

АО «ELDIN»	ОГК	Извещение		Обозначение		
		ИИ 158-ОГК-2023		См. ниже		
Номер проекта		Код задания		136315		
Дата выпуска	Срок изм.	Срок	ПИ	Срок ПИ	Лист	Листов
					1	1
Причина	См. ТЭО				Код	22
Указание о заделе		использовать		Указание о внедрении		после получения сертификата
Указания о внесении изменений в каталоги		не требуется		Указание о проведении типовых испытаний		
Согласование с органом по сертификации		не требуется				
Применяемость	взрывозащищенные двигатели					
Приложение						

Изм.	Содержание изменения
------	----------------------

Заменить

ДТ.520205.059РЭ Руководство по эксплуатации
 ДТ.520205.060РЭ Руководство по эксплуатации
 ДТ.520205.061РЭ Руководство по эксплуатации
 ДТ.520205.062РЭ Руководство по эксплуатации
 ДТ.520205.058РЭ Руководство по эксплуатации



Список рассылки ИИ

Подразделение, вид документа	ОГК	ОТК	ц.22										
Подразделение, вид документа													

ТЭО: - п.1.1.2 откорректировано обозначение вида взрывозащиты, исключена взрывозащита «е» и дополнен вид «db» взрывонепроницаемая оболочка ...
 - п. 1.5 дополнен знак «X» в маркировку взрывозащиты для двигателей серии ВАБ и всех двигателей, питаемых от частотного преобразователя.
 - приложение Д откорректирована маркировка вида взрывозащиты:
 рис. Д.1 в ДТ.520205.059РЭ, ДТ.520205.060РЭ, ДТ.520205.061РЭ, ДТ.520205.062РЭ
 рис. Д.1, рис. Д.3, рис. Д.6. в ДТ.520205.058РЭ.

Составил		Проверил		Т. контр.		Н. контр.		Утвердил	
Жеребцова	29.05					Жеребцова	29.05	Тихонов	29.05
<i>Или</i>	2023					<i>Или</i>	2023	<i>Или</i>	23
Изменение внес:		Изменение в эл. копию внес:				Изменение в БД ОГК внес:			
		Изменение в БД ОГТ внес:				Изменение в БД ОГМет внес:			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Разраб.	Пров.		
41	Жеребцова			
	<i>Вес</i>			
	29.05.2023			
41	зам	ИИ 158-ОГК-2023	Жеребцова	
40	зам	ИИ 363-ОГК-2022	Жеребцова	дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кубасов		подп.	дата
Пров.	Кубасов		подп.	дата
Н. контр.	Жеребцова		<i>Вес</i>	29.05.23
Утв.	Тихонов		<i>Т</i>	29.05.23
ДТ.520205.058РЭ				
			Руководство по эксплуатации асинхронных взрывозащищенных двигателей	Страница
			ВА, 1РВА 200...355	Страниц
				0
				76
				ELDIN

Копия верна

Прошито, скреплено печатью

45 (Сельхозтехсель) листов (а)

Начальник канцелярии

АО «ЭЛДИН»

Евграфова О.С.





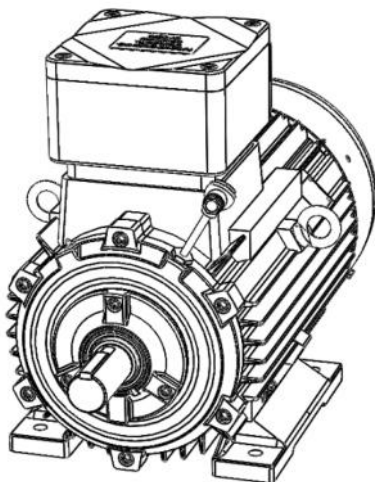
АО «Ярославский электромашиностроительный завод»
(АО «ЭЛДИН»)

**Руководство по эксплуатации
асинхронных взрывозащищенных
двигателей**

**BA200, BA225, BA250, BA280, BA315, BA355
BRA200, BRA225, BRA250, BRA280, BRA315, BRA355
BAБ200, BAБ225, BAБ250, BAБ280, BAБ315, BAБ355
BRAБ200, BRAБ225, BRAБ250, BRAБ280, BRAБ315, BRAБ355
1PBA200, 1PBA225, 1PBA250, 1PBA280, 1PBA315, 1PBA355
1PBRA200, 1PBRA225, 1PBRA250, 1PBRA280, 1PBRA315, 1PBRA355**

ДТ.520205.058 РЭ

EAC



Содержание		Стр.
1	Описание	4
1.1	Маркировка.....	4
1.2	Основные параметры	6
1.3	Характеристики	8
1.4	Конструкция двигателя	8
1.5	Средства обеспечения взрывозащиты	13
2	Установка и ввод в эксплуатацию.....	14
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2	Установка и ввод в эксплуатацию.....	17
2.3	Запуск двигателя.....	20
3	Эксплуатация и техническое обслуживание.....	21
3.1	Действия в экстремальных условиях	21
3.2	Подшипники и подшипниковые узлы	21
3.3	Техническое обслуживание	27
3.4	Консервация	29
4	Ремонтные работы и сервисное обслуживание.....	29
4.1	Разборка и сборка двигателя.....	29
4.2	Меры по обеспечению взрывозащищенности двигателя при монтаже, ремонте и техническом обслуживании.....	30
4.3	Сервисное обслуживание	31
5	Упаковка, транспортирование и хранение.....	32
5.1	Упаковка.....	32
5.2	Транспортирование.....	32
5.3	Хранение.....	33
6	Возможные неисправности и методы устранения.....	33
7	Ответственность.....	35
8	Реализация.....	35
9	Утилизация	35
	Приложение А (обязательное) Схемы подключения	36
	Приложение Б (обязательное) Сушка двигателя	38
	Приложение В (обязательное) Двигатели, работающие от ПЧ	39
	Приложение Г (обязательное) Типовая конструкция двигателя	43
	Приложение Д (обязательное) Чертежи средств взрывозащиты	44
	Приложение Е (обязательное) Габаритные и установочные размеры.....	54
	Приложение Ж (обязательное) Кабельные вводы	66
	Приложение И (справочное) Выдержка из руководства по эксплуатации	68
	Приложение К (справочное) Варианты установки датчика контроля	69
	Приложение Л (справочное) Момент затяжки резьбовых соединений.....	71
	Приложение М (справочное) Установка датчиков для измерения вибрации	72
	Приложение Н (справочное) Варианты присоединения силового кабеля....	73
	Приложение П (справочное) Резиновые уплотнения	75

Руководство по эксплуатации распространяется на двигатели асинхронные взрывозащищенные трехфазные с короткозамкнутым ротором серий:

- BA200, 225, 250, 280, 315, 355; BRA200, 225, 250, 280, 315, 355; BAБ200, 225, 250, 280, 315, 355; BRAБ200, 225, 250, 280, 315, 355 в сетях с напряжением до 715 В;

- 1PBA200, 225, 250, 280, 315, 355; 1PBRA200, 225, 250, 280, 315, 355 в сетях с напряжением до 1140 В.

Двигатели серий ВАБ, BRAБ предназначены для привода осевых вентиляторов внутренних и наружных установок и должны охлаждаться потоком воздуха, создаваемым приводным вентилятором.

Двигатели серий BA200, 225; BRA200, 225, 250; BAБ200, 225; BRAБ200, 225, 250 предназначены для работы во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, отнесенные к категориям IIА, IIВ, IIС по ГОСТ 31610.20-1-2020 и группам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ГОСТ 31610.20-1-2020 в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Двигатели серий BA250, 280, 315, 355; BRA280, 315, 355; BAБ250, 280, 315, 355; BRAБ280, 315, 355 предназначены для работы во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, отнесенные к категориям IIА, IIВ, IIВ+H₂ по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 и группам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.

Двигатели серии 1PBA200, 225, 250, 280, 315, 355; 1PBRA200, 225, 250, 280, 315, 355 с маркировкой взрывозащиты PB Ex db I Mb X предназначены для работы в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу (метану) и угольной пыли.

Двигатели серий:

- BA200, 225; BRA200, 225, 250; BAБ200, 225; BRAБ200, 225, 250; 1PBA200, 225, 250, 280, 315, 355; 1PBRA200, 225, 250, 280, 315, 355 соответствуют требованиям норм ГОСТ 31610.0-2019; ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Двигатели серий:

- BA250, 280, 315, 355; BRA280, 315, 355; BAБ250, 280, 315, 355; BRAБ280, 315, 355 соответствуют требованиям норм ГОСТ 31610.0-2014; ГОСТ IEC 60079-1-2011.

Дополнительно все двигатели соответствуют ГОСТ IEC 60034-1-2014; ТУ 3341-067-05757995-2003 и сертифицированы на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011.

Все работы по транспортированию, хранению, подключению, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и ремонту должны выполняться квалифицированными специалистами с соблюдением установленных норм и требований настоящей инструкции.

Несоблюдение требований инструкции, доработка и разборка двигателей без согласования с изготовителем может привести к расторжению гарантии.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Маркировка

1.1.1 Типовая структура обозначения:

Двигатели группы «I»

Поз.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обозначение	IP	B	A	2	2	5	S	B	2	F	Б	УХЛ	1

- 1 IP – рудничная серия (для низкой степени опасности механических повреждений)
- 2 B – взрывозащищенный
- 3 RA – условное обозначение серии с привязкой мощностей к установочным размерам по стандартам DIN EN 50347
A – условное обозначение серии с привязкой мощностей к установочным размерам по ГОСТ 31606
- 4-6 200, 225, 250, 280, 315, 355 – высота оси вращения двигателя, мм
- 7 S, M, L – установочный размер по длине станины
- 8 A, B, C – длина сердечника (или может отсутствовать)
- 9 2, 4, 6, 8, 12 – число полюсов
- 10 отсутствует - для двигателей, работающих от сети
F – условное обозначение присутствия преобразователя частоты (отсутствует в обозначении при отсутствии требования)
- 11 Б – условное обозначение присутствия встроенной термозащиты (отсутствует в обозначении при отсутствии требования)
- 12 У, УХЛ, Т, ОМ – вид климатического исполнения
- 13 1; 2; 2.5 – условное обозначение категории размещения

Двигатели группы «II»

Поз.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обозначение	B	A	B	2	2	5	S	B	2	F	Б	УХЛ	1

- 1 B – взрывозащищенный
- 2 RA – условное обозначение серии с привязкой мощностей к установочным размерам по стандартам DIN EN 50347
A – условное обозначение серии с привязкой мощностей к установочным размерам по ГОСТ 31606
- 3 Б – без вентилятора
- 4-6 200, 225, 250, 280, 315, 355 – высота оси вращения двигателя, мм
- 7 S, M, L – установочный размер по длине станины
- 8 A, B, C – длина сердечника (или может отсутствовать)
- 9 2, 4, 6, 8, 12 – число полюсов
- 10 отсутствует - для двигателей, работающих от сети
F – условное обозначение присутствия преобразователя частоты (отсутствует в обозначении при отсутствии требования)
- 11 Б – условное обозначение присутствия встроенной термозащиты (отсутствует в обозначении при отсутствии требования)
- 12 У, УХЛ, Т, ОМ – вид климатического исполнения
- 13 1; 2; 2.5 – условное обозначение категории размещения

Дополнительные опции и характеристики, не входящие в типовую структуру обозначения, сообщаются отдельно.

1.1.2 Маркировка взрывозащиты

Для двигателей группы «I»

Поз.	1	2	3	4	5	6
Обозначение	PB	Ex	db	I	Mb	X

- 1 PB - дополнительное обозначение уровня взрывозащиты для рудничного электрооборудования
- 2 Ex – знак соответствия оборудования стандартам на взрывозащиту
- 3 db – взрывонепроницаемая оболочка электрооборудования (для уровня взрывозащиты оборудования Mb)
- 4 I – группа электрооборудования для подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и угольной пыли
- 5 Mb – уровень взрывозащиты электрооборудования группы I
- 6 X – знак, указывающий на специальные условия безопасного применения электрооборудования (двигатели испытаны на соответствие низкой опасности механических повреждений и при нормальной эксплуатации не должны подвергаться механическим повреждениям, которые могут привести к нарушению вида взрывозащиты или должны быть защищены (например, помещены в контейнер, навесом или защищены иным способом) и двигателей, питаемых от частотного преобразователя.

Для двигателей группы «II»

BA200, 225; BRA200, 225, 250; BAБ200, 225; BRAБ200, 225, 250

Поз.	1	2	3	4	5	6	7
Обозначение	1	Ex	db	IIС	T4	Gb	X

BA250, 280, 315, 355; BRA280, 315, 355; BAБ250, 280, 315, 355; BRAБ280, 315, 355

Поз.	1	2	3	4	5	6	7
Обозначение	1	Ex	d	IIВ+H ₂	T4	Gb	X

BA280M, 315, 355; BRA315M(L), 355; BAБ280M, 315, 355; BRAБ315M(L), 355

Поз.	1	2	3	4	5	6	7
Обозначение	1	Ex	de	IIВ+H ₂	T4	Gb	X

- 1 I – уровень взрывозащиты электрооборудования
- 2 Ex – знак соответствия оборудования стандартам на взрывозащиту
- 3 d – вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»
e – вид взрывозащиты «повышенная защита коробки выводов»
db – взрывонепроницаемая оболочка электрооборудования (для уровня взрывозащиты оборудования Gb)
- 4 IIВ+H₂, IIС – подгруппа электрооборудования группы II, предназначенная для применения в местах (кроме подземных выработок шахт и их наземных строений), опасных по взрывоопасным газовым средам
- 5 T4, T5, T6 – температурный класс электрооборудования (T4 – стандартное исполнение, T5 и T6 – специальное исполнение)
- 6 Gb – дополнительное обозначение для уровня взрывозащиты электрооборудования группы II – «высокий»
- 7 X – знак, указывающий на специальные условия безопасного применения электрооборудования в соответствии с п.1.4.7 и п.2.1.5 (маркируется для двигателей серий BAБ, BRAБ) и всех двигателей, питаемых от частотного преобразователя.

1.2 Основные параметры

1.2.1 Номинальная мощность указана на фирменной табличке.

1.2.2 Режим работы «S» по ГОСТ IEC 60034 -1 указан на фирменной табличке.

1.2.3 Основные параметры КПД, $\cos \varphi$ указаны на фирменной табличке.

Допустимые отклонения по ГОСТ IEC 60034 -1.

1.2.4 Пусковые характеристики в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60034-12: $M_{\text{пуск}}/M_n$; $M_{\text{макс}}/M_n$; $M_{\text{мин}}/M_n$; $I_{\text{пуск}}/I_n$ указаны в технических условиях.

Допустимые отклонения по ГОСТ IEC 60034 -1.

1.2.5 Двигатели предназначены для эксплуатации от сети переменного тока напряжением для группы II до 715 В, для группы I до 1140 В. Номинальное напряжение и схема подключения указаны на фирменной табличке.

Допуск по напряжению по ГОСТ IEC 60034 -1 зона «А» $\pm 5\%$.

Длительная эксплуатация в зоне «Б» $\pm 10\%$ (вне зоны «А») по ГОСТ IEC 60034-1 не рекомендуется с точки зрения срока службы изоляции обмотки, но допускается согласно п.26.5.1.3 ГОСТ 31610.0 (температура поверхности двигателя будет не выше максимально допустимой для указанного вида взрывозащиты).

1.2.6 Номинальная частота сети указана на фирменной табличке.

Допуск по частоте по ГОСТ IEC 60034 -1 зона «А» $\pm 2\%$.

Длительная эксплуатация в зоне «Б» (вне зоны «А») по ГОСТ IEC 60034 -1 недопустима. Для длительной эксплуатации с допуском по частоте от минус 5% до плюс 3% необходимы специальные меры или специальная конструкция. Проконсультируйтесь с производителем.

1.2.7 Исполнение по способу монтажа «IMXXX» по ГОСТ 2479 или МЭК 60034-7 указано на фирменной табличке.

Установочно-присоединительные размеры по ГОСТ 31606.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса приведены в приложении Е на каждое конкретное исполнение двигателя ВА(Б), BRA(Б).

Для двигателей 1PBA и 1PBRA габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса совпадают с данными двигателей ВА и BRA, приведенными в приложении Е.

Предельные отклонения установочных и присоединительных размеров – по ГОСТ 8592 для нормальной точности.

Предельное отклонение массы плюс 5%. Отклонение в противоположную сторону не нормируется.

1.2.8 Степень защиты двигателей от внешних воздействий IP55, IP56, IP65, IP66 (согласно заказу) по ГОСТ IEC 60034-5. Степень защиты кожуха вентилятора со стороны поступления воздуха IP20. Степень защиты двигателя указана на фирменной табличке.

Для двигателей климатического исполнения У1, УХЛ1 заказчик должен обеспечить непопадание прямых осадков на вал для исключения обледенения в холодное время года.

1.2.9 Способ охлаждения по ГОСТ Р МЭК 60034-6:

- IC411 поверхностное охлаждение собственным вентилятором (самоохлаждение) для двигателей серии ВА, BRA, 1PBA, 1PBRA;

- IC418 поверхностное охлаждение потоком воздуха от приводного вентилятора для двигателей серии ВАБ и BRAБ.

1.2.10 Максимально допустимый уровень звукового давления, скорректированный по характеристике А на холостом ходу при питании от сети 50 Гц по ГОСТ IEC 60034-9-2014 указывается в паспорте на изделие.

При питании от сети 60 Гц на холостом ходу значения увеличиваются для 2-х полюсных двигателей на 5дБ (А), для 4-,6-,8-,10-,12-и полюсных на 3дБ (А).

При работе двигателей под номинальной нагрузкой значения повышаются на величину, указанную в таблице.

На частоте 50 Гц при работе от преобразователей частоты уровень звукового давления двигателей может повышаться на величину от 1 до 15 дБ (А) по сравнению с работой от сети, указанной в паспорте).

Таблица максимального увеличения уровня звукового давления под нагрузкой

Высота оси вращения Н, мм	Увеличение уровня шума двигателя, дБ (А)			
	2-х полюсный	4-х полюсный	6-и полюсный	≥8-и полюсный
200	2	4	6	7
225 ≤ Н ≤ 280	2	3	6	7
Н = 315	2	3	5	6
Н > 315	2	2	4	5

При работе двигателей на скоростях выше скорости, соответствующей частоте 50 Гц для двигателей со способом охлаждения IC411, увеличение частоты на каждые 10 Гц приводит к повышению уровню вентиляционного шума в среднем на 3 дБ (А). Реальные значения уровня шума в каждом конкретном случае могут быть сообщены по запросу.

1.2.11 Максимально допустимое среднеквадратичное значение вибрации двигателя в режиме холостого хода без приводного механизма на валу по ГОСТ МЭК 60034-14 указано в таблице. Балансировка ротора с полушпонкой на выходном конце вала.

Таблица значений вибрации

Категория машин	Способ крепления	Высота оси вращения								
		56 ≤ Н ≤ 132			132 < Н ≤ 280			Н > 280		
		Вибро смещение μм	Вибро скорость мм/с	Вибро ускорение м/с ²	Вибро смещение μм	Вибро- скорость мм/с	Вибро ускорение м/с ²	Вибро смещение μм	Вибро- скорость мм/с	Вибро ускорение м/с ²
А	Упругое	25	1.6	2.5	35	2.2	3.5	45	2.8	4.4
	Жесткое	21	1.3	2.0	29	1.8	2.8	37	2.3	3.6
В	Упругое	11	0.7	1.1	18	1.1	1.7	29	1.8	2.8
	Жесткое	-	-	-	14	0.9	1.4	24	1.5	2.4

Категория «А» - двигатели без специального требования вибрации. Стандартное исполнение.

Категория «В» - двигатели со специальным требованием к вибрации. Жесткого крепления не применяют для двигателей с высотой оси вращения менее 132 мм.

Граничные частоты для перехода от виброскорости к виброперемещению и от виброскорости к виброускорению – 10 и 250 Гц соответственно.

П р и м е ч а н и е .

1. Производитель и покупатель должны согласовывать точность измерения в пределах ±10%.
2. Максимально допустимое среднеквадратичное значение виброскорости на холостом ходу для упругого крепления указывается в паспорте на двигатель.
3. Измерение вибрации для жесткого крепления производить при соблюдении требований пункта 6.3 ГОСТ МЭК 60034-14.
4. Измерение вибрации двигателя смонтированного в составе установки производить с учетом требований ГОСТ Р ИСО 20816-1, ГОСТ ИСО 10816-3, ГОСТ ИСО 10816-4, ГОСТ Р ИСО 10816-8.
5. Измерение вибрации двигателей, работающих от преобразователя частоты необходимо производить с включенным преобразователем во всем диапазоне регулирования или на частоте с большей вибрацией.

1.2.12 Параметры взрывозащиты указаны на рисунках Д.1... Д.10 приложения Д.

Двигатели серии BA200, 225; BRA200, 225, 250; BAБ200, 225; BRAБ200, 225, 250; 1PBA200, 225, 250, 280, 315, 355; BRA200, 225, 250, 280, 315, 355 соответствуют ГОСТ ИЕС 60079-1-2013;

Двигатели серии BA250, 280, 315, 355; BRA280, 315, 355; BAБ250, 280, 315, 355; BRAБ280, 315, 355 соответствуют ГОСТ ИЕС 60079-1-2011.

1.3 Характеристики

1.3.1 Маркировка

Номинальные технические данные двигателя указаны на фирменной табличке:

- номинальная мощность, кВт
- номинальное напряжение, В
- условное обозначение рода тока (~)
- номинальная частота питающей сети, Гц
- класс энергоэффективности (IE)
- номинальный ток, А
- номинальная частота вращения вала, об/мин
- номинальный коэффициент мощности ($\cos\phi$), о.е.
- номинальный КПД (η), %
- число фаз
- способ соединения фаз
- степень защиты от попадания твердых частиц и влаги (IP)
- монтажное исполнение (IM)
- класс изоляции (ICl.)
- номинальный режим работы
- диапазон температуры окружающей среды, °С
- масса двигателя, кг

Для двигателей с питанием от преобразователя частоты дополнительно указываются диапазоны: оборотов, напряжения, частоты, тока, мощности, рабочие пределы крутящего момента.

1.3.2 Условия эксплуатации обусловлены климатическими факторами внешней среды по ГОСТ 15150 согласно климатического исполнения и температуры окружающей среды указанных на фирменной табличке.

1.3.3 Условия эксплуатации обусловлены внешними механическими факторами. Группа механического исполнения двигателей – М1 по ГОСТ 17516.1. Двигатели сейсмостойки при воздействии землетрясений по шкале MSK-64 интенсивностью:

- 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м
- 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой св. 10 до 25 м
- 7 баллов при уровне установки над нулевой отметкой св. 25 до 70 м

1.4 Конструкция двигателя

Типовая конструкция двигателя представлена на рисунке Г.1 приложения Г.

В зависимости от типоразмера элементы конструкции могут отличаться от типовой.

1.4.1 Корпус двигателя

Корпус статора (станина), подшипниковые щиты выполнены из серого чугуна. На станине имеются ребра охлаждения. Кожух вентилятора изготовлен из тонколистовой стали.

Более точная информация на конкретный тип двигателя сообщается по запросу.

1.4.2 Сердечник статора и ротора изготовлены из изолированной электротехнической стали толщиной 0,5 мм.

1.4.3 Обмотка статора

Обмотка статора имеет класс нагревостойкости указанный на фирменной табличке. Обмотка выполнена из эмалированного медного провода круглого сечения. Обмотка статора дополнительно пропитана в электротехническом лаке.

Выводные концы от обмотки статора в коробку выводов выполнены из провода марки ПВКВ с кремнеорганической изоляцией.

1.4.4 Ротор

Обмотка ротора короткозамкнутая (по типу беличьей клетки), выполнена из алюминия или алюминиевого сплава (в зависимости от типа двигателя) методом литья.

В зависимости от типа двигателя и его назначения обмотка ротора может быть изготовлена из медных стержней методом литья или сварки (пайки).

Вал двигателя изготовлен из конструкционной стали марки 45.

1.4.5 Корпус и крышка коробки выводов изготовлены из литого серого чугуна.

В коробке выводов установлены клеммная панель или проходные изоляторы с силовыми контактами для подключения питающего кабеля и дополнительными контактами для подключения кабелей управления.

В коробке выводов расположены схемы подключения.

Силовые кабели и кабели управления вводятся через кабельные вводы (см. приложение Ж).

1.4.6 Подшипники и подшипниковые опоры

В стандартном исполнении двигателей установлены открытые подшипники с заложеной смазкой и открытые подшипники с пополнением смазки.

Таблица применяемых открытых подшипников

Тип двигателя	Число полюсов	Тип подшипника ГОСТ (МЭК)	
		D-end	N-end
BA200, BRA200, BRA225 BAБ200, BRAБ200, BRAБ225 1PBA200, 1PBRA200, 1PBRA225	все	6313/C3-*	6312/C3 *
BA225, BRA250 BAБ225, BRAБ250 1PBA225, 1PBRA250	все	6314/C3 *	6313/C3 *
BA250, BRA280 BAБ250, BRAБ280 1PBA250, 1PBRA280	все	6316/C3	6316/C3
BA280, BRA315, BA315 BAБ280, BRAБ315 1PBA280, 1PBRA315, 1PBA315	2p = 2	6316/C3	6316/C3
BA280, BRA315, BA315 BAБ280, BRAБ315 1PBA280, 1PBRA315, 1PBA315	2p ≥ 4	6319/C3	6316/C3
BA355, BRA355 BAБ355, BRAБ315 1PBA355, 1PBRA355	2p = 2	6319/C3	6319/C3
BA355, BRA355 BAБ355, BRAБ315 1PBA355, 1PBRA355	2p ≥ 4	6322/C3	6319/C3

Примечание.

