

	MOTORI A CORRENTE CONTINUA	CEAR S.r.l. 36050 MONTORSO V. (VI) Italy	Cap.Soc.€ 100.000 i.v. REA 113113
	GLEICHSTROMMOTOREN	Via Valchiampo, 14 tel. 0039 444 685505 r.a. fax 0039 444 686190 www.cearmotors.com	Reg.imprese n.00170250245 Cod.Fisc. e P.IVA 00170250245 C.Vat CEE IT 00170250245 E-mail: cear@cearmotors.com
	D.C. MOTORS		

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

СЕРИИ MGL – MGLC

ГАБАРИТЫ 80-100 (2 ПОЛЮСА)

ГАБАРИТЫ 112-400 (4 ПОЛЮСА)

ГАБАРИТ 500 (6 ПОЛЮСОВ)

Содержание

- 1. Общая информация**
 - 1.1 Вступление
 - 1.2 Стандарты
 - 1.3 Чертежи
 - 1.4 Список запчастей
 - 1.5 Данные паспортной таблички двигателя
 - 1.6 Транспортировка
 - 1.7 Хранение
- 2. Установка**
 - 2.1 Установка
 - 2.2 Положение
 - 2.3 Подключение
- 3. Ввод в эксплуатацию**
 - 3.1 Электрическое подключение
 - 3.2 Проверка перед вводом в эксплуатацию
 - 3.3 Ввод в эксплуатацию
 - 3.4 Проверка после ввода в эксплуатацию
 - 3.5 Питающий ток
- 4. Техническое обслуживание**
 - 4.1 Плановое техобслуживание
 - 4.2 Коллектор
 - 4.3 Щетки
 - 4.4 Подгонка щеток
 - 4.5 Подшипники
 - 4.6 Тахогенератор или энкодер
- 5. Разборка**
 - 5.1 Порядок действий
- 6. Возможные неисправности в работе электродвигателя**
 - 6.1 Механические
 - 6.2 Электрические
 - 6.3 Щеток

Приложение

Коммутация

Ремонт и запасные части

Перечень таблиц:

Максимальная радиальная нагрузка шариковых подшипников
Максимальная радиальная нагрузка роликовых подшипников
Характеристики вентилятора
Размеры щеток
Характеристики щеток
Обслуживание подшипников

1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1 Вступление

Целью данного руководства является предоставление информации необходимой для эксплуатации и технического обслуживания электродвигателей постоянного тока CEAR для обеспечения их надежной и долгой работы.

В случае необходимости получения информации, не приведенной в данной инструкции, пожалуйста, обращайтесь в CEAR.

1.2 Стандарты

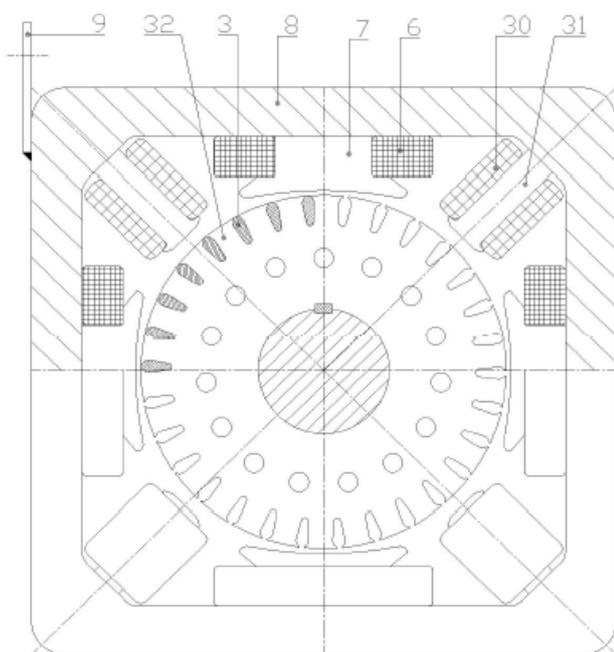
Электродвигатели серии MGL-MGLC производятся согласно итальянскому стандарту CEI EN 60034-1, соответствующему европейскому IEC 60034-1, т.е. соответствуют нормам большинства стран Европы.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ

CEI EN 60034-1	Номинальные значения , технические характеристики
CEI EN 60034-2	Методы определения потерь и КПД
CEI EN 60034-5	Классификация степени защиты
CEI EN 60034-6	Методы охлаждения (кодировка IC)
CEI EN 60034-7	Тип монтажного исполнения (IM)
CEI EN 60034-8	Маркировка и направление вращения
CEI EN 60034-9	Шумовой порог
CEI EN 60034-14	Механическая вибрация
2006/95/CE	Директива по низковольтному оборудованию
2006/42/CE	Директива по электродвигателям

