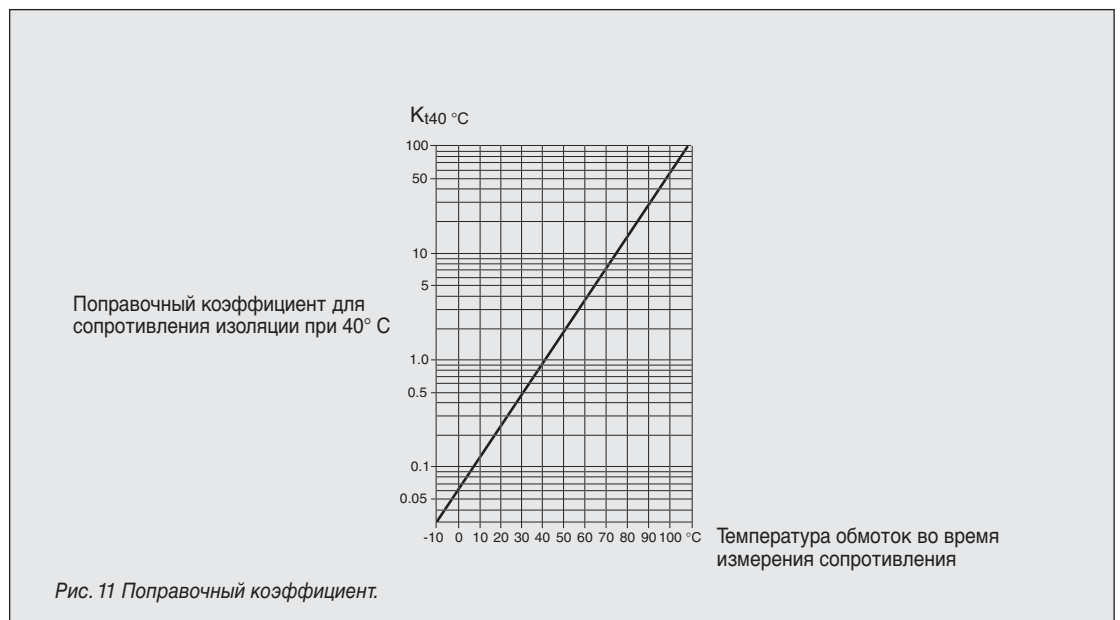
$$R_m = 0,750 + 1,0 = 1,75 \text{ МОм}$$

В соответствии с формулой (2):

$$R_m = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ МОм}$$

Вывод

$R_{40\text{ °С}}$ больше R_m , и сопротивление изоляции приемлемо.



Щетки и коммутация

Общие сведения

Качественная коммутация зависит от многих факторов, таких как влажность воздуха, содержание газов или масла в воздухе, частицы пыли.

К другим факторам относятся: слишком низкая температура охлаждающего воздуха, малые нагрузки в течение длительного времени и вибрации. Для достижения хорошей коммутации необходим правильный выбор типа щеток. АББ имеет многолетний опыт выбора подходящих типов. Однако может потребоваться замена типа щеток, если возникают непредвиденные условия работы. Обращайтесь в АББ, если планируется замена типа щеток.

Для того чтобы получить правильный совет, необходимо предоставить следующую информацию:

- тип и заводской номер машины
- действительные значения нормального тока и тока перегрузки
- описание состояния контактной поверхности коллектора
- щетки: тип, износ за 1000 ч, состояние контактной поверхности, эффект расклинивания (поперечный износ)
- окружающие условия: влажность воздуха, масляный туман, пыль, химические пары и температура воздуха

Патина

Новый коллектор имеет чистую медную поверхность. По прошествии некоторого времени работы образуется патина, состоящая из окислов меди, смешанных с частицами металла щеток. Вместе они образуют прочное устойчивое покрытие, защищающее коллектор.

Однородная патина, цвет которой не имеет значения, создает идеальные условия для работы и способствует и минимальному износу.

Для активизации химических процессов важно, чтобы температура контактной поверхности была достаточно высокой. Температура в основном

зависит от плотности тока в щетке, потерь на трение и температуры охлаждающего воздуха.

Другой важный фактор – это влажность окружающего воздуха, поскольку влага является неотъемлемым элементом химического процесса.

Желательная концентрация воды для получения удовлетворительной патины составляет 10 г/м³.

Предостережение

Не трогайте хорошую патину.

Искрение

Самой распространенной причиной искрения является плохой контакт между поверхностями щетки и коллектора. Также возможно, что некоторые щетки, имеющие лучший контакт по сравнению с другими, берут на себя больше тока, и перегрузка вызывает искрение.

Искрение может прогрессировать, т.е. начинаться с маленьких искр, которые кажутся совсем безобидными, и затем медленно или быстро развиваться до более серьезного искрения, особенно если поверхность коллектора подгорела. Важно регулярно проверять поверхность коллектора и обращать внимание на любой признак увеличивающегося искрения на краях щетки.

Слабое искрение может быть приемлемо, если оно не развивается дальше.

Возможно также так называемое структурирование, которое характеризуется тем, что некоторые

расположенные на одинаковом расстоянии слои, например, каждый третий приобретает темную патину или становится немного темнее в частях, находящихся по краям слоя. Обычно это может рассматриваться как допустимый дефект, но в некоторых случаях может приводить к уплощению и разрушению поверхности коллектора.

В некоторых случаях часто возникают быстрые изменения токов и флуктуации скорости. Искрение, наблюдающееся в таких случаях, обычно почти безвредно.

Если двигатель с питанием от преобразователя начинает искрить без видимых причин, возможно, это связано с неисправностью преобразователя. Причиной могут быть неисправность устройства управления, предохранителей и т.д.

Плохой контакт щеток

Как отмечалось выше, плохой контакт щеток может вызывать искрение и приводить к обгоранию контактной поверхности коллектора. Ниже рассматриваются наиболее вероятные причины плохого контакта.

Вибрации

Вибрации несомненно влияют на контакт щетки. Например, неотбалансированные муфты или вентиляторы с отложениями грязи могут привести к неисправности из-за неуравновешенности. Другие причины связаны с плохим выравниванием машины постоянного тока и возбуждением вибраций через фундамент. Если наблюдается эффект расклинивания щеток (поперечный износ), это свидетельствует о наличии неприемлемых вибраций.

Предостережение

Если измеренные вибрации превышают 4,5 мм/с (эфф.), необходимо принять соответствующие меры для снижения уровня вибраций.

Малая нагрузка

Если машина длительное время работает при малой нагрузке, рекомендуется уменьшить число щеток. Поскольку идеальная токовая нагрузка зависит от типа щеток, в таких случаях необходимо проконсультироваться в АББ.

Влажность

Влажность – существенный фактор, влияющий на образование патины. Если воздух сухой и содержание влаги менее 3 г/м³, патина, как правило, не образуется. Если содержание влаги превышает 15 г/м³, слой патины становится слишком толстым.

Коррозионная среда

Коррозионные газы в атмосферном воздухе вызывают ухудшение контакта между щеткой и коммутатором.

Проблема может проявляться различным образом, например, в виде искрения, большого износа щеток или задиров на коллекторе.

К газам, с которыми возникают наибольшие проблемы и которых следует избегать, относятся двуокись серы, сероводород, хлористые газы и аммиак.

Эти газы при достаточной концентрации воздействуют на патину, проходят через нее и разрушают коллектор.

Заклинивание щеток или прижимных пальцев

Если одна из щеток не может свободно перемещаться или застряла, серьезное искрение обычно не наблюдается. Однако, если несколько щеток неисправны, оставшиеся щетки будут перегружены, и искрение станет опасным.

Изношенные щетки

Если изношенные щетки не будут вовремя заменены, контактная поверхность коллектора будет повреждена выводами щеток.

Предостережение

Не допускайте значительного истирания щеток, при котором гибкое крепление, вставленное в щетку, вступает в соприкосновение с вращающейся поверхностью. Это может привести к серьезным последствиям.

Поверхности с масляным загрязнением

Масло создает изолирующую пленку, и ток передается посредством небольшой электрической дуги. При вращении пленка прожигается, оставляя черные пятна на контактной поверхности коллектора.

Царапины на контактной поверхности

Цементная пыль или аналогичные твердые частицы могут царапать поверхность коллектора. Если вблизи машины ведутся строительные работы, необходима специальная защита машины.

Износ щеток

Износ щетки происходит под влиянием как механических, так и электрических факторов, и сильно различается в зависимости от типа щетки. Поэтому невозможно привести универсальные и определенные цифры, характеризующие износ щеток. Приведенные здесь данные должны рассматриваться как характерные значения,

и их не следует превышать в машинах, работающих в указанных диапазонах скоростей.

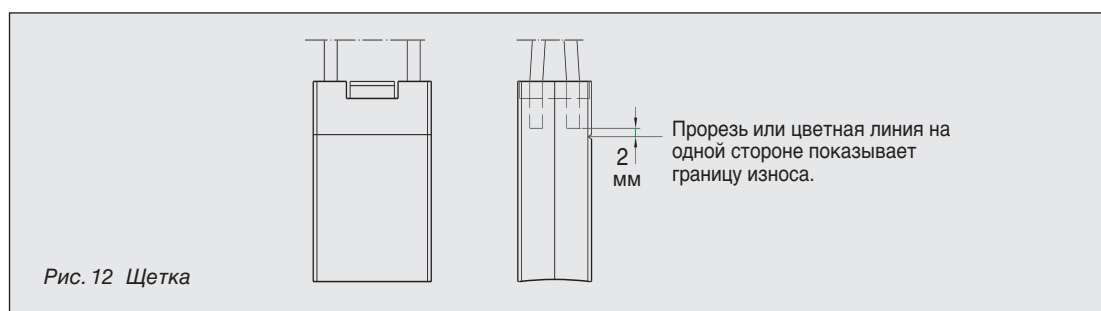
Линейная скорость коллектора	Примерный износ щеток
ниже 20 м/с	3 мм/1000 ч
20 – 30 м/с	5 мм/1000 ч
30 – 40 м/с	7 мм/1000 ч

Замена изношенных щеток

Угольные щетки следует заменять, когда истирание доходит до метки износа на поверхности щетки. Они должны заменяться на угольные щетки того же типа, как исходные.

При замене изношенных щеток должен заменяться полный комплект. Все щетки должны прирабатываться

после их установки в держатели (см. ниже раздел “Приработка щеток”). Только после приработки и чистки всего щеточного механизма машина может быть запущена.



Предостережение

На поверхности каждой используемой дорожки коллектора должны устанавливаться все щетки, в противном случае износ щеток будет увеличиваться. В одной машине постоянного тока должны использоваться щетки только одного типа.

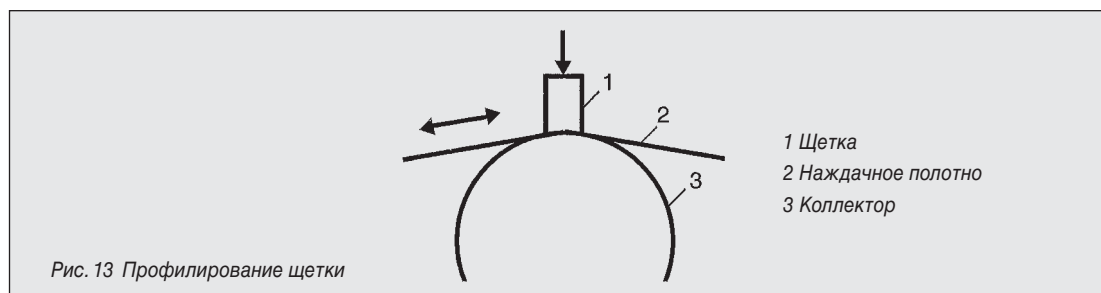
Неправильная коммутация и соответствующие неисправности машины, оборудованной щетками другого типа по сравнению с установленными на заводе или рекомендуемыми АББ, не подпадают под действие гарантий.