D-end – сторона привода

N-end – сторона противоположная приводе

* открытые подшипники с заложеной смазкой

Для специальных исполнений двигателей типы подшипников сообщаются по запросу.

Дополнительная информация по подшипникам указана в следующих пунктах:

- 2.2.1 Контроль перед установкой - **Блокировка подшипников**
- 2.2.4 Пробный пуск
- 3.2 Подшипники и подшипниковые узлы.

Максимально допустимые длительно действующие радиальные нагрузки с шариковыми подшипниками, в горизонтальном положении вала, приложенные в середине длины рабочего конца вала, при отсутствии осевых нагрузок указаны в таблице.

Таблица допустимых длительно действующих радиальных нагрузок

Тип двигателя	Радиальная нагрузка в зависимости от числа пар полюсов, Н					
	2	4	6	8	10	12
BA200, 1PBA200	3400	4500	5100	5500	-	-
BRA200, 1PBRA200	3500	4200	4600	5200	-	-
BA225, 1PBA225	4000	5600	6500	7200	-	-
BRA225, 1PBRA225	3400	4500	5100	5600	-	-
BA250, 1PBA250	4500	6700	8000	8500	-	-
BRA250, 1PBRA250	4000	5700	6500	7200	-	-
BA280, 1PBA280	4300	6800	6200	6200	-	-
BRA280, 1PBRA280	4400	6800	8000	8500	-	-
BRA315S, 1PBRA 315S	4300	6700	7000	7000	10000	11000
BRA315M4IE2, M6, M8 1PBRA315M4E2, M6, M8	-	6700	7000	7000	10000	11000
BRA315L, 1PBRA315L	5100	7300	8200	9300	10000	11000
BRA315M2, M4IE3 1PBRA315M2, M4IE3	5100	7300	-	-	10000	11000
BA355, 1PBA355	7100	11500	13000	14100	16000	17000
BRA355, 1PBRA355	7000	11300	13000	14200	-	-

При наличии осевой нагрузки и вертикальном положении вала радиальная нагрузка устанавливается по согласованию с разработчиком двигателей.

1.4.7 Охлаждение

Для наружного охлаждения IC411 в двигателе применен вентилятор, насаженный на вал. Вентилятор, в зависимости от назначения и типа двигателя, изготовлен из пластика или алюминиевого сплава. Охлаждение происходит вследствие всасывания воздуха через отверстия в кожухе вентилятора и прохождении его через ребра охлаждения на корпусе двигателя. Для данного способа охлаждения вращения вала двигателя может быть реверсивным.

Наружное охлаждение IC418 двигателей типа ВАБ, BRAБ обеспечивается потоком воздуха от осевого вентилятора приводного механизма.

Скорость воздушного потока у поверхности ребер станины сообщается по запросу.

1.4.8 Встраиваемые элементы

Их наличие в двигателе определяется условием контракта на поставку.

1.4.8.1 Контроль температуры обмотки статора

PTC терморезисторы с положительным температурным коэффициентом

Для защиты двигателей в аварийных режимах от перегрева обмотки статора в лобовые части обмотки могут быть встроены, по одному в каждую фазу, и соединенные последовательно терморезисторы типа PTC с характеристиками по DIN 44082.

Характеристики одного датчика для контроля состояния двигателя	Класс изоляции обмотки	
	F	H
- номинальная температура датчика в цепи «предупреждения», °C	130	150
- номинальная температура датчика в цепи «отключения», °C	150	170
- сопротивление в холодном состоянии, Ом ¹⁾	≤ 250	≤ 250
- сопротивление в цепи «предупреждения» аварийный сигнал, Ом ¹⁾	≥ 1330	≥ 1330
- сопротивление отключения двигателя в цепи «отключения», Ом ¹⁾	≥ 1330	≥ 1330
- измерительное напряжение, В ¹⁾	≤ 2,5	≤ 2,5

¹⁾ Значения сопротивления и напряжения для цепи увеличивается на количество последовательно соединенных датчиков.

Количество последовательно соединенных датчиков выполнено в соответствии с требованием заказа и указано в схеме, расположенной в коробке выводов. Типовые схемы указаны на рисунках А.2.1 и А.2.2 приложения А.

Маркировка выводных концов по выполнена МЭК 60034-8.

Для подключения кабелей управления терморезисторов выводные концы выведены в силовую коробку выводов двигателя или в дополнительную коробку, установленную на двигателе и подсоединены к клеммам.

Термопреобразователи сопротивления

Для защиты двигателей в аварийных режимах от перегрева обмотки статора в лобовые части обмотки могут быть встроены пассивные (датчики) термопреобразователи сопротивления с характеристиками по ГОСТ 6651:

- Pt100 с номинальной статической характеристикой $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$;
- 50М с номинальной статической характеристикой $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$;
- 100М с номинальной статической характеристикой $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$;

Количество установленных термопреобразователей выполнено в соответствии с требованием заказа и указано в схеме, расположенной в коробке выводов. Типовые схемы указаны на рисунке А.3 приложения А.

Маркировка выводных концов выполнена по ГОСТ ИЕС 60034-8.

Для подключения кабелей управления термопреобразователей выводные концы выведены в силовую коробку выводов двигателя или в дополнительную коробку, установленную на двигателе и подсоединены к клеммам.

Характеристики одного датчика для контроля состояния двигателя	Класс изоляции обмотки	
	F	H
- температура предупреждения, аварийный сигнал, °C	135	160
- температура отключения, °C	150	175

Измерение сопротивления термопреобразователей проводится измерительным током $\leq 1\text{mA}$

Сопротивление цепи термопреобразователей в холодном состоянии двигателя должно соответствовать температуре окружающей среды по таблице номинальной статической характеристики ГОСТ 6651

Биметаллические термовыключатели

Для защиты двигателей в аварийных режимах от перегрева обмотки статора в лобовые части обмотки могут быть встроены, по одному в каждую фазу, и соединенные последовательно нормально замкнутые биметаллические термовыключатели типа «S01» или «S06» фирмы «Thermik»

Характеристики одного датчика для контроля состояния двигателя	Класс изоляции обмотки	
	F	H
температура срабатывания датчика в цепи «предупреждения», аварийный сигнал, °C	130	150
температура срабатывания датчика в цепи «отключения», °C	150	170
ток при AC ≤ 250 В ¹⁾ , А	cos f = 1	≤ 2,5
ток при AC ≤ 250 В ¹⁾ , А	cos f = 0.6	≤ 1,6
ток при DC ≤ 12 В ¹⁾ , А	для S01	≤ 2,5
ток при DC ≤ 24 В ¹⁾ , А	для S06	≤ 2,5
сопротивление контакта, Ом		≤ 0,05

¹⁾ Значения измерительного напряжения для цепи увеличивается на количество последовательно соединенных датчиков

Примечание: *Ограничение по токам датчиков в цепи управления для снижения самонагрева.*

Количество последовательно соединенных термовыключателей выполнено в соответствии с требованием заказа и указано в схеме, расположенной в коробке выводов.

Типовые схемы указаны на рисунках А.4.1 и А.4.2 приложения А.

Маркировка выводов концов по МЭК 60034-8.

Для подключения кабелей управления термовыключателей выводные концы выведены в силовую коробку выводов двигателя или в дополнительную коробку, установленную на двигателе и подсоединены к клеммам.

1.4.8.2 Обогрев обмотки

Двигатели могут быть укомплектованы ленточным антиконденсатным нагревателем, который закреплен на лобовой части обмотки статора.

Нагреватель рассчитан на питание от сети переменного тока, напряжением 230В^{+10%}
с частотой 50 Гц и мощностью: ^{-15%}

- 50Вт для ВА(Б)200, BRA(Б)200, BRA(Б)225; ВА(Б)225, BRA(Б)250

- 100Вт для ВА(Б)250, BRA(Б)280, ВА(Б)280, ВА(Б)315, BRA(Б)315

- 100Вт·2 для ВА(Б)355, BRA(Б)355

Схема подключения расположена в коробке выводов. Типовая схема указана на рисунке А.6 приложения А.

Для подключения цепей нагревателя выводные концы с маркировкой HE1 и HE2 выведены в коробку выводов и подсоединены к клеммам.

Напряжение на нагреватель должно подаваться во время простоя двигателя в условиях повышенной влажности и температурах ниже минус 20°C обязательно, при температуре ниже 0°C рекомендуется.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАГРЕВАТЕЛЕЙ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ!

1.4.8.3 Контроль температуры подшипников

а) Для контроля температуры подшипников двигателя могут быть укомплектованы датчиками. Возможные варианты датчиков:

– термопреобразователь сопротивления с номинальной статической характеристикой Pt100 по ГОСТ 6651 с температурным коэффициентом $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$;

– термопреобразователь сопротивления с номинальной статической характеристикой 50M по ГОСТ 6651 с температурным коэффициентом $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$;

– преобразователь термоэлектрический (термопара) типа ТХА с номинальной статической характеристикой ХА(К) по ГОСТ Р 8.585;

– преобразователь термоэлектрический (термопара) типа ТХК с номинальной статической характеристикой ХК(L) по ГОСТ Р 8.585;

При подключении кабелей управления датчики могут быть «только пассивными» с выводными концами, выведенными в силовую коробку выводов двигателя, установленную на двигателе и подсоединены к клеммам. Для данного варианта конструкции подключение кабелей управления производится согласно схеме, расположенной в коробке выводов двигателя:

- типовые схемы для термопреобразователей сопротивления Pt100 указаны на рисунке А.5.1 приложения А. Маркировка выводных концов по МЭК 60034-8;

- типовые схемы подключения преобразователей термоэлектрических типа ТХА или ТХК указана на рисунке А.5.2 приложения А. Маркировка выводных концов по МЭК 60034-8.

При подключении кабелей управления датчики могут быть «только пассивными» с выводными концами длиной, определенной в заказе, с подключением приводного оборудования в коробке выводов. Для данного варианта конструкции подключение кабелей управления производится согласно схеме указанной в паспорте датчика.

При подключении кабелей управления датчики могут быть «пассивными» или «с токовым преобразователем 4-20мА» или «с токовым преобразователем 4-20мА и протоколом HART» с собственной коробкой. Для данного варианта конструкции подключение кабелей управления производится согласно схеме указанной в паспорте датчика.

Выбор варианта установки датчика определяется при заказе.

б) Для контроля температуры подшипников двигателя могут быть поставлены без датчика, но с отверстиями в подшипниковых щитах.

Выбор варианта исполнения отверстий определяется при заказе.

Отключение двигателя по предельной температуре подшипника, указанной в пункте 3.2.

Аварийный сигнал на 10-15°С ниже предельно допустимой температуры.

Измерение сопротивления термопреобразователей проводится измерительным током ≤ 1 мА.

1.4.8.4 Контроль вибрации

В двигателях могут быть предусмотрены отверстия для установки датчиков измерения вибрации. Размеры отверстий показаны в приложении М.

Рекомендуемые типы датчиков:

- датчик для измерения среднеквадратического значения виброскорости ИВД-1;
- емкостной вибропреобразователь DVA-1-3-2 для измерения виброперемещения, тип входного интерфейса – ICP;
- емкостной вибропреобразователь DVA-1-4-1 для измерения среднеквадратического значения виброскорости, тип входного интерфейса 4-20 мА;
- датчик искробезопасных ударных импульсов SPM 42011-R, тип входного интерфейса 4-20 мА.

Допускается применение вибропреобразователей другого типа с аналогичными характеристиками.

1.5 Средства обеспечения взрывозащиты

Взрывозащищенность двигателей достигается за счет заключения электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, а также соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается изготовлением из устойчивых к механическому воздействию материалов и использованием щелевой взрывозащиты.

Сопряжения деталей и узлов, обеспечивающие щелевую взрывозащиту, показаны на чертеже взрывозащиты (приложение Д). Эти сопряжения обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых параметров взрывозащиты по ГОСТ ИЕС 60079-1-2011.

Взрывозащитные поверхности защищены от коррозии смазкой ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150 (для двигателей У1; У2,5) и ЦИАТИМ-221F ГОСТ 9433 (для двигателей УХЛ1; УХЛ2).

Коробка выводов комплектуется кабельными вводами или заглушками, сертифицированными в соответствие с действующими стандартами.

Не использованные резьбовые отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты, не использованные кабельные вводы заглушены или заменены заглушками.

Все крепежные детали, а также токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания с помощью пружинных шайб.

Заземляющие зажимы выполнены по ГОСТ 21130.

Электроизоляционные материалы, пути утечки и электрические зазоры приведены в приложении Д.

Максимальная температура наружной поверхности оболочки не превышает

- 150 °С для двигателей группы I

для двигателей группы II:

- 85 °С для температурного класса T6

- 100 °С для температурного класса T5

- 135 °С для температурного класса T4 – стандартное исполнение

Температурный класс T5 и T6 обеспечивается снижением мощности двигателя относительно номинальной в соответствии со спецификацией и маркированной мощностью на табличке.

На крышке коробки выводов имеется предупредительная надпись: «Предупреждение - открывать, отключив от сети».

На фирменной табличке двигателей с питанием от преобразователя частоты имеется маркировка «Питание через преобразователь».

Оболочка двигателей имеет степень опасности механических повреждений по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ 31610.0-2014:

- для двигателей группы I «низкая»

- для двигателей группы II «высокая»

Знак «X» в маркировке указывает на специальные условия применения:

- для двигателей типа ВАБ, ВРАБ со способом охлаждения IC418 в процессе эксплуатации потребитель должен обеспечить охлаждения двигателя взрывозащищенным приводным вентилятором в соответствии пунктом 1.4.7 данного руководства.

- обмотка статора двигателей, предназначенных для питания от частотного преобразователя, должна быть снабжена термодатчиками. Эксплуатация и подключение двигателей, работающих от частотного преобразователя, должна осуществляться в соответствии с пунктом 1.4.8.1 и приложением В данного руководства.

- двигатели группы I испытаны на соответствие низкой опасности механических повреждений и при нормальной эксплуатации не должны подвергаться механическим повреждениям, которые могут привести к нарушению вида взрывозащиты или должны быть защищены (например, помещены в контейнер, навесом или защищены иным способом)

2 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Режим работы

Эксплуатация двигателей должна производиться в режиме работы S* по ГОСТ IEC 60034 -1, где * - значение режима, указанное на фирменной табличке.

Эксплуатация в других режимах производиться по согласованию с производителем.

2.1.2 Напряжение и частота сети.

Ограничения по напряжению и частоте сети указаны в пунктах 1.2.5 и 1.2.6

Ограничения по напряжению при работе двигателей от преобразователя частоты указаны в приложении В.

2.1.3 Монтаж

Установка двигателя только в соответствии с монтажным исполнением, указанным на фирменной табличке.

2.1.4 Внешние факторы вода и пыль

Установка и эксплуатация двигателей в соответствии со степенью защиты указанной на фирменной табличке см. пункт 1.2.8.

Значения запыленности для степеней защиты IP54 $\leq 100\text{г/м}^2$ и для IP55 $\leq 200\text{г/м}^2$.

2.1.5 Охлаждение

Способ охлаждения в соответствии с пунктом 1.2.9 и 1.4.7

Вокруг двигателя не должны находиться устройства или поверхности оказывающие влияния на дополнительный нагрев.

Максимальная и минимальная температура окружающей среды должна, находиться в пределах указанной на фирменной табличке климатического исполнения см. пункт 1.3.2.

Расстояние от торца кожуха вентилятора до ближайшего препятствия должно быть $\geq d/4$, где d - диаметр входного отверстия в кожух.

Эксплуатация двигателей без вентилятора и кожуха вентилятора не допускается.

Для конструкции двигателей типа ВАБ, ВРАБ без вентилятора, работающих в составе привода осевых вентиляторов и находящихся в потоке воздуха приводного вентилятора, минимальную скорость потока воздуха согласовать с производителем.

2.1.6 Вибрация и внешние механические факторы

Требование к внешним воздействующим механическим факторам от фундаментов (мест установки и монтажа) в соответствии с пунктом 1.3.3.

Требование к вибрации двигателя отдельно и в составе приводного механизма в соответствии с пунктом 1.2.11

2.1.7 Температура окружающей среды и климатические факторы

Эксплуатация двигателей допустима только для климатического исполнения указанного в типе двигателя на фирменной табличке см. пункт 1.3.2.

Независимо от указанного в типе двигателя климатического исполнения **номинальная мощность** двигателей, указанная на фирменной табличке, регламентирована для эксплуатации на высоте до 1000 м над уровнем моря и верхнем значении температуры окружающей среды не более плюс 40 °С, если иное значение не указано на фирменной табличке двигателя.

При эксплуатации двигателя на высоте свыше 1000 м и верхнем значении температуры окружающей среды более плюс 40 °С, нагрузка на двигатель должна быть снижена в соответствии с данными приведенными в таблицах.

Таблица снижения мощности в зависимости от температуры окружающей среды

Верхнее значение температуры окружающей среды	плюс 40°С	плюс 45°С	плюс 50°С	плюс 55°С	плюс 60°С
Коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от температуры, % (K_T)	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80

Таблица снижения мощности в зависимости от высоты над уровнем моря

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2400	3000	3500	4000	4300
Коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от высоты над уровнем моря, % (K_B)	1,00	0,98	0,95	0,93	0,88	0,84	0,80	0,74

При одновременном воздействии температуры окружающей среды на высоте свыше 1000 м допустимая нагрузка рассчитывается по формуле:

$P_d = P_n \cdot K_T \cdot K_B$, где

P_d - допустимая мощность, кВт;

P_n - номинальная мощность, кВт;

K_T - коэффициент изменения мощности в зависимости от температуры;

K_B - коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от высоты над уровнем моря.

Значение мощности нагрузки на валу двигателя можно определить по замеренному значению тока двигателя. Изменение мощности нагрузки в пределах $\pm 20\%$ от номинальной, указанной на табличке, прямо пропорционально изменению тока (пренебрегая нелинейностью характеристик двигателя).

$$P_{\text{нагрузки}} = (I_{\text{измеренное}}/I_{\text{ном}}) \cdot P_{2 \text{ ном}}$$

Более точное соотношение зависимости мощности нагрузки от тока запрашивайте у производителя.

Возможность работы двигателя при температурах \geq плюс 40°C без снижения мощности, указанных в таблице, запрашивайте у производителя.

2.1.8 Перегрузка

При номинальном значении напряжения и частоты питающей сети допускается следующая перегрузка: 1,5 номинального тока в течение 2 мин; 1,6 номинального тока в течение 15 с. Возможность работы с длительной перегрузкой по мощности согласовывается с производителем.

2.1.9 Подшипники

Максимальная радиальная нагрузка на подшипники от приводного механизма указана в разделе 1.4.6.

Срок сохраняемости смазки в подшипниках и в подшипниковых узлах, максимально допустимая температура подшипников, срок службы в зависимости от температуры и обслуживание подшипников указаны в разделе 3.2.

2.1.10 Максимальное количество запусков

Двигатели допускают два последовательных пуска (с остановкой между пусками) из холодного состояния, с интервалом между пусками 3 - 5 мин или один пуск из горячего состояния через 1 ч после остановки агрегата:

<i>при общепринятом условии</i>		<i>при уточненном расчете, основанном на тепловой модели двигателя</i>	
для вентиляторной характеристики нагрузки (прямой пуск от сети, пуск с переключением со «звезды» на «треугольник», и, или пуск от устройства плавного пуска)			
для 50 Гц	для 60 Гц	для 50 Гц	для 60 Гц
$J_y = 0,04 \times P^{0,9} \times p^{2,5}$	$J_y = 0,03 \times P^{0,9} \times p^{2,5}$	$J_y = (1,4 \times F_1 - 1) \times J_{\text{дв}}$	$J_y = (F_1 - 1) \times J_{\text{дв}}$
для нагрузки с постоянным моментом (прямой пуск от сети)			
для 50 Гц	для 60 Гц	для 50 Гц	для 60 Гц
$J_y = 0,02 \times P^{0,9} \times p^{2,5}$	$J_y = 0,015 \times P^{0,9} \times p^{2,5}$	$J_y = (F_1 - 1) \times J_{\text{дв}}$	$J_y = (0,75F_1 - 1) \times J_{\text{дв}}$

где:

P – номинальная мощность двигателя, кВт

p – число пар полюсов;

J_y – внешний момент инерции при условии, кг·м²

F_1 – максимальный коэффициент инерции

$J_{\text{дв}}$ – момент инерции ротора двигателя, кг·м²

Значения $J_{\text{дв}}$ и F_1 указаны в каталоге производителя

Для расчёта фактически допустимого количества пусков из холодного и горячего состояния при другом внешнем моменте инерции использовать следующую формулу:

$$N_x = (J_{\text{дв}} + J_y) / (J_{\text{дв}} + J_{\text{ф}}) \times 2 \text{ (с округлением до целого числа)}$$

$$N_g = (J_{\text{дв}} + J_y) / (J_{\text{дв}} + J_{\text{ф}}) \times 1 \text{ (с округлением до целого числа)}$$

где:

N_x – допустимое количество пусков из холодного состояния при фактическом внешнем моменте инерции

N_g – допустимое количество пусков из горячего состояния при фактическом внешнем моменте инерции

$J_{\text{ф}}$ – фактический внешний момент инерции, кг·м²

Допустимое число пусков в составе частотного привода указано в п. 5.4 приложения В.

2.1.11 Показатели надежности

- назначенный ресурс	указывается в паспорте
- назначенный срок службы	указывается в паспорте
- средний ресурс двигателей до капитального ремонта	30000 ч, не менее
- средняя наработка двигателя на отказ	20000 ч, не менее
- расчетная долговечность подшипников	20000 ч, не менее

Расчетная долговечность подшипников по механической усталости указана при максимальной нагрузке в соответствии с п.1.4.6. Расчетный срок службы смазки указан в п.3.2.

2.1.12 Гарантийные обязательства указаны в паспорте на изделие.

2.2 Установка и ввод в эксплуатацию

2.2.1 Контроль перед установкой

Проверить целостность заводской упаковки на наличие повреждений.

Распаковать двигатель.

Виды упаковки в зависимости от требования заказа указаны в разделе 5.

Проверить двигатель на наличие механических повреждений и повреждений лакокрасочных покрытий. При обнаружении повреждений свяжитесь с продавцом или с производителем.

Для строповки двигателя использовать специальные грузовые приспособления, предварительно проверив надежность их резьбового соединения. Подвешивание двигателя за другие места недопустимо. Грузовые приспособления рассчитаны только на собственную массу двигателя.

Проверить наличие паспорта, инструкций, данные на фирменной табличке на соответствие требованиям заказа и условиям эксплуатации.

При всех видах транспортировки двигателя к месту монтажа в упаковке или без неё не допускается резких толчков, ударов и повреждений лакокрасочных покрытий.

Блокировка подшипников

У двигателей с роликовыми подшипниками на момент транспортировки вал двигателя, во избежание повреждений подшипника, блокируется специальными винтами, обозначенными красной краской и информационными табличками, или с помощью транспортных креплений, установленных на конец вала. Перед проверкой вращения вала разблокировать вал двигателя.

Фиксирующие винты должны быть вывернуты на 5-10 мм и зафиксированы контргайкой. Транспортные приспособления удалить с вала двигателя.

Проверить от руки свободное вращение вала двигателя. При вращении не должно быть стуков, задеваний, треска и шума подшипников.

Для степени защиты IP55 проверить наличие уплотнительных манжет на валу двигателя, их целостность и правильную установку. Конструкция манжет для тех или иных условий эксплуатации определена производителем.

Для последующих транспортировок вал должен быть заблокирован.

2.2.2 Расконсервация

Все присоединительные поверхности двигателя: выходной конец вала, присоединительные поверхности фланцевого щита, опорная поверхность лап очистить от консервационной смазки и промыть уайт-спиритом или бензином. Наружную поверхность двигателя очистить от пыли.

2.2.3 Сопротивление изоляции и целостность схем

Проверить сопротивление изоляции обмоток, встроенных в обмотку статора элементов и целостность схем перед:

- любым первым подключением двигателя к питающему напряжению на холостом ходу без приводного механизма с целью проверки работоспособности и дефектов;
- монтажом с приводным механизмом.

Сопrotивление изоляции

В практически холодном состоянии сопротивление изоляции обмоток статора двигателя и обмоток встроенных элементов (термозащиты, ленточных нагревателей) относительно корпуса двигателя, между фазами обмотки двигателя и между обмотками встроенных элементов должно быть не ниже 10 МОм.

Если сопротивление ниже, то двигатель следует просушить (см. Приложение Б).

Измерение сопротивления изоляции следует производить при номинальном напряжении обмотки до 500 В включительно - мегаомметром на 500 В; при номинальном напряжении обмотки свыше 500 В - мегаомметром на 1000 В.