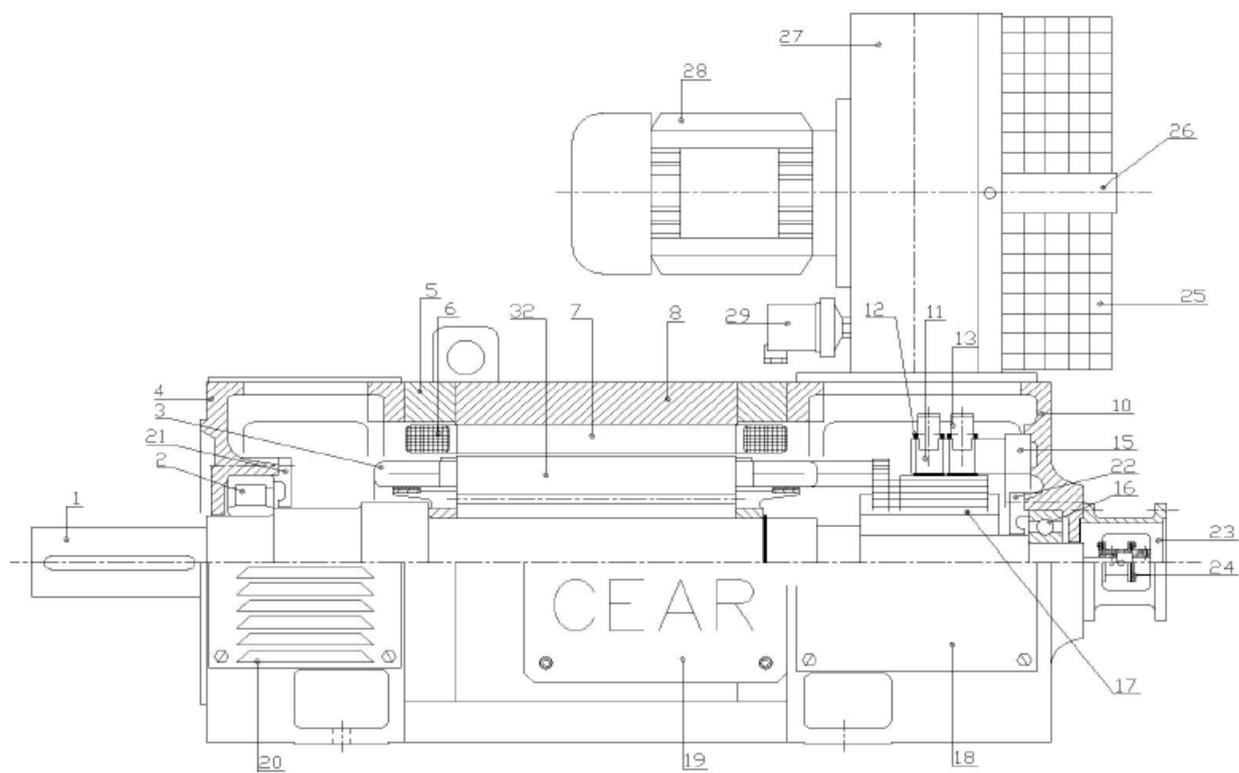
1.3 Чертежи

Двигатели серии MGL



Motore serie MGL

Motor MGL series



1.4 Список запчастей

1. Конец вала
2. Подшипник приводного конца вала
3. Обмотка ротора
4. Подшипниковый щит приводного конца
5. Болты фиксации щитов – статор
6. Катушка главных полюсов
7. Сердечник главных полюсов
8. Статор
9. Подъемные кольца
10. Подшипниковый щит неприводной стороны
11. Щеточный узел
12. Щетки
13. Пружины щеткодержателей
- 14.
15. Траверса щеткодержателя
16. Подшипник неприводной стороны
17. Коллектор
18. Инспекционный люк неприводного конца
19. Клеммная коробка
20. Люк приводного конца
21. Внутренняя крышка приводной стороны
22. Внутренняя крышка неприводной стороны
23. Присоединительный фланец крепления тахогенератора
24. Гибкая муфта тахогенератора
25. Фильтр вентилятора
26. Держатель фильтра
27. Кожух вентилятора
28. Двигатель вентилятора
29. Реле контроля потока воздуха
30. Катушка добавочных полюсов
31. Сердечник добавочных полюсов
32. Ротор в сборе

1.5 Данные паспортной таблички двигателя

Каждый двигатель постоянного тока, произведенный Ceag, поставляется с паспортной табличкой с нанесенной маркировкой CE.

На паспортной табличке приведены все номинальные данные работы двигателя.

   		
MONTORSO (VI) ITALY Tel. +39 0444 685505 - Fax +39 0444 686190 www.cearmotors.com		
D.C. MOTOR TYPE		
N°	P	kW
IM	r.p.m.	1/min
IP	Duty	U _a
IC	U _a	V
Am.T. °C	Th.Cl.	I _a
I _a	U _f	V
Alt. m	Exc.	U _f
J Kg m ²	I _f	A
m Kg	I _f	A
CEI EN 60034-1		

Легенда:

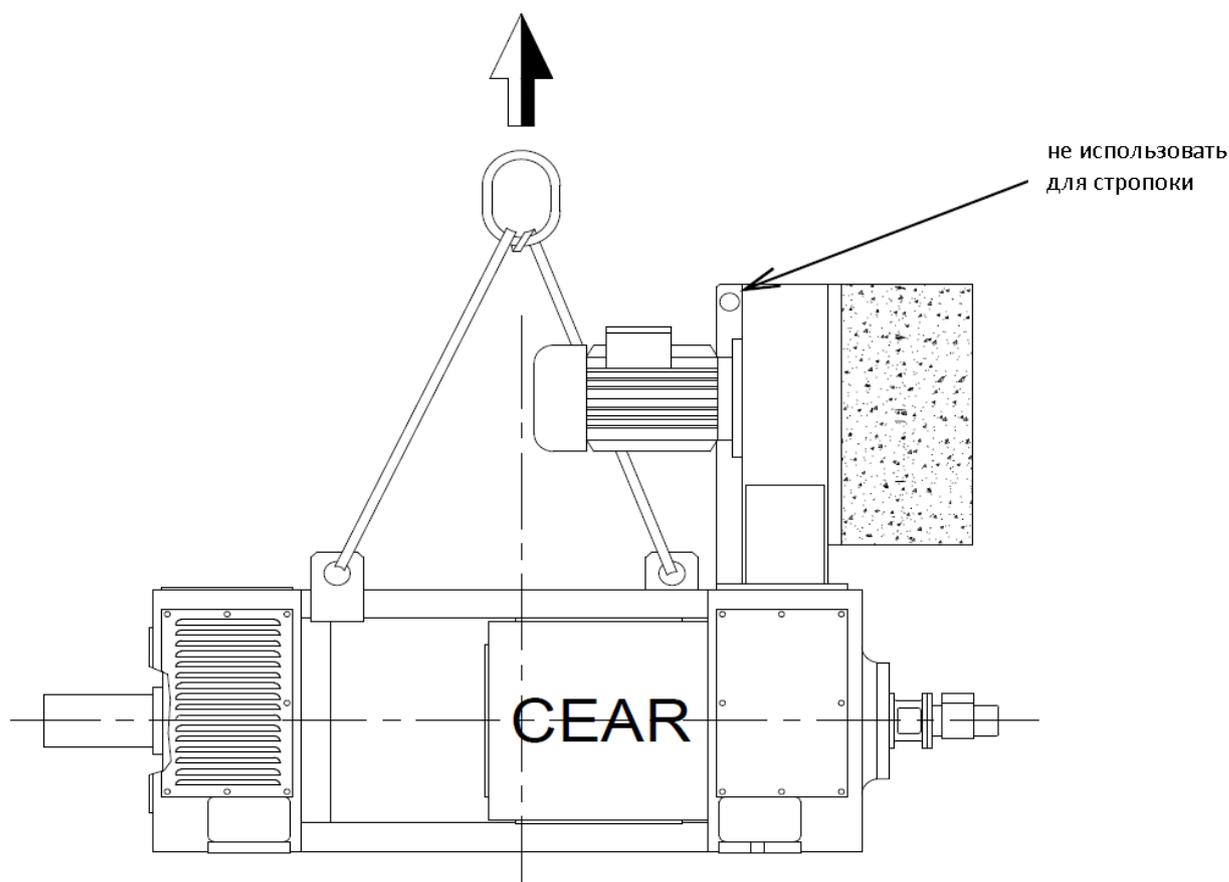
	тип двигателя (согласно кодировке CEAR)	
№	серийный номер, год производства	
P	номинальная мощность двигателя в	kВт
об/мин	номинальная скорость двигателя в	об/мин
U _a	номинальное напряжение двигателя в	V
I _a	номинальный ток двигателя в	A
U _f	номинальное напряжение возбуждения двигателя в	V
I _f	номинальный ток возбуждения двигателя в	V
IM	монтажное исполнение	
IP	степень защиты	
IC	метод охлаждения	
Duty	режим работы	
T _{am}	максимальная температура окр. среды	°C
Cl.	класс изоляции	
Alt.	максимальная высота над уровнем моря в	м
Exc.	тип возбуждения	
J	момент инерции ротора в	кгм ²
m	масса двигателя в	кг

1.6 Транспортировка

Обычно двигатель отгружается без упаковки, если в заказе не указано другое. Необходимо тщательно осмотреть двигатель при его получении по адресу назначения, чтобы удостовериться, что двигатель не был поврежден во время транспортировки.

Подъем и перемещение двигателей должны осуществляться за рым-болты или подъемные кольца корпуса двигателя. Если нагрузка при подъеме распределена неравномерно, рекомендуется использовать дополнительную веревку для баланса. Для крепления тросов при подъеме нельзя использовать другие части двигателя, даже если они имеют подъемные

устройства, как например вентилятор или теплообменник. Вес двигателя указан на его паспортной табличке.