Приработка щеток

Для приработки угольных щеток используется наждачное полотно со средним зерном. Приработка производится, когда машина находится в стационарном состоянии. Наждачное полотно вставляется между щетками и коллектором так, чтобы его абразивная поверхность была обращена

к щеткам, и должно отслеживать кривизну поверхности коллектора.

После приработки следует почистить коллектор и щеточный механизм, извлечь щетки из карманов, очистить их продувкой и проверить на отсутствие частиц абразива на поверхности.



Коллектор

Общие сведения

При нормальных условиях эксплуатации коллектор не требует какого-либо специального технического обслуживания.

Если поверхность коллектора неровная, это является основанием для проверки условий его работы, включая токовую нагрузку и состояние окружающей среды. См. главу “Щетки и коммутация”.

Действия, которые необходимо предпринять в случае дефекта коллектора, должны определяться в каждом конкретном случае. Можно дать только общие рекомендации.

Если дефекты незначительны, сначала нужно

попытаются устранить их с помощью тонкого наждачного полотна или полировочного бруска так, чтобы не удалить больше патины, чем необходимо.

Если патина плохого качества, АББ рекомендует удалить ее полностью.

Если поверхность прожжена настолько, что появились раковины, можно использовать наждачное полотно или тонкий шлифовальный камень, при этом следует действовать очень осторожно, чтобы исключить короткое замыкание между слоями. Шлифовка должна производиться при пониженном напряжении.

Коррозионная среда

Проверьте состояние поверхности коллектора перед пуском, чтобы понять, подвергалась ли машина воздействию коррозионных газов. Если так и было, снимите покрытие с помощью тонкого

наждачного полотна, полировочного бруска или тонкого шлифовального камня.

Неровная поверхность коллектора

Если форма поверхности коллектора сильно отличается от цилиндра (наблюдается дрожание щеток) или если видны следы сильного обгорания, возможно, необходимо обработать коллектор с использованием шлифовального круга или отточить его твердосплавным или алмазным резцом на токарном станке. Центрирование оси должно производиться относительно опор подшипников.

Очень важно обеспечить правильную форму круга. Результирующая ошибка по индикатору заново отточенного коллектора не должна превышать 0,020 мм. Кроме того, должно выполняться требование к разности радиусов соседних слоев. Она не должна превышать 0,004 мм.

Шероховатость поверхности R_a должна быть 1,6 мкм.

Тип	Диаметр коллектора, D (мм)		
	Новый	Мин.	Глубина износа
DM1			
180	178	170	4
200	178	170	4
225	235	225	5
250	265	255	5
280	265	255	5
315	330	318	6
400	414	402	6

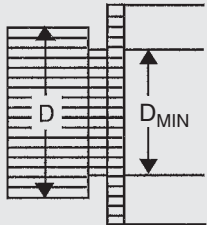
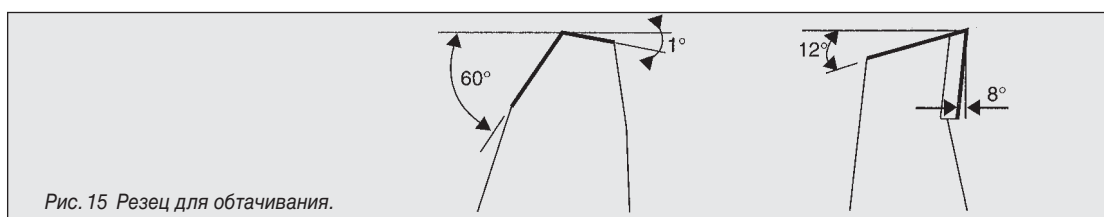
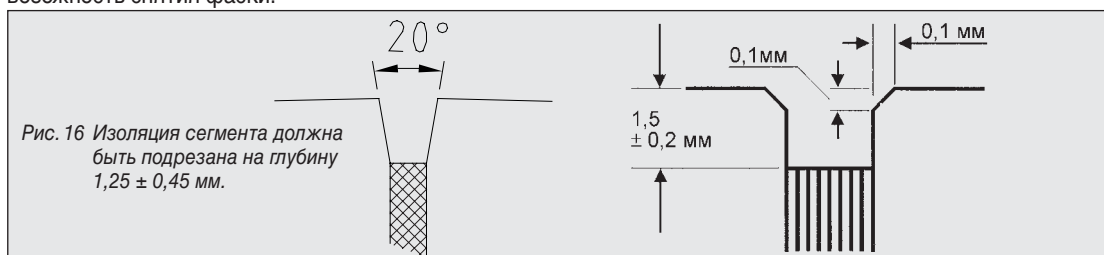


Рис. 14 Уменьшение размеров.



После срезания верхнего слоя, возможно, потребуется подрезать изоляцию сегмента, как показано на рисунке ниже. Изоляция должна быть срезана достаточно глубоко, чтобы была возможность снятия фаски.

Расстояние между держателем щетки и поверхностью коллектора должно быть $2,5 \pm 0,5$ мм. Если после обточки коллектора расстояние стало больше, необходимо переустановить держатель.



Подшипники

Замена подшипников

Разборка

- Разберите двигатель в соответствии со стр. 40.
- После снятия торцевых щитков снимите ротор.
- Особенно внимательным нужно быть при сборке/разборке подшипников, чтобы исключить

возможность повреждения гнезда подшипника на валу.

- Подшипник следует снимать с использованием специально предназначенного выталкивателя. См. рисунок ниже.

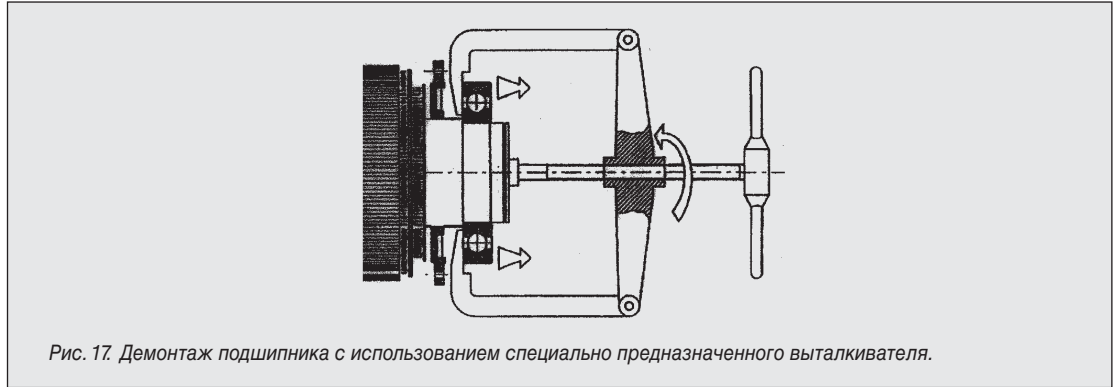


Рис. 17. Демонтаж подшипника с использованием специально предназначенного выталкивателя.

Сборка

- Тщательно почистите подшипники и удалите грязь, накапливающуюся внутри крышек подшипников.
- Затем установите внутреннюю крышку подшипника на вал.
- Разогрейте новый подшипник до 100 °С индукционным методом, поместив его в печь или погрузив в масляную ванну. Примечание. Новый подшипник должен быть того типа, который указано в паспортной табличке.
- Установите подшипник на вал и удерживайте его рядом с буртиком в течение 60 – 90 секунд.
- Снимите приложенное давление и проверьте, что внутреннее кольцо не вращается на валу.

- Заполните подшипник смазкой. Примечание. Пользуйтесь смазкой, отвечающей требованиям АББ, см. стр. 25.
- Заполните крышки подшипника на 2/3 от полного объема до сборки.
- Снова соберите двигатель в соответствии со стр. 40.

Стандартные подшипники и роликовые подшипники

В таблице ниже приведены стандартные и роликовые подшипники при различной высоте вала двигателей DMI. Возможны отличия из-за особенностей конструкции в зависимости от применения. Подшипники, которые устанавливаются в каждом конкретном двигателе, указаны в паспортной табличке.

Смазка

Общие сведения

Смазка машин DMI производится с помощью шприца для нагнетания консистентной смазки при вращении машины.

Примечание

Периодичность смазки и количество консистентной смазки указаны в паспортной табличке.

Смазка в процессе пуска

Сразу после пуска впервые устанавливаемой машины или машины, которая находилась в неподвижном состоянии в течение длительного периода времени, необходимо закачать новую смазку в подшипники. Выполняйте указания по смазке, приведенные в паспортной табличке. Вначале температура подшипника возрастает из-за избытка смазки в корпусе подшипника. После того как избыточная смазка выйдет из корпуса, температура достигает нормального значения

(< 80 °C при температуре воздуха 20 °C). Обычно это занимает несколько часов.

Если во время простоя машина была смазана, старая смазка не выходит из выпускного отверстия. Вместо этого она проникает в промежуток между уплотнительным кольцом и валом машины и может привести к серьезному загрязнению.

Пользуйтесь только высококачественной смазкой, аналогичной смазке АББ.

Смазка в процессе работы

Пользуйтесь ручным шприцем для консистентной смазки и выполняйте смазку во время вращения машины, при этом количество смазки и ее периодичность должны соответствовать данным, указанным в паспортной

табличке. Применяйте только высококачественную смазку.

Смазка АББ аналогична Shell Albida EMS2, ее основные данные приведены ниже:

Класс NLGI: 2*

Омыляющий загуститель смесь на основе лития
Смазочное масло.....синтетический полиальфаолефин
Вязкость при 40 °C.....100-200 мм²/с

Применение присадок EP/AW, оказывающих неблагоприятное воздействие на подшипники с обоймой из полиамида или латуни, не допускается.

*) Для вертикальных машин рекомендуется использовать смазку NLGI-класса 3, если способность к перекачиванию смазки позволяет это сделать.

Предостережение

Для предотвращения попадания грязи, которая может остаться в подшипнике, перед смазкой прочистите ниппель смазочного шприца.

Примечание

Смазывайте машину только тогда, когда она вращается, желательно при скорости более 300 об./мин.

Чистка

Общие сведения

Важнейшим показателем профилактического технического обслуживания является поддержание чистоты во всем. На самой машине и в окружающей среде не должно быть пыли, масла и других

веществ, которые могут попадать из ведомого объекта или проходить через вентиляционные отверстия и т.д.

Чистка обмоток

Необходимо удалять пыль, которая собирается на открытых изоляционных поверхностях. Это особенно важно при повторном обволакивании обмоток, поскольку пыль остается под новым слоем лака.

Продувка и чистка пылесосом используются, если пыль сухая и может быть легко удалена. Рекомендуется чистка пылесосом, т.к. продувка приводит к перераспределению пыли, и пыль может проникать глубже в промежутки между слоями изоляции.

Протирка используется, когда невозможна промывка методом пульверизации. Поверхности, до которых легко добраться, вытираются дочиста тряпкой, смоченной в моющем средстве. Для чистки участков обмотки, зажатых хомутами, более эффективно применение специальных щеток. Низкое сопротивление изоляции часто связано с наличием на поверхности изоляции грязи, которую нужно тщательно удалять.