Сушка двигателя см. Приложение Б.

При наличии в коробке выводов силикагеля, его удалить.

Целостность схем

Измерение сопротивления обмоток производить омметром с измерением по постоянному току классом точности $\leq 0,5$, с диапазоном измерения от 1 МОм до 100 Ом. Значения сопротивления регламентируется производителем и при необходимости сообщаются по запросу. Схемы показаны на рисунках А.1.1 и А.1.2 приложения А.

Измерение сопротивления цепи РТС терморезисторов производить омметром при подаче напряжения постоянного тока не более 2,5 В на один датчик. Характеристики указаны в пункте 1.4.8.1.

ВНИМАНИЕ! ИЗМЕРЯТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕГАОММЕТРОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Измерение сопротивления цепи термопреобразователей Pt100 производить омметром с измерением по постоянному току ≤ 1 мА классом точности $\leq 0,5$. Характеристики термопреобразователей указаны в пункте 1.4.8.1.

Измерение сопротивления цепи нормально замкнутых биметаллических термовыключателей производить омметром классом точности $\leq 0,5$. Характеристики указаны в пункте 1.4.8.1.

Измерение сопротивления цепи ленточного нагревателя производить омметром с измерением по постоянному току классом точности $\leq 0,5$ с диапазоном измерения от 0,1 до 10 кОм.

Значение сопротивления

$R = (230)^2 / P_{\text{наг}}$, где $P_{\text{наг}}$ - мощность нагревателя (см. пункт 1.4.8.2).

2.2.4 Пробный пуск

Для проверки работоспособности двигателя допускается производить пробный пуск на холостом ходу, без монтажа на фундамент, раму, приводной механизм, без насаженных на вал двигателя полумуфт. Подключение двигателя см. пункт 2.2.5.4.

Пробный пуск необходимо делать с полушпонкой насаженной на вал двигателя.

При пробном пуске двигателей, оснащенных роликовым подшипником, без радиальной нагрузки на рабочий конец вала возможно появление постороннего шума подшипника, вызванного проскальзыванием роликов. Во избежание повреждения роликового подшипника, длительная работа на холостом ходу без нагрузки на подшипник недопустима.

У двигателей со специальными подшипниками (например, радиально упорными) пуск двигателя необходимо производить в положении, определенном монтажным исполнением.

2.2.5 Монтаж

2.2.5.1 Насадка ременных шкивов, зубчатых шкивов или полумуфт на конец вала

Перед насадкой конец вала должен быть очищен от консервационной смазки и смазан противозадирной пастой «KLUBER» - ALTEMP Q NB50 или аналогичными по свойствам.

Насаживаемые детали должны быть отбалансированы с полушпонкой.

Насадку деталей на вал двигателя производить без механических ударов, методом нагрева деталей, используя специальные инструменты (при наличии резьбовых отверстий в валах).

При наличии дренажных противоконденсатных устройств, эти устройства должны быть в самой нижней части двигателя.

2.2.5.2 Соосность

При монтаже двигателей следить за качественным состоянием фундамента, рамы или приводного механизма. Резонансная вибрация места установки (монтажа) не должна превышать требований пункта 2.1.6.

Для обеспечения соосности вала двигателя с приводным механизмом можно использовать U-образные прокладки, устанавливаемые между лапами двигателя и фундаментом непосредственно под болт крепления.

Не допускается установка прокладки вдали от болта во избежание напряжений в лапе двигателя и ее поломки.

Допуск соосности вала двигателя с приводным механизмом $\leq 0,04$ мм и угловое смещение $\leq 0,03$ мм на длине 100 мм.

Насаженные массы деталей на вал двигателя, натяжка ремней при клиноременных передачах не должны создавать радиальные и осевые нагрузки на вал двигателя больше величин, указанных в каталоге производителя.

2.2.5.3 Защита от твердых частиц и влаги

Для двигателей вертикального исполнения устанавливаемых валом вниз без наличия защитного козырька на кожухе вентилятора принять меры по отсутствию попадания твердых частиц в отверстия кожуха вентилятора.

Для двигателей вертикального исполнения (валом вверх или вниз) при установке на открытом воздухе со степенью защиты IP54 и ниже установить над двигателем защитный козырек.

2.2.5.4 Подключение

Заземление

Перед подключением двигатель необходимо заземлить.

Внутри корпуса коробки выводов имеется заземляющая шпилька для подсоединения заземляющей жилы.

Для заземления оболочки двигателя предусмотрен болт заземления на станине.

Для двигателей, работающих от преобразователя частоты применять экранированные кабели. Экран кабеля подсоединить к зажиму кабельного ввода см. приложение В.

Поверхности контактов мест заземления должны быть чистыми, сухими, не иметь ржавчины.

Подключение питающего напряжения

Для ввода питающего кабеля в коробку выводов использовать кабельные вводы, указанные в приложении Ж. После подключения кабеля, место ввода допускается загерметизировать герметиками для увеличения надежности крепления и обеспечения требуемой степени защиты.

Для подключения кабеля использовать контактные болты. Варианты присоединения силового кабеля показаны на рисунках Приложения Н.

Момент затяжки контактных болтов указан в Приложении Л.

Подключение производить согласно схемам, имеющимся в клеммной коробке, с учетом данных по напряжению указанных на фирменной табличке.

Типовые схемы подключения приведены в приложении А.

Контактные болты и места контактов должны быть чистыми, сухими и не иметь ржавчины. Минимальные воздушные зазоры между неизолированными токопроводящими элементами и системой заземления не должны быть меньше значений, указанных в таблице.

Таблица значений воздушных зазоров

Напряжение, В	Величина воздушного зазора, мм	
	вид взрывозащиты «е»	вид взрывозащиты «d»
до 500 +10%	8	5
до 630 +10%	10	5,5
до 800 +10%	12	7
до 1000 +10%	14	8
до 1250 +10%	18	10

Следить, чтобы при монтаже в коробке выводов не было посторонних предметов и внутрь двигателя не попали крепежные детали.

Направление вращения

В стандартном исполнении все двигатели с поверхностным охлаждением могут вращаться в обе стороны. По умолчанию двигатели изготавливаются с направлением вращения по часовой стрелке (***Правое***), если смотреть со стороны привода при правильном подключении согласно схемам и чередования фаз.

Для изменения направления вращения поменять местами два силовых провода на контактных болтах.

Подключение цепей управления и встраиваемых элементов при их наличии

Для ввода кабеля управления использовать кабельные вводы в коробке выводов. Для подключения кабеля управления использовать специальные контактные панели в коробке выводов.

Контроль температуры обмотки статора

Подключение РТС терморезисторов производить с учетом требований пункта 1.4.8.1.

Подключение термопреобразователей сопротивления обмотки производить с учетом требований пункта 1.4.8.1. Подключение биметаллических термовыключателей производить с учетом требований пункта 1.4.8.1.

Обогрев обмотки

Подключение ленточного антиконденсатного нагревателя производить с учетом требования пункта 1.4.8.2.

Контроль температуры подшипников

При контроле температуры подшипников подключение датчиков контроля температуры производить с учетом требований пункта 1.4.8.3.

После подключения всех схем проверить надежность затяжки мест подключения кабельных вводов, герметичность ввода кабеля (при необходимости намотайте на кабель дополнительный слой изоляционного материала).

Закрывать крышку коробки выводов и надежно затянуть болты крепления.

2.3 Запуск двигателя

Перед пуском сделать профилактику подшипниковых узлов см. пункт 3.2.

2.3.1 Пробный пуск на холостом ходу без монтажа двигателя на раму и к приводному механизму для проверки его состояния и работоспособности производить с учетом пункта 2.2.4

2.3.2 Пуск и работа в штатном состоянии с приводным механизмом

При прямом пуске от сети учитывать действие переходного процесса, в результате которого ток двигателя в начальный момент равен пусковому току и в процессе разгона снижается до номинального или меньшего значения в зависимости от статической нагрузки. Время разгона двигателя (снижение тока в сторону уменьшения от пускового значения) зависит от момента инерции системы и пусковых характеристик двигателя (значений пускового, минимального и максимального моментов).

Допускается прямой пуск от сети при напряжении, равном 80% от номинального.

При пуске от сети с переключением «звезды» на «треугольник» напряжение сети должно соответствовать напряжению двигателя при соединении в «треугольник». При этом запуске учитывать переходный процесс, оговоренный выше при прямом пуске со следующим условием: в начальный момент запуска на «звезде» пусковой ток двигателя ниже регламентированного значения в 3 раза; пусковой, минимальный и максимальный моменты двигателя ниже регламентированных значений в 3 раза.

2.3.3 Требования к числу прямых пусков от сети, пусков от сети с переключением «звезды» на «треугольник» и пусков от устройства плавного пуска указаны в п. 2.1.10.

Требования к числу пусков в составе частотного привода указаны в п. 5.4 приложения В.

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Условия эксплуатации должны соответствовать назначению изделия и его характеристикам.

3.1 Действия в экстремальных условиях

Необходимо отключить двигатель от сети в случае аварийной ситуации:

- появление дыма или огня в двигателе или в его пускорегулирующей аппаратуре;
- вибрация сверх допустимых норм, угрожающая целостности двигателя;
- поломка приводного механизма;
- нагрев подшипника сверх допустимой температуры

Повторно включить двигатель в сеть допускается только после устранения причин, вызвавших аварийное отключение.

В случае возгорания двигателя для его тушения необходимо применять только углекислотные огнетушители.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ПЕННЫЕ ОГNETУШИТЕЛИ.

3.2 Подшипники и подшипниковые узлы

Информация по типам подшипников в зависимости от габарита двигателя указана в пункте 1.4.6.

Срок сохраняемости стандартно применяемых смазок в подшипниках или подшипниковых узлах до ввода в эксплуатацию или при длительном простое:

- не более 3-х лет при нормальных условиях хранения двигателя в отопляемых, не содержащих пыли и вибрации помещениях;
- не более 2-х лет при хранении в не отопляемых помещениях или на открытом воздухе.

По истечении срока сохраняемости смазки:

а) подшипниковые узлы с открытыми подшипниками с заложеной смазкой перед вводом в эксплуатацию необходимо разобрать, старую смазку удалить, промыть, заложить новую смазку.

Эту процедуру нужно проводить при переконсервации двигателей при хранении на более длительные сроки (указанные выше) с целью сохраняемости подшипников; в противном случае возможно потребуются замена подшипников.

б) подшипниковые узлы с открытыми подшипниками с пополнением смазки для хранения на более длительные сроки (указанные выше) необходимо переконсервировать.

Процесс переконсервации пополнением смазки:

- снять на время смазывания уплотнительные пробки из отверстий выпуска смазки (если пробки установлены);
- ввести новую смазку в подшипник, в количестве не менее половины от рекомендуемого в таблице, а потом вращать двигатель в течение 5-10 мин;
- после останова двигателя добавлять смазку до количества, указанного в таблице;
- закрыть выпускные отверстия уплотнительными пробками.

Переконсервацию можно производить, не включая двигатель, вводить смазку в количестве, указанном в таблице, но в данном случае есть вероятность остатка большого количества старой смазки.

Цель консервации – максимально заполнить подшипниковый узел смазкой для предотвращения попадания и скапливания влаги, т. к. после обкатки двигателей на заводе перед упаковкой часть смазки выходит из отверстий выпуска смазки и в таком исполнении надежность сохраняемости подшипниковых узлов - не более указанных сроков.

3.2.1 Срок службы закрытых подшипников

Подшипники отсутствуют у данного типа двигателей.

3.2.2 Срок службы открытых подшипников с заложённой смазкой

Монтажное исполнение двигателя - горизонтальное

3.2.2.1 Исполнение стандартное

Смазки с коэффициентом рабочих характеристик (GPF)=1

Состав смазки: тип базового масла – минеральное; загуститель - литиевое мыло

Типы применяемых смазок:

ТОМФЛОН RX2, UNIREX N2, N3; Omnilith MB2; Shell Gadus S2 V100 2

Тип двигателей	Срок службы открытых подшипников без попол. смазки при t окр.+ 40°C								Количество смазки в граммах на каждый подшипник	
	2p=2		2p=4		2p=6		2p=8			
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz		
	3000min ⁻¹	3600min ⁻¹	1500min ⁻¹	1800min ⁻¹	1000min ⁻¹	1200min ⁻¹	750min ⁻¹	900min ⁻¹	D-end	N-end
BA(Б)200 1PBA200 BRA(Б)200,225 1PBRA200,225	2570	1860	5720	4870	5650	5050	5200	4785	70	60
BA(Б)225 1PBA225 BRA(Б)250 1PBRA250	2260	1660	5040	4190	3870	6070	5200	4785	80	70

3.2.2.2 Исполнение по запросу

Смазки с коэффициентом рабочих характеристик (GPF)=2

Состав смазки: тип базового масла – синтетическое; загуститель - литиевое мыло

Типы применяемых смазок:

Shell Gadus S5 V100 2; Mobilith SHC 100; Klüberplex VEM 41-132; ЦИАТИМ-221F

Для данного исполнения тип смазки указывается на фирменной табличке

Тип двигателей	Срок службы открытых подшипников без попол. смазки при t окр.+ 40°C								Количество смазки в граммах на каждый подшипник	
	2p=2		2p=4		2p=6		2p=8			
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz		
	3000min ⁻¹	3600min ⁻¹	1500min ⁻¹	1800min ⁻¹	1000min ⁻¹	1200min ⁻¹	750min ⁻¹	900min ⁻¹	D-end	N-end
BA(Б)200 1PBA200 BRA(Б)200,225 1PBRA200,225	5140	3720	11440	9740	11300	10100	10400	9570	70	60
BA(Б)225 1PBA225 BRA(Б)250 1PBRA250	4520	3320	10080	8380	7740	12140	10400	9570	80	70

3.2.2.3 Исполнение по запросу

Смазки с коэффициентом рабочих характеристик (GPF)=4

Состав смазки: тип базового масла – синтетическое; загуститель - полимочевинное мыло

Типы применяемых смазок:

Klüber Asonic HQ 72-102; Klüberquiet BQH 72-102; Klüberquiet BQR 78-102; ТОМФЛОН СПМ 180

Для данного исполнения тип смазки указывается на фирменной табличке

Тип двигателей	Срок службы открытых подшипников без попол. смазки при t _{окр.} + 40°C								Количество смазки в граммах на каждый подшипник	
	2p=2		2p=4		2p=6		2p=8			
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	D-end	N-end
	3000min ⁻¹	3600min ⁻¹	1500min ⁻¹	1800min ⁻¹	1000min ⁻¹	1200min ⁻¹	750min	900min		
BA(Б)200 1PBA200 BRA(Б)200,225 1PBRA200,225	10280	7440	22880	19480	22600	20200	20800	19140	70	60
BA(Б)225 1PBA225 BRA(Б)250 1PBRA250	9040	6640	20160	16760	15480	24280	20800	19140	80	70

Срок службы определен: работоспособностью смазки с горизонтальным расположением двигателя, нагрузками, не превышающими значений, указанных в таблице допустимых радиальных нагрузок на свободный конец вала (п. 1.4.6) или отдельными расчетами по запросу.

Для двигателей вертикальной установки срок службы подшипников уменьшается в 2 раза.

Коэффициент увеличения срока службы при уменьшении температуры окружающей среды открытых подшипников без пополнения смазки									
Верхнее значение температуры окружающей среды	Плюсовые значения температуры окружающей среды								
	40°C	35°C	30°C	25°C	20°C	15°C	10°C	5°C	0°C
Коэффициент увеличения срока службы	1	1,3	1,6	2	2,5	3,3	4	5	6,3

Указанные сроки действительны для двигателей, введенных в эксплуатацию до одного года после даты изготовления или после замены подшипников.

После окончания срока службы подшипники при хорошем состоянии промыть и заложить новую смазку, при плохом состоянии подшипники заменить.

Независимо от часов эксплуатации в связи с ограничением срока сохраняемости смазки, рекомендуется произвести замену подшипников:

- через 3-4 года эксплуатации в отапливаемом помещении и температуре окружающего воздуха до минус 5°C;
- через 2-3 года эксплуатации в неотапливаемом помещении и минимальной температуре (в зимнее время года) ниже минус 5°C.

Эксплуатация с подшипниками без пополнения смазки при температуре окружающей среды более плюс 40°C недопустима.

Максимально допустимая температура подшипника при эксплуатации:

- плюс 100°C замеренная встроенным в подшипниковый узел термометром сопротивления;
- плюс 90°C замеренная на подшипниковом щите или крышке подшипника снаружи двигателя в зоне прилегания подшипника.

Независимо от температуры окружающей среды в зоне подшипника со стороны привода может быть увеличена температура в связи с ухудшением отвода тепла из-за установки в зоне приводного вала оградительных конструкций. Учитывать этот фактор и измерять

температуру воздуха в зоне подшипника или температуру подшипника. В оградительных сооружениях сделать вентиляционные окна.

3.2.3 Уход за открытыми подшипниками с пополнением смазки через ниппель

Исполнение стандартное

У двигателей, простоявших до года после даты изготовления или после последней консервации подшипниковых узлов, при первом запуске двигателя необходимо вывернуть пробки из каналов выхода смазки и вернуть обратно через 1-2 часа работы. Данная процедура необходима для выхода излишка смазки с целью снижения нагрева подшипника.

У двигателей после года хранения (простоя) перед эксплуатацией необходимо пополнить подшипники новой смазкой в количестве, указанном в таблице.

Для двигателей, оснащенных открытыми подшипниками с пополнением смазки в процессе эксплуатации при температуре окружающей среды плюс 20°С периодичность пополнения смазки в моточасах указана в таблице.

Периодичность пополнения смазки в моточасах при горизонтальном расположении вала, температуре подшипника на наружном кольце +75°С (температуре окружающей среды приблизительно +20°С), при измерении встроенными термометрами сопротивления в подшипниковом узле, указана в таблице, но не реже одного раза в год.

Таблица - Периодичность пополнения смазки открытых подшипников через ниппель

Типоразмер двигателя	Количество полюсов	Периодичность пополнения смазки в моточасах							Количество смазки в граммах на каждый подшипник		
		2p=2		2p=4		2p=6		2p=8,10,12			
		50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz		D-end	N-end	
ВА(Б)200 1PBA200 BRA(Б)200,225	2,4,6,8,10,12	3000 min ⁻¹	2200 min ⁻¹	6400 min ⁻¹	5400 min ⁻¹	8500 min ⁻¹	7600 min ⁻¹	9000 min ⁻¹		55	45
ВА(Б)225 1PBA225 BRA(Б)250 1PBA225	2,4,6,8,10,12	2700 min ⁻¹	1900 min ⁻¹	6000 min ⁻¹	5000 min ⁻¹	8200 min ⁻¹	7200 min ⁻¹	8700 min ⁻¹		70	55
ВА(Б)250 1PBA250 BRA(Б)280	2,4,6,8,10,12	2400 min ⁻¹	1600 min ⁻¹	5300 min ⁻¹	4400 min ⁻¹	7500 min ⁻¹	6500 min ⁻¹	8000 min ⁻¹		100	100
ВА(Б)280S 1PBA280S BRA(Б)315S	2	1900 min ⁻¹	1200 min ⁻¹							100	100
	4,6,8,10,12			4400 min ⁻¹	3400 min ⁻¹	6600 min ⁻¹	5600 min ⁻¹	7200 min ⁻¹		160	100
ВА280M ВА(Б)315 BRA315M, L 1PBA315	2	1900 min ⁻¹	1200 min ⁻¹							100	100
	4,6,8,10,12			4400 min ⁻¹	3400 min ⁻¹	6600 min ⁻¹	5600 min ⁻¹	7200 min ⁻¹		160	100
ВА(Б)355 1PBA355 BRA(Б)355	2	1300 min ⁻¹	700 min ⁻¹							160	160
	4,6,8,10,12			3500 min ⁻¹	2600 min ⁻¹	5700 min ⁻¹	4700 min ⁻¹	6300 min ⁻¹		180	160

При внешнем измерении температуры поверхности шита в зоне подшипника, температура подшипника оценивается как температура шита, увеличенная на 10°C.

При вертикальном расположении вала периодичность уменьшается в два раза.

Для роликовых подшипников периодичность уменьшается в два раза.

Коэффициент изменения периодичности пополнения смазки при изменении температуры окружающей среды													
Верхнее значение температуры окружающей среды	Плюсовые значения температуры окружающей среды												
	60°C	55°C	50°C	45°C	40°C	35°C	30°C	25°C	20°C	15°C	10°C	5°C	0°C
Коэффициент изменения периодичности пополнения	0,16	0,20	0,25	0,32	0,4	0,52	0,64	0,8	1,0	1,32	1,6	2,0	2,5

Коэффициент изменения периодичности пополнения смазки при прямом измерении температуры подшипника													
Температура подшипника, измеренная на наружном кольце	Плюсовые значения температуры подшипника												
	120°C	115°C	110°C	105°C	100°C	95°C	90°C	85°C	80°C	75°C	70°C	65°C	60°C
Коэффициент изменения периодичности пополнения	0,13	0,16	0,20	0,25	0,32	0,4	0,52	0,64	0,8	1,0	1,32	1,6	2,0

Максимально допустимая температура подшипника при эксплуатации плюс 120°C.

Независимо от температуры окружающей среды в зоне подшипника со стороны привода может быть увеличена температура в связи с ухудшением отвода тепла из-за установки в зоне приводного вала оградительных конструкций. Учитывать этот фактор и измерять температуру воздуха в зоне подшипника или температуру подшипника. В оградительных сооружениях сделать вентиляционные окна.

Таблица – Типы применяемых смазок

Климатическое исполнение	Категория размещения	Тип пластичной смазки	Температурный диапазон смазки, °C	Класс NLGL	Вязкость базового масла при +40°C, мм ² /с	Скоростной фактор	Условная группа	Использование в двигателе
Пластичные смазки для эксплуатации при t _{воз.} от -45°C до +55°C								
ОМ, У, Т ХЛ УХЛ	1,2,3,4,5 4,5 4,5	ТОМФЛОН RX2	-30..+150	2	110-120	+	1	Стандартное
		UNIREX N2	-30..+150	2	115	+	1	
		UNIREX N3	-20..+165	3	115	+	1	
		Omnilith MB2	-10..+165	2	113	+	1	
		Shell Gadus S5 V100 2	-50..+150	2	100	++	1	
		Mobilith SHC 100	-40..+150	2	100	++	1	
		Klüberplex BEM 41-132	-40..+150	2	120	++	1	
Пластичные смазки для эксплуатации при низких температурах t _{воз.} от -60°C до +50°C								
ХЛ УХЛ О	1, 2, 3 1, 2, 3 1, 2, 3	ЦИАТИМ-221F	-60..+160	2	85	+	2	Стандартное
		KLUBER ISOFLEX ALLTIME SL2	-50..+150	2	25	++	2	
		KLUBER ASONIC GLY 32	-50..+140	2	25	++	2	
		ТОМФЛОН ПАО 60М	-60..+140	2	25-30	-	2	

Пластичные смазки для эксплуатации при высоких температурах (выше + 55°C) t _{воз} от -40°C до +85°C								
		Kluber ASONIC GHY 72	-40..+180	2	72	++	3	
		Kluber Asonic HQ 72-102	-40..+180	2	100	++	3	
		Klüberquiet BQH 72-102	-40..+180	2	100	++	3	Взамен
		Klüberquiet BQR 78-102	-40..+180	2	100	++	3	Взамен
		ТОМФЛОН СПМ 180	-50..+180	2	90-110	++	3	Стандартное *

Примечание.

1. Линейная скорость тел качения подшипника для: «+» менее 530000мм/мин⁻¹; «++» от 530000мм/мин⁻¹ и до 700000 мм/мин⁻¹
2. * Пластичные смазки, эксплуатируемые при высоких температурах, применяют для работы в режиме дымоудаления: - 2 ч при 300°C; - 2 ч при 400°C; - 1 ч при 600°C.
3. В случае использования смазки, не соответствующей указанной в таблице, или использования других типов смазки, на двигателе будет установлена табличка с указанием типа смазки.

Для пополнения рекомендуется применять смазки, заложенные заводом изготовителем, или аналогичные высококачественные пластичные смазки с аналогичными характеристиками

Максимально допустимая температура подшипника при эксплуатации для смазок условной группы «1» и «2» плюс 120°C.

Максимально допустимая температура подшипника при эксплуатации для смазок условной группы «3» до плюс 150°C при применении специальных подшипников с термостабилизацией тел качения для работы при температуре не менее 150°C.

Смазки с классом NGLI степень 3 оптимальны для вертикального расположения вала.

Совместимость между собой разных типов пластичных смазок:

- условной группы «1» - совместимы;
- условной группы «2» - совместимость, требуется консультация у производителя;
- условной группы «3» - совместимы;
- условных групп «1», «2», «3» - несовместимы.

ВНИМАНИЕ: при смешивании смазок разных марок требуется консультация у производителей смазочных материалов на их совместимость!!!

Перед пополнением вывернуть пробки из каналов выхода смазки.

Процесс пополнения смазки при вращающемся двигателе:

- ввести новую смазку в подшипники в количестве, указанном в таблице;
- дать двигателю вращаться 1-2 часа, чтобы излишнее количество смазки вышло через канал выхода смазки.
- закрыть выпускные отверстия пробками.