Подъем двигателя в отношении центра тяжести

1.7 Хранение

В случае если двигатели не сразу вводятся в эксплуатацию, они должны храниться в крытом, сухом, чистом помещении без резкой смены температуры. При хранении двигателей в таких помещениях их обмотка будет защищена от влаги, как и другие части, подверженные коррозии. При необходимости конец вала обрабатывается специальным антикоррозийным покрытием. Во избежание повреждения подшипников, при условии, что двигатель не будет использоваться несколько месяцев, рекомендуется поворачивать вал на несколько оборотов каждые два-три месяца.

Также необходимо обратить внимание на подверженность коррозии контактов между щетками и коллектором. Чтобы этого не допустить, достаточно приподнять щетку с помощью пружины соответствующего щеткодержателя. Если двигатели некоторое время находились при низких температурах, необходимо оставить их на несколько дней при комнатной температуре для устранения возможного конденсата.

2. УСТАВКА

2.1 Установка

Устанавливайте двигатели таким образом, чтобы люки для техобслуживания щеточного узла и коллектора были в легкой доступности.

Нельзя перегораживать отверстия отвода воздуха, во избежание попадания горячего воздуха на выходе обратно в рабочий цикл двигателя.

Избегайте присутствия источников тепла и любых препятствий в месте забора воздуха охлаждения.

Избегайте попадания жидкостей на фильтр и проливания жидкостей в районе зоны всасывания воздуха охлаждения.

2.2 Положение

Положение двигателя должно соответствовать его монтажному исполнению, указанному в технической спецификации двигателя и на его паспортной табличке. Фундамент или фланец, куда устанавливается двигатель, должны быть прочными, без деформаций и вибраций.

Двигатели с горизонтальным монтажным исполнением, на лапах, крепятся с помощью 4 болтов диаметром, соответствующим диаметру отверстий в лапах. Площадка под установку двигателя должна быть равномерной, достаточно прочной, чтобы выдержать нагрузку.

Двигатели с фланцем крепятся тем количеством болтов, сколько отверстий предусмотрено на фланце крепления. Поверхность, к которой крепится фланец двигателя, должна быть подготовлена надлежащим образом, быть ровной и обеспечивать перпендикулярность оси вала двигателя.

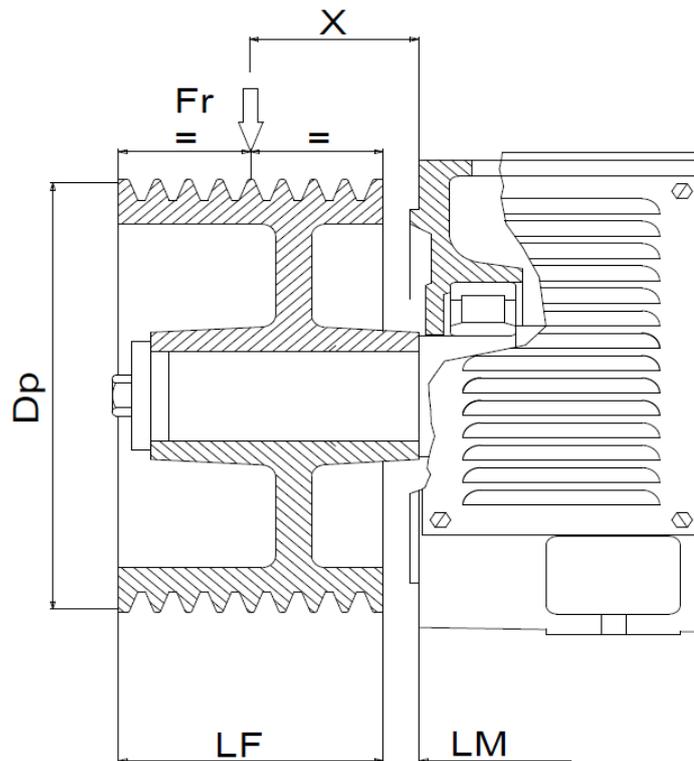
2.3 Подключение

Подключения двигателя производится очень аккуратно, чтобы обеспечить его правильную работу. Работы по подключению двигателя должны выполняться необходимым инструментом квалифицированным персоналом.

Если двигатель соединяется с приводным оборудованием посредством жесткой или эластичной муфты, обратите особое внимание на центровку валов двигателя и приводной машины, погрешность не должны превышать 0,05 мм. Неправильная центровка создает большую нагрузку на подшипники, а также неправильную работу двигателя с сильной вибрацией и осевой нагрузкой. Ротор двигателя балансируется полушпонкой, поэтому проверьте соответствующую балансировку остального оборудования привода.

В случае прямого подключения в масляной ванне, удостоверьтесь, что на конец вала надето кольцо Angus (которое поставляется только по запросу).

В случае подключения через шкив или ремень, проверьте параллельность валов и центровку шкивов. При данном типе подключения рекомендуется использовать салазки для натяжения ремня, которые должны быть надежно прикреплены к фундаменту. Натяжение ремня не должно быть чрезмерным во избежание сильных радиальных нагрузок на подшипник. Если подключение через шкив, предпочтительно заранее при заказе двигателя сообщить об этом SEAR для проверки радиальных усилий и биение вала. Проверка будет осуществляться посредством заполнения специального опросного листа, который направят заказчику. Ниже приведен пример.



Ширина шкива не должна превышать двойной длины конца вала, так чтобы результирующее значение натяжения ремня всегда приходилась на конец вала (значение X).

Для расчета того, что радиальная нагрузка ниже максимальной допустимой для обеспечения службы подшипников 20 000 часов, используется формула:

$$T_c = 19.5 \times K \times \frac{P}{n \times D} \times 10^6 \quad (\text{Ньютон})$$

где:

- P (кВт) мощность двигателя
- D (мм) диаметр шкива
- n (об/мин) скорость двигателя
- K коэффициент, зависит от типа ремня
- K=1-1.5 зубчатые ремни
- K=2-2.5 клиновые ремни
- K=3-4 плоские ремни

Полученное значение должно быть ниже или равно значению, приведенному в таблицах ниже.