Промывка с использованием пульверизатора производится с помощью распыления безвоздушного чистящего средства высокого давления или соответствующего распыляемого раствора (спрея).

Спрей высокого давления более эффективен для удаления грязи. Используемое моющее средство должно удалять грязь без размягчения и повреждения изоляции. Не применяйте чистящие средства в чрезмерно больших количествах.

Промывка с погружением может применяться, если моющее средство не размягчает и не повреждает изоляцию. Поскольку при использовании этого способа грязь не удаляется механически, необходимы сильно действующие чистящее и моющее средство. Может потребоваться значительное время выдержки в погруженном состоянии.

Мойка водой включает ополаскивание для предотвращения попадания моющих средств в места, откуда они не могут быть удалены. Мойка водой, если необходима, выполняется с соблюдением указаний, приведенных выше для протирки, промывки с использованием пульверизатора или промывки с погружением. После мойки с использованием моющих средств обмотка несколько раз промывается чистой водой. Для последнего ополаскивания рекомендуется дистиллированная или деионизованная вода.

Предостережение

Пользуйтесь только моющими средствами, специально предназначенными для чистки обмоток электрических машин, не повреждающими поверхность и изоляцию обмоток.

Просушивание обмоток

Обмотки необходимо просушить после промывки или, если они отсырели при работе или в то время, когда машина не использовалась. Просушивание в печи с хорошей вентиляцией является наиболее эффективным способом. К сожалению, обычно это невозможно на месте работы машины. Поэтому используются либо продувка горячим воздухом, либо нагревательный элемент. Существенное значение имеет адекватная подача свежего воздуха независимо от способа нагрева.

Промытый или очень влажный двигатель необходимо разобрать, и обмотки просушить в печи. При просушивании в печи необходимо тщательно контролировать скорость нарастания температуры и ее максимальное значение. Температура в печи должна быть 90 °C в течение 12-16 часов и затем

105 °C в течение 6-8 часов. Скорость нарастания температуры обмоток не должна превышать 5 K в час, и конечная температура не должна быть больше 105 °C. Для полного удаления влаги должна быть обеспечена хорошая вентиляция.

Вслед за просушкой необходимо провести проверку сопротивления изоляции. В начале процесса просушки сопротивление изоляции падает из-за повышения температуры. Однако по мере просушки сопротивление изоляции возрастает, пока не достигнет максимального значения. Минимальное сопротивление изоляции приведено в главе "Сопротивление изоляции".

Фильтр

Вентиляторы с воздушными фильтрами

Машины с вентиляторами с воздушными фильтрами должны периодически проверяться, и фильтры необходимо заменять по мере необходимости.

Снимите защитную решетку на входе и установите чистый фильтр.

Примечание

Обратите внимание на то, что структура материала фильтра различна с разных сторон. Конец с более грубой структурой должен быть обращен наружу.

Машины с теплообменниками

См. главу "Двигатели, снабженные теплообменниками"

Технические требования к материалу фильтра

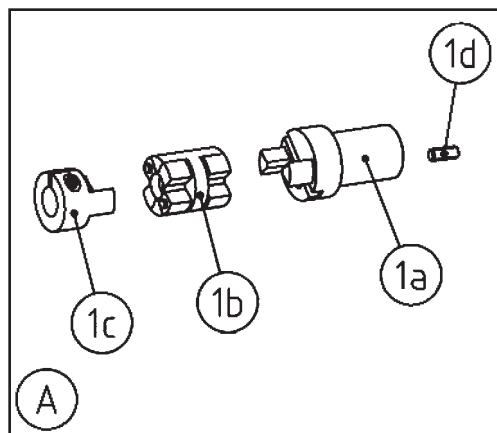
При покупке нового материала фильтра поставщик должен обеспечить соблюдение следующих технических требований:

- a) Фильтр должен быть изготовлен из 100% непрерывного стекловолокна
- b) Фильтр должен иметь пористую структуру со стороны забора воздуха, однако в направлении к выходу воздуха структура волокон должна становиться более плотной.
- c) Допустимая скорость воздуха 3 м/с

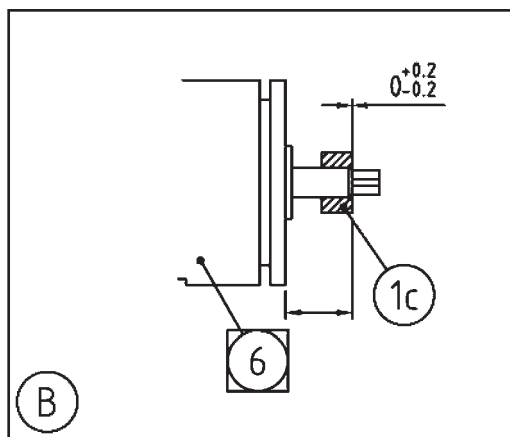
- d) Результаты испытаний согласно стандарту ASHRAE 52-76 при скорости потока воздуха 2 м/с должны соответствовать следующим данным:
 - падение давления на чистом фильтре менее 60 Па;
 - фильтр поглощает более 90 % загрязнений при уровне примесей 850 г/м³ (93 % для воздушного фильтра с контролем утечек).
 - максимальное падение давления воздуха 200 Па.

Устройство контроля скорости

Установка устройства контроля скорости



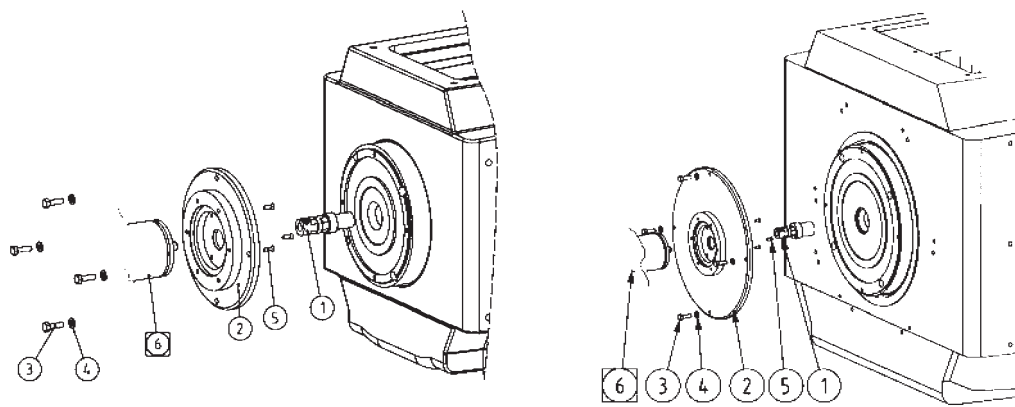
1. Разберите муфту (1) на три части (A).
2. Убедитесь в том, что в отверстии вала нет смазки и грязи.
3. Установите узел муфты (1a) внутрь вала ротора и затяните его с помощью отвертки.
4. Зафиксируйте узел из муфты внутри вала с помощью установочного винта (1d). Проверьте размер.
5. Смажьте пластиковые части среднего узла муфты (1b) парафиновым маслом и наденьте его на узел внутри вала.
6. Соедините последний узел муфты (1c) с валом устройства контроля скорости.
(6). Проверьте расстояние (B).



Для устройства контроля скорости Leine & Linde:

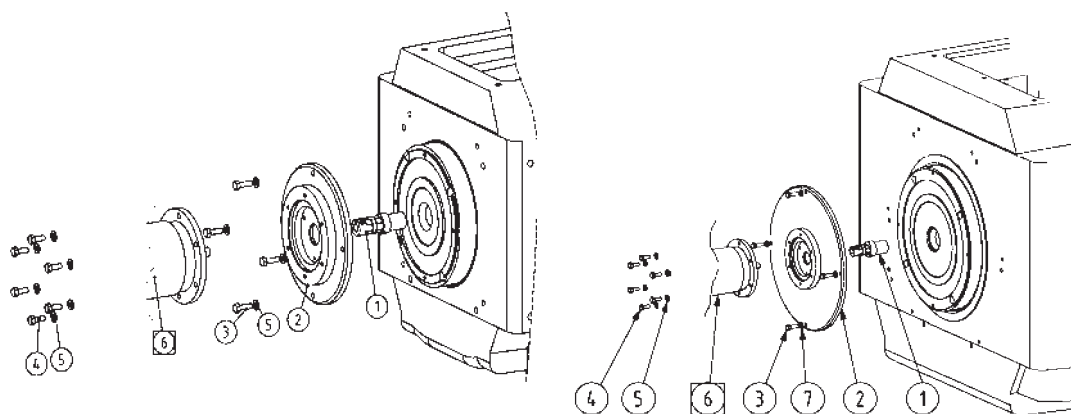
7. Закрепите устройство контроля скорости на адаптере тахометра (2) с помощью трех болтов (5).
8. Закрепите сборку адаптера на крышке подшипника с использованием четырех болтов и шайб (3+4). Момент затяжки M6 равен 10 Нм для высоты вала 180-280, момент затяжки M8 равен 24,5 Нм для двигателей с высотой вала 315-400, момент затяжки задается динамометрическим гаечным ключом. Будьте осторожны при стягивании обеих частей муфты. Максимальное осевое усилие при сборке 100 Н.

Устройство контроля скорости



Для устройств контроля скорости POG, REO и TDP:

- Для двигателей с высотой вала 180-280; закрепите адаптер (2) на крышке подшипника четырьмя болтами и шайбами (3+5). Момент затяжки M6 составляет 10 Нм по динамометрическому гаечному ключу. Для высоты вала 315-400 закрепите адаптер (2) на крышке подшипника четырьмя винтами и шайбами (3+7). Момент затяжки M8 составляет 24,5 Нм по динамометрическому гаечному ключу.
- Закрепите устройство контроля скорости (6) на адаптере тахометра (2) с помощью шести болтов и шайб (4+5). Будьте осторожны при стягивании обеих частей муфты. Максимальное осевое усилие при сборке 100 Н.



Теплообменники

Общие сведения

Машины, которые описываются в этом разделе, аналогичны рассмотренным в предыдущих разделах. Отличие состоит только в способе охлаждения (обозначение системы охлаждения IC 86 W – воздухо-водяной теплообменник и IC 666 – воздухо-воздушный) и в степени защиты, которая может быть IP 54 или IP 55 в зависимости от требований заказчика.

Работа этих двигателей требует особого внимания, поскольку охлаждающий воздух протекает в замкнутом контуре. Мельчайшие частицы

угольной пыли, возникающей при износе щеток, могут проходить через фильтр, циркулировать внутри двигателя и оседать на обмотках, тем самым оказывая влияние на уровень изоляции относительно земли. АББ рекомендует пользователям соблюдать все приведенные выше указания по техническому обслуживанию и регулярно чистить двигатель пылесосом, открывая все крышки и удаляя пыль, которая не задерживается материалом фильтра.

Воздухо-воздушные теплообменники

Воздухо-воздушные теплообменники обычно поставляются отдельно. Если в заказе на поставку не указано иное, охлаждающее оборудование должно монтироваться так, чтобы охлаждающий воздух поступал в машину DMI со стороны неприводного конца вала.

Два вентилятора постоянной скорости обеспечивают циркуляцию воздуха во внешнем и внутреннем контурах.