Процесс пополнения смазки при остановленном двигателе:

- ввести новую смазку в подшипники (половину от рекомендуемого количества в подшипники, включить двигатель на 5-10 мин;
- после останова двигателя добавить смазку до количества, указанного в таблице;
- дать двигателю вращаться 1-2 часа, чтобы излишнее количество смазки вышло через канал выхода смазки;
- закрыть выпускные отверстия пробками.

Пробки для выхода смазки установлены только со стороны выходного конца вала для монтажного исполнения IM10XX. Со стороны вентилятора и со стороны фланца монтажного исполнения IM20XX, IM30XX отверстия для выхода смазки пробками не закрываются.

Во время пуска может случиться, что некоторое время будут слышны сильные шумы, создаваемые подшипником. Шумы в подшипнике не представляют опасности, если ещё не была достигнута рабочая температура и шумы обусловлены повышенной густотой и динамической вязкостью смазки подшипника. В процессе эксплуатации двигателя допускается выход избыточного количества смазки через манжету по валу двигателя.

3.3 Техническое обслуживание

3.3.1 Порядок проведения и периодичность технического осмотра (далее ТО) указаны в таблице периодичности проведения технического обслуживания. По истечении 3-х лет эксплуатации периодичность проведения ТО повторяется.

Меры по обеспечению взрывозащиты двигателя при техническом осмотре указаны в разделе 4.2.

Место положения отверстия стока воды двигателя монтажного исполнения IM30XX показано на Рисунке 1. Проверку сливных отверстий проводят в период первого технического осмотра. Периодичность проверки сливного отверстия указана в таблице ТО.

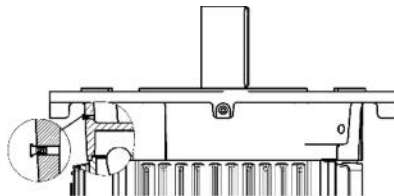


Рисунок 1- Отверстие для стока воды

3.3.2 Предупреждающие мероприятия для предотвращения повреждения подшипникового узла от воздействия внешней вибрации или ударов во время простоя двигателя.

Если нет возможности предотвратить воздействие внешней вибрации во время простоя двигателя в течение длительного периода времени (например, на судне в качестве запасного оборудования), тогда необходимо принять следующие меры: один раз в две недели вал двигателя необходимо проворачивать с помощью пусковой системы и, если запуск двигателя невозможен, тогда следует вручную проворачивать вал изменяя его положение.

В противном случае вибрация может привести к точечному повреждению подшипников.

При несоблюдении рекомендаций действие гарантии не распространяется на повреждения обмотки и подшипников.

Таблица периодичности проведения технического обслуживания

№ ТО	Порядок проведения технического обслуживания двигателя	Периодичность	Примечание
ТО1	- проверить отсутствие длительно действующей перегрузки двигателя по току (мощности)	по истечении ~500 мото часов, самое позднее после одного года эксплуатации	
	- проверить отсутствие повышенной вибрации (правильность сопряжения, юстировку двигателя с приводным механизмом)		
	- проверить отсутствие повышенного шума подшипников, увеличение нагрева в подшипниковых узлах		
	- проверить места крепления двигателя к оборудованию (затяжку резьбовых соединений лап и фланца двигателя к оборудованию, отсутствие механических повреждений лап, фланцевого щита и соответствующих мест крепления приводного оборудования)		
	- проверить сопротивление изоляции обмоток		п.2.2.3 приложение Б
	- проверить затяжку штуцера кабельного ввода, отсутствие проворачивания и выдергивания кабеля из кабельного ввода (от руки)		
- проверить состояние заглушек для стока воды (при их наличии) в двигателях со степенью защиты IP55 и выше, при необходимости - убедиться в отсутствии грязи, воды, снега в сливных отверстиях двигателя с фланцевым исполнением - валом вверх;		раздел 3.3 рис. 1	
- в холодное время года, при размещении двигателя на открытой площадке, под навесом, в неотапливаемом помещении убедиться в отсутствии обледенения вала, вращающихся частей, при обнаружении наледи её удалить			

№ ТО	Порядок проведения технического обслуживания двигателя	Периодичность	Примечание
ТО2	- при неблагоприятных условиях эксплуатации (сильное загрязнение, высокая внешняя вибрация, повышенная влажность, резком перепаде температур окружающего воздуха, неотапливаемые помещения), при необходимости, повторить техническое обслуживание 1 ТО	по истечении 2-х лет эксплуатации	
ТО3	См. 1 ТО и дополнительно ниже перечисленные проверки	по истечении ~9000 мото часов ~3 года эксплуатации	Приложение Л
	- проверить затяжку крепления всех резьбовых соединений, в том числе электрических соединений в коробке выводов		
	- проверить качество поверхности электрических контактов в коробке выводов и заземлений (отсутствие окисления, изменения цвета и ржавчины, отсутствие повреждения изолирующих трубок между проводом и наконечником, отсутствие повреждения изоляции силовых проводов в местах разделки кабеля)		
	- проверить состояние поверхности лакокрасочных покрытий		
Замена уплотнительных деталей	- манжеты уплотнения вала (степень защиты IP55 и выше)	через каждые 3 года эксплуатации	рис. Г.1 поз. 2, 20 Приложение П
	- прокладки уплотнительные между крышкой и корпусом коробки выводов	через каждые 6 лет эксплуатации	рис. Г.1 поз. 49 Приложение П
	- прокладка уплотнительная между корпусом кабельного ввода и коробкой выводов		рис. Г.1 поз. 50
	- втулка уплотнительная внутри кабельного ввода (при заказе ЗИП втулки уплотнительной указать номер двигателя)		Приложение Ж
Замена подшипников и замена обмотки	- заменить закрытый подшипник (закрытые подшипники отсутствуют у данного типа двигателей)		п. 3.2.1 раздел 4.1
	- заменить открытый подшипник с заложённой смазкой на весь срок эксплуатации (потребуется разборка двигателя) См. *		п. 3.2.2 раздел 4.1
	- заменить открытый подшипник с пополнением смазки (потребуется разборка двигателя) См. *		п. 3.2.3 раздел 4.1
	- заменить обмотку (потребуется разборка двигателя)		раздел 4.1

Примечание. * Расчетный срок службы подшипников L10 по ISO 281 в часах эксплуатации по механической усталости зависит от радиальных и осевых нагрузок на вал двигателя от приводного механизма. При сопряжении через эластичные муфты расчетный срок службы подшипников L10 не менее 40000 часов. При сопряжении через клиноременную, зубчатую передачи осевых вентиляторов или других механизмов большой массы, смонтированных на вал двигателя, расчетный срок службы подшипников L10 сообщается по запросу при предоставлении осевых и радиальных нагрузок на вал двигателя. Фактический срок службы подшипников зависит от многих факторов, включая условия смазывания (своевременное обслуживание по смазыванию), качества смазки, степени загрязненности, наличия перекосов, условий окружающей среды и внешних вибраций. При 96% надежности расчетный срок службы подшипников сокращается в два раза.

Фактическое состояние подшипников необходимо проверять при ТО (визуально на наличие посторонних шумов или мониторингом с помощью технических средств).

3.4 Консервация

Перед консервацией необходимо очистить двигатель от пыли, грязи и продуть сухим воздухом под давлением 1,2 – 2 атм. и удалить следы ржавчины. Повреждённые поверхности с лакокрасочными покрытиями восстановить.

Консервация предусматривает нанесение на наружные неокрашенные сопрягаемые поверхности деталей и узлов двигателя временного покрытия с целью предохранения от коррозии на время транспортирования и хранения.

Консервация подшипниковых узлов см. раздел 3.2.

При консервации незащищенные места двигателей (выходной конец вала со шпонкой, опорные поверхности лап или фланца, заземляющие зажимы и места под них, таблички и т.д.) очистить от старой смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем масла К-17 ГОСТ10877 или другими консервационными смазками. На выходной конец вала после нанесения смазки необходимо установить колпачок или обернуть парафинированной бумагой по ГОСТ 9569 и обвязать шпагатом.

Допустимый срок сохраняемости двигателей в упаковке и с консервацией изготовителя указан в паспорте двигателя. По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию.

Если двигатель используется сезонно, тогда в конце каждого сезона его необходимо очистить и смазать. В начале нового рабочего сезона до ввода двигателя в эксплуатацию проверить смазку подшипников. Во время простоя в холодное время года при температурах ниже минус 20°С перед пуском необходимо проверить состояние изоляции.

При необходимости двигатель просушить.

4 РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Разборка и сборка двигателя

Типовая конструкция двигателя приведена на рисунке приложения Г.

Конструкция конкретного двигателя может отличаться от типовой.

Разбирать двигатель только в случае крайней необходимости (например, для замены подшипников, для ремонта обмотки).

Разборку двигателя производить в помещениях, препятствующих попаданию на него и внутрь пыли, грязи, посторонних предметов и атмосферных осадков.

Перед разборкой необходимо очистить наружную поверхность двигателя, внимательно изучить способ соединения составных частей.

При разборке и сборке двигателя не допускать:

- ударов по корпусным деталям, валу и подшипникам;

- повреждения взрывозащитных поверхностей;

- попадание бензина или керосина на обмотку двигателя при удалении консервационной смазки с посадочных и взрывозащитных поверхностей.

4.1.1 Разборку двигателей производить в следующем порядке:

- отключить двигатель и отсоединить его от источника питания!

- отсоединить двигатель от механизма;

- снять с рабочего конца вала полумуфту (шків, шестерню);

- извлечь шпонку 1;

- отвернуть болты 24 и снять кожух 23;

- вынуть кольцо пружинное 19 и снять вентилятор 16 с помощью съемника;

- отвернуть винты 5, крепящие крышку подшипниковую 3 со стороны привода, снять крышку и вынуть кольцо пружинное 4;

- отвернуть винты 7, крепящие подшипниковые щиты 6 и 13;

- снять подшипниковый щит 6;

- вынуть ротор 12 (вместе с подшипниками 22 и 27, крышками подшипников 14, 17, 26 и щитом подшипниковым 13) из статора 11, следя за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, и положить на подставку так, чтобы не повредить поверхность ротора и деталей;

- отвернуть винты 15 и снять крышку 17;

- снять подшипниковый щит 13;
- вынуть кольцо пружинное 21;
- снять подшипники 22, 27 (при необходимости) с помощью съемника с зацепом за внутренние кольца подшипников или за внутренние крышки 14, 26

Для исключения повреждения подшипниковых щитов при разборке двигателя предусмотрена резьба в проходных отверстиях двух диаметрально противоположных ушей обоих щитов!

4.1.2 Сборку двигателя производить в обратном порядке.

Монтаж подшипников производить с помощью специальных приспособлений (гидравлический, винтовой пресс) без перекоса кольца относительно посадочной поверхности вала. Усилие запрессовки не должно передаваться через тела качения.

Перед сборкой сопрягаемые и взрывозащитные поверхности двигателя смазать тонким слоем консистентной смазки.

Наличие на сопрягаемых поверхностях царапин, очагов коррозии, раковин и других дефектов не допускается.

После окончания сборки проверить сопротивление изоляции обмоток, цепи терморезисторов (в двигателях с температурной защитой) и нагревателя (в двигателях с антиконденсатным нагревателем) относительно корпуса и между обмотками, а также легкость вращения ротора (вал должен свободно проворачиваться от руки).

4.1.3 Конструкция коробки выводов приведена на рисунке приложения Г.

4.1.4 Разборку коробки выводов производить в следующем порядке:

- вывернуть четыре винта 31 (см. рисунок 2);
- ударить по боковой поверхности крышки медным молотком для разворота её относительно корпуса примерно на 10°.
- в резьбовые два отверстия крышки, вернуть соответствующие по размеру два болта с длиной резьбовой части не менее 40 мм и отсоединить крышку от корпуса;
- отвернуть винты 32 и снять корпус коробки выводов 9;
- отсоединить цепи терморезисторов (в двигателях с температурной защитой) и нагревателя (в двигателях с антиконденсатным нагревателем) от клеммы 34;
- отвернуть винты 33;
- после того, как блок зажимов 8 будет выведен из соединения со станиной, аккуратно, не повреждая выводы обмотки статора и цепи термодатчиков или нагревателя, развернуть его в вертикальное положение;
- снять крепеж 39, 40 и наконечники выводных концов обмотки статора со шпилек изоляторов 37;
- отвернуть контргайки 38 и вывернуть изоляторы из блока зажимов (при необходимости);
- снять кольцо 35 и извлечь втулку проходную 36 из блока зажимов (при необходимости).

4.1.5 Сборку коробки выводов производить в обратной последовательности с учетом того, что два болта М16 использовать только при разборке коробки выводов (см. 4.1.4).

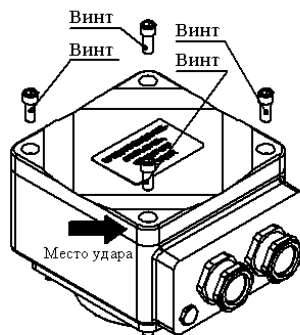


Рисунок 2 - Демонтаж крышки коробки выводов

4.2 Меры по обеспечению взрывозащищенности двигателя при монтаже, ремонте и техническом обслуживании

При монтаже, ремонте и техническом обслуживании необходимо тщательно оберегать от повреждений взрывозащитные поверхности, указанные на чертежах средств взрывозащиты и обозначенные надписью «Взрыв» (см. рисунки приложения Д).

Электродвигатели в процессе поставки имеют внешнее лакокрасочное покрытие в соответствии с п.1.3.2. При восстановлении внешнего лакокрасочного покрытия или перекрашивании двигателей необходимо выполнять следующие требования:

- общая толщина покрытия не должна превышать 0,2 мм;
- при толщине более 0,2 мм напряжение пробоя, приложенное между любой точкой покрытия и контактом заземления, не должно превышать 0,4 кВ постоянного тока, измеренное в соответствии с методом по ИЕС 60243-1 (достигается применением специальных токопроводящих ЛКП). О марках применённых лакокрасочных покрытий необходимо обращаться к производителю.

Взрывозащитные поверхности должны быть смазаны смазкой, на них не должно быть царапин, трещин, вмятин и других дефектов.

Особое внимание необходимо обратить на целостность изоляционного материала проходных изоляторов и отсутствие на их поверхностях трещин и выкрашиваний, а также на надежность крепления проходных изоляторов в плите и крепления проводов к контактным шпилькам.

Необходимо проверить состояние уплотнительных колец кабельных вводов. Дефектное кольцо должно быть заменено новым, заводского изготовления.

Необходимо обратить внимание на наличие всех крепежных деталей. Они должны быть завинчены на всю длину. Затяжка крепежных деталей должна быть равномерной.

4.3 Сервисное обслуживание

При заказе запасных частей необходимо указать наименование требуемых деталей или узлов, полное обозначение двигателя, указанное на табличке и заводской номер двигателя.

Гарантийный случай принимается к рассмотрению при предоставлении паспорта и указании в рекламационном акте следующей информации:

- тип и заводской номер вышедшего из строя двигателя;
- дата ввода двигателя в эксплуатацию;
- наработка в моточасах;
- наименование и назначение оборудования, в составе которого работал вышедший из строя двигатель;
- условия эксплуатации (температура, влажность, наличие пыли, вибрация в местах крепления двигателя при работе в составе оборудования, защита двигателя);
- напряжение на клеммах двигателя и частота питающей сети;
- потребляемый двигателем ток;
- схема соединения на клеммной панели;
- описание режима работы;
- способ сочленения двигателя с приводным механизмом;
- величина радиальной и осевой нагрузок (при их наличии);
- вид дефекта и описание неисправности;
- предполагаемые причины, описание возникших неисправностей, обстоятельств и причин, при которых они обнаружены;
- периодичность и дата последнего технического обслуживания;
- краткие данные результатов технического обслуживания.

5 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Упаковка

Варианты упаковки двигателей указаны в таблице в зависимости от условий транспортирования и условий хранения.

Таблица вариантов упаковки

Условия транспортирования	Условия хранения			Срок сохраняемости в упаковке и временной противо коррозионной защите, выполненной изготовителем	
	Характеристика Помещения	Температура окружающего воздуха			Вариант упаковки двигателя
верхнее значение		нижнее значение			
Любым видом транспорта	отапливаемое помещение	плюс 40°С	плюс 5°С	в чехле на индивидуальном поддоне	2 года
	отапливаемое помещение	плюс 40°С	плюс 5°С	в чехле на индивидуальном поддоне	
	отапливаемое помещение	плюс 40°С	плюс 5°С	в чехле в решетчатом ящике	
Без ограничения расстояния (кроме моря)	не отапливаемое помещение	плюс 40°С	минус 50°С	в двойном чехле с силикагелем в решетчатом ящике	3 года
	навес	плюс 40°С	минус 60°С		
Без ограничения расстояния	открытые площадки	плюс 40°С	минус 60°С	в двойном чехле с силикагелем в плотном ящике, обшитом изнутри водонепроницаемой двухслойной упаковочной бумагой	2 года
	не отапливаемое помещение	плюс 50°С	минус 50°С	в двойном чехле с силикагелем в решетчатом ящике	3 года

Примечание.

* не более 2-х перегрузок;

** не более 4-х перегрузок (только в контейнере)

5.2 Транспортирование

При транспортировании двигателя избегать резких толчков и ударов. При погрузке упакованного двигателя руководствоваться надписями на ящике.

Распакованный двигатель поднимать только за грузовые приспособления, предварительно проверить надежность резьбового соединения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПОГРУЗКУ, РАЗГРУЗКУ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЯ КОНЕЦ ВАЛА РОТОРА.

При получении двигателя его необходимо осмотреть на предмет повреждений при транспортировке. Если упаковка повреждена настолько, что можно ожидать повреждения двигателя, упаковку следует удалить в присутствии уполномоченного представителя транспортного предприятия.

5.3 Хранение

Условия хранения двигателей в зависимости от вида упаковки и срока хранения в упаковке, выполненной изготовителем, должны соответствовать указанным в таблице вариантов упаковки.

После указанного срока хранения двигатель требуется переконсервировать и заново упаковать. Дополнительные меры по подшипникам и подшипниковым узлам при длительном простое указаны в разделе 3.2.

Размещение двигателей для хранения не должно быть хаотичным и должно обеспечивать:

- устойчивость ящиков с двигателями;
- свободный доступ подъемно-транспортного механизма;
- соблюдение противопожарных правил и норм;
- проветривание упакованных двигателей.

В процессе хранения не допускается вскрытие и повреждение упаковки.

При хранении двигателя в помещении не должно содержаться агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию. Во избежание повреждения подшипников, двигатели следует хранить только в помещениях, не подверженных вибрации. При хранении под навесом или на открытой площадке должны быть приняты меры для предотвращения затопления водой нижних ярусов ящиков с двигателями. Для этого рекомендуется использовать прокладки высотой не менее 100 мм для исключения затопления при обильных осадках.

В зимнее время года принять меры по предотвращению заметания упаковки снегом.

Перед вводом в эксплуатацию вскрыть упаковку, произвести расконсервацию неокрашенных поверхностей, прилегающих поверхностей «станина - подшипниковый щит», узлов коробки выводов. Удалить мешочки с силикагелем

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель не запускается	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель на нужный тип с нужным номинальным значением
	Срабатывание по перегрузке	Проверить и настроить срабатывание по перегрузке двигателя
	Неправильное напряжение питания	Проверить правильность питающего напряжения на заводской табличке
	Неправильное соединение	Сверить соединение со схемой на крышке коробки выводов
	Обрыв в силовой или цепи управления	Можно судить подребезжанию выключателя. Проверить соединения проводов и работу элементов управления
	Механический дефект	Проверить свободное вращение двигателя и привода. Проверить подшипники и их смазку
Двигатель не запускается	Короткое замыкание в статоре	Можно судить по перегоревшему предохранителю. Необходимо перемотка обмотки
	Слабые соединения обмотки статора	Открыть крышку коробки выводов и определить неисправность путем измерений
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
Двигатель остановился	Разрыв цепи	Проверить предохранители, устройство защиты от перегрузки, соединения обмоток, цепи управления
	Неправильно выбран двигатель	Заменить тип двигателя, связаться с изготовителем
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Низкое напряжение	Проверить напряжение на клеммах двигателя, проверить соединения.
	Обрыв фазы	Проверить соединения

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель запускается, затем останавливается	Падение питающего напряжения	Проверить соединения, предохранители и цепи управления
Двигатель не достигает номинальной скорости	Неправильно выбран двигатель	Заменить тип двигателя, связаться с изготовителем
	Низкое напряжение на клеммах двигателя	Подать более высокое напряжение или применить пусковой трансформатор, уменьшить нагрузку, проверить соединения, сечение кабелей
	Большая нагрузка при пуске	Проверить максимальную нагрузку двигателя при пуске
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
	Обрыв в цепи питания	Найти неисправность с помощью приборов и устранить ее
Слишком большое время разгона двигателя и/или большое потребление тока	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Низкое напряжение на клеммах двигателя	Подать более высокое напряжение или применить пусковой трансформатор, уменьшить нагрузку, проверить соединения, сечение кабелей
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
Неправильное направление вращения	Неправильная последовательность фаз	Изменить соединение на клеммах двигателя или в щите питания
Повышенный нагрев подшипника	Повреждение подшипника	Заменить подшипник
	Перегрузка подшипника	Проверить центровку, радиальные и осевые усилия
	Нарушение центровки	Выполнить центровку заново
	Подшипник загрязнен	Промыть подшипник
	Недостаток смазки	Пополнить смазку
	Избыток смазки	Вывернуть болты (пробки) для выхода смазки и включить двигатель до полного выхода лишней смазки
	Ухудшение смазочного материала	Очистить подшипники, заменить старую смазку на новую
	Перетянутый ремень	Уменьшить натяжку ремня
	Вал изогнут или сломан	Заменить вал или ротор
	Шкивы далеко от подшипника	Переместить шкивы ближе к подшипнику
Маленький диаметр шкива	Использовать шкив большего диаметра	
Повышенная вибрация двигателя	Плохо отбалансирован ротор или рабочий механизм	Устранить причину возникновения дисбаланса
	Ослаблены крепежные фундаментные болты и др. крепежные детали на двигателе	Подтянуть все крепежные детали
	Недостаточная жесткость фундамента (рамы)	Увеличить жесткость фундамента (рамы)
	Неисправные подшипники	Заменить подшипники
	Трехфазный двигатель работает в двухфазном режиме	Проверить соединения
	Большой осевой зазор	Проверить подшипники
Повышенный шум	Вентилятор задевает кожух	Устранить задевание вентилятора о кожух
	Двигатель отсоединился от фундамента	Затянуть болты, проверить центровку

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
двигателя	Воздушный зазор неравномерный	Проверить центровку и подшипники
	Дисбаланс ротора	Сбалансировать заново
Двигатель перегревается	Недопустимо повышено напряжение питающей сети	Установить номинальные значения параметров питающей сети
	Двигатель перегружен	Проконтролировать фазный ток двигателя (должен быть не более данных на фирменной табличке). Устранить перегрузку (возможно угол атаки приводного вентилятора больше нормы)
	Плохое охлаждение	Проверить требования пункта 2.1.5. При загрязнении корпуса произвести чистку
Двигатель не разворачивается, гудит	Заклинивание механизма	Устранить причины заклинивания
	Недопустимо понижено напряжение питающей сети	Установить номинальные значения параметров питающей сети
	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Замерить сопротивление и токи фаз обмотки
	Короткое замыкание между фазами или на корпус	Измерить сопротивление изоляции
	Обрыв фазы сети	Проверить питающую сеть

7 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В период действия гарантийного срока изготовитель не несет ответственность за повреждения, возникшие по вине потребителя в результате:

- неправильной транспортировки и хранения;
- неправильного и неквалифицированного монтажа, подключения, эксплуатации и технического обслуживания;
- разборки, доработки или изменения конструкции двигателя без согласования с изготовителем

8 РЕАЛИЗАЦИЯ

Двигатели не подлежат реализации через розничную сеть.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатели, утратившие свои первоначальные потребительские свойства, не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Материалы, из которых изготовлены детали двигателя (чугун, сталь, медь, алюминий), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя. Детали двигателя, изготовленные с применением пластмассы, изоляционные материалы, могут быть переработаны или захоронены.