Максимальные радиальные нагрузки для шариковых подшипников

Speed n/l'		1000	1500	2000	2500	3000
Motor Type	X (mm)	Tc (N)				
80	25	1420	1220	1100	1000	940
	50	1320	1130	1010	920	870
100	30	1740	1550	1340	1220	1130
	60	1600	1430	1240	1130	1050
112	40	2540	2160	1940	1760	1620
	80	2370	2030	1810	1640	1510
132	55	2970	2540	2210	2020	1870
	110	2700	2320	2050	1890	1730
160	55	3780	3240	2920	2680	2480
	110	3560	3020	2700	2480	2320
180	55	4970	4260	3860	3510	3290
	110	4700	4050	3620	3290	3080
200	70	6460	5570	5060	4470	4220
	140	5970	5170	4700	4160	3930
250	85	7720	6590	5930	5160	
	170	7210	6150	5540	4820	

Максимальные радиальные нагрузки для роликовых подшипников

Speed n/l'		1000	1500	2000	2500	3000
Motor Type	X (mm)	Tc (N)				
132	55	6600	5800	5300	4900	4600
	110	4370	3850	3500	3250	3050
160	55	9900	8900	8200	7600	7150
	110	6550	5900	5400	5000	4700
180	55	11400	10150	9250	8650	
	110	7500	6700	6100	5700	
200	70	14450	12830	11580	10850	
	140	9100	8080	7290	6830	
250	85	20000	17600	16200		
	170	14150	12550	11400		

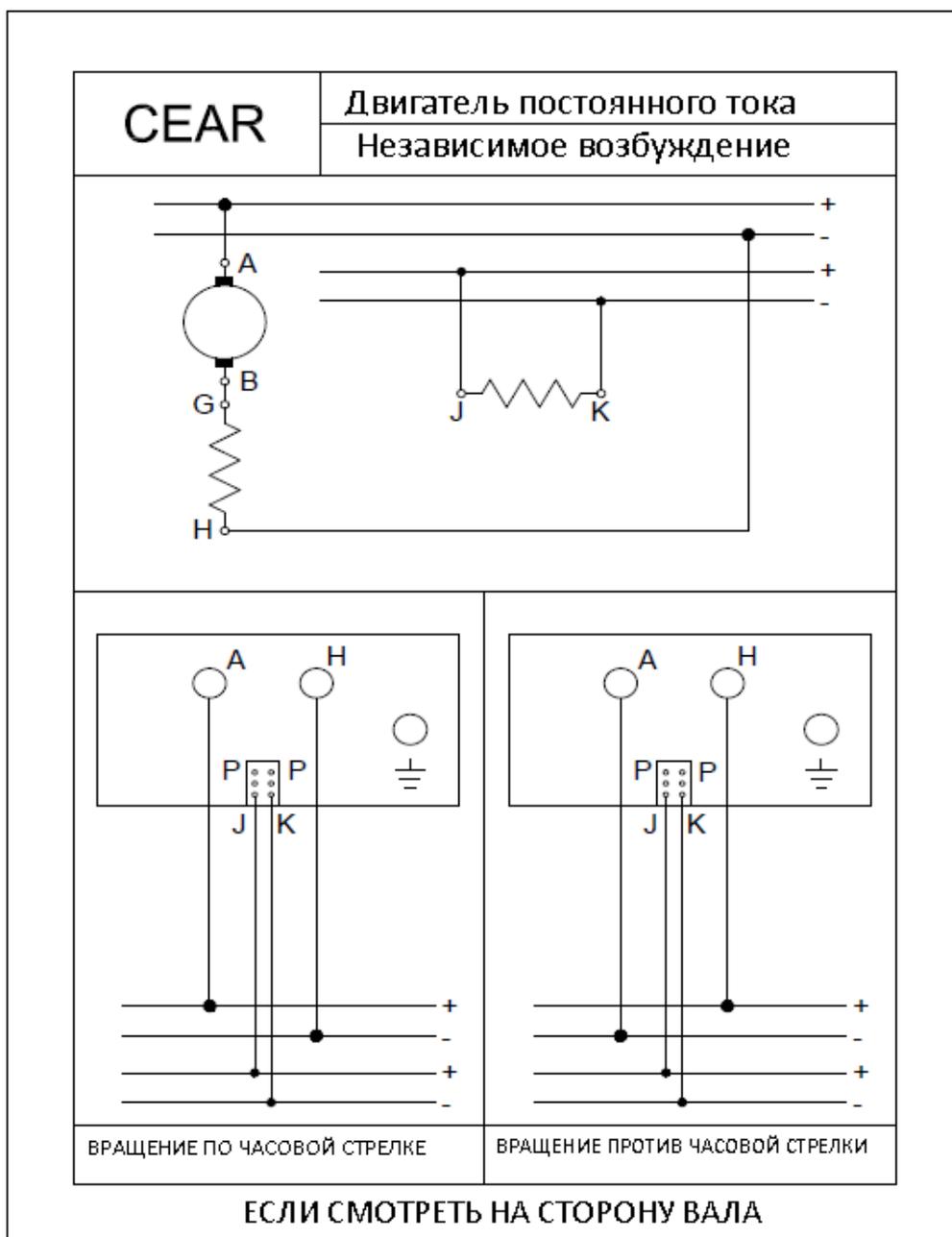
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Электрическое подключение

Двигатели оснащены коробкой выводов, в которой находятся клеммы подключения. Если смотреть со стороны вала, обычно клеммная коробка находится справа. По запросу возможно иное положение клеммной коробки. Подключение в клеммную коробку должны осуществляться согласно схеме, прилагаемой к каждому двигателю, для обеспечения необходимой полярности и направления вращения.

Траверса щеткодержателя располагается в нейтральной плоскости для обеспечения правильного двигателя вращения в обоих направлениях. Только в случае маленьких двигателей без добавочных полюсов, траверса щеткодержателей может быть смещена относительно нейтральной плоскости для вращения двигателя в одном направлении. Оптимальное положение определяется во время испытаний и обозначается отметками на траверсе и щите.

Двигатель обязательно должен быть заземлен в месте установки. До 200 габарита клемма заземления находится в клеммной коробке; в двигателях большего габарита есть еще одна клемма на корпусе двигателя, обе клеммы помечены специальным символом. Электрическая схема двигателя, вложена в клеммную коробку двигателя. Пример схемы подключения



Маркировка клемм:

A-B обмотка якоря
G-H обмотка добавочных полюсов
J-K обмотка независимого возбуждения
P-P кликсон или РТС

В двигателях с компенсационной обмоткой, клеммы G-H относятся к добавочным полюсам + компенсационная обмотка.

Другие обозначения:

P1-P1 сигнализация термозащиты кликсон или РТС
R1-R2 РТ100
A-A1 H-H1 клеммы контроля износа щеток
S-S антиконденсатные нагреватели

3.2 Проверка перед вводом в эксплуатацию

Перед первым запуском двигателя, или после его разборки, необходимо провести тщательный осмотр всех деталей.

С помощью мегомметра измерьте сопротивление изоляции в отношении массы, значение которой не должно быть меньше 0,5 МОм. В противном случае неисправность может быть устранена путем продува двигателя горячим воздухом, либо нужно его разобрать и поместить электрические части в печь на 110°C на пару часов.

Проверьте напряжение и частоту питания асинхронных двигателей вентиляторов (или теплообменников), их вращение в правильном направлении и чистоту фильтров.

В случае охлаждения двигателей по вентиляционным трубам, удостоверьтесь, что ничто не преграждает поток воздуха. Также проверьте давление воздуха в трубе. Если есть анемометрическое реле, проверьте правильность его подключения.

Убедитесь, что напряжение якоря и возбуждения соответствуют указанным значениям на паспортной табличке двигателя. Удостоверьтесь, что щетки свободно скользят в обоймах щеткодержателей, что токопроводы хорошо закреплены, и что они не были повреждены во время транспортировки двигателя; если повреждение было, замените щетку щеткой из такого же материала, такого же размера.

Удостоверьтесь, что все устройства и датчики правильно подключены и работают.