Внешний контур: Атмосферный воздух принудительно продувается через теплообменник с помощью вентилятора. Для двигателей, работающих с малыми нагрузками или при низкой температуре воздуха, рекомендуется автоматическое регулирование температуры

Внутренний контур: Вентилятор постоянной скорости обеспечивает циркуляцию внутреннего охлаждающего воздуха. Угольная пыль отфильтровывается полиамидным фильтром. Второй фильтр предназначен для воздуха, вытесняемого при утечках.

Воздухо-водяные теплообменники

Полностью закрытый двигатель с воздухо-водяным теплообменником рекомендуется для оборудования, работающего в среде с высоким уровнем загрязнений.

Блок теплообменника, поставляемый отдельно, обычно размещается наверху двигателя. Если в заказе на поставку не указано иное, охлаждающее оборудование должно монтироваться так, чтобы охлаждающий воздух поступал в машину DMI со стороны неприводного конца.

Примечание.

Максимальное давление воды составляет 1 x 10⁶ Па (10 бар). Максимальная температура поступающей воды 25 °С. Расчетное повышение температуры 8-13 К.

Внешний контур: Если смотреть со стороны приводного конца фланцы для подключения воды обычно располагаются с левой стороны. Рекомендуется автоматическое регулирование температуры для двигателей с малыми нагрузками или при низкой температуре поступающей воды, чтобы исключить конденсацию в контуре охлаждающего воздуха и свести к минимуму расход воды.

Внутренний контур: Вентилятор постоянной скорости обеспечивает циркуляцию внутреннего охлаждающего воздуха. Полиамидный фильтр отфильтровывает угольную пыль. Второй фильтр используется для воздуха, вытесняемого при утечках.

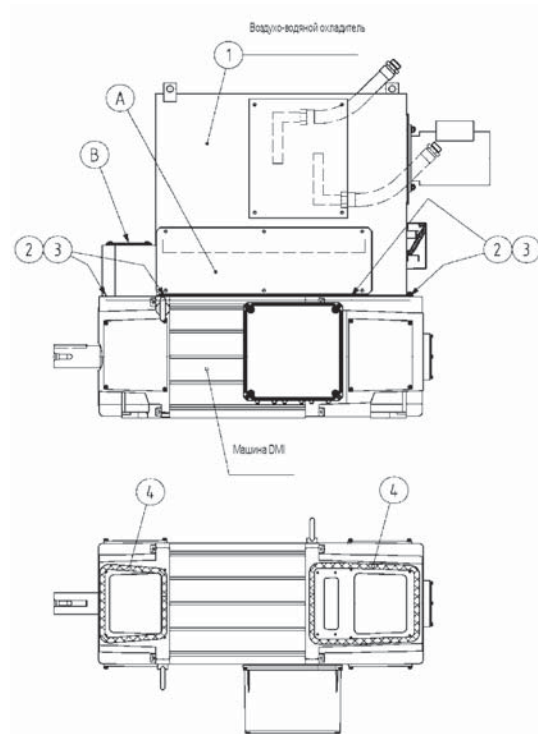
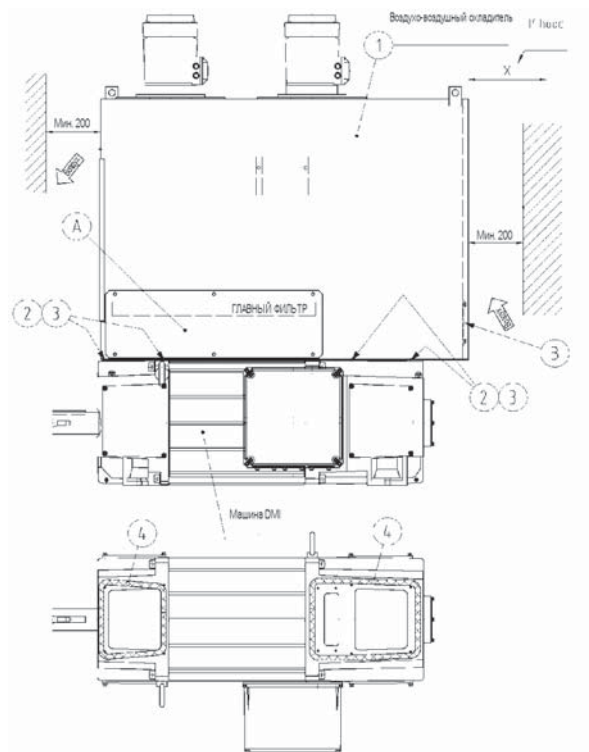
Установка

Установка теплообменников IC 666 и IC 86W, двигателя DMI 180-280

1. Установите прокладку 19x4 мм (поз. 4) на машине DMI в соответствии с рисунками ниже.
Внимание! Прокладка должна располагаться, охватывая оба отверстия на неприводном конце.
2. Снимите крышки А (и В, если имеется в теплообменнике) с теплообменника.

3. Установите теплообменник на машину DMI.
4. Установите винты (поз. 2) и шайбы (поз. 3).
5. Наденьте крышки А (и В, если имеется в теплообменнике) на теплообменник.

Теплообменники



Внимание!

Не поднимайте двигатель с теплообменником за подъемные проушины теплообменника.

Рис. 18. Установка теплообменника для машин DMI 180-280.

Теплообменники

Машины DMI 315 и 400, приспособленные для теплообменников IC 666 и IC 86W, обычно поставляются с заранее установленными прокладками (поз. 1), установочными винтами (поз. 2), шайбами (поз. 3 и 4), шайбами (поз. 5 и 6) и шестигранными гайками (поз. 7), см. рис. 19.

1. Снимите гайки и плоские шайбы (поз. 5, 6 и 7) с машины DMI.
2. Фиксаторы теплообменника должны попасть в отверстия, пробитые в уплотнении.
3. Снимите крышки А (и В, если имеется в теплообменнике) с теплообменника.

4. Установите теплообменник наверху машины DMI и закрепите его на установочных винтах с плоскими концами, предусмотренных в машине DMI. (поз. 2).
5. Затяните крепления теплообменника с использованием плоских шайб и гаек (поз. 5, 6 и 7).
6. Наденьте крышки А (и В, если имеется в теплообменнике) на теплообменник.

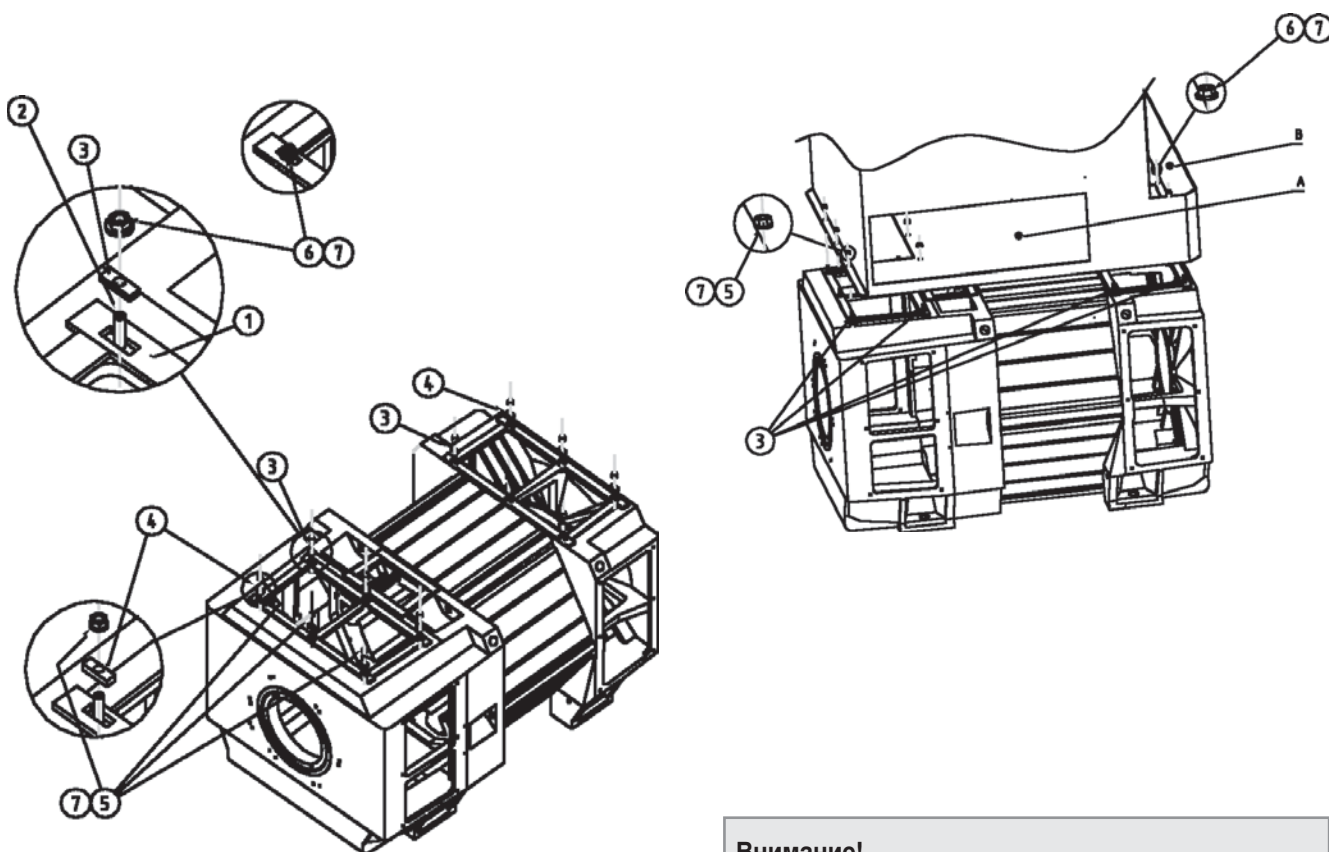


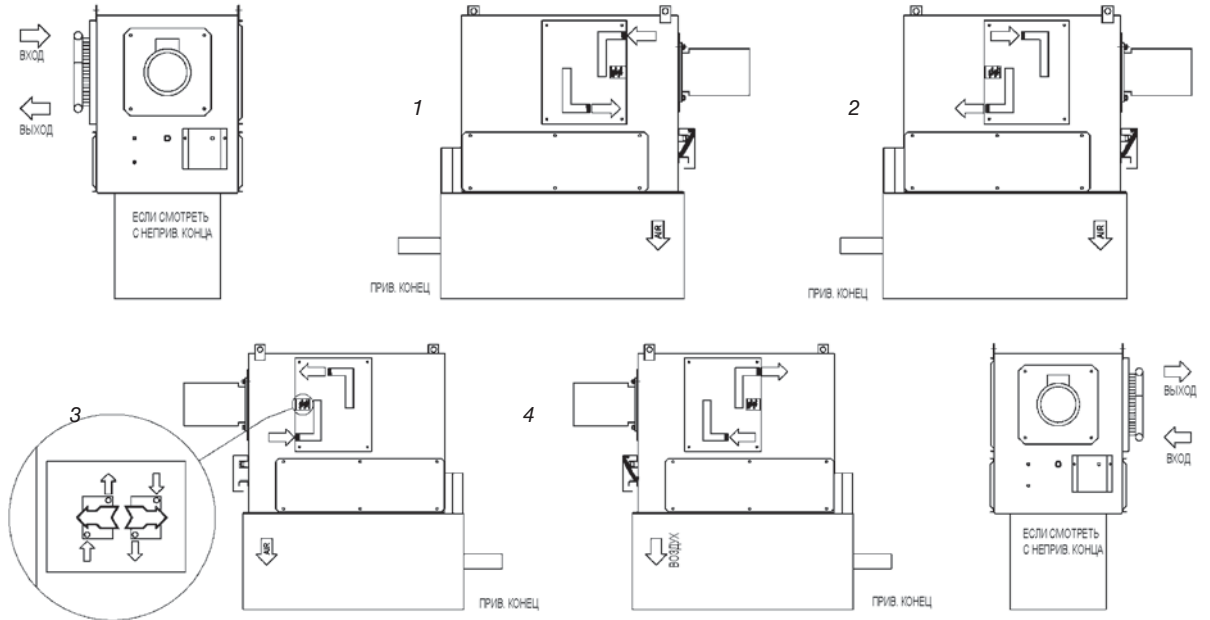
Рис. 19. Установка теплообменника для машин DMI 315 и 400.