Приложение А (обязательное)



Рисунок А.1.1 - Схема подключения двигателя с соединением фаз обмотки «Y» или «Δ» (три выводных конца)

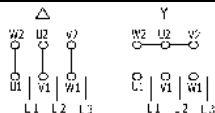


Рисунок А.1.2 - Схема подключения двигателя с соединением фаз обмотки «Δ/Y» (шесть выводных концов)

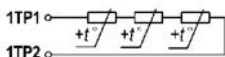


Рисунок А.2.1 – Типовая схема подключения терморезисторов РТС в цепи «отключения»
(количество последовательно соединенных терморезисторов может быть другим)

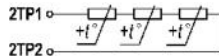


Рисунок А.2.2 - Типовая схема подключения терморезисторов РТС в цепи «предупреждения»
(количество последовательно соединенных терморезисторов может быть другим)

2-х проводная схема подключения

	Основной термопреобразователь		Основной термопреобразователь	Дублирующий термопреобразователь
в одну из трех фаз		в одну из трех фаз		
в две из трех фаз		в две из трех фаз		
в три из трех фаз		в три из трех фаз		

3-х проводная схема подключения

в одну из трех фаз		в одну из трех фаз		
в две из трех фаз		в две из трех фаз		
в три из трех фаз		в три из трех фаз		

Рисунок А.3 – Типовые схемы подключения термопреобразователей сопротивления в обмотку

Приложение А (продолжение)

4-х проводная схема подключения

	Основной термопреобразователь		Основной термопреобразователь	Дублирующий термопреобразователь
в одну из трех фаз		в одну из трех фаз		
в две из трех фаз		в две из трех фаз		
в три из трех фаз		в три из трех фаз		

Рисунок А.3 – Типовые схемы подключения термопреобразователя сопротивления в обмотку

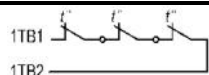


Рисунок А.4.1 – Типовая схема подключения биметаллических термовыключателей нормально замкнутых в цепи «отключения»

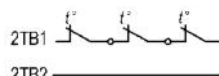
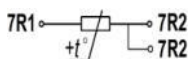


Рисунок А.4.2 – Типовая схема подключения биметаллических термовыключателей нормально замкнутых в цепи «предупреждения»

3-х проводная схема подключения

D-end



N-end

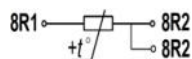
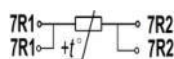


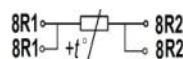
Рисунок А.5.1 - Схемы подключения пассивных термопреобразователей сопротивления в подшипниковый узел

4-х проводная схема подключения

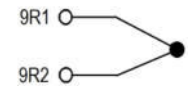
D-end



N-end



D-end



N-end

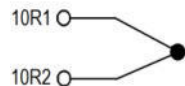


Рисунок А.5.2 – Схемы подключения преобразователей термоэлектрических ТХА или ТХК в подшипниковый узел

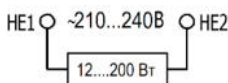


Рисунок А.6 – Схема подключения ленточного антиконденсатного нагревателя

Приложение Б (обязательное) Сушка двигателя

В практически холодном состоянии сопротивление изоляции обмоток статора и обмоток встроенных элементов (термозащиты, ленточных нагревателей) относительно корпуса двигателя, между фазами обмотки двигателя и между обмотками встроенных элементов должно быть не ниже 10 МОм. Подача напряжения должна производиться не во взрывоопасной среде.

Во время сушки необходимо вести постоянное наблюдение за температурой и изменением сопротивления изоляции, составить протокол сушки. Замерять температуру и сопротивление изоляции в начале сушки через каждые 20 – 30 минут и по достижении установившейся температуры через каждый час. Во время сушки вследствие испарения влаги при нагревании сопротивление изоляции обычно сначала снижается, затем постепенно возрастает и, наконец, становится постоянным или незначительно увеличивается. Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками достигло не менее 3 МОм. Сушку прекратить, если сопротивление изоляции в течение 3-4 часов не изменяется.

Двигатель можно сушить следующими способами:

- наружным обогревом;
- переменным током;
- постоянным током;
- ленточными нагревателями (устанавливаются в двигатель только по заказу);

При сушке наружным обогревом не допускается:

- прямого воздействия огня;
- превышения температуры нагрева больше 90°С

При сушке переменным однофазным током или постоянным током значения токов указаны в таблице в зависимости от схемы подключения обмотки и температуры окружающей среды. Схемы подключения обмотки для сушки двигателя указаны на рисунке Б.1 для соединения «Δ» и на рисунке Б.2 для соединения «Y».

Таблица Б.1 Значения токов при сушке

Температура окружающей среды	Контролируемый параметр	Соединение	
		Δ	Y
минус 10 °С..... плюс 10 °С	Переменный ток, %I _н	59%	68%
	Постоянный ток, %I _н	93%	107%
плюс 10 °С плюс 40 °С	Переменный ток, %I _н	48%	55%
	Постоянный ток, %I _н	74%	85%

Справочные значения напряжения источника питания могут варьироваться:

- для переменного тока от 10% U_{ном} до 30% U_{ном},
 - для постоянного тока от 1% U_{ном} до 10% U_{ном},
- где U_{ном} - номинальное напряжение двигателя.

Сушку двигателя производить со снятыми крышкой и корпусом коробки выводов.

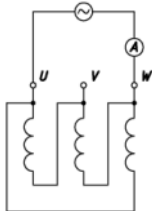


Рисунок Б.1 – Схема соединения обмоток «Δ» при сушке обмотки

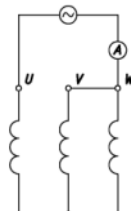


Рисунок Б.2 – Схема соединения обмоток «Y» при сушке обмотки

Приложение В (обязательное)

Дополнительные требования к двигателям, работающие от ПЧ

1. Структура обозначения двигателей указана в разделе 1.1 руководства по эксплуатации. В таблице В.1 приведены различия в конструкции и ограничения в эксплуатации при работе от ПЧ двигателей без маркировки и с маркировкой буквой «F» в обозначении.

Таблица В.1

Двигатели без маркировки буквой «F»	Двигатели с маркировкой буквой «F»
Критерии выбора компонентов частотно-регулируемого привода по ГОСТ Р МЭК/ТС 60034-17-2009	Критерии выбора компонентов частотно-регулируемого привода по ГОСТ IEC/TS 60034-25-2017
<p>Изоляция двигателей рассчитана для работы двигателя от источника синусоидального напряжения, коэффициент искажения синусоидальности которого не превышает 0,08 согласно ГОСТ IEC 60034-1.</p> <p>Амплитуда импульсов приложенного к двигателям межфазного напряжения и скорость их нарастания должны соответствовать ГОСТ Р МЭК/ТС 60034-17-2009 (рисунок В.1- пунктирная линия)*.</p>	<p>Изоляция двигателей выполнена с повышенной надежностью для работы от преобразователя частоты.</p> <p>Амплитуда импульсов приложенного к двигателям межфазного напряжения и скорость их нарастания должны соответствовать ГОСТ IEC/TS 60034-25-2017 (рисунок В.1-сплошная линия)*</p>
<p>В связи с несинусоидальностью питающего напряжения от ПЧ перегревы обмоток двигателей увеличиваются по отношению к работе от сети, поэтому мощности двигателей должны быть уменьшены по сравнению со значениями на фирменных табличках, в зависимости от диапазона регулирования скорости и вида нагрузки согласно каталога двигателей для работы с ПЧ**.</p>	<p>Мощности двигателей и диапазон регулирования скорости указаны на фирменных табличках**.</p>
<p>Изолированные подшипники внутри двигателей отсутствуют, поэтому к двигателям с высотой оси вращения 315 мм по DIN EN 50347 или 280 мм по ГОСТ 31606 и выше во избежание возникновения подшипниковых токов должен быть подключен синусный фильтр, либо фильтр синфазной помехи, выбираемые согласно рекомендациям производителя ПЧ.</p>	<p>В двигателях с высотой оси вращения 315 мм по DIN EN 50347 или 280 мм по ГОСТ 31606 и выше во избежание возникновения подшипниковых токов на стороне противоположной приводу установлен один изолированный подшипник с сопротивлением изоляции не менее 100 Ом на 1 МГц.</p>
<p>Кабельные вводы выполнены без электромагнитной совместимости. Для 360-градусной концевой заделки экрана силового кабеля необходимо использовать специальный экранный зажим.</p>	<p>В случае специального заказа кабельные вводы двигателя могут быть выполнены с электромагнитной совместимостью для 360-градусной концевой заделки экрана силового кабеля. В противном случае для 360-градусной концевой заделки экрана силового кабеля необходимо использовать специальный экранный зажим.</p>

* – для обеспечения требований по качеству питающего напряжения на входе двигателя должны устанавливаться выбираемые согласно требованиям производителя ПЧ реакторы, фильтры du/dt или синусоидальные фильтры, обеспечивающие снижение скорости нарастания выходного напряжения du/dt .

** – при регулировании в сторону увеличения оборотов от номинальных, мощность нагрузки постоянная, при этом вступают в силу ограничения по максимальным оборотам, вибрации и перегрузочной способности двигателя;

– при вентиляторной нагрузке регулирование в сторону увеличения оборотов от номинальных недопустимо;

– общие характеристики двигателей для работы в составе частотно-регулируемого привода указаны в каталоге, характеристики конкретного двигателя высылаются по запросу.

U_{max}, В

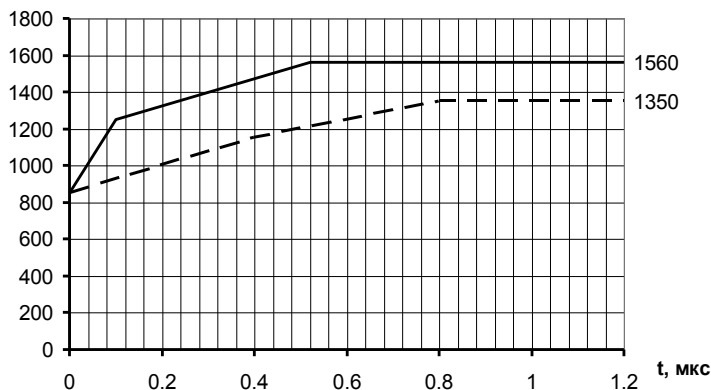


Рисунок В.1 – Зависимости допустимой амплитуды импульса напряжения на зажимах двигателя U_{max} от времени нарастания импульса t

2. Условия эксплуатации регулируемого привода должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51137 «Электроприводы регулируемые асинхронные для объектов энергетики. Общие технические условия».

3. Мощность, момент нагрузки и диапазон регулирования.

При работе двигателя в составе частотно-регулируемого привода должны быть обеспечены следующие законы регулирования.

Для вентиляторной нагрузки:

$$-(f/f_{ном})^2 \leq U/U_{ном} \leq f/f_{ном}$$

- $M \sim n^2$ (момент нагрузки должен быть пропорционален квадрату скорости);

- диапазон регулирования скорости от 20% до 100% от номинального значения.

Для приводов с постоянным моментом нагрузки:

$$- U/f = \text{const},$$

$$- M = \text{const},$$

- диапазон регулирования скорости должен соответствовать значению, указанному на фирменной табличке.

4. Подключение

Также смотрите руководство производителя преобразователя частоты.

Для двигателей всех габаритов кабеля между преобразователем частоты, выходным реактором или фильтром и двигателем должны быть экранированы концентрическими экранами. Преобразователь частоты, выходной реактор или фильтр, двигатель и экраны на обоих концах должны быть заземлены. Концевая заделка экрана должна быть 360-градусной. Экран должен быть заземлен внутри клеммной коробки двигателя и внутри выводной платы ПЧ.

Проводимость экрана постоянному току должна быть не менее 50% проводимости фазного проводника, а на частотах до 1 МГц – не менее 10%. Сопротивления всех силовых подключений и заземлений должны быть менее 1 Ом на частоте 1 МГц. Схема подключения двигателя к преобразователю частоты приведена на рисунке В.2.

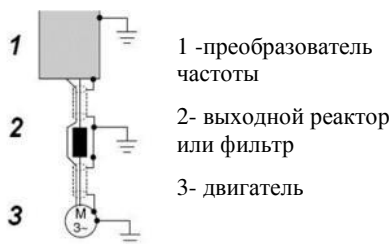


Рисунок В.2 – Схема подключения двигателя к преобразователю частоты

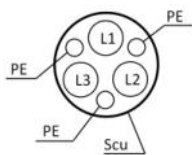


Рисунок В.3 – Пример экранированного кабеля

Проводники разных фаз при прокладке должны располагаться как можно ближе друг к другу. Заземляющие проводники должны располагаться симметрично фазным (Рис. В.3)

При длине кабеля между ПЧ и двигателем более 100 м необходима установка выходного фильтра, выбираемого согласно требованиям производителя ПЧ.

Также необходимо выровнять потенциалы между корпусами двигателя и рабочей машины проводником из плоского медного кабеля сечением не менее 0,75×70 мм или двух круглых медных кабелей площадью сечений не менее 50 мм² с расстоянием между ними не менее 150 мм. Если вал приводного механизма электрически изолирован от земли, то дополнительно необходимо установить щеточный контакт между корпусом двигателя и его валом.

Кабели для подключения вспомогательного оборудования (энкодера, термодатчика и т.д.) должны быть экранированы и прокладываться отдельно от силовых кабелей. Экраны должны быть электрически изолированы от двигателя и заземлены у ПЧ или другого устройства, использующего сигналы вспомогательного оборудования. Если экраны кабелей вспомогательных устройств подключены к отдельной клемме, то они должны быть соединены с экраном кабелей для их подключения.

5. Настройка ПЧ

Настройка ПЧ должна производиться в соответствии с руководством пользователя на ПЧ с учетом указанных ниже требований и рекомендаций.

5.1 Перед началом эксплуатации двигателя в ПЧ необходимо ввести данные двигателя с его таблички и выполнить автоматическую настройку ПЧ. При наличии в ПЧ такой функции, необходимо произвести автоматическую настройку с вращающимся ротором двигателя. При этом конец вала двигателя должен быть свободен.

5.2 В режиме холостого хода на некоторых частотах возможно возникновение электромагнитного резонанса между ПЧ и двигателем, который может помешать автоматической настройке. В этом случае для снижения энергии резонанса необходимо включить в ПЧ функцию оптимизации магнитного потока двигателя. В случае повышенных требований к динамическим характеристикам привода функция оптимизация магнитного потока двигателя после автонастройки должна быть отключена.

5.3 В случае возникновения на определенных частотах в системе привода механических или электромагнитных резонансов продолжительная работа двигателя на данных частотах должна быть исключена настройкой в ПЧ пропуска частотных окон.

5.4 При пуске двигателя от ПЧ его электромагнитный момент ограничен максимальным моментом, величина которого указана в каталоге на продукцию в таблице основных технических параметров.

Двигатели допускают два последовательных пуска (с остановкой между пусками) из холодного состояния, с интервалом между пусками 3 - 5 мин или один пуск из горячего состояния через 1 ч после остановки агрегата при условии:

для вентиляторной характеристики нагрузки:

$$J_y = t \times 9.55 \times (I/I_n - 0.33) \times M_n / n_2 - J_{дв}$$

для нагрузки с постоянным моментом:

$$J_y = t \times 9.55 \times (I/I_n - 1) \times M_n / n_2 - J_{дв}$$

где:

J_y – внешний момент инерции двигателя при условии, кг·м²

M_n – номинальный момент двигателя ($M_n = P \times 9550 / n_2$), Нм

P – номинальная мощность двигателя, кВт

n_2 – номинальная скорость двигателя, об/мин

$J_{дв}$ – момент инерции ротора двигателя, кг·м²

I/I_n – перегрузка двигателя по току при пуске

t – время соответствующее выбранной перегрузке из графика времятоковой характеристики на рис. В.4

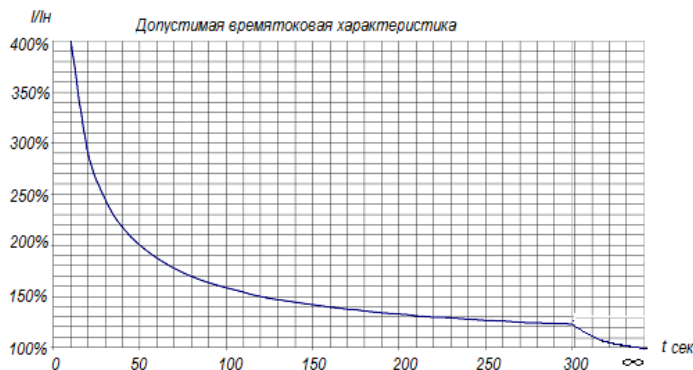


Рисунок В.4 –
Допустимая времятоковая характеристика асинхронного двигателя

Для расчёта фактически допустимого количества пусков из холодного и горячего состояния при другом внешнем моменте инерции использовать следующую формулу:

$$N_x = (J_{дв} + J_y) / (J_{дв} + J_f) \times 2 \text{ (с округлением до целого числа)}$$

$$N_g = (J_{дв} + J_y) / (J_{дв} + J_f) \times 1 \text{ (с округлением до целого числа)}$$

где:

N_x – допустимое количество пусков из холодного состояния при фактическом внешнем моменте инерции

N_g – допустимое количество пусков из горячего состояния при фактическом внешнем моменте инерции

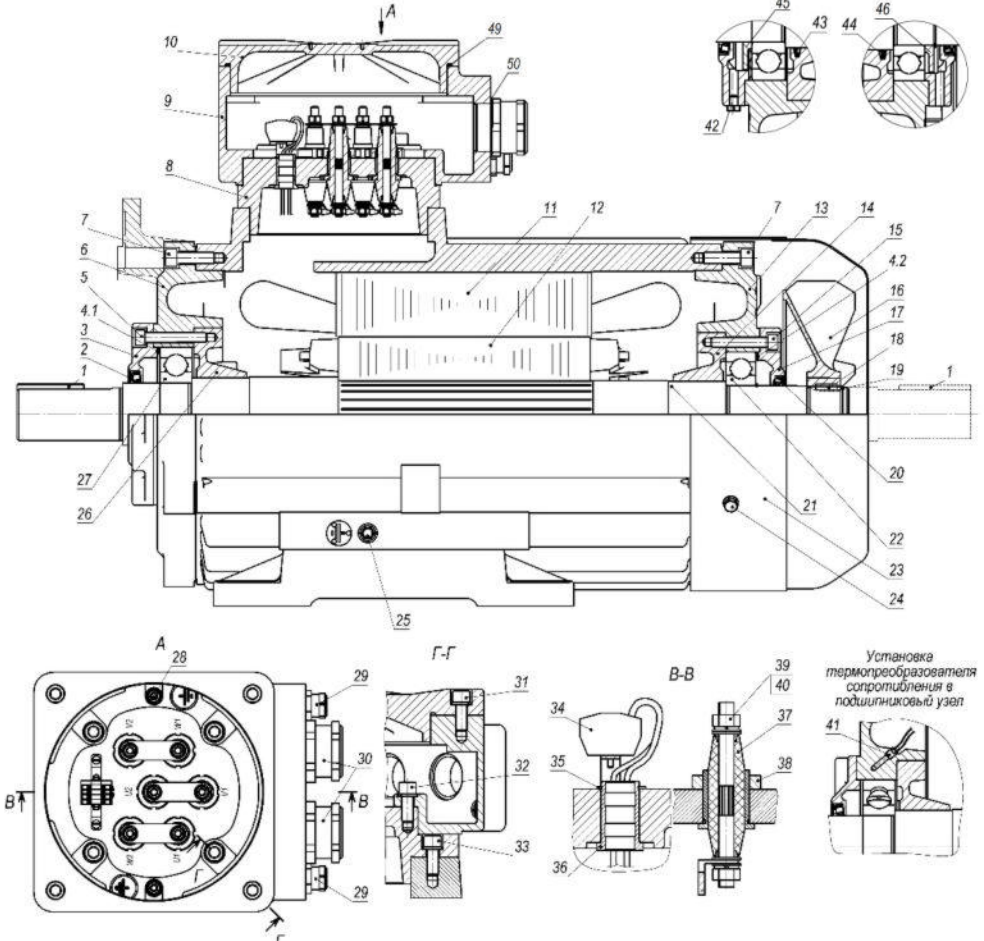
J_f – фактический внешний момент инерции, кг·м²

5.5 Для снижения магнитного шума двигателя необходимо повысить несущую частоту выходного напряжения ПЧ (частоту ШИМ). При этом необходимо учесть снижение мощности ПЧ при увеличении несущей частоты (см. руководство пользователя на ПЧ). Минимальная частота ШИМ должна быть не менее 3 кГц.

5.6 Для предотвращения перегрева обмотки статора необходимо использовать температурную защиту обмотки статора с подключением к защитной аппаратуре или к преобразователю частоты датчиков температурной защиты см. п. 1.5 - специальные условия.

Приложение Г
(обязательное)

Подшипниковые узлы ВА200 ,225



Подшипниковые узлы ВА250355

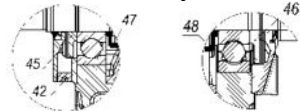
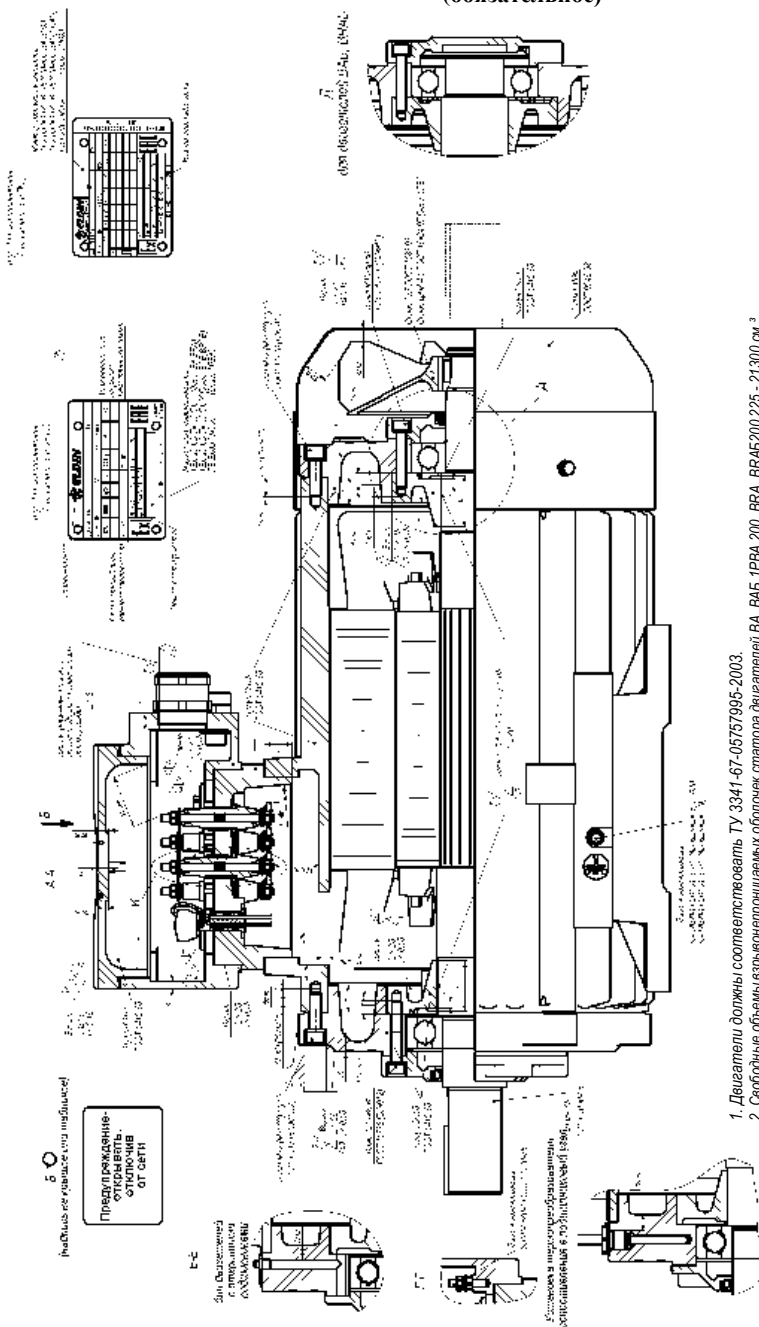


Рисунок Г.1 – Типовая конструкция двигателя

1,18 – шпонка; 2,20 – манжета; 3,14,17,26 – крышка подшипника; 4 – кольцо пружинное; 5,7,15,31,32,33 – винт; 6,13 – щит подшипниковый; 8 – блок зажимов; 9 – корпус коробки выводов; 10 – крышка коробки выводов; 11 – статор; 12 – ротор; 16 – вентилятор; 19,21,35 – кольцо пружинное упорное; 22, 27 – подшипник; 23 – кожух; 24 – болт; 25 – болт заземления; 28 – шпилька заземляющая; 29 – заглушка; 30 – кабельный ввод; 34 – клемма; 36 – втулка проходная; 37 – изолятор; 38 – гайка; 39 – шайба пружинная; 40 – гайка; 41 – термопреобразователь сопротивления; 42 – болт для выхода смазки; 43, 44 – уплотнение фетровое; 45,46 – кольцо маслоотбрасывающее; 47,48 – кольцо лабиринтное; 49,50 – прокладка уплотнительная

Приложение Д (обязательное)



1. Двигатели должны соответствовать ТУ 3341-67-05757995-2003.
2. Свободные объемы взрывозащищаемых оболочек статора двигателей ВА, ВАБ, 1РВА 200, ВРА, ВРАБ 200, 225 - 21 300 см³, ВА, ВАБ, 1РВА 225, ВРА, ВРАБ 250 - 24 200 см³ и оболочек коробки выводов - 4950 см³.
3. Испытательное гидравлическое давление в течение 10 с, не менее 2,3 МПа для стенок, штифов подшипниковых переключателей коробки выводов, внутренних крышек подшипников и не менее 2,0 МПа для крышки корпуса коробки выводов;
4. Поверхности стальных и чугунных деталей, обозначенные словом "Взрыв", должны быть покрыты антикоррозионной эмалью;
5. В стандартном исполнении двигателя комплектуются кабельными вводами для ВА, ВАБ, ВРА, ВРАБ 200, 225, 250 - тип Exd IКВУ-К-18... и для двигателя 1РВА - ВК-П-ВЭП2... в соответствии с приложением Ж.
6. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены. Неиспользуемые резьбовые отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты заглушками с вводом взрывозащиты соответствующим виду взрывозащиты коробки выводов.
7. По запросу двигателя могут поставляться без кабельных вводов или с кабельными вводами другого типа, размера и количества.
8. * Значения температуры окружающей среды ** в зависимости от вида климатического исполнения двигателя.
9. *** Размеры и веса для двигателей ВА, ВАБ 225; ВРА, ВРАБ 250; 1РВА 225.
10. Толщина стенок оболочки, окружающей отверстия, не проходящие через взрывозащищаемую оболочку, должна быть не менее 3 мм.
11. Условные обозначения: Г - диаметрная ширина щели взрывозащищаемого соединения; К - радиальная ширина щели взрывозащищаемого соединения; Л - длина щели взрывозащищаемого соединения.