Характеристики электрических вентиляторов

Двигатель п.т. MGL	АС двигатель	Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток, А	Частота, Гц	Поток воздуха (м ³ /1')	Давление (мм Н ₂ O)
80	56M/2	0.12	230/400	0.9/0.52	50	4	45
100-112	63M/2	0.25	230/400	1.2/0.7	50	6	70
132	71M/2	0.55	230/400	2.8/1.61	50	10	80
160	80M/2	1.1	230/400	4.8/2.77	50	18	100
180	80M/2	1.5	230/400	6.1/3.53	50	23	115
200	90L/2	2.2	230/400	8.7/5	50	28	130
50						120	
280	112M/4	4	230/400	15.6/9	50	62	125
315	112M/4	4	230/400	15.6/9	50	120	130
400	132S/4	5.5	230/400	20.8/12	50	150	130
500	132M/4	9.2	230/400	33.6/19.4	50	170	150

3.3 Пуск

Проверьте, ротор должен свободно вращаться.

При первом пуске двигателя рекомендуется дать ему поработать несколько часов без нагрузки или с минимальной нагрузкой, чтобы удостовериться, что температура подшипников остается в норме, что нет местных электрических нагревов, что щетки подходят коллектору.

3.4 Осмотр после пуска

Когда двигатель работает с нагрузкой, сразу же удостоверьтесь, что коммутация в норме, и на коллекторе образуется однородная пatina.

Проверьте подшипники, их температура не должна превышать 90°C.

При возникновении постороннего шума или вибрации, нужно немедленно выявить их причину. Обычно причиной может быть неточная центровка валов, превышение аксиальной или радиальной нагрузки, избыток смазки в подшипниках.

Проверьте соответствие значения тока возбуждения значению, указанному на табличке двигателя, учитывая, что сопротивление увеличивается приблизительно на 35% при нагревании двигателя с соответствующим ростом оборотов двигателя; на табличке указаны значения в горячем состоянии.

Проверьте значение тока якоря, оно должно быть ниже или равно значению, указанному на табличке.

3.5 Ток питания

Двигатели SEAR работают от трехфазных регулируемых преобразователей.

Номинальные значения двигателей указаны в каталоге с учетом Форм-Фактора FF, не равного 1, со следующими значениями для разных габаритов:

FF=1.1 для MGL80-MGL132

FF=1.05 для MGL160-MGL250

FF=1.03 для MGL280-MGL400

FF=1.01 для MGL500

Если Форм-Фактор превышает указанные значения, это может привести к перегреву двигателя и ухудшению коммутации с соответствующими последующими проблемами.

При повышенном значении FF нужно уменьшить номинальные значения двигателя или снизить FF с помощью катушки индуктивности последовательно подключенной в цепь якоря.

Значение дополнительной индуктивности для последовательного подключения можно рассчитать по формуле:

$$L_{TOT} = L_{est} + L_{mot} = \frac{K}{\sqrt{(FF)^2 - 1}} \times \frac{V_{co}}{I_{cc}}$$

где:

L_{tot} общая индуктивность (мГн)

L_{est} дополнительная индуктивность (мГн)

L_{mot} индуктивность двигателя (мГн)

FF желательный Форм-Фактор

I_{cc} потребляемый ток двигателя (А)

V_{co} максимальное постоянное напряжение

1,35 x V_{ac} для трехфазного моста

0,898 x V_{ac} для однофазного моста

К	фактор, зависящий от типа моста 0,13 трехфазный полностью управляемый 0,37 трехфазный полууправляемый 1,46 монофазный полностью управляемый 1 монофазный полууправляемый
---	--

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Плановое техническое обслуживание

Точное соблюдение плана технического обслуживания увеличивает срок службы двигателя и оборудования в целом.

Далее представлены примерные работы по плановому техническому обслуживанию.

КАЖДЫЙ МЕСЯЦ: чистить воздушный фильтр, при необходимости заменить его. Проверять подшипники на предмет постороннего шума или перегрев. Проверять износ щеток и заменять их, если видно, что их токопроводы могут начать тереть коллектор до следующей плановой остановки двигателя. Проверять поверхность коллектора на появление шероховатостей.

КАЖДЫЕ ТРИ МЕСЯЦА: проверять изоляцию двигателя мегаомметром. Проверить эффективность вентиляции, отсутствие пыли или других препятствий для ее нормального функционирования. Проверить, что все винты закручены до конца. Проверить отсутствие вибраций или других посторонних явлений по сравнению с предыдущим техническим осмотром.

КАЖДЫЕ ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ: проверить состояние смазки в подшипниках, при необходимости заменить ее. Измерить сопротивление изоляции двигателя и убрать пыль с обмоток и коллектора потоком сухого сжатого воздуха. Удостовериться в отсутствии местных перегревов. Проверить все электрические контакты, затянутость винтов, состояние фундамента, ремни или муфты.

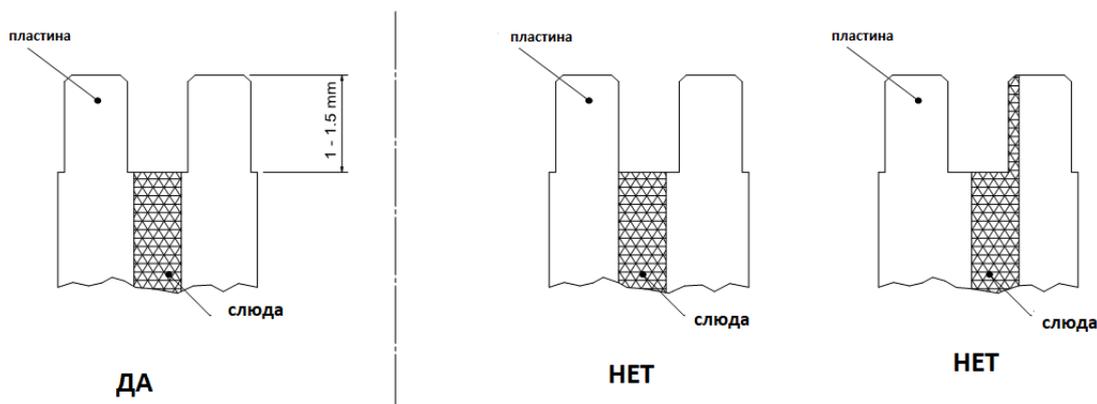
4.2 Коллектор

Нельзя использовать никакой тип масла и никакую другую жидкость для чистки коллектора.

Если двигатель работает правильно, на поверхности коллектора образуется тончайший слой оксидной пленки темно-коричневого цвета (политура или патина). Это не должно вас беспокоить, так как патина необходима для хорошей коммутации и для уменьшения трения щеток, что увеличивает срок службы и щеток, и коллектора.

Если на поверхности коллектора появились явно выраженные шероховатости, или неровности, превышающие 0,05 мм, нужно перейти к его шлифовке. Шлифовка производится стеклянной бумагой.

Чтобы удалить выступы слюды между коллекторными пластинами, необходимо коллектор «продорожить». Глубина образующегося при этом паза (дорожки) между соседними пластинами должна быть не более 1—1,5 мм. Паз должен иметь форму, показанную на рисунке ниже.



4.3 Щетки

Щетки должны быть заменены до того, как станет видно крепление токопровода, утопленное в щетку.

Работы по замене щеток производятся при остановленном двигателе, без напряжения.