Внимание!

Не поднимайте двигатель с теплообменником за подъемные проушины теплообменника

Специальная информация о воздухо-водяных теплообменниках

Подключение воды в воздухо-водяном теплообменнике с вводом воздуха на неприводном конце (стандартная конструкция)

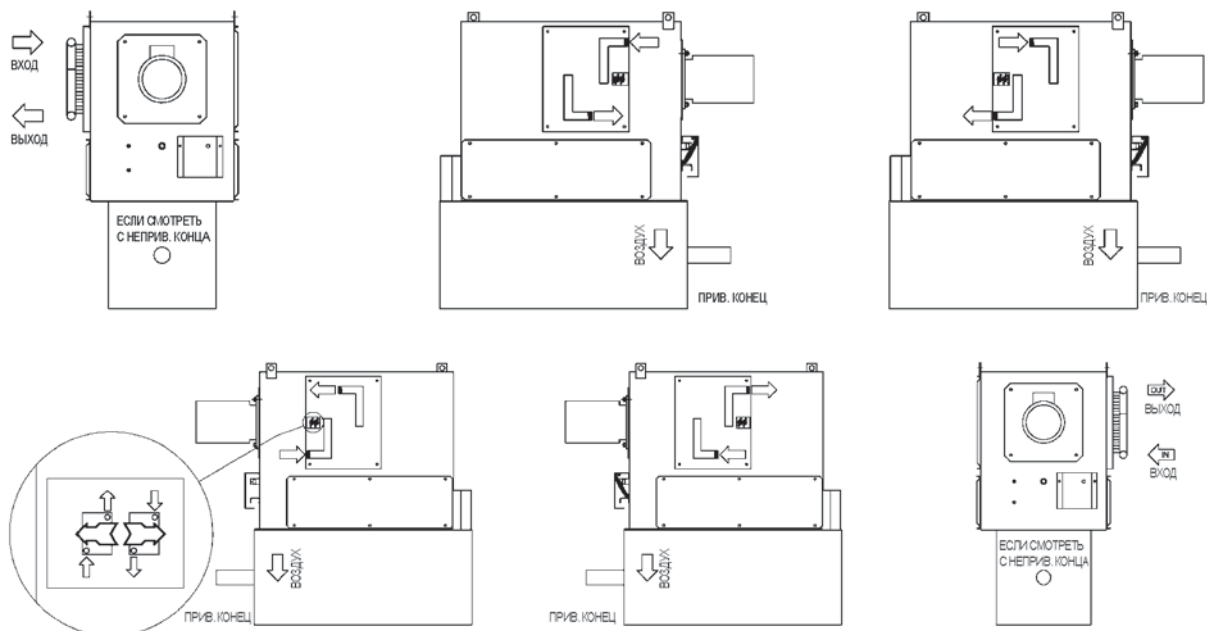


1. Подключение воды на правой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к неприводному концу.
2. Подключение воды на правой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к приводному концу.

3. Подключение воды на левой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к неприводному концу. Этикетка на змеевике охлаждения показывает впуск и выпуск воды в зависимости от направления потока воздуха. Обратите внимание: поток воздуха через змеевик охлаждения всегда направлен к двигателю вентилятора.
4. Подключение воды на левой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к приводному концу.

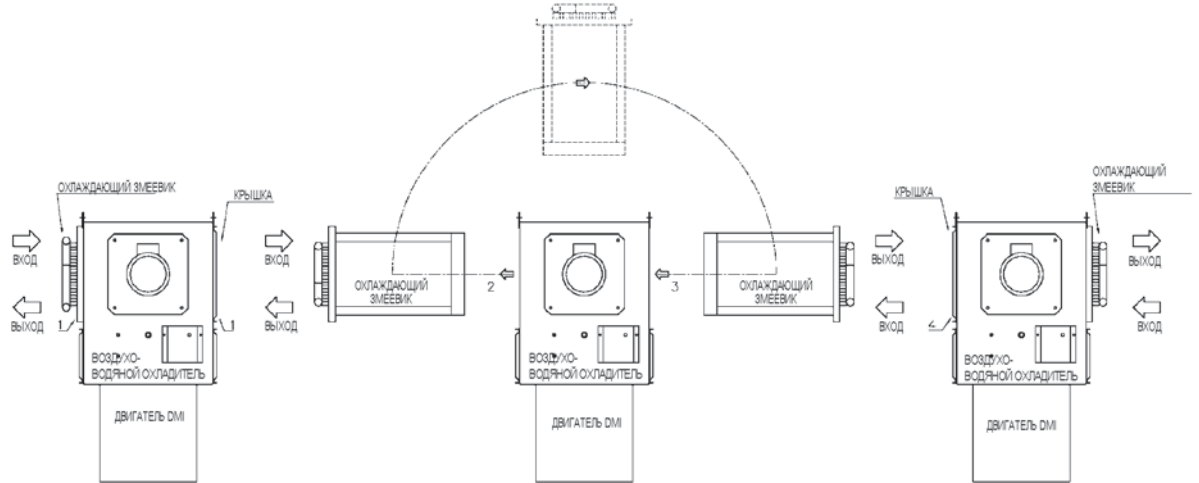
Рис. 20.

Подключение воды в воздушно-водяном теплообменнике с вводом воздуха на приводном конце



1. Подключение воды на левой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к приводному концу.
2. Подключение воды на левой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к неприводному концу.
3. Подключение воды на правой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к приводному концу. Этикетка на змеевике охлаждения показывает впуск и выпуск воды в зависимости от направления потока воздуха. Обратите внимание: поток воздуха через змеевик охлаждения всегда направлен к двигателю вентилятора.
4. Подключение воды на правой стороне (если смотреть со стороны приводного конца), поток в направлении к неприводному концу

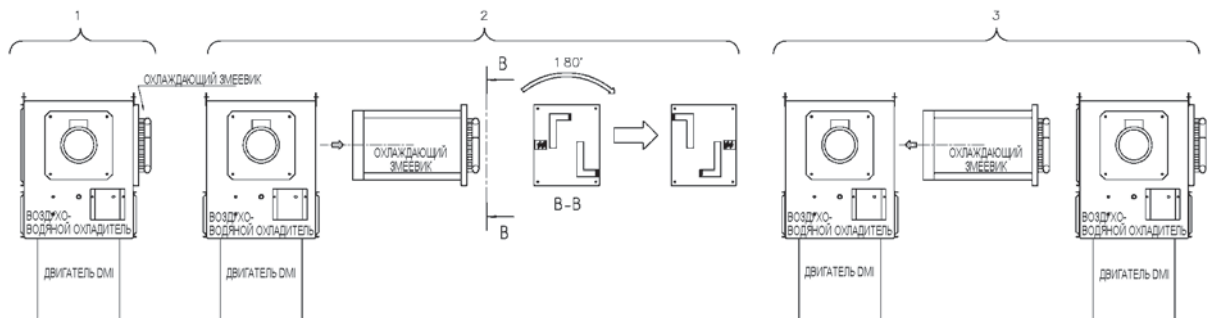
Рис. 21.



1. Отвинтите винты крепления змеевика охлаждения и крышки
2. Выдвиньте змеевик из корпуса и поверните его, как показано выше.
3. Задвиньте змеевик в корпус и установите на место винты.
4. Поставьте крышку с противоположной стороны.

Рис. 22.

Изменение направления подачи воды



1. Отвинтите винты крепления змеевика охлаждения.
2. Выдвиньте змеевик из корпуса и поверните его на 180°, как показано на рисунке выше.
3. Задвиньте змеевик обратно в корпус и установите винты на место.

Рис. 23.

Перед началом работ

- До подключения змеевика систему трубопроводов подачи воды необходимо промыть под сильным напором.
- Испытания под давлением трубопроводной системы после подключения змеевика должны производиться при давлении, не превышающем значения, указанного в паспортной табличке.
- При вводе теплообменника в действие необходимо удалить весь воздух из трубопроводной системы и змеевика.

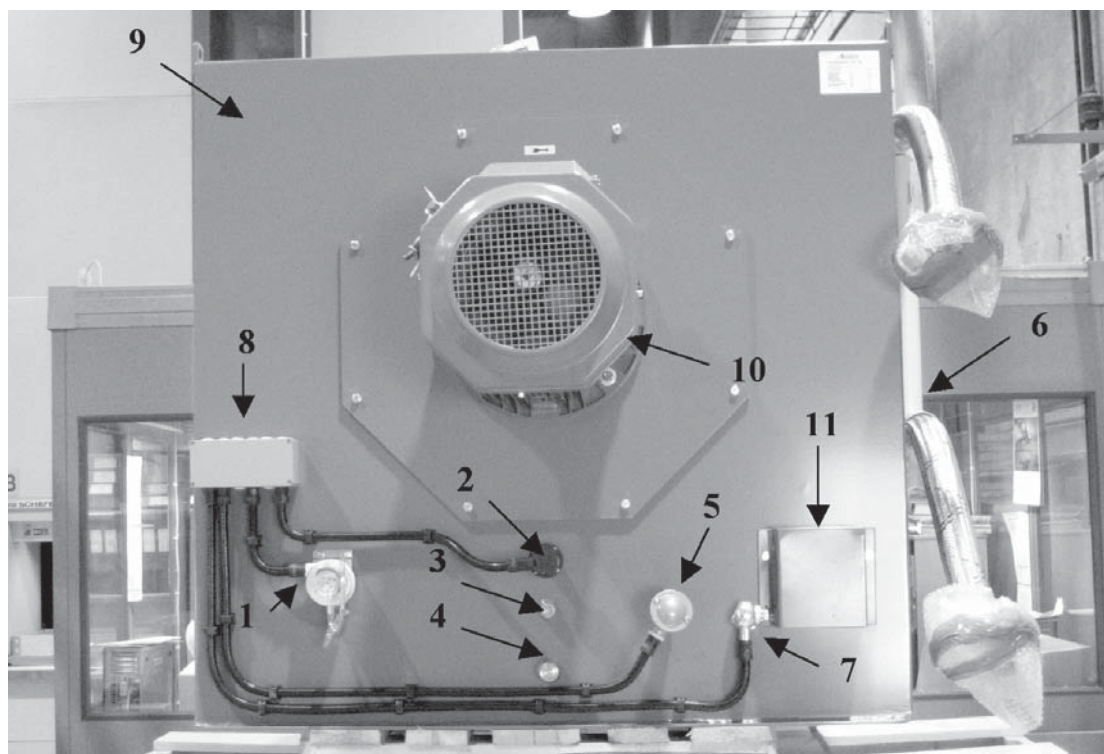
Воздух из змеевика выводится через вентиляционные отверстия с пробками в приемной части змеевика.