Рисунок Д.1 - Чертеж взрывозащиты двигателей ВА (Б), 1РВА 200, 225; ВРА (Б), 1РВРА 200, 225, 250

Приложение Д
(продолжение)

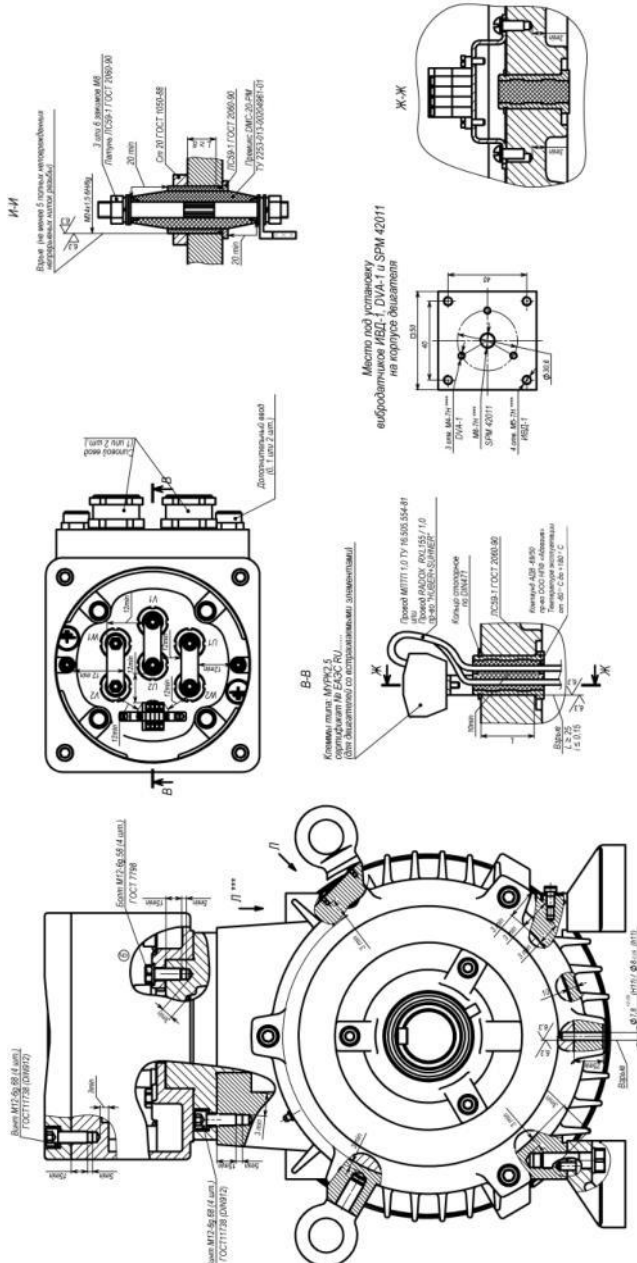


Рисунок Д.2 - Чертеж взрывозащиты
двигателей ВА(Б), 1РВА200,225; ВРА(Б), 1РВРА200,225,250

Приложение Д (продолжение)

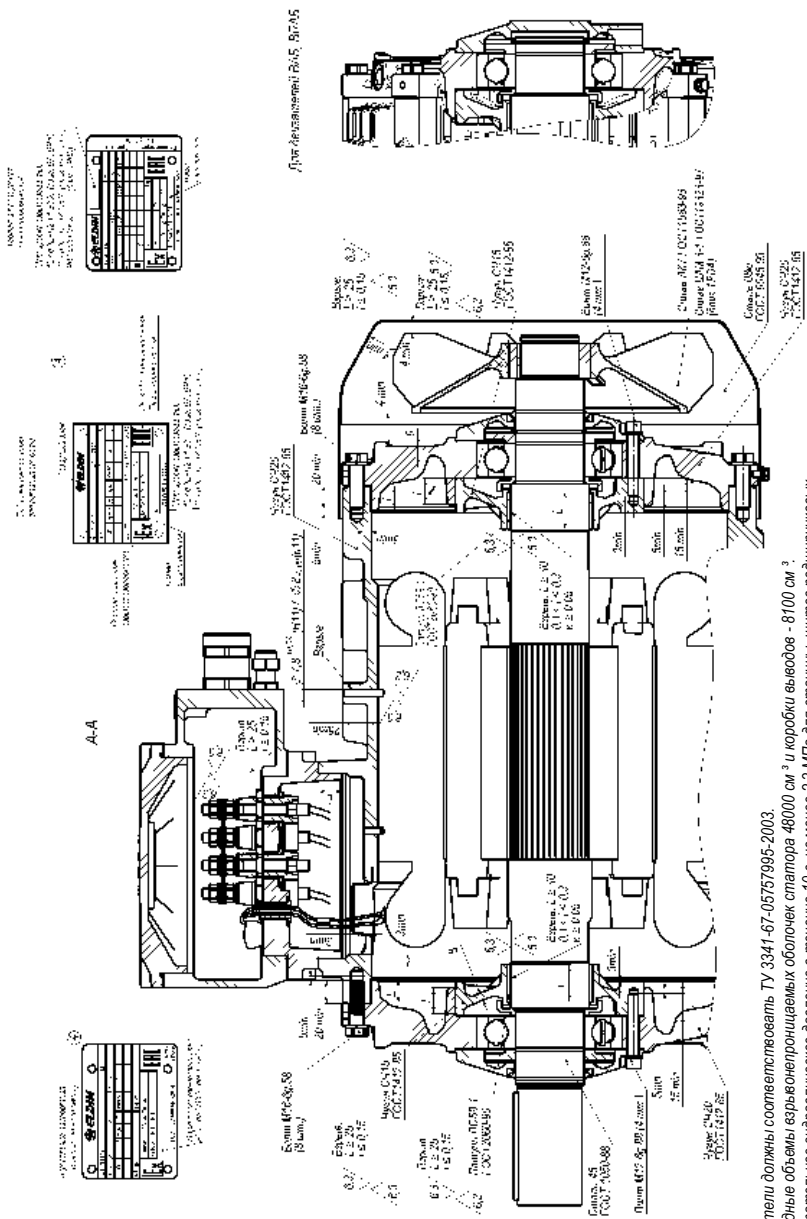


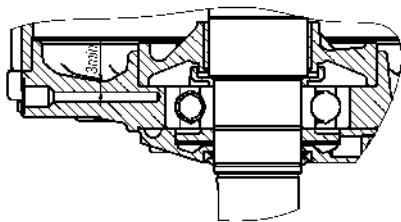
Рисунок Д.3 - Чертеж взрывозащиты двигателей ВА(Б),1РВА250,280; ВРА(Б),1РВРА280,315

1. Двигатели должны соответствовать ТУ 3341-67-05757995-2003.
 2. Свободные объемы взрывонепроницаемых оболочек статора 48000 см³ и коробки выводов - 8100 см³.
 3. Испытательное гидравлическое давление в течение 10 с, не менее 2,3 МПа для стальных, шитов подшипников, переходов коробки выводов, внутренних крышек подшипников и не менее 2,0 МПа для крышки корпуса коробки выводов;
 4. Поверхности стальных и чугунных деталей, обозначенные словом "Взрыв", должны быть покрыты антикоррозионной смазкой.
 5. В стандартном исполнении двигателя комплектуются кабельными вводами для ВА, ВАБ250,280 и ВРА, ВРАБ280,315 - КВХ-К-18... и для двигателя 1РВА250,280 - ВК-Л-ВЭП2, в соответствии с приложением Ж.
- Монтаж и эксплуатация кабельных вводов производится в соответствии с РЭ производителя кабельных вводов.
6. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены. Неиспользуемые резьбовые отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты заглушками с видом взрывозащиты соответствующим виду взрывозащиты коробки выводов.
 7. * По запросу двигателя могут поставляться без кабельных вводов или с кабельными вводами другого типа, размера и количества.
 8. ** Значения температуры окружающей среды, t_в зависят от вида климатического исполнения двигателя.
 9. Толщина стенки оболочки окружающей отверстия, не проходящие через взрывонепроницаемую оболочку, должна быть не менее 3 мм
 10. Основные обозначения: t - диаметрная ширина щели взрывонепроницаемого соединения; k - радиальная ширина щели взрывонепроницаемого соединения; L - длина щели взрывонепроницаемого соединения.

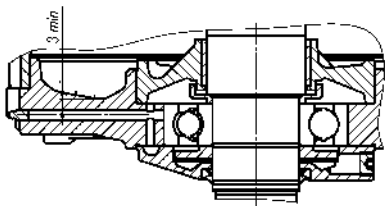
Приложение Д (продолжение)

К-К

Условие герметизации уплотнений
спиральными валами
в подшипниковых узлах



Б-Б



Место под установку
электроизоляционных ИБД-1, DIVA-7H или SPWM 42011
на корпусе двигателя

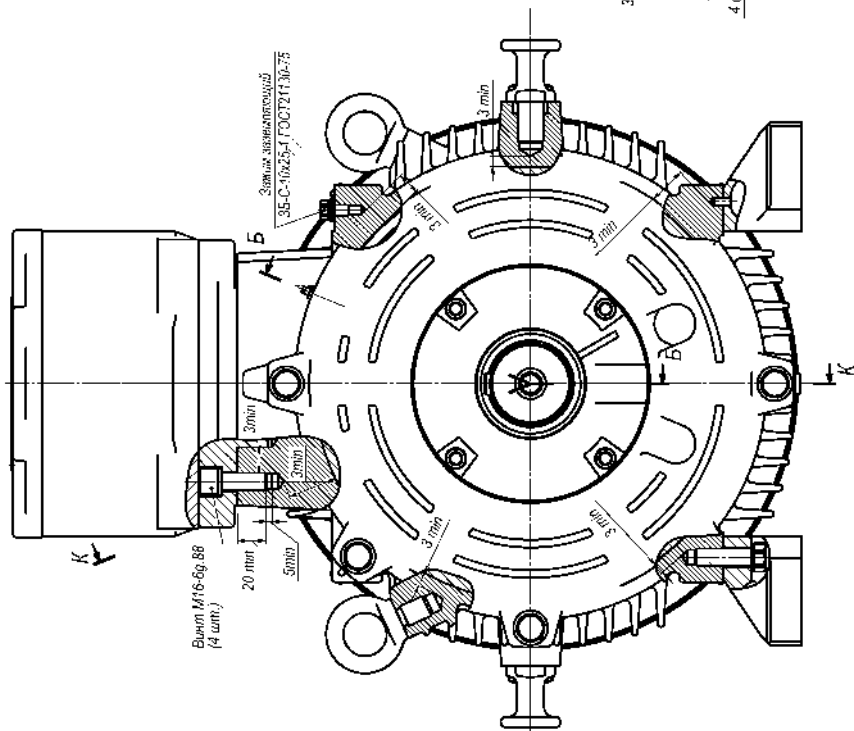
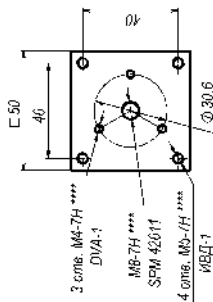


Рисунок Д.4 - Чертеж взрывозащиты
двигателей ВА(Б), 1PBA250, 280; ВРА(Б), 1PBRA280, 315

Приложение Д (продолжение)

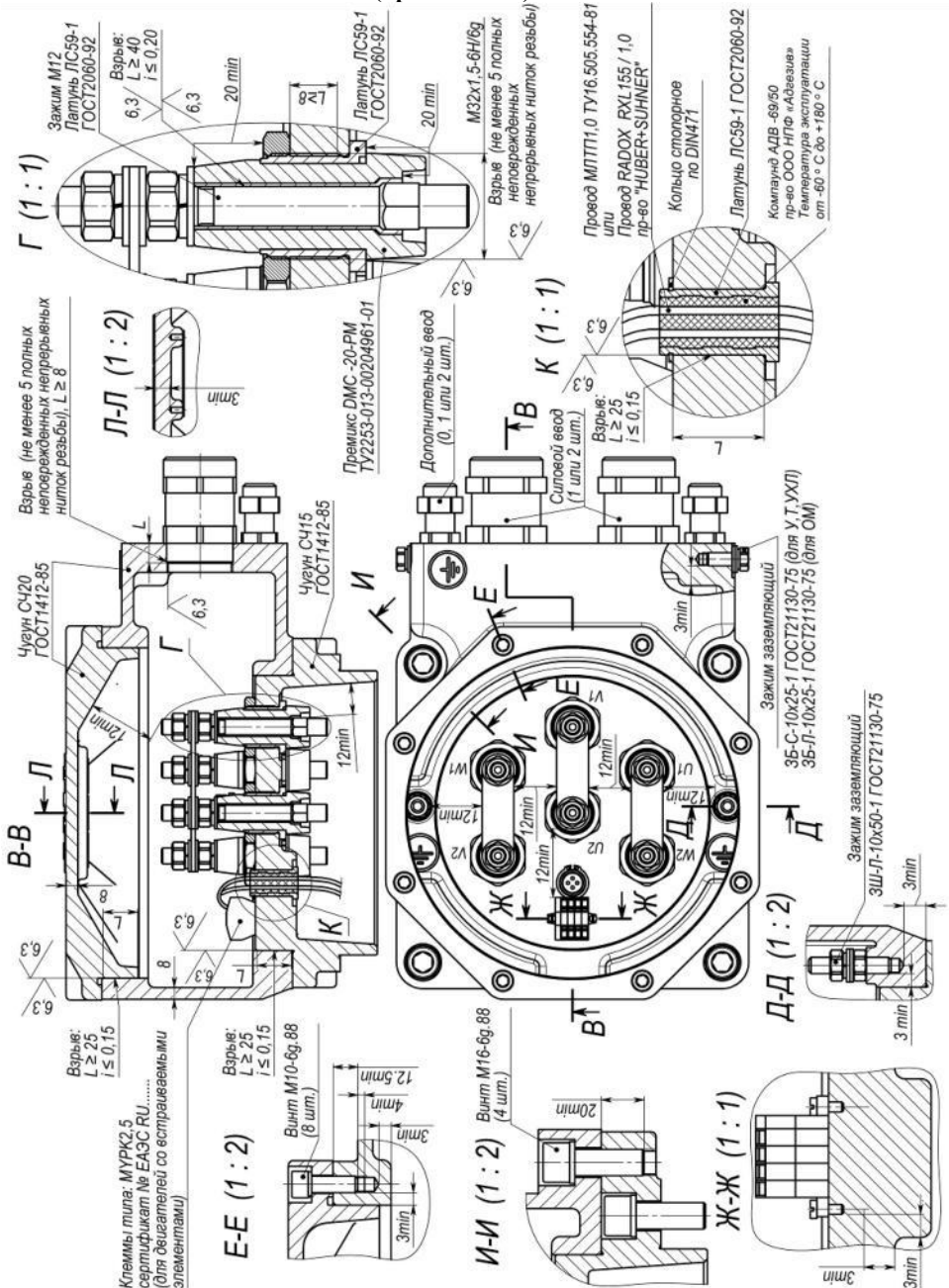
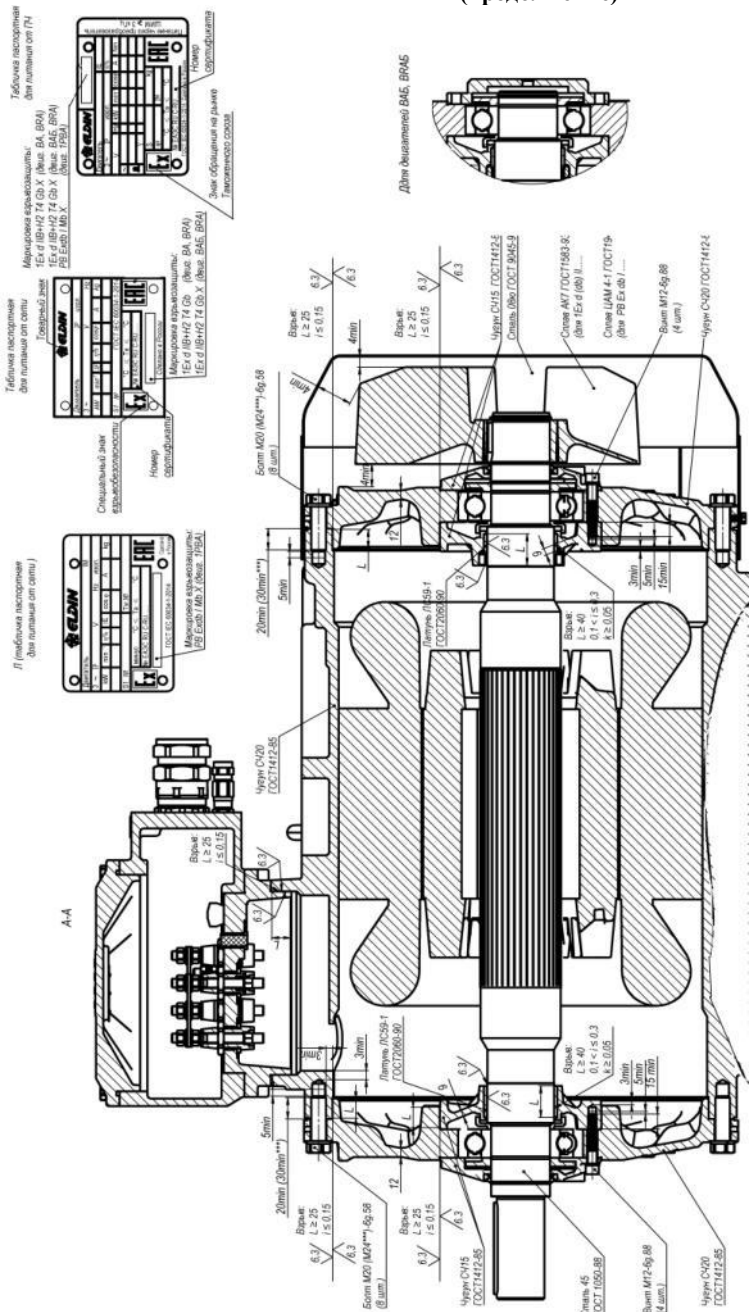


Рисунок Д.5 - Чертеж взрывозащиты коробки выводов «д» двигателей ВА(Б),1РВА 250,280; ВРА(Б),1РВРА 280,315

Приложение Д (продолжение)



1. Двигатели должны соответствовать ТУ 3341-67-05/57995-2003
2. Свободные объемы взрывонепроницаемых оболочек для двигателей с высотой вращений:
 - Н280 статор 14500 см³; короба вводов 14000 см³; штатор 87700 см³; коробка вводов 14000 см³
 - Н355 мощность до 315 кВт включительно штатор 125000 см³; коробка вводов - 14000 см³
 - Н355 мощность свыше 315 кВт штатор - 125000 см³; коробка вводов - 42000 см³
3. Испытательное гидравлическое давление в течение 10 с не менее 2,3 МПа.
4. Поверхности стальных и чугунных деталей, обозначенных словом "Впрыс", должны быть покрыты антикоррозийной эмалью.
5. В стандартном исполнении двигатели комплектуются кабельными вводами типа ВА, ВАБ, ВРА, ВРАБ, ВРА5, ВРА5 Екз КБУ-К-18...
6. По согласованию исполнения двигатели комплектуются кабельными вводами типа ВА, ВАБ, ВРА, ВРАБ, ВРА5, ВРА5 Екз КБУ-К-18...
7. По запросу двигатели могут поставляться без кабельных вводов или с кабельными вводами другого типа размера и количества.
8. ** Значения температуры окружающей среды, **а** зависят от вида климатического исполнения двигателя.
9. Толщина стелки оболочки, окружающей отверстия, не проходящие через взрывонепроницаемую оболочку должна быть не менее 3 мм.
10. Условные обозначения: 1 - диаметральная ширина щели взрывонепроницаемого соединения; k - радиальная ширина щели взрывонепроницаемого соединения.
11. L - длина щели взрывонепрон. соединения.
- 11.*** Для двигателей с высотой оси вращения Н355.

Рисунок Д.6 - Чертеж взрывозащиты двигателей
ВА(Б), 1PBA280M,315,355; ВРА(Б), 1PBA 315,355

Приложение Д
(продолжение)

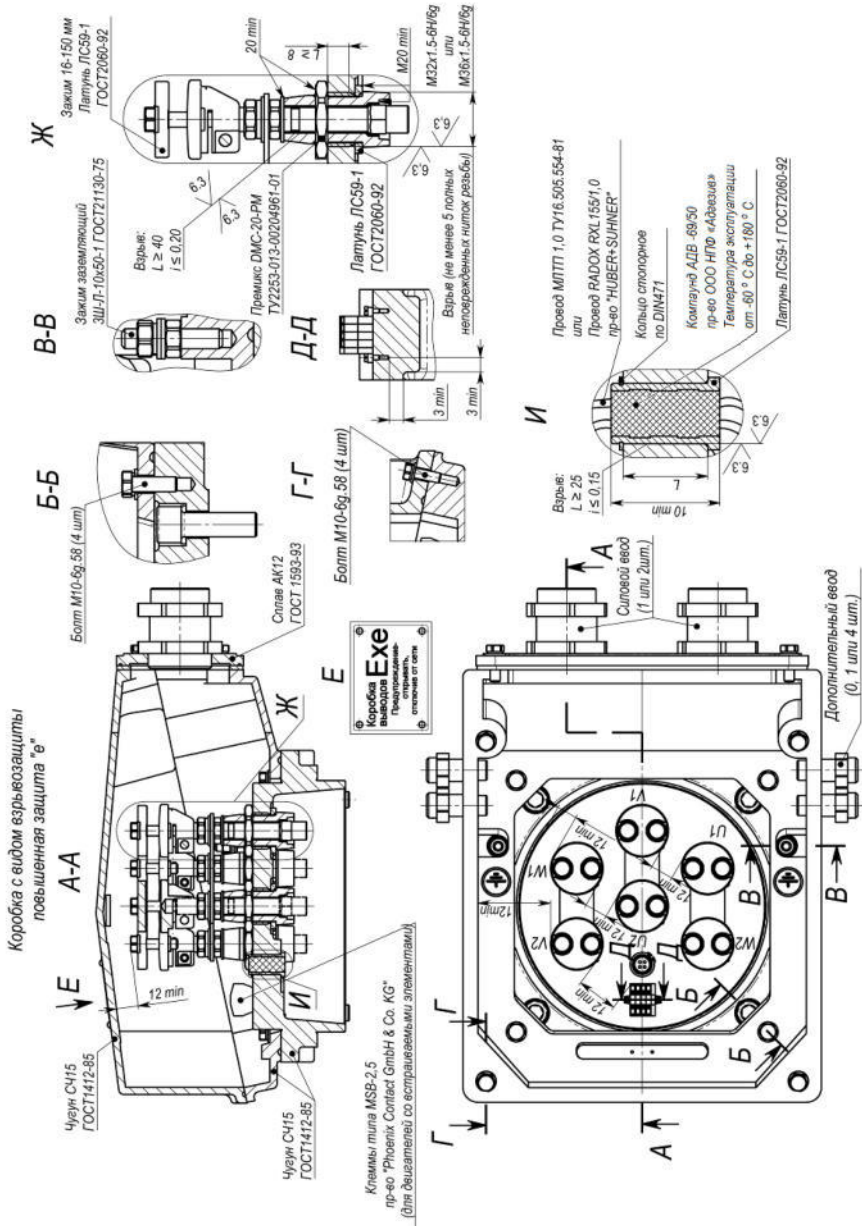


Рисунок Д.9 - Чертеж взрывозащиты коробки выводов «е»
двигателей ВА(Б), 1РВА 280М, 315, ВРА(Б) 315; ВА(Б), 1РВА 355, ВРА(Б) 355

Приложение Е (обязательное)