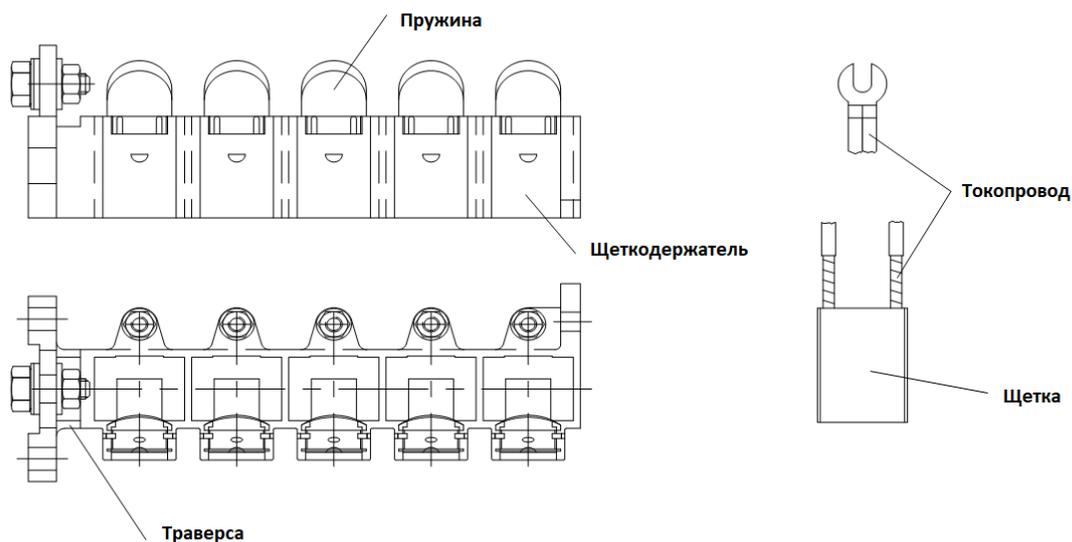
Рекомендуется ставить новые щетки из того же материала и такого же размера, что и оригинальные.

Размеры щеток		
Тип двигателя	MGL	MGLC
80	10x16x25	
100		
112	8x16x25	
132	12,5x25x35	
160	16x32x45	(8+8)x32x45
180		
200		
250	20x32x45	(10+10)x32x45
280		(12,5+12,5)x32x45
315		(12,5+12,5)x32x45
400		или
500		(16+16)x32x45

Характеристики щеток		
Тип	EG 571	
Сопротивление	60,5	Ом х м х 10 ⁻⁶
Плотность тока	12,5	А/см ²
Давление	210-490	г/см ²
Макс. рабочая скорость	60	м/с
Падение напряжения*	1,49	В
Коеф. трения*	0,11	
* Данные получены при плотности тока 8,5 А/см ² и скорости 25м/с		

После того, как все щетки были заменены, их притирают по коллектору с помощью шлифовальной стеклянной бумаги. Бумага кладется между щетками и коллектором.

После притирки щеток коллектор и щеточный механизм необходимо почистить. Вся угольная пыль удаляется обдувом сухим воздухом.



4.4 Подгонка щеток

Если все щетки новые и не подогнаны под коллектор, т.е. контактная поверхность щеток не имеет такой же радиус кривизны как у коллектора, необходимо подогнать их.

Подгонка необходима для правильного контакта щеток с поверхностью коллектора и во избежание перегрузки на отдельные щетки. Если вы заменяете только одну щетку, не обязательно подгонять ее контактную поверхность.

Для подгонки щеток под радиус кривизны коллектора нужно взять шлифовальное стеклянное полотно, обернуть его вокруг коллектора так, чтобы его абразивная поверхность была обращена к щеткам.

Для двигателей с одним направлением вращения, для подгонки щеток, рекомендуется вращать коллектор в рабочем направлении вращения.

Для двигателей с двумя направлениями вращения, рекомендуется подгонять щетки, вращая ротор сначала в одну, затем в обратную сторону.

Если нет возможности вращать ротор, нужно протягивать абразивное полотно согласно вышеуказанным инструкциям (см. рис. 1).

Отличный контакт поверхности щеток и коллектора можно получить путем подгонки щеток с помощью пемзы, обязательно вращая ротор на низкой скорости (см. рис. 2).

По окончании каждой операции обязательно почистите ротор, обмотки, щеточный узел и щетки от угольной пыли и других частиц, которые могли попасть туда во время проведения работ. Чистка производится сначала путем всасывания воздуха, затем путем обдува деталей сухим воздухом.

Рисунок 1

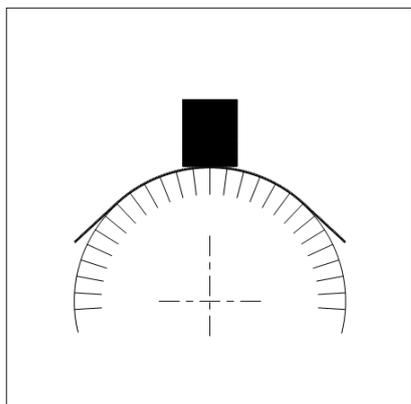
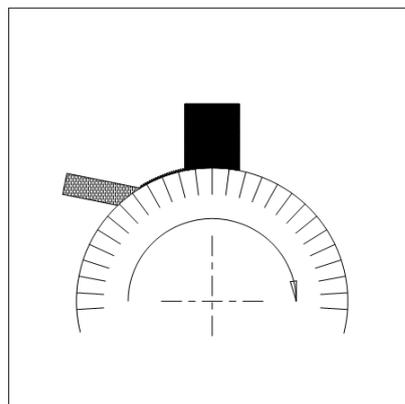


Рисунок 2



4.5 Подшипники

Обязательно постоянно поддерживайте смазку подшипников, добавляя смазку или, при необходимости, заменяя ее.

Если период замены смазки не указан на табличке, необходимо менять ее, по крайней мере, раз в шесть месяцев.

Для чистки подшипников, которую нужно делать каждый раз при замене смазки, используйте растворитель, например, бензин.

При снятии подшипника, будьте предельно осторожны, чтобы не повредить вал или дорожки качения подшипников.

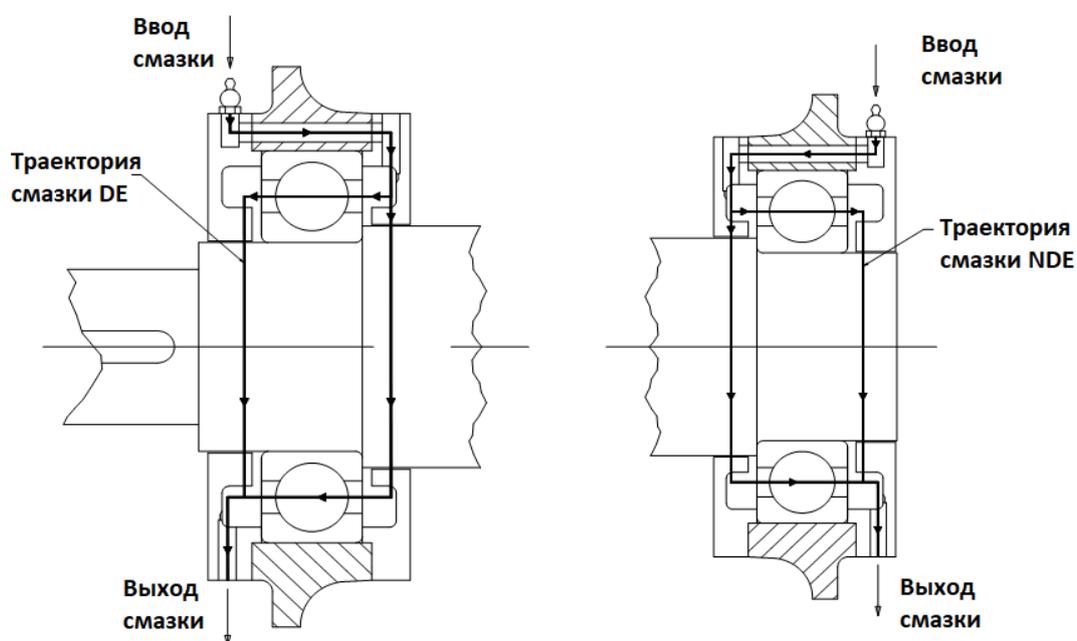
Подшипники снимаются только с использованием экстрактора.