- Расход воды следует отрегулировать так, чтобы он соответствовал значению, указанному в паспортной табличке теплообменника.
- Чтобы избежать повреждений труб змеевика из-за эрозии, не превышайте максимальный расход воды.
- Проверьте прокладки на отсутствие утечек воздуха в соединениях, например, между охладителем и двигателем, на вводах кабеля или в смотровых крышках (если они неправильно установлены).

Проверка устройств контроля теплообменников

В данной инструкции показано, как проверить, что устройства контроля теплообменника работают правильно. Устройства контроля (1-8), рассматриваемые в этой главе, поставляются по дополнительному заказу, они не входят в комплект теплообменника.

Рисунки и текст этой главы относятся к воздушно-водяным теплообменникам, монтируемым наверху машины. Для теплообменников, устанавливаемых на боковых сторонах машины, и для воздушно-воздушных теплообменников размещение оборудования может несколько отличаться. Однако, если нет специальных указаний, принцип остается тем же самым.



- | | |
|---|---|
| 1. Контроль фильтра | 7. Детектор утечек воды |
| 2. Реле давления | 8. Соединительная коробка |
| 3. Устройство крепления термореле | 9. Корпус |
| 4. Устройство крепления регулятора Samson | 10. Двигатель вентилятора |
| 5. РТ 100 | 11. Воздушный фильтр с контролем утечек |
| 6. Датчик расхода | |

Рис. 24 Размещение устройств контроля воздушно-водяного теплообменника.

- 1** **Устройство контроля фильтра HUBA 604**
Функция: При сильном загрязнении фильтра включается тревожная сигнализация.
Проверка: Откройте крышку кассеты фильтра и положите кусочек тонкого картона (размером примерно равный половине фильтра) под фильтр для теплообменников, устанавливаемых наверху машины, и на дальней от вентилятора стороне в случае теплообменников, устанавливаемых на боковой стороне двигателя. После включения вентилятора должна сработать сигнализация. Выключите вентилятор, снимите картон и включите вентилятор снова. Теперь устройство контроля фильтра не должно выдвигать сигнал тревоги.
Настройка: Уставка зависит от размера теплообменника. Настройки завода-изготовителя изменять не следует.
Примечание. Падение давления, определяемое устройством контроля фильтра, измеряется на фильтре и теплообменнике.
-
- 2** **Реле давления HUBA 625**
Функция: При остановке вентилятора падает давление и включается сигнализация.
Проверка: Включите вентилятор, реле не должно выдавать сигнал тревоги. Выключите вентилятор, должен включиться сигнал тревоги.
Настройка: Одна и та же уставка независимо от типов теплообменников для машин DMI 180-400. Настройки завода-изготовителя изменять не следует.
-
- 3** **Термореле Trafag MST 9515**
Функция: Выдает сигнал тревоги, если температура воздуха на вводе превышает максимально допустимую температуру для данного двигателя постоянного тока.
Проверка: Откройте кожух и поверните рукоятку для настройки. Сигнализация тревоги должна сработать, когда уставка будет ниже температуры в помещении. Не забудьте установить рукоятку снова в исходное положение.
Настройка: Уставка зависит от размера и типа двигателя постоянного тока. Настройки завода-изготовителя изменять не следует.
-
- 4** **Регулятор температуры Samson 43-6**
Функция: Автоматический регулятор температуры, не требующий дополнительного источника энергии. Устанавливает расход воды для получения заданной температуры.
Проверка: Выполняется только подготовленным персоналом компании Samson. При неправильном выполнении проверки можно повредить терморегулятор.
Настройка: Обратитесь в АББ
-
- 5** **PT100, Inor RNT8**
Функция: Измерение температуры охлаждающего воздуха.
Проверка: Сравните показания с данными другого термометра.
Настройка: Не требуется

6

Датчик расхода Uniflow SW4000 или Weber 4120M

Функция: Контроль расхода воды с целью уменьшения потребления воды в зависимости от рабочей нагрузки двигателя DMI.

Проверка: При закрытом клапане показание должно быть равно нулю. Сравните показания с другим датчиком расхода/расходомером, когда клапан открыт.

Настройка: Обратитесь в АББ

7

Детектор утечек воды SIE07065

Функция: **Теплообменники, устанавливаемые наверху и на боковой стороне машины**

Если появляются утечки или конденсация влаги внутри теплообменника, вода выводится через канал утечки воздушного фильтра и срабатывает тревожная сигнализация.

Проверка: **Теплообменники, устанавливаемые наверху машины**

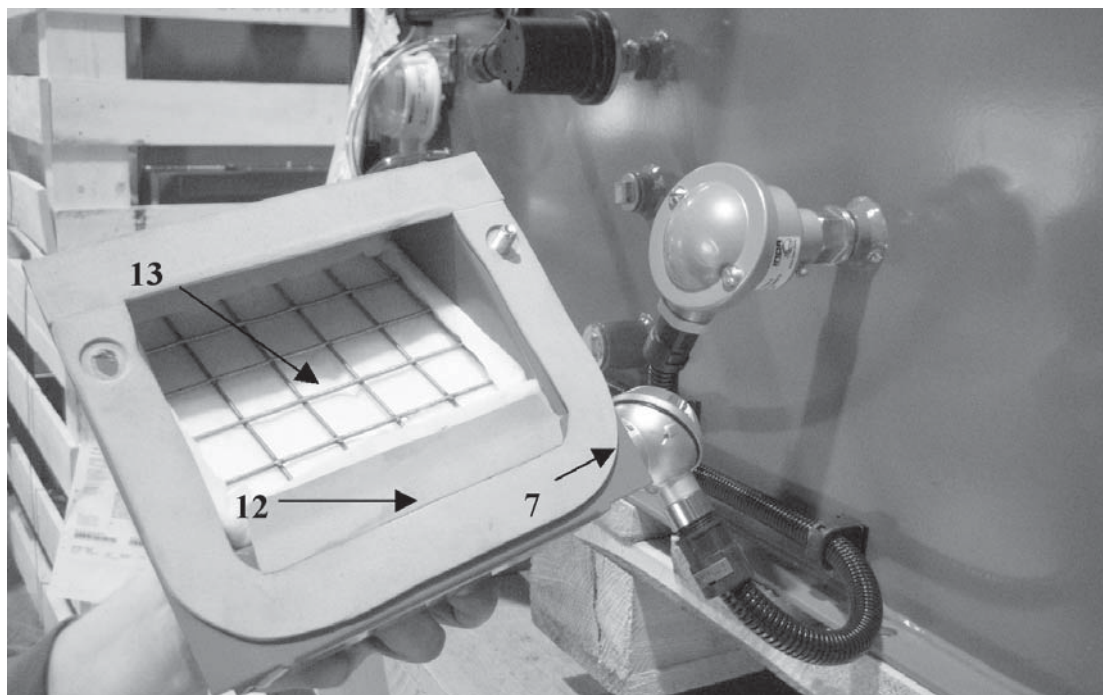
Снимите монтажный блок фильтров с теплообменника, как показано на рис. 25.

Затем снимите фильтр и решетку. Сигнализация тревоги должна сработать, если дотронуться до датчика или налить в него немного воды.

Теплообменники, устанавливаемые на боковой стороне машины

Отвинтите детектор от теплообменника. Сигнализация должна сработать, если прикоснуться к датчику или налить в него немного воды.

Настройка: Уставка зависит от типа теплообменника. Настройки завода-изготовителя в большинстве случаев подходят. Однако при высокой влажности может потребоваться небольшая регулировка настройки на месте.



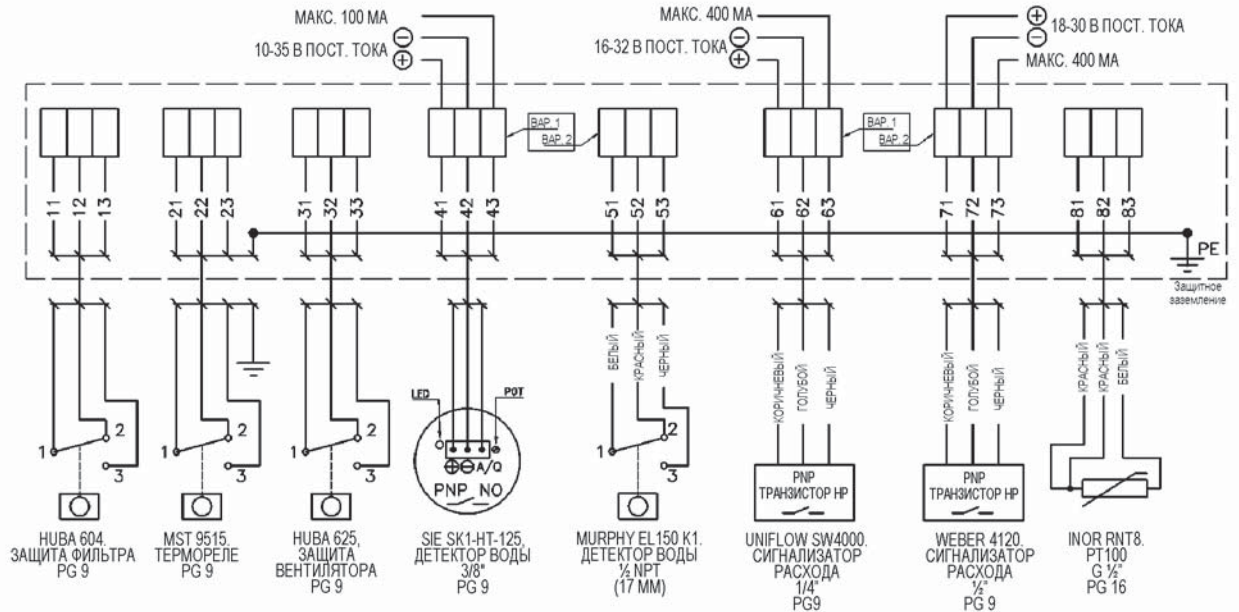
7. Детектор утечек воды

12. Поддон для воды

13. Воздушный фильтр с контролем утечек с сеткой

Рис. 25 Снятый блок воздушного фильтра с контролем утечек.