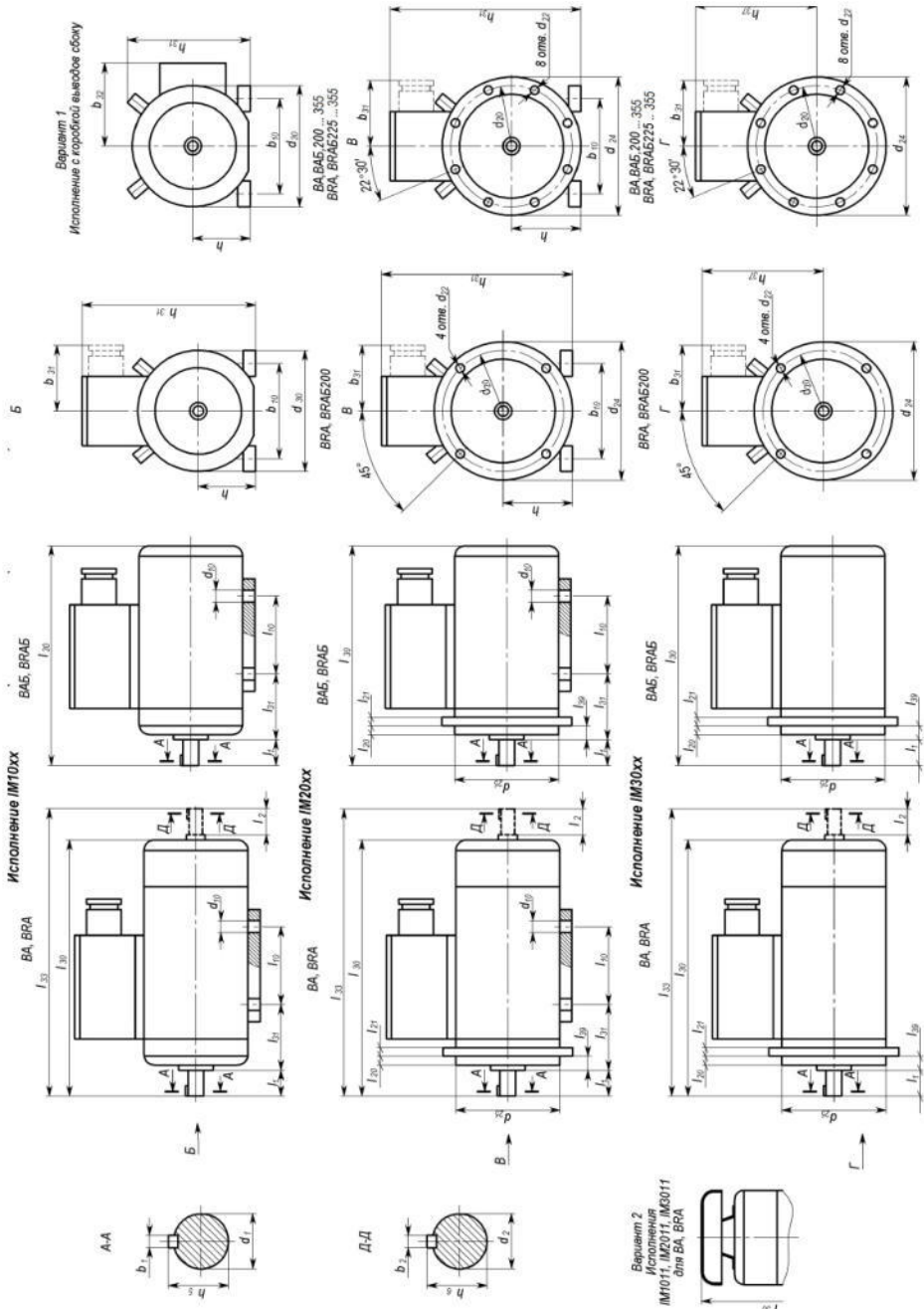


Рисунок Е.1- Габаритные и установочные размеры двигателей

Приложение Е (продолжение)

Таблица Е.1 - Габаритные и установочные размеры

Тур двигателя	Габаритные размеры										Установочные размеры										Масса, кг																																		
	Б31	Б32	Б33	Б34	Б30	Б31		Б37	Б30		Б33	Б1	Б2	Б10	Б1	Б6	Б5	h	d22	d20	d10	d2	d1	Б10	Б1	Б2	Б10	Б1	Б6	Б5	h	d22	d20	d10	d2	d1	Б10	Б1	Б2	Б10	Б1	Б6	Б5	h	/39	/31	/21	/10	/12	/20	/31	/39	/M10xx	/M20xx	/M30xx
						Длина вертикали 1	Длина вертикали 2		Длина вертикали 1	Длина вертикали 2																																													
БРА200L42	235	395	400	380	595	435	395	890	930	1010	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	15	133	0	310	325	315																							
БРА200L82	235	395	400	380	595	435	395	890	930	1010	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	15	133	0	345	360	350																							
БРА200L4	235	395	400	380	595	435	395	800	840	920	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	16	133	0	310	325	315																							
БРА200L46	235	395	400	380	595	435	395	800	840	920	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	16	133	0	285	300	300																							
БРА200L66	235	395	400	380	595	435	395	800	840	920	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	16	133	0	320	335	325																							
БРА200L8	235	395	400	380	595	435	395	800	840	920	16	16	318	55	55	19	350	19	350	200	59	59	110	110	305	5	16	133	0	300	315	305																							
БА200M2	235	395	450	380	595	435	395	890	930	1010	16	16	318	55	55	19	400	19	350	200	59	59	110	110	267	5	16	133	0	345	365	355																							
БА200L2	235	395	450	380	595	435	395	890	930	1010	16	16	318	55	55	19	400	19	350	200	59	59	110	110	305	5	16	133	0	365	385	375																							
БА200M4	235	395	450	380	595	435	395	875	915	995	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	267	5	16	133	0	335	355	345																							
БА200L4	235	395	450	380	595	435	395	920	960	1040	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	365	385	375																							
БА200L4F	235	395	400	380	595	435	395	920	960	1040	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	370	385	375																							
БА200L4F	235	395	400	380	595	435	395	920	960	1040	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	370	385	375																							
БА200L4F	235	395	400	380	595	435	395	920	960	1040	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	370	385	375																							
БА200L6F	235	395	450	380	595	435	395	830	870	950	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	267	5	16	133	0	315	335	325																							
БА200L6	235	395	450	380	595	435	395	875	915	995	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	340	360	350																							
БА200M8	235	395	450	380	595	435	395	830	870	950	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	267	5	16	133	0	315	335	325																							
БА200L8	235	395	450	380	595	435	395	875	915	995	18	16	318	60	55	19	400	19	350	200	64	59	140	110	305	5	16	133	0	340	360	350																							
БРА225M2	235	395	450	380	620	480	395	890	930	1010	16	16	366	55	55	19	400	19	360	225	59	59	110	110	311	5	16	149	0	370	390	375																							
БРА225S4	235	395	450	380	620	480	395	875	915	995	18	16	366	60	55	19	400	19	360	225	64	59	140	110	266	5	16	149	0	340	360	350																							
БРА225M4	235	395	450	380	620	480	395	920	960	1040	18	16	366	60	55	19	400	19	360	225	64	59	140	110	311	5	16	149	0	370	390	375																							
БРА225M6	235	395	450	380	620	480	395	920	960	1040	18	16	366	60	55	19	400	19	360	225	64	59	140	110	311	5	16	149	0	345	365	350																							
БРА225S8	235	395	450	380	620	480	395	830	870	950	18	16	366	60	55	19	400	19	360	225	64	59	140	110	266	5	16	149	0	320	340	330																							
БРА225M8	235	395	450	380	620	480	395	875	915	995	18	16	366	60	55	19	400	19	360	225	64	59	140	110	311	5	16	149	0	340	360	345																							

**Приложение Е
(продолжение)**

Таблица Е.2 - Габаритные и установочные размеры

Тип оборудования	Габаритные размеры						Установочные размеры											Масса, кг										
	b31	b32	d24	d30	h31 Для вер- сии 1	h37 Для вер- сии 2	h30 Для вер- сии 2	b1	b10	d1	d10	d20	d22	d25	h	h1	h5	f1	f10	f20	f31	f39	M10х	M20х	M30х			
BR45200L42	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	300	315	305
BR45200L82	235	395	400	380	595	435	395	810	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	335	350	340
BR45200L4	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	300	315	305
BR45200L46	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	275	290	380
BR45200L86	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	290	305	295
BR45200L8	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	15	133	0	290	305	295
BR45200M2	235	395	450	380	595	435	395	810	-	16	318	55	19	400	19	350	200	10	59	110	267	5	16	133	0	335	355	345
BR45200L2	235	395	450	380	595	435	395	810	-	16	318	55	19	400	19	350	200	10	59	110	305	5	16	133	0	355	375	365
BR45200M4	235	395	450	380	595	435	395	795	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	267	5	16	133	0	325	345	335
BR45200L4	235	395	450	380	595	435	395	840	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	305	5	16	133	0	355	375	365
BR45200L4F	235	395	400	380	595	435	395	840	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	305	5	16	133	0	360	375	365
BR45200M6	235	395	450	380	595	435	395	750	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	267	5	16	133	0	295	315	305
BR45200L6	235	395	450	380	595	435	395	795	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	305	5	16	133	0	320	350	340
BR45200M8	235	395	450	380	595	435	395	750	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	267	5	16	133	0	310	330	320
BR45200L8	235	395	450	380	595	435	395	795	-	18	318	60	19	400	19	350	200	11	64	140	305	5	16	133	0	330	350	340
BR4520M2	235	395	450	380	615	460	395	810	-	16	366	55	19	400	19	350	225	10	59	110	311	5	16	149	0	390	390	365
BR4520S4	235	395	450	380	615	460	395	795	-	18	366	60	19	400	19	350	225	11	64	140	266	5	16	149	0	330	350	340
BR4520M4	235	395	450	380	615	460	395	840	-	18	366	60	19	400	19	350	225	11	64	140	311	5	16	149	0	360	380	365
BR4520M6	235	395	450	380	615	460	395	840	-	18	366	60	19	400	19	350	225	11	64	140	311	5	16	149	0	335	355	340
BR4520S8	235	395	450	380	615	460	395	750	-	18	366	60	19	400	19	350	225	11	64	140	266	5	16	149	0	315	335	325
BR4520M8	235	395	450	380	615	460	395	795	-	18	366	60	19	400	19	350	225	11	64	140	311	5	16	149	0	320	350	335
BR45200L12	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	16	133	0	275	290	280
BR45200L812	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	16	133	0	285	300	290
BR45200LC12	235	395	400	380	595	435	395	720	-	16	318	55	19	350	19	300	200	10	59	110	305	5	16	133	0	300	315	305

Приложение Е (продолжение)

Таблица Е.3.- Габаритные и установочные размеры

Тип обозначение	Габаритные размеры										Установочные размеры										Масса, кг											
	b31	b32	d24	d30	h31	h37	L30		L33	b1	b2	b10	d1	d2	d10	d20	d22	d25	h	h5	h6	l1	l2	l10	l20	l31	l36	M100хх	M200хх	M300хх		
							Дливе- рыльца 1	Дливе- рыльца 2																								
BP4-250M2	235	415	550	440	665	475	415	910	950	1025	18	16	405	80	55	24	500	19	450	250	64	59	140	110	345	5	18	168	0	410	430	415
BP4-250M4	235	415	550	440	665	475	415	910	950	1055	18	16	405	85	60	24	500	19	450	250	69	64	140	140	345	5	18	168	0	415	435	420
BP4-250M6	235	415	550	440	665	475	415	910	950	1055	18	16	405	85	60	24	500	19	450	250	69	64	140	140	345	5	18	168	0	385	415	400
BP4-250M8	235	415	550	440	665	475	415	910	950	1055	18	16	405	85	60	24	500	19	450	250	69	64	140	140	345	5	18	168	0	405	425	410
BP4-250M12	235	415	550	440	665	475	415	910	950	1055	18	16	405	85	60	24	500	19	450	250	69	64	140	140	345	5	18	168	0	410	430	415
BP4-250M2	235	415	550	440	640	450	415	680	920	965	16	16	365	55	55	19	500	19	450	225	59	59	110	110	311	5	18	149	0	405	425	415
BP4-250M4	235	415	550	440	640	450	415	910	950	1065	18	16	365	60	60	19	500	19	450	225	69	64	140	140	311	5	18	149	0	410	430	420
BP4-250M6	235	415	550	440	640	450	415	910	950	1065	18	16	365	60	60	19	500	19	450	225	69	64	140	140	311	5	18	149	0	390	410	400
BP4-250M8	235	415	550	440	640	450	415	910	950	1065	18	16	365	60	60	19	500	19	450	225	69	64	140	140	311	5	18	149	0	400	420	410
BP4-250M12	235	415	550	440	640	450	415	910	950	1065	18	16	365	60	60	19	500	19	450	225	69	64	140	140	311	5	18	149	0	405	425	415
BP4-250M2	235	415	550	440	665	475	415	910	---	---	18	---	405	80	---	24	500	19	450	250	64	---	140	---	345	5	18	168	0	400	420	405
BP4-250M4	235	415	550	440	665	475	415	910	---	---	18	---	405	85	---	24	500	19	450	250	69	---	140	---	345	5	18	168	0	405	425	410
BP4-250M6	235	415	550	440	665	475	415	910	---	---	18	---	405	85	---	24	500	19	450	250	69	---	140	---	345	5	18	168	0	385	405	380
BP4-250M8	235	415	550	440	665	475	415	910	---	---	18	---	405	85	---	24	500	19	450	250	69	---	140	---	345	5	18	168	0	385	415	400
BP4-250M12	235	415	550	440	665	475	415	910	---	---	18	---	405	85	---	24	500	19	450	250	69	---	140	---	345	5	18	168	0	405	425	410
BP4-250M2	235	415	550	440	640	450	415	680	---	---	16	---	365	55	---	19	500	19	450	225	59	---	110	---	311	5	18	149	0	385	415	405
BP4-250M4	235	415	550	440	640	450	415	910	---	---	18	---	365	60	---	19	500	19	450	225	69	---	140	---	311	5	18	149	0	400	420	410
BP4-250M6	235	415	550	440	640	450	415	910	---	---	18	---	365	60	---	19	500	19	450	225	69	---	140	---	311	5	18	149	0	380	400	380
BP4-250M8	235	415	550	440	640	450	415	910	---	---	18	---	365	60	---	19	500	19	450	225	69	---	140	---	311	5	18	149	0	390	410	400
BP4-250M12	235	415	550	440	640	450	415	910	---	---	18	---	365	60	---	19	500	19	450	225	69	---	140	---	311	5	18	149	0	385	415	405

**Приложение Е
(продолжение)**

Таблица Е.4- Габаритные и установочные размеры

Тип дешевле	Габаритные размеры						Установочные размеры													Масса, кг												
	b31	b32	d24	d30	h37		i,30	i,33	b1	b2	b10	d1	d2	d10	d20	d22	d25	b	h5	h6	l1	l2	l10	l20	l21	l31	l39	M10хх	M20хх	M30хх		
					Для евро- аппа 1	Для евро- аппа 2																										
BA250S2	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1155	18	16	406	65	55	24	500	19	450	250	69	59	140	110	311	5	18	168	0	582	608	596
BA250M2	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1155	18	16	406	65	55	24	500	19	450	250	69	59	140	110	349	5	18	168	0	608	634	621
BA250S4	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	586	611	600
BA250M4	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	643	669	657
BA250S6	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	544	570	559
BA250M6	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	582	608	596
BA250S8	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	28	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	544	570	559
BA250M8	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	582	608	596
BA250S10	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	545	571	560
BA250M10	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	583	610	598
BA250S12	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	545	571	560
BA250M12	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	583	609	597
BA250S14	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	311	5	18	168	0	533	559	548
BA250M14	315	485	550	500	725	335	485	1035	1080	1185	20	18	406	75	65	24	500	19	450	250	79,5	69	140	140	349	5	18	168	0	600	634	623
BP4250S2	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1155	18	16	457	65	55	24	500	19	450	280	69	59	140	110	368	5	18	190	0	593	620	599
BP4250M2	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1155	18	16	457	65	55	24	500	19	450	280	69	59	140	110	419	5	18	190	0	619	645	623
BP4250S4	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1155	20	18	457	75	65	24	500	19	450	280	79,5	69	140	140	368	5	18	190	0	598	624	604
BP4250M4	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1185	20	18	457	75	65	24	500	19	450	280	79,5	69	140	140	419	5	18	190	0	657	683	662
BP4250S6	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1185	20	18	457	75	65	24	500	19	450	280	79,5	69	140	140	368	5	18	190	0	557	584	564
BP4250M6	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1185	20	18	457	75	65	24	500	19	450	280	79,5	69	140	140	419	5	18	190	0	596	624	601
BP4250S8	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1185	20	18	457	75	65	28	500	19	450	280	79,5	69	140	140	368	5	18	190	0	537	564	561
BP4250M8	315	485	550	500	765	365	485	1035	1080	1185	20	18	457	75	65	24	500	19	450	280	79,5	69	140	140	419	5	18	190	0	596	622	601

Приложение Е
(продолжение)

Таблица Е.5 Габаритные и установочные размеры

Тип Двигателя	Габаритные размеры						Установочные размеры													Масса, кг												
	в31	р-32	d24	d30	h31		l30	l33	b1	b2	b10	d1	d2	d10	d20	d22	d25	h	h5	h6	f1	f2	l10	l20	l21	l31	l39	IM10кх	IM20кх	IM30кх		
					Для вер. 1	Для вер. 2																										
BAE2200S2	315	485	550	500	735	565	485	927	-	18	-	406	65	-	24	500	19	450	250	69	-	140	-	311	5	18	168	0	570	598	584	
BAE2200M2	315	485	550	500	735	565	485	927	-	18	-	406	65	-	24	500	19	450	250	69	-	140	-	349	5	18	168	0	596	622	609	
BAE2200S4	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	573	599	588	
BAE2200M4	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	631	657	645	
BAE2200S6	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	532	558	547	
BAE2200M6	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	570	596	584	
BAE2200S8	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	28	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	532	558	547	
BAE2200M8	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	570	596	584	
BAE2200S10	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	533	559	548	
BAE2200M10	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	571	598	586	
BAE2200S12	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	533	559	548	
BAE2200M12	315	485	550	500	735	565	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	571	597	585	
BAE2200S14	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	311	5	18	168	0	521	547	536	
BAE2200M14	315	485	550	500	735	585	485	927	-	20	-	406	75	-	24	500	19	450	250	79,5	-	140	-	349	5	18	168	0	596	622	611	
BR45280S2	315	485	550	500	765	615	485	927	-	18	-	457	65	-	24	500	19	450	280	69	-	140	-	368	5	18	190	0	581	608	587	
BR45280M2	315	485	550	500	765	615	485	927	-	18	-	457	65	-	24	500	19	450	280	69	-	140	-	419	5	18	190	0	607	633	611	
BR45280S4	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	24	500	19	450	280	79,5	-	140	-	368	5	18	190	0	586	612	592	
BR45280M4	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	24	500	19	450	280	79,5	-	140	-	419	5	18	190	0	645	671	650	
BR45280S6	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	24	500	19	450	280	79,5	-	140	-	368	5	18	190	0	545	572	552	
BR45280M6	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	24	500	19	450	280	79,5	-	140	-	419	5	18	190	0	584	610	589	
BR45280S8	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	28	500	19	450	280	79,5	-	140	-	368	5	18	190	0	545	572	552	
BR45280M8	315	485	550	500	765	615	485	927	-	20	-	457	75	-	24	500	19	450	280	79,5	-	140	-	419	5	18	190	0	584	610	589	
BR4280S2	315	485	660	500	765	615	485	1190	1235	1340	20	18	457	70	65	24	600	24	550	280	74,5	89	140	140	368	6	22	190	0	722	768	741
BR45280S4	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	725	771	745
BR4280S6	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	684	730	704
BR4280S8	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	684	730	704
BR4280S10	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	685	731	705
BR4280S12	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	685	731	705
BR4280S14	315	485	660	500	765	615	485	1220	1265	1370	22	18	457	80	65	24	600	24	550	280	85	69	170	140	368	6	22	190	0	673	719	693
BR4315S2	315	485	660	500	800	650	485	1190	1235	1340	18	18	508	65	65	28	600	24	550	315	69	69	140	140	406	6	22	216	0	722	768	741
BR4315S4	315	485	660	500	800	650	485	1220	1265	1370	22	18	508	65	65	28	600	24	550	315	85	69	170	140	406	6	22	216	0	725	771	745
BR4315S6	315	485	660	500	800	650	485	1220	1265	1370	22	18	508	65	65	28	600	24	550	315	85	69	170	140	406	6	22	216	0	684	730	704
BR4315S8	315	485	660	500	800	650	485	1220	1265	1370	22	18	508	65	65	28	600	24	550	315	85	69	170	140	406	6	22	216	0	684	730	704
BR4315S12	315	485	660	500	800	650	485	1220	1265	1370	22	18	508	65	65	28	600	24	550	315	85	69	170	140	406	6	22	216	0	685	731	705

**Приложение Е
(продолжение)**

Таблица Е.6 Габаритные и установочные размеры

Тип двигателя	Габаритные размеры				Установочные размеры													Масса, кг ИМТ0хх ИМБ0хх ИМБ0хх														
	637	632	624	630	130			133	b1	b2	b10	d1	d2	d10	d20	d22	d25		h	h5	h6	h5	f1	f2	f10	f20	f21	f31	f32	f33		
					130	130	130																									
BAE230S2	315	485	660	500	765	615	485	1020	-	-	20	-	457	70	-	24	600	24	550	280	74,5	-	140	-	368	6	22	190	0	708	754	727
BAE230S4	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	711	757	731
BAE230S6	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	670	716	690
BAE230S8	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	670	716	690
BAE230S10	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	671	717	691
BAE230S12	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	671	717	691
BAE230S14	315	485	660	500	765	615	485	1050	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	368	6	22	190	0	669	705	679
BAE230S16	315	485	660	500	800	650	485	1020	-	-	18	-	508	85	-	28	600	24	550	315	69	-	140	-	406	6	22	216	0	708	754	727
BAE231S54	315	485	660	500	800	650	485	1050	-	-	22	-	508	80	-	28	600	24	550	315	85	-	170	-	406	6	22	216	0	711	757	731
BAE231S56	315	485	660	500	800	650	485	1050	-	-	22	-	508	80	-	28	600	24	550	315	85	-	170	-	406	6	22	216	0	670	716	690
BAE231S58	315	485	660	500	800	650	485	1050	-	-	22	-	508	80	-	28	600	24	550	315	85	-	170	-	406	6	22	216	0	670	716	690
BAE231S52	315	485	660	500	800	650	485	1050	-	-	22	-	508	80	-	28	600	24	550	315	85	-	170	-	406	6	22	216	0	671	717	691
BAE280M2	340	590	660	605	870	710	590	1120	1170	1680	20	18	457	70	85	24	600	24	550	280	74,5	69	140	140	419	6	22	190	0	1070	1100	1075
BAE280M4	340	590	660	605	870	710	590	1160	1200	1310	22	18	457	80	85	24	600	24	550	280	85	69	170	140	419	6	22	190	0	1045	1075	1050
BAE280M6	340	590	660	605	870	710	590	1160	1200	1310	22	18	457	80	85	24	600	24	550	280	85	69	170	140	419	6	22	190	0	1005	1035	1010
BAE280M8	340	590	660	605	870	710	590	1160	1200	1310	22	18	457	80	85	24	600	24	550	280	85	69	170	140	419	6	22	190	0	995	1025	1000
BAE280M10	340	590	660	605	870	710	590	1160	1200	1310	22	18	457	80	85	24	600	24	550	280	85	69	170	140	419	6	22	190	0	1040	1070	1045
BAE280M12	340	590	660	605	870	710	590	1160	1200	1310	22	18	457	80	85	24	600	24	550	280	85	69	170	140	419	6	22	190	0	985	1015	990
BAE315M2	340	590	660	605	905	745	590	1295	1345	1485	18	18	508	65	85	24	600	24	550	315	69	69	140	140	457	6	22	216	0	1075	1105	1080
BAE315M4	340	590	660	605	905	745	590	1325	1375	1485	22	18	508	80	85	24	600	24	550	315	85	69	170	140	457	6	22	216	0	1060	1090	1065
BAE315M6	340	590	660	605	905	745	590	1325	1375	1485	22	18	508	80	85	24	600	24	550	315	85	69	170	140	457	6	22	216	0	1010	1040	1015
BAE315M8	340	590	660	605	905	745	590	1325	1375	1485	22	18	508	80	85	24	600	24	550	315	85	69	170	140	457	6	22	216	0	1000	1030	1005
BAE315M10	340	590	660	605	905	745	590	1325	1375	1485	22	18	508	80	85	24	600	24	550	315	85	69	170	140	457	6	22	216	0	1045	1075	1050
BAE315M12	340	590	660	605	905	745	590	1325	1375	1485	22	18	508	80	85	24	600	24	550	315	85	69	170	140	457	6	22	216	0	990	1020	995
BAE280M2	340	590	660	605	870	710	590	970	-	-	20	-	457	70	-	24	600	24	550	280	74,5	-	140	-	419	6	22	190	0	1055	1085	1060
BAE280M4	340	590	660	605	870	710	590	1000	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	419	6	22	190	0	1030	1060	1035
BAE280M6	340	590	660	605	870	710	590	1000	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	419	6	22	190	0	990	1020	995
BAE280M8	340	590	660	605	870	710	590	1000	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	419	6	22	190	0	980	1010	985
BAE280M10	340	590	660	605	870	710	590	1000	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	419	6	22	190	0	1025	1055	1030
BAE280M12	340	590	660	605	870	710	590	1000	-	-	22	-	457	80	-	24	600	24	550	280	85	-	170	-	419	6	22	190	0	970	1000	975
BAE231S12	340	590	660	605	905	745	590	1145	-	-	18	-	508	65	-	24	600	24	550	315	69	-	140	-	457	6	22	216	0	1060	1090	1065
BAE231S14	340	590	660	605	905	745	590	1175	-	-	22	-	508	80	-	24	600	24	550	315	85	-	170	-	457	6	22	216	0	1035	1065	1040
BAE231S16	340	590	660	605	905	745	590	1175	-	-	22	-	508	80	-	24	600	24	550	315	85	-	170	-	457	6	22	216	0	995	1025	1000
BAE231S18	340	590	660	605	905	745	590	1175	-	-	22	-	508	80	-	24	600	24	550	315	85	-	170	-	457	6	22	216	0	985	1015	990
BAE231S18/0	340	590	660	605	905	745	590	1175	-	-	22	-	508	80	-	24	600	24	550	315	85	-	170	-	457	6	22	216	0	1000	1030	1005
BAE231S12	340	590	660	605	905	745	590	1175	-	-	22	-	508	80	-	24	600	24	550	315	85	-	170	-	457	6	22	216	0	975	1005	980