При монтаже подшипников соблюдайте следующие правила:

- аккуратно почистите подшипник, пазы в крышках и (если есть) соответствующие маленькие крышки.

- нанесите тонкий слой смазки на поверхность подшипника и вала для предотвращения появления ржавчины.

Подшипник нагревается в ванне с чистым минеральным маслом при температуре около 100°C, быстро надевается на вал и прижимается к заплечнику, пока не остынет.



Двигатели поставляются с необходимым количеством смазки, равным приблизительно 40% свободного объема подшипникового узла.

Обычно используется смазка SHELL Alvania EP2 или аналог.

Количество масла и интервалы смазки приведены в таблице ниже и относятся к промышленным двигателям с нормальным режимом эксплуатации в обычной промышленной среде.

Для двигателей, работающих в особых условиях, со сложным режимом работы или в агрессивной среде: с высокими температурами, большой степенью запыленности и т.д. количество смазки и интервал смазки рассчитывается в каждом отдельном случае.

Используйте смазку на основе литиевого мыла консистенцией 3NGL с защитой от коррозии и температурой каплепадения не ниже 120°C.

Сразу после введения необходимого количества новой смазки, снимите, где есть, заглушки отвода смазки, расположенные противоположно ниппелям ввода смазки, и дайте двигателю поработать некоторое время без этих заглушек.

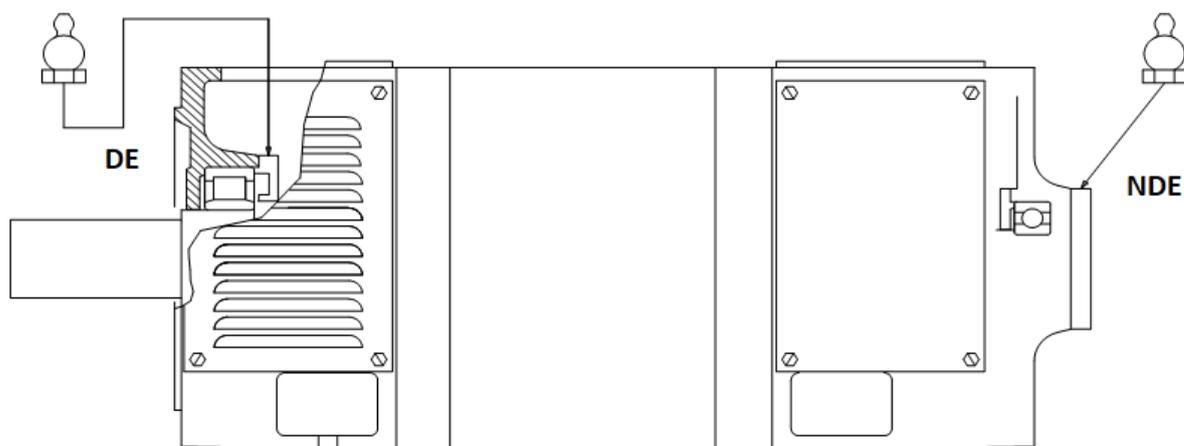
Закройте заглушки после возможного вывода излишка смазки.

Не превышайте количество смазки и не сокращайте интервалы смазки, указанные в таблице ниже, так как излишнее количество смазки в подшипнике приводит к перегреву, в результате чего смазка разлагается на свои компоненты: мыло и масло, и теряет смазочные свойства.

Во избежание появления скрежета в момент запуска двигателя, который некоторое время хранился в холоде, введите в ниппель пополнения смазки несколько капель смазочного масла.

Таблица технического обслуживания подшипников

Тип двиг. MGL	Тип шарико подш. DE	Тип ролико подш. DE	Тип шарико подш. NDE	Кол-во смазки (г)	Интервал смазки (ч) для средней скорости вращения (мин^{-1})					
					1000	1500	2000	2500	3000	
80	6306 ZZ		6303 ZZ		Подшипники с пожизненной смазкой					
100	6306 ZZ		6304 ZZ							
112	6308 ZZ		6306 ZZ							
132		NU 2211	6307 ZZ	10	12000	7200	4800	2800	2400	с пожизненной смазкой
160		NU 2215	6309 ZZ	15	6000	3200	2500	1200	700	
180		NU 2216	6310 ZZ	20	5600	3000	2400	1150	660	с пожизненной смазкой
200		NU 2217	6311	25	5300	2800	2300	1100	600	
250		NU 222 C3	6316 C3	30	5000	2600	2100	1000		
				20	8800	5500	4000	3300		
280	6224 C3		6318 C3	45	5400	3400	2200			
				40	7200	4800	3300			
315	6326 C3		6320 C3	60	5200	3300	2400			
				35	7000	4400	3200			
400	6330 C3		6328 C3	70	4500	2800	2100			
				65	4800	3000	2200			
500	6048 C3		6238 C3	80	мин^{-1}	500	1000	1500		
				75	час	10000	2500	1300		



4.6 Тахогенератор или энкодер

Датчик нельзя смещать, нельзя по нему ударять. Датчик крепится через гибкую муфту, которая после затяжки не должна быть ни недожата, ни пережата. Длина кабеля должна быть сокращена до необходимого минимума. Кабель должен находиться достаточно далеко от высоковольтных линий, чтобы избежать индуктивных помех.