Схема соединений теплообменника



- 11, 12, 13: HUBA 604 – ЗАЩИТА ФИЛЬТРА – НА ВЫВОДЕ 3 ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ДАВЛЕНИЯ – СИГНАЛИЗАЦИЯ – ФИЛЬТР ЗАБИТ
- 21, 22, 23: TRAFAG MST 9515 – ТЕРМОРЕЛЕ НА ВХОДЕ ХОЛОДНОГО ВОЗДУХА – НА ВЫВОДЕ 3 ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ – СИГНАЛИЗАЦИЯ
- 31, 32, 33: HUBA 625 – ЗАЩИТА ВЕНТИЛЯТОРА – НА ВЫВОДЕ 3 ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ДАВЛЕНИЯ, КОГДА ВЕНТИЛЯТОР РАБОТАЕТ (НОРМАЛЬНО) – НА ВЫВОДЕ 2 (НОРМАЛЬНО-ЗАМКН.) ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАВЛЕНИЯ – СИГНАЛИЗАЦИЯ “ВЕНТИЛЯТОР НЕ РАБОТАЕТ”
- 41, 42, 43: SIE SK1–HT–125 – ДЕТЕКТОР УТЕЧЕК ВОДЫ – НА ВЫВОДЕ “A/Q” ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДЫ – СИГНАЛИЗАЦИЯ (ТОЛЬКО ДЛЯ ВОЗДУХО-ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ)
- 51, 52, 53: SIE SK1–HT–125 – ДЕТЕКТОР УТЕЧЕК ВОДЫ – НА ВЫВОДЕ “A/Q” ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДЫ – СИГНАЛИЗАЦИЯ (ТОЛЬКО ДЛЯ ВОЗДУХО-ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ)
- 61, 62, 63: UNIFLOW – ЗАЩИТА ПО РАСХОДУ ВОДЫ – НА “ЧЕРНОМ” ВЫВОДЕ ДЕЙСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ, КОГДА РАСХОД ВОДЫ В НОРМЕ (ТОЛЬКО ДЛЯ ВОЗДУХО-ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ)
- 71, 72, 73: WEBER 4120.13M – ЗАЩИТА ПО РАСХОДУ ВОДЫ – НА “ЧЕРНОМ” ВЫВОДЕ ДЕЙСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ, КОГДА РАСХОД ВОДЫ В НОРМЕ (ТОЛЬКО ДЛЯ ВОЗДУХО-ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ)
- 81, 82, 83: INOR RNT8 – ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ – 3 – ПРОВОДНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ RT100

Рис. 26 Схема соединений теплообменника. Соединительная коробка теплообменника показана на рис. 24, поз. 8.

Техническое обслуживание двигателей с теплообменниками

Кроме обычных операций технического обслуживания стандартных двигателей, описанных выше, полностью закрытые двигатели вследствие особенностей конструкции и работы требуют технического обслуживания по дополнительной программе. Рекомендуемые операции приведены ниже:

Проверьте корпус (рис. 24, поз. 9) на отсутствие повреждений краски. Устраните повреждения краски для защиты от коррозии. Информацию по краске можно получить в АББ.

Проверьте двигатель (рис. 24, поз. 10) на отсутствие необычного шума и при необходимости замените подшипники. (Двигатель вентилятора обычно комплектуется подшипниками, не требующими замены смазки и технического обслуживания.) Следите за тем, чтобы двигатель был чистым и чтобы обеспечивалось беспрепятственное поступление воздуха для вентиляции.

Ежемесячно проверяйте прокладки для предотвращения утечек. Прокладки необходимо заменять каждые 2 года.

Заменяйте воздушный фильтр в контуре охлаждающего воздуха каждый раз при замене щеток двигателя постоянного тока. Если в теплообменнике предусмотрено устройство контроля фильтра, падение давления на фильтре, при котором обычно требуется его замена, составляет 200 Па (обычно уставка контроля фильтра больше этого значения вследствие того, что измеряется суммарное давление на змеевике охлаждения и на фильтре). Используйте фильтры EU3 в соответствии с Eurovent 4/5 или аналогичные фильтры с фильтрующей способностью 85% согласно Ashrae 52-76. Не устанавливайте фильтры с более высокой фильтрующей способностью из-за повышенного падения давления на таких фильтрах.

Примечание

Обратите внимание на то, что структура материала фильтра с разных сторон различна. Конец с более грубой структурой должен быть обращен наружу.

Специальное техническое обслуживание воздухо-водяных теплообменников

Ежемесячно проверяйте воздушный фильтр с контролем утечек, когда машина вводится в работу первый раз, и заменяйте его, если он забит.

Благодаря положению воздушного фильтра с контролем утечек, в котором давление внутреннего контура подачи воздуха имеет минимальное значение, в этом фильтре обеспечивается замещение воздуха, если нежелательные утечки окажутся в каком-либо месте этого контура.

Быстрое закупоривание воздушного фильтра с контролем утечек свидетельствует о наличии нежелательных утечек. Если это так, необходимо затянуть соединения и заменить фильтр. Обычно при замене используется такой же фильтр.

Если в атмосферном воздухе содержатся вредные загрязнения, используйте фильтр EU5 согласно Eurovent 4/5 или аналогичные фильтры с фильтрующей способностью 90-95% в соответствии с Ashrae 52-76.

В теплообменниках двигателей постоянного тока с внутренним контуром воздушного охлаждения, в котором используется защита с помощью воздушного фильтра с контролем утечек, внешняя поверхность охлаждающего змеевика обычно не нуждается в чистке. В исключительных случаях сухие отложения можно удалять сжатым воздухом, соблюдая осторожность. Для удаления масляных загрязнений используется вода с моющими средствами и последующая промывка чистой водой.

Обычно чистка внутренних поверхностей труб в контуре подачи воды не требуется, при этом на участках, где используется сильно загрязненная вода, рекомендуется устанавливать фильтр в системе распределения воды. Если после длительной эксплуатации наблюдается снижение эффективности теплообменника, трубы можно прочистить изнутри, обеспечив рециркуляцию воды с соответствующими чистящими добавками. Знание вида загрязнений и соответствующих чистящих средств существенно повышает эффективность процесса чистки. Для большинства отложений лучше всего использовать теплую воду.

Примечание.

- В обычных теплообменниках внутренние поверхности труб невозможно чистить механическими средствами.
- Чтобы избежать коррозии, выбирайте чистящие средства, не повреждающие материал, из которого изготовлены трубы.
- Обычно используются медные трубы.

Если охлаждающий змеевик не используется, его необходимо защищать от коррозии или от замерзания при температуре ниже нуля. Для этого из него нужно слить воду.

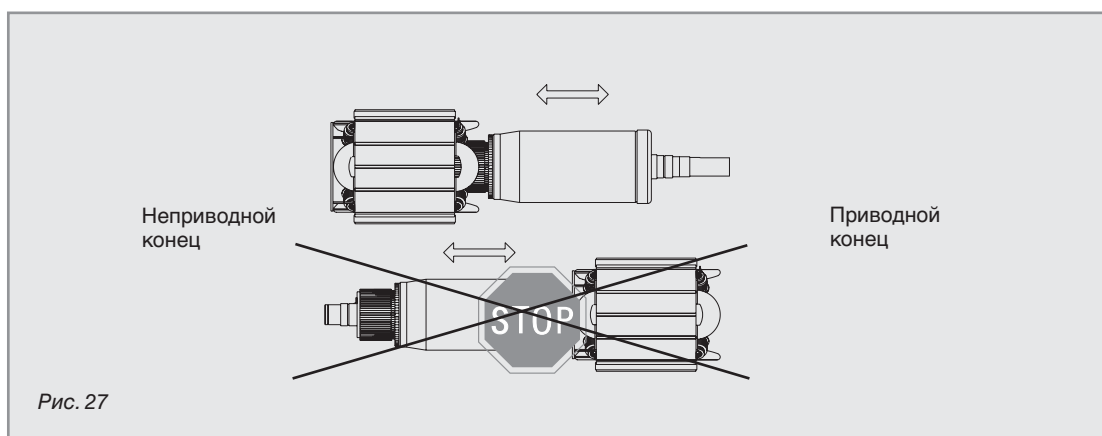
Разборка и повторная сборка

Разборка

- ☑ Убедитесь, что машина и вентилятор отключены от электропитания.
- ☑ Снимите воздуховоды (если имеются на установке), разъедините муфту или клиноременную передачу и снимите машину с фундамента.
- ☑ Снимите вспомогательные устройства, если необходимо, а также смотровые крышки.
- ☑ Отпустите выводы и кабели, идущие к статору внутри соединительной коробки.
- ☑ Отсоедините выводы, идущие к статору от траверсы щеткодержателей.
- ☑ Снимите щетки и оберните коллектор изоляционным материалом толщиной 1 мм.
- ☑ Поместите подставки под статором так, чтобы на оба концевых щитка не было опоры.
- ☑ Снимите соединительную коробку.
- ☑ Снимите наружную крышку подшипника на неприводном конце вала.
- ☑ Проложите кусок изоляционного материала между якорем и статором.
- ☑ Вывинтите крепежные болты, которые соединяют статор и концевой щиток на неприводном конце.
- ☑ Снимите концевой щиток на неприводном конце. Не повредите основную прокладку между щитком и статором. Не пользуйтесь инструментами с острыми кромками.
- ☑ Снимите наружную крышку подшипника на приводном конце.
- ☑ Вывинтите крепежные болты концевого щитка на приводном конце. Соблюдайте те же меры предосторожности в отношении основной прокладки.
- ☑ Вытащите якорь из статора (если необходимо, воспользуйтесь удлинительной трубой, надеваемой на вал якоря).
- ☑ Защитите подшипники от попадания грязи соответствующим способом.
- ☑ Очень осторожно снимите основные прокладки со статора.
- ☑ Почистите крышки подшипников и удалите старую смазку.

ВНИМАНИЕ

Якорь следует демонтировать или снимать со стороны приводного конца статора.



Повторная сборка

- ☑ Оберните коллектор куском изоляционного материала толщиной 1 мм.
- ☑ Положите кусок изоляционного материала на нижнюю часть статора.
- ☑ Проверьте, не повреждены ли основные прокладки на статоре. Убедитесь, что на сопрягаемых поверхностях статора и концевых щитков нет грязи.
- ☑ Не забудьте заполнить подшипники смазкой при сборке.
- ☑ Вставьте якорь в статор.
- ☑ Установите концевой щиток на приводной конец статора.
- ☑ Установите детали подшипника на приводной конец.
- ☑ Установите концевой щиток на неприводной конец.
- ☑ Удалите кусок изоляционного материала.
- ☑ Пропустите кабель в соединительную коробку через уплотнитель.
- ☑ Установите детали подшипника на неприводной конец.
- ☑ Проверьте, что якорь легко поворачивается.
- ☑ Закрепите выводы на щеточном механизме.
- ☑ Установите соединительную коробку и соедините кабели и выводы в соответствии со схемой соединений.
- ☑ Снимите изоляционный материал с коллектора.
- ☑ Вставьте щетки в держатели и проверьте, что они могут свободно перемещаться в карманах держателей.
- ☑ Установите смотровые крышки вместе с прокладками.
- ☑ Установите все вспомогательные устройства.

Момент затяжки статорных болтов

DMI	Момент со смазкой	
180	190 Нм	(140 фунт фут)
200	190 Нм	(140 фунт фут)
225	420 Нм	(310 фунт фут)
250	735 Нм	(540 фунт фут)
280	735 Нм	(540 фунт фут)
315	420 Нм	(310 фунт фут)
400	735 Нм	(540 фунт фут)

Запасные части

Рекомендуемые запасные части

	Число одинаковых двигателей			
	1	2 – 4	5 – 9	10 –
Щетки (число комплектов)	1	2 – 4	5 – 9	10 –
Щеточный механизм	-	1	1	1
Подшипники (число комплектов)	1	1	1	2
Комплект обмоток якоря + 4 соотв. 6 коммутационных обмоток	-	1	-	-
Якорь в сборе + основная обмотка возбуждения + 4 соотв. 6 коммутационных обмоток	-		1 *)	-
Двигатель, комплект	-	-	-	1

*) Также две компенсационные обмотки, включая пазовую изоляцию и пазовые шпонки, если машина имеет компенсационные обмотки.

Примечание

При заказе укажите тип двигателя, заводской номер двигателя и номер узла (части).