5. РАЗБОРКА

5.1 Порядок действий

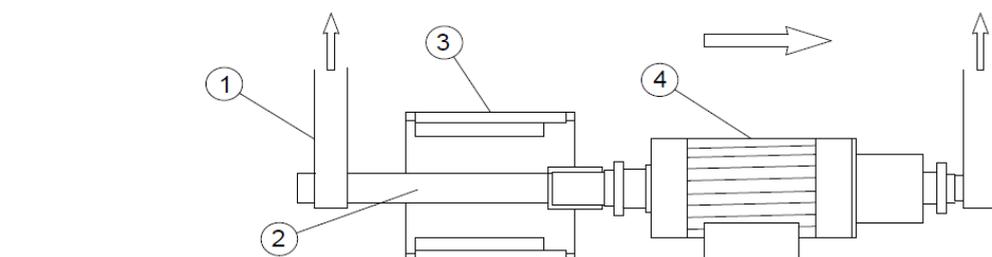
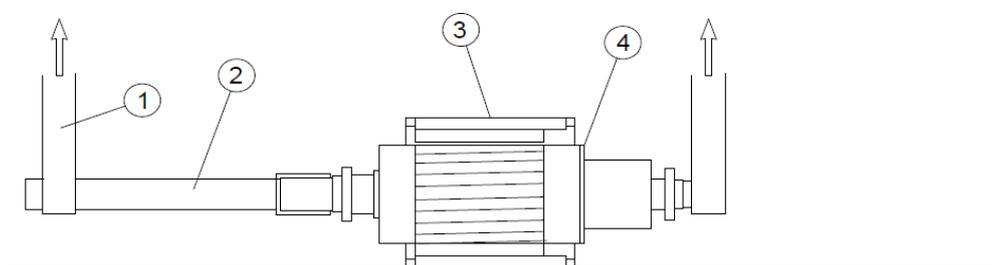
Снимите щетки и держите их в приподнятом положении за счет соответствующих пружин.

Отсоедините кабель от крепящих болтов корпуса щеткодержателя.

Открутить 6 болтов, которые крепят крышку с приводной стороны к корпусу, и снять крышку.

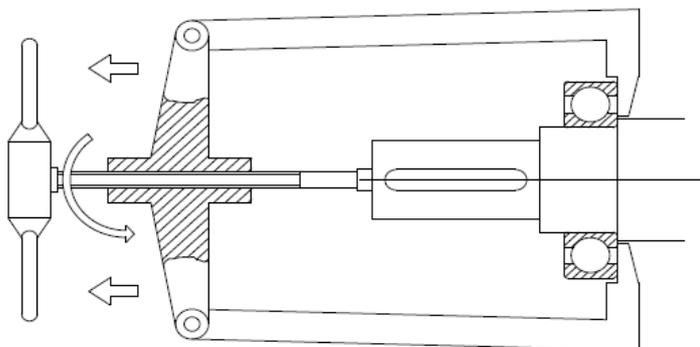
Открутить 6 болтов, которые крепят крышку с неприводной стороны к корпусу, и снять крышку.

Достать ротор.



Снятие ротора: 1– подъемный трос, 2– конец вала , 3 – статор, 4 –ротор

Для демонтажа подшипников используется экстрактор



Демонтаж подшипника

Чтобы снять катушки полюсов, сначала необходимо отсоединить их.

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Далее приведены возможные неисправности, которые могут возникнуть в работе двигателя постоянного тока, и их возможные решения. Не забывайте также проверять преобразователь частоты, от которого работает электродвигатель, так как многие проблемы могут зависеть от его настройки.

6.1 Механические неисправности

Вибрация:

Повреждены подшипники. Найти и заменить.

Не сбалансированы приводная машина или муфта

Не затянуты болты фундамента

Неправильная центровка валов

Интенсивный нагрев подшипников:

Избыток смазки, убрать избыток

Неправильная высокая осевая нагрузка

Трение сепаратора подшипника о вал

Быстрый износ подшипников:

Неправильная нагрузка на подшипник

Вихревые токи

6.2 Электрические неисправности

Двигатель не запускается:

Низкий или отсутствует ток возбуждения

Перегрузка, проверьте потребляемый ток

Короткое замыкание в витках обмоток ротора

Нарушено подсоединение двигателя к источнику питания

Нет контакта между щетками и коллектором

Щетки находятся не в нейтральной плоскости, проверьте скорость в двух направлениях вращения

Двигатель вращается рывками:

Короткое замыкание в витках обмоток ротора

Короткое замыкание между пластинами коллектора

Неправильный сигнал датчика обратной связи, проверить датчик

Двигатель вращается с повышенной скоростью:

Слишком низкий ток возбуждения

Короткое замыкание витков полюса возбуждения

Короткое замыкание витков обмоток ротора

Слишком высокое напряжение якоря

Перегрев:

Нехватка воздуха охлаждения, проверьте фильтр и асинхронный двигатель вентилятора

Высокий ток якоря

Слишком высокий форм-фактор

6.3 Неисправности щеточного узла

Неправильный или слишком быстрый износ щеток:

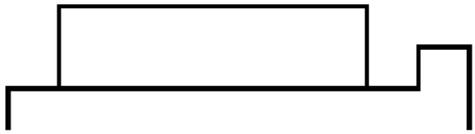
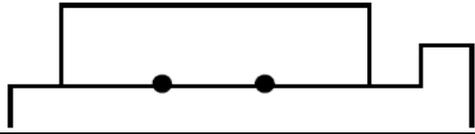
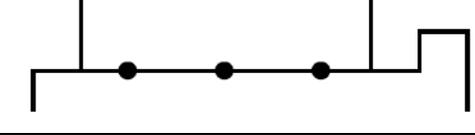
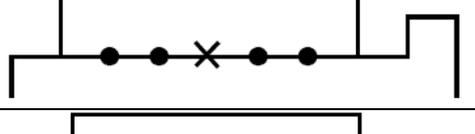
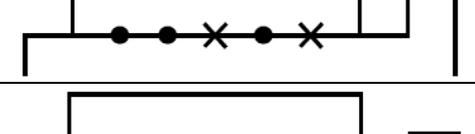
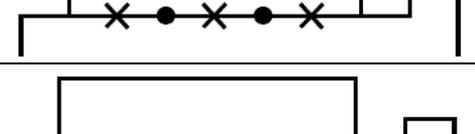
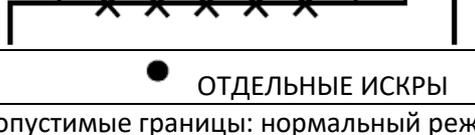
Масло или абразивная пыль на коллекторе
Сильная вибрация
Агрессивная среда: сильная запылённость, вредные газы, большая влажность
Неправильное давление пружин
Плотность тока в щетках или слишком низкая или слишком высокая
Щетки заблокированы в обойме или, наоборот, слишком большой зазор между поверхностями
Сильная перегрузка
Короткое замыкание витков обмоток ротора
Слишком высокий форм-фактор
Высокий градиент тока

Причиной неравномерного или слишком быстрого износа щеток двигателя, запущенного после технического обслуживания, может быть:

Щеткодержатели не в нейтральной плоскости
Асимметрия кронштейнов щеткодержателей
Оси болтов щеткодержателей не параллельны пластинам
Коллектор с выступающей слюдой или выступают пластины коллектора
Не подходят щетки или щетки не одинаковые.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Коммутация между щетками и коллектором

ДИАГРАММА	ИНДЕКС	ОПИСАНИЕ
	1	ЧЕРНЫЙ
	1 1/4	ПРЕРЫВИСТОЕ ИСКРЕНИЕ
	1 1/2	НЕСКОЛЬКО ИСКР
	1 3/4	МНОГО ИСКР
	2	ПРЕРЫВИСТОЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСКРЕНИЕ
	2 1/4	НЕБОЛЬШОЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСКРЕНИЕ
	2 1/2	БОЛЬШОЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСКРЕНИЕ
	3	КРУГОВОЙ ОГОНЬ
● ОТДЕЛЬНЫЕ ИСКРЫ		X ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСКРЕНИЕ
Допустимые границы: нормальный режим от 1 до 1 1/2, в режиме перегрузки 2		