Неисправности и способы их устранения

Механические

Неисправность	Возможная причина	Способы устранения
Неровное вращение		
При соединении с ведомой установкой машина вращается неравномерно или с сильными вибрациями, при отсоединении дефект отсутствует	Неисправность элементов механической передачи или ведомого устройства	Проверьте механическую передачу, элементы привода и выравнивание
	Осадка фундамента	Восстановите подошву фундамента, выровняйте установку машины
	Передача или ведомая установка плохо отбалансированы	Отбалансируйте повторно
Машина неровно вращается при отсоединенной ведомой установке	Поврежден подшипник Не затянуты прижимные болты	См. ниже неисправности подшипников Затяните и зафиксируйте
	После установки соединительного элемента нарушена балансировка ротора	Повторно отбалансируйте ротор с муфтой

Повреждены роликовые подшипники

Быстрый перегрев после пуска или повторной смазки	Закачено слишком много смазки	Закачайте только предусмотренное количество смазки (см. паспортную табличку). Через некоторое время перегрев автоматически исчезнет
Перегрев после длительной работы	Трется уплотнение крышки подшипника	Обработайте повторно крышку подшипника, замените поврежденное уплотнение
Стук или шумы, свидетельствующие о царапании или истирании подшипника		Замените подшипник (специалисты должны установить причину)
Свистящие звуки в подшипниках с консистентной смазкой	Подшипник сухой	Закачайте смазку
	Повреждена обойма подшипника	Замените подшипник
Образование углублений на поверхности, когда машина неподвижна	На подшипники передаются вибрации от внешнего источника	Устраните воздействие внешних вибраций на двигатель или поддерживайте непрерывное вращение ротора
Образование углублений на поверхности, когда машина в рабочем режиме	Протекание электрических токов через подшипник	Обратитесь в АББ.

Неисправности и способы их устранения

Электрические

Неисправность	Возможная причина	Способы устранения
Ненагруженный двигатель не запускается	Нет напряжения на якоре	Проверьте питание
	Обмотка двигателя перегорела или замкнута накоротко	Устраните короткое замыкание (обычно это можно сделать в специальной мастерской или в мастерской изготовителя)
	Щетки не обеспечивают надлежащий контакт	Проверьте давление и положение щеток, замените изношенные щетки
	Нет напряжения возбуждения	Проверьте питание
	Обрыв цепи обмотки возбуждения	Устраните обрыв цепи
	Межвитковые короткие замыкания в обмотке якоря	Отремонтируйте в мастерской
	Короткое замыкание сегментов коллектора	Проверьте коллектор и устраните короткое замыкание
Двигатель не вращается под нагрузкой	Перегрузка	Проверьте ток и уменьшите нагрузку
	Пониженное напряжение	Проверьте питание
Превышение допустимой скорости двигателя и колебания под нагрузкой	Щетки смещены из нейтральной зоны в противоположных направлениях относительно положения вращения	Переместите держатель щетки к риске при наличии нагрузки
	Неисправна цепь возбуждения	Устраните неисправность
	Неправильно подключена дополнительная последовательная обмотка	Проверьте подключение и исправьте
Генератор не дает напряжения	Обрыв цепи обмотки возбуждения	Проверьте цепь возбуждения для выявления неисправности
	Короткое замыкание в главной цепи	Проверьте цепь
	Обрыв цепи или межвитковые короткие замыкания якорной обмотки	Проверьте обмотку на обрыв или межвитковые замыкания
Слишком большое падение напряжения генератора (без автоматического регулятора) при подключении нагрузки	Чрезмерное ограничение скорости привода	Установите нормальную скорость привода, привод слишком слабый
	Неправильная установка щеток	Проверьте установку щеток, исправьте
Перегрев при работе	Перегрузка	Проверьте напряжение и ток, устраните перегрузку
	Недостаточно охлаждающего воздуха	Улучшите охлаждение
	Слишком высокая температура охлаждающего воздуха или воды	Прочистите внутренние и внешние воздухопроводы
	Недостаточно охлаждающей воды	Проверьте расход охлаждающей воды, при необходимости увеличьте
	Засорен охладитель или фильтр	Почистите охладитель, замените фильтр

Неисправности и способы их устранения

Коммутация

Вид неисправности	Причины и способы устранения
Искрение щеток на набегающем крае	1 4 8 9 10 38 39
Искрение щеток на сбегавшем крае	1 3 22 24 37 38 39
Слабое искрение	1 3 4 6 8 9 14 19 22 24 28 29 33 39
Сильное искрение с разбрызгиванием искр	6 8 9 10 13 31 32 34 35 36 37 38
Дуга или круговой огонь на коллекторе	1 10 22 26 35
Искрение нескольких щеток или наборов щеток	2 6 7 9 14 19 20 24 25 27 28 29 31 32 33 36 37
Подгорание заднего угла щетки	1 4 8 14 19 27 29 30 32 35 37
Вибрации и разрушение краев щеток	5 12 14 23 24 25 30 32 33 36 37
Слишком быстрый износ щеток	6 7 8 9 12 15 16 22 23 27 30 31 32 33 37 38 39
Неравномерный износ щетки	2 6 7 12 16 20 24 27 29 30 31 32 34 37
Разрывы жгута и обгорание	2 6 8 10 11 16 17 18 20 23 31 35
Бороздки на боковых сторонах щеток	16 25
Бороздки на поверхностях контактов	6 8 17
Металлические частицы на поверхностях контактов	14 17 20 21
Неравномерный износ коллектора	6 11 12 15 17 18 20 23 38 39
Бороздки на поверхности коллектора	6 12 14 15 16 17 18 20 24 27 30 33
Симметричные пятна на коллекторе	1 10 13 21 28 35
Асимметричные пятна на коллекторе	20 34 36 37
Царапины на поверхности коллектора	6 7 12 14 16 17 19 24 27 30 38 39

Возможная причина	Способы устранения
1) Щетки за пределами нейтральной зоны	Переустановите в нейтральное положение
2) Асимметрия пальцев щеткодержателей	Откорректируйте расстояние между пальцами
3) Магнитный поток добавочного полюса слишком велик	Увеличьте воздушный зазор дополнительного полюса
4) Магнитный поток добавочного полюса слишком мал	Уменьшите воздушный зазор дополнительного полюса
5) Слишком большое время работы без нагрузки	Установите соответствующие щетки, уменьшите число щеток
6) Грязь и масло на коллекторе	Почистите коллектор и выясните причину
7) Абразивная пыль на поверхностях щеток	Снимите щетки и почистите их щеткой для удаления грязи
8) Перегрузка	Уменьшите нагрузку
9) Вибрации	Проверьте выравнивание машины, при необходимости отбалансируйте заново
10) Повреждена обмотка якоря	Отремонтируйте, при необходимости перемотайте
11) Недостаточная вентиляция	Определите причины, затем обратитесь в АББ, если необходимо
12) Плотность тока через щетки слишком мала	Уменьшите число щеток
13) Броски тока	Выберите щетки подходящего типа
14) Слишком влажный воздух	Подайте свежий воздух, установите подходящие щетки
15) Слишком сухой воздух	Подайте свежий воздух, выберите подходящие щетки
16) Взвесь пыли и песка в воздухе	Установите фильтры и устраните причины
17) В воздухе газы и кислотные пары (*)	Подайте свежий воздух, установите подходящие щетки
18) Слишком сильное трение щеток	Уменьшите давление щетки, используйте безабразивные щетки
19) Щетки не подогнаны к коллектору	Тщательно подгоните щетки к коллектору, как показано выше
20) Разные типы щеток	Установите щетки одного типа
21) На коллекторе появляются пятна, когда машина не работает	Поднимите щетки
22) Слишком слабое давление щетки	Замените пружину и прижимной башмак щетки
23) Слишком сильное давление щетки	Замените пружину и прижимной башмак щетки
24) Неравномерное давление различных щеток	Отрегулируйте давление, при необходимости замените дефектные пружины щеток
25) Щеткодержатели неперпендикулярны	Восстановите правильное расстояние между кожухами держателей щеток и коллектором (2 ÷ 2,5 мм)
26) Щетки зажаты в щеткодержателях	Почистите щеткодержатели
27) Слишком большой люфт в щеткодержателе	Замените щеткодержатель
28) Вибрации пальцев щеткодержателей	Подкрепите фиксаторы с помощью изолирующих колец
29) Щеткодержатели непараллельны	Отрегулируйте щеткодержатели
30) Кожух щеткодержателя находится на слишком большом расстоянии от коллектора	Отрегулируйте расстояние, чтобы оно было примерно 2 ÷ 2,5 мм
31) Неравномерное распределение тока между щетками	Увеличьте плотность тока; отрегулируйте давление, используйте щетки с большей абразивной способностью
32) Слюдяной изолятор выступает из коллектора	Подровняйте слюдяной изолятор и края сегментов
33) Зазубрины на сегментах коллектора	Удалите зазубрины, подровняйте края, замените щетки на щетки более подходящего класса
34) Коллектор овальной (не круглой) формы	Обточите коллектор
35) Оборвана пайка	Припаяйте выводы коллектора
36) Царапины на коллекторе	Обточите коллектор
37) Выступающие сегменты коллектора	Отшлифуйте коллектор пемзой, обточите его при необходимости
38) Отсутствует дроссель в цепи там, где он необходим	Подключите дроссель
39) Реактивное сопротивление дросселя отличается от заданного	Замените дроссель

(*) Вредные газы, которые могут содержаться в воздухе: сернистые газы, газы кремнийорганических соединений, хлористые газы, аммиак. Обращайтесь в АББ за соответствующей информацией

Директивы ЕС

Декларация о встраивании



Declaration of Incorporation

(Directive 89/392/EEC, Art. 4.2 and Annex II, Sub B)

We ABB Automation Technologies AB
DC Motors
SE-721 70 Västerås
Sweden,

hereby declare that the product

DC Machine Series, Types:

DMI 180, DMI 200, DMI 225, DMI250
DMI 280, DMI 315, DMI 400

- are intended to be incorporated into machinery or to be assembled with other machinery to constitute machinery covered by Directive 89/392/EEC as amended;

- does therefore not in every respect comply with the provisions of this directive

- must be installed in accordance with our installation instructions and furthermore declare that

it is not allowed to put the machinery into service until the machine into which it is to be incorporated or of which it is to be a component has been found and declared to be in conformity with the provisions of Directive 89/392/EEC and with national implementing legislation, i.e. as a whole, including the machinery referred to in this declaration.

Västerås 2005-04-08

Robert Larsson
Manager DC Motors

**Декларация
о соответствии**



EC Declaration of Conformity

(According to LVD 73/23/EEC, EMCD 89/336/EEC incl. amendments)

We ABB Automation Technologies AB
DC Motors
SE-721 70 Västerås
Sweden

declare under our sole responsibility that the product

DC Machine Series, Types:

DMI 180, DMI 200, DMI 225, DMI 250
DMI 280, DMI 315, DMI 400

to which this declaration relates, is in conformity with following standards or other
normative documents:

EN 60034-1
HD 53 (EN 60034-8)
EN 61 000-6-4

following the provisions of the Low Voltage directive, LVD, 73/23/EEC, incl.
amendment 93/68/EEC, and the EMC directive, EMCD, 89/336/EEC, incl.
amendments 92/31/EEC, 93/68/EEC.

Västerås 2005-04-08



Robert Larsson
Manager DC Motors



ООО "АББ Индустри и Стройтехника"

Россия, 117861, г. Москва,
ул. Обручева, дом 30/1, стр. 2

тел.: +7 (495) 960-22-00

факс: +7 (495) 960-22-20

www.abb.ru/ibs

ruibs@ru.abb.com