Приложение Е
(продолжение)

Тип фланца	Габаритные размеры				Установочные размеры																	Масса, кг								
	ØD1	ØD2	ØD3	л31 Высота I	l30	l33	b1	b2	b10	ø1	ø2	ø10	ø20	ø25	h	h5	h6	l1	l2	l10	l20		l21	l31	M10хr №10хr	№12хr				
BRAC535SM2A	330	636	660	700	991	735	636	1265	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1603	1683	1638
BRAC635SM2B	330	636	660	700	991	735	636	1265	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1753	1843	1788
BRAC635SM2C	415	722	660	700	1080	735	722	1265	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1830	1920	1865
BRAC635SM2B	415	722	660	700	1080	735	722	1440	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	2213	2303	2248
BRAC635SM2C	415	722	660	700	1080	735	722	1440	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	96	170	140	-	6	25	254	0	2213	2303	2248
BRAC635SM4A	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1666	1756	1666
BRAC635SM4B	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1688	1928	1866
BRAC635SM4C	415	722	660	700	1080	735	722	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1843	2033	1973
BRAC635SM4B	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2189	2279	2219
BRAC635SM4C	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2304	2394	2334
BRAC635SM4B	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1578	1668	1606
BRAC635SM4C	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1720	1811	1751
BRAC635M2B	330	636	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2020	2112	2062
BRAC635M2C	330	636	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2020	2112	2062
BRAC635SM8	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2317	2307	2247
BRAC635SM8	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2317	2307	2247
BRAC635SM10	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2284	2464	2394
BRAC635SM10	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1578	1668	1606
BRAC635SM12	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1741	1831	1771
BRAC635SM12	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2007	2097	2037
BRAC635SM14	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2217	2307	2247
BRAC635SM14	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2417	2507	2447
BRAC635SM16	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1494	1584	1524
BRAC635SM16	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1578	1668	1606
BRAC635SM18	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	1987	2077	2017
BRAC635SM20	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2187	2287	2227
BRAC635SM20	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2187	2287	2227
BRAC635SM20	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2187	2287	2227
BRAC635SM20	330	636	660	700	991	735	636	1525	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0	2187	2287	2227
BRAC635SM24	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0			
BRAC635SM24	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0			
BRAC635SM24	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0			
BRAC635SM24	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0			
BRAC635SM24	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	106	96	210	170	-	6	25	254	0			

Таблица Е.10- Габаритные и установочные размеры

Приложение Е
(продолжение)

Тип облавления	Габаритные размеры:										Установочные размеры:										Месяц, кд									
	Ø31	Ø32	Ø34	Ø30	h37		Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø25	h	h5	h6	11	12	1/10	1/20	1/21	1/31	M100x	M200x	M200x				
					h37	Буровикот 1																								
BAE395SM1A2	330	636	660	700	991	735	636	1285	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1003	1683	1638
BAE395SM2	330	636	660	700	991	735	636	1285	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1753	1843	1788
BAE395SM1A2C	415	722	660	700	1080	735	722	1285	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	1830	1920	1865
BAE395SM2C	415	722	660	700	1080	735	722	1440	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	2213	2303	2248
BAE395SM1C2	415	722	660	700	1080	735	722	1440	22	20	610	85	75	28	740	24	680	355	90	79,5	170	140	-	6	25	254	0	2213	2303	2248
BAE395SM4	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1660	1756	1696
BAE395SM4B	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1636	1626	1668
BAE395SM4C	415	722	660	700	1080	735	722	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1943	2033	1973
BAE395SM1B4	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2189	2279	2219
BAE395SM1C4	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2304	2394	2334
BAE395SM1D4	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2304	2384	2334
BAE395SM4B	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1576	1666	1606
BAE395SM4B6	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2020	2112	2052
BAE395SM1A5	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1770	1811	1751
BAE395SM1B6	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2217	2307	2247
BAE395SM1C6	415	722	660	700	1080	735	722	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2364	2454	2394
BAE395SM1A8	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1770	1811	1751
BAE395SM1B8	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1967	2077	2017
BAE395SM1A10	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2197	2287	2227
BAE395SM1B10	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2007	2097	2037
BAE395SM1B10	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2217	2307	2247
BAE395SM12	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1494	1584	1524
BAE395SM14	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1576	1666	1606
BAE395SM14	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1987	2077	2017
BAE395SM16	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2197	2287	2227
BAE395SM16	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2007	2097	2037
BAE395SM18	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1494	1584	1524
BAE395SM18	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1987	2077	2017
BAE395SM20	330	636	660	700	991	735	636	1325	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2197	2287	2227
BAE395SM20	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2007	2097	2037
BAE395SM1A20	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	1770	1811	1751
BAE395SM1A20	330	636	660	700	991	735	636	1480	28	25	610	100	90	28	740	24	680	355	108	95	210	170	-	6	25	254	0	2217	2307	2247

Таблица Е.11- Габаритные и установочные размеры

**Приложение Ж
(обязательное)**

Таблица Ж.1- Кабельные вводы ЗАО НПК «Эталон» ExdКВУ-К для открытой прокладки кабеля

Вид кабеля	Обозначение кабельного ввода	Диаметр резьбы каб. ввода d_2 , мм	Резиновые уплотнения		Диаметр кабеля, мм
			Кол.(шт.)	Типоразмеры, мм	
Дополнительный кабель	ExdКВУ-К-3-12	M20x1,5	3	6-8, 8-10, 10-12	6-12
	ExdКВУ-К-3-16	M25x1,5	4	8-10, 10-12, 12-14, 14-16	8-16
Силовой кабель	ExdКВУ-К-3-22	M32x1,5	4	14-16, 16-18, 18-20, 20-22	14-22
	ExdКВУ-К-3-28	M40x1,5	4	20-22, 22-24, 24-26, 26-28	20-28
	ExdКВУ-К-3-34	M50x1,5	4	26-28, 28-30, 30-32, 32-34	26-34
	ExdКВУ-К-3-40	M50x1,5	4	32-34, 34-36, 36-38,38-40	32-40
	ExdКВУ-К-3-46	M63x1,5	4	38-40, 40-42, 42-44, 44-46	38-46
	ExdКВУ-К-3-52	M63x1,5	4	44-46, 46-48, 48-50, 50-52	44-52
	ExdКВУ-К-3-54	M75x1,5	2	50-52, 52-54	50-54

Таблица Ж.2- Кабельные вводы ЗАО НПК «Эталон» ExdКВУ-Б для прокладки бронированного кабеля

Вид кабеля	Обозначение кабельного ввода	Диаметр резьбы каб. ввода d_2 , мм	Резиновые уплотнения		Диаметр кабеля, d_1 , мм
			Кол. (шт.)	Типоразмеры, мм	
Дополнительный кабель	ExdКВУ-Б-11-12	M20x1,5	3	6-8, 8-10, 10-12	6-12
	ExdКВУ-Б-11-16	M25x1,5	4	8-10, 10-12, 12-14, 14-16	8-16
Силовой кабель	ExdКВУ-Б-11-22	M32x1,5	4	14-16, 16-18, 18-20, 20-22	14-22
	ExdКВУ-Б-11-28	M40x1,5	4	20-22, 22-24, 24-26, 26-28	20-28
	ExdКВУ-Б-11-34	M50x1,5	4	26-28, 28-30, 30-32, 32-34	26-34
	ExdКВУ-Б-11-40	M50x1,5	4	32-34, 34-36, 36-38,38-40	32-40
	ExdКВУ-Б-11-46	M63x1,5	4	38-40, 40-42, 42-44, 44-46	38-46
	ExdКВУ-К-11-52	M63x1,5	4	44-46, 46-48, 48-50, 50-52	44-52
	ExdКВУ-Б-11-54	M75x1,5	2	50-52, 52-54	50-54

Таблица Ж.3 - Кабельные вводы ЗАО НПК «Эталон» ExdКВУ-М для прокладки кабеля в металлорукаве

Вид кабеля	Обозначение кабельного ввода	Диаметр резьбы каб. ввода		Резиновые уплотнения		Диаметр кабеля, d_1 , мм
		d_2 , мм	d_3 ,мм	Кол.(шт.)	Типоразмеры, мм	
Дополнительный кабель	ExdКВУ-М-15-12	M20x1,5	G ½	3	6-8, 8-10, 10-12	6-12
	ExdКВУ-М-15-16	M25x1,5	G ¾	4	8-10, 10-12, 12-14, 14-16	8-16
Силовой кабель	ExdКВУ-М-15-22	M32x1,5	G1	4	14-16, 16-18, 18-20, 20-22	14-22
	ExdКВУ-М-15-28	M40x1,5	G1 ¼	4	20-22, 22-24, 24-26, 26-28	20-28
	ExdКВУ-М-15-34	M50x1,5	G1 ½	4	26-28, 28-30, 30-32, 32-34	26-34
	ExdКВУ-М-15-40	M50x1,5	G1 ¾	4	32-34, 34-36, 36-38,38-40	32-40
	ExdКВУ-М-15-46	M63x1,5	G2	4	38-40, 40-42, 42-44, 44-46	38-46
	ExdКВУ-М-15-52	M63x1,5	G2	4	44-46, 46-48, 48-50, 50-52	44-52
	ExdКВУ-М-15-54	M75x1,5	G2 ½	2	50-52, 52-54	50-54

Таблица Ж.4 - Кабельные вводы ОАО «ВЭЛАН» ПИНЮ.687153.002ТУ
для трубной проводки бронированного и небронированного кабелей

Обозначение кабельного ввода	Резьба ввода М	Резьба ввода G	Диаметр кабеля без брони		Обозначение уплотнения ВК-М...Exd φ d -60°C+100°C			
			мм		Размеры, мм		Кол, шт.	
	D	D1	min	max	L	φ d		-
ВК-Х-ВЭЛ 2-БТ-М20-ExdG-G½	M20x1,5	G ½	4	14	21	4,7,11,14		4
ВК-Х-ВЭЛ 2-БТ-М25-ExdG-G¾	M25x1,5	G ¾	7	17	21	7,9,11,15,17		5
ВК-Х-ВЭЛ 2-БТ-М32-ExdG-G1	M32x1,5	G1	10	23	21	10,14,18,23		4
ВК-Х-ВЭЛ 2-БТ-М40-ExdG-G1¼	M40x1,5	G1 ¼	15	31	46	15,19,23,27,31		5
ВК-х-ВЭЛ 2БТ-М50-ExdG-G1½	M50x1,5	G1 ½	19	42	46	19,22,26,30,34,38,42		7
ВК-х-ВЭЛ 2БТ-М63-ExdG-G2	M63x1,5	G2	25	49	46	25,29,33,37,41,45,49		7

Таблица Ж.5- Кабельные вводы для бронированных
кабелей ОАО «ВЭЛАН» ПИНЮ.687153.002ТУ

Обозначение кабельного ввода	Резьба ввода М	Диаметр кабеля без брони ØА, мм		Наружный диаметр кабеля ØВ, мм		Обозначение уплотнения ВК-М...Exd φ d -60°C+100°C			
		min	max	min	max	Размеры, мм			Кол, шт.
						L	φ d	φ D	
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М20-ExdG	M20x1,5	4	14	7	17	21	4,7,11,14	7,11,14,17	4
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М25-ExdG	M25x1,5	7	17	11	23	21	7,9,11,15,17	11,15,17,19,23	5
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М32-ExdG	M32x1,5	10	23	14	30	21	10,14,18,23	14,18,22,26,30	5
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М40-ExdG	M40x1,5	15	31	19	35	46	15,19,23,27,31	19,23,27,31,35	5
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М50-ExdG	M50x1,5	19	42	22	46	46	19,22,26,30, 34,38,42	22,26,30, 34,38,42,46	7
ВК-х-ВЭЛ 2БМ-М63-ExdG	M63x1,5	25	49	29	57	46	25,29,33,37, 41,45,49	29,33,37,41, 45,49,53,57	8

Таблица Ж.6- Момент затяжки штуцера кабельного ввода (для всех моделей)
и крепежных планок (для кабельных вводов под бронированный кабель)

Диаметр кабеля, мм	Момент затяжки штуцера, Н·м (± 5%)	Момент затяжки крепежа планки, Н·м (± 5%)
от 6 до 12 вкл.	28	13
от 12 до 16 вкл.	53	22
от 16 до 22 вкл.	78	30
от 22 до 26 вкл.	118	40
от 26 до 32 вкл.	168	46
от 32 до 38 вкл.	246	73
от 38 до 46 вкл.	344	86
от 46 до 54 вкл.	463	150

В стандартном исполнении двигателя комплектуются кабельными вводами:

- при работе от сети в соответствии с таблицей Ж.1;
- при работе от ПЧ в соответствии с таблицей Ж.2 или Ж.5 (см. требования ЭМС п.4 приложения В).

При специальных требованиях заказа двигателя комплектуются кабельными вводами:

- при работе от сети в соответствии с таблицей Ж.3 (кабель в металлорукаве);
- при работе от ПЧ в соответствии с таблицей Ж.4 (кабель в трубе).

Количество кабельных вводов должно быть определено контрактом.

Допускается применение аналогичных сертифицированных кабельных вводов других производителей по согласованию с изготовителем.

Приложение И (справочное)

Выдержка из руководства по эксплуатации кабельных вводов

Корпус с присоединительной резьбой ввернуть в стенку, присоединяемой «взрывонепроницаемой оболочки» до упора и затянуть. Учесть, что не должно быть повреждения резьбы на длине равной пяти виткам (min 8 мм). Уплотнение резьбового соединения допускается осуществить эпоксидными компаундами или аналогичными им материалами.

Используйте только оригинальные уплотнительные кольца.

Монтаж кабельных вводов.

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ОСУЩЕСТВИТЬ КАБЕЛЕМ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В РЕЗИНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ С РЕЗИНОВОЙ ИЛИ ПЛАСТИКОВОЙ (ПТФЭ) ОБОЛОЧКОЙ С ЗАПОЛНЕНИЕМ МЕЖДУ ЖИЛАМИ.

Использование кабеля в полиэтиленовой изоляции или в полиэтиленовой оболочке не допускается. Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного кольца для него.

- открутить штуцер Ввода и извлечь из него (Ввода) заглушку, нажимное кольцо и уплотнительную втулку. На взрывозащитные и резьбовые поверхности нанести противокоррозионную смазку;

- подготовить соединяемый кабель к монтажу: снять с его конца оболочку и подложку, освободив этим изолированные жилы кабеля. Снять изоляцию с концов освобожденных жил всех кабелей на необходимую длину;

- по маркировке на уплотнительной втулке проверить ее соответствие присоединяемому кабелю;

- штуцер, нажимное кольцо и уплотнительную втулку последовательно надеть на подготовленный кабель;

- вставить подготовленный кабель во Ввод (конец наружной оболочки кабеля должен выступать из Ввода не менее, чем на 5 мм внутри изделия, в составе которого данный Ввод применен), затянуть штуцер Ввода, момент затяжки штуцера указан в приложении Ж в таблице Ж.6.

Более подробное руководство по эксплуатации с изображением кабельных вводов можно получить на сайте производителя кабельных вводов или у производителя двигателей по запросу.

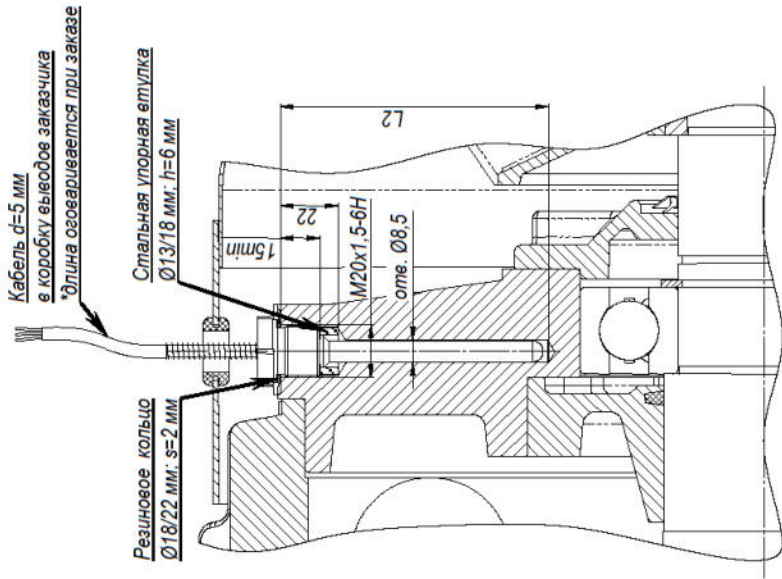
Приложение К
(справочное)

Таблица К.1 Возможные варианты установки датчиков контроля температуры подшипников

Тип двигателя	Сторона привода				Сторона противоположная приво­ду			
	Рис.	L1, мм	Ø отв. под датчик, мм	Резьба под датчик	Рис.	L2, мм	Ø отв. под датчик, мм	Резьба под датчик
BA, BRA200 BRA225 BAБ, BRAБ200 1PBA, 1PBRA200 1PBRA225	К.3 К.5	82	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	82	8,5	M20x1,5-6H
BA, BAБ225 BRA, BRAБ250 1PBA225 1PBRA250	К.3 К.5	102	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	102	8,5	M20x1,5-6H
BA, BAБ250 BRA, BRAБ280 1PBA250; 1PBRA280	К.3 К.5	122	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	122	8,5	M20x1,5-6H
BA, BAБ280 BRA, BRAБ315S,М 1PBA280 1PBRA315S,М 2p =2	К.3 К.5	122	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	122	8,5	M20x1,5-6H
BA, BAБ280 BRA, BRAБ315S,М 1PBA280 1PBRA315S,М 2p ≥4	К.3 К.5	102	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	122	8,5	M20x1,5-6H
BA, BAБ, BRAБ315 BA, BAБ, BRAБ315L 1PBA315 1PBRA315L	К.3 К.5	137	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	137	8,5	M20x1,5-6H
BA, BRA355 BAБ, BRAБ355 1PBA, 1PBRA355	К.3 К.5	182	8,5	M20x1,5-6H	К.3 К.5	182	8,5	M20x1,5-6H

Приложение К
(продолжение)

Сторона противоположная приводу



Сторона привода

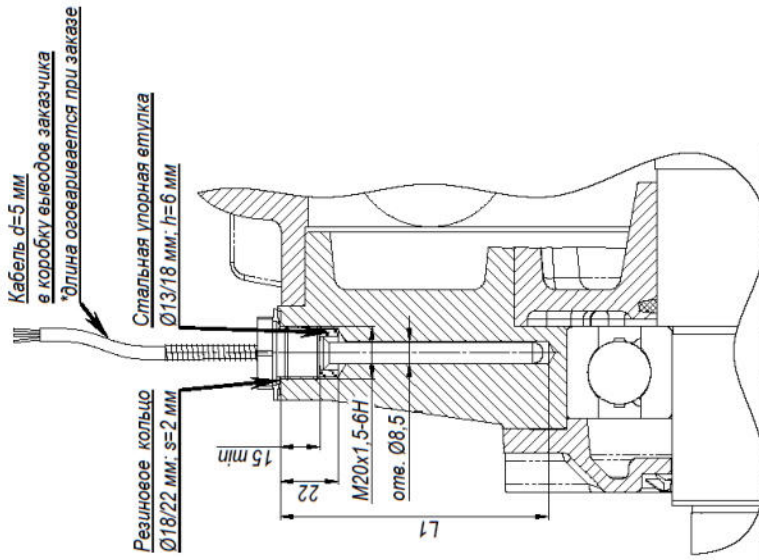


Рисунок К.3— Варианты установки датчиков контроля температуры подшипников

Приложение К
(продолжение)

Сторона привода

Сторона противоположная приво­ду

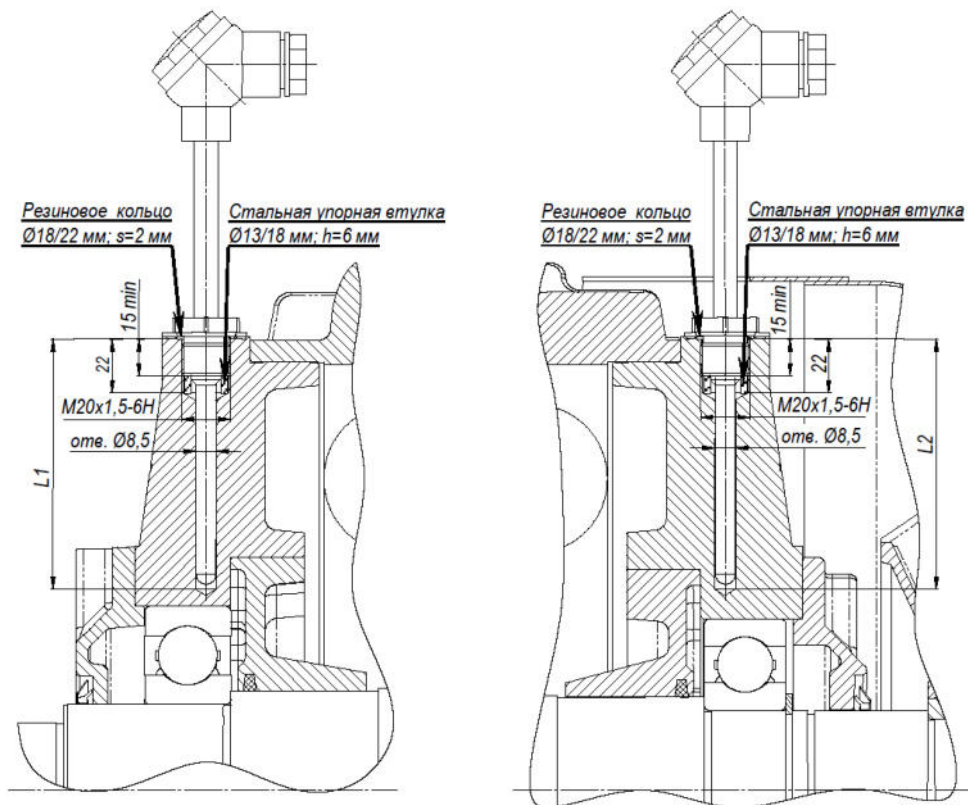


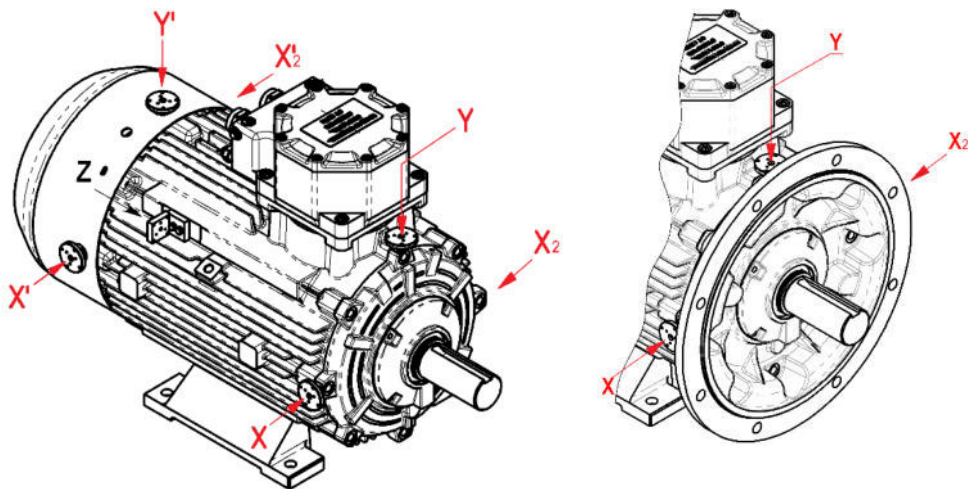
Рисунок К.5 – Варианты установки датчиков контроля температуры подшипников с собственной коробкой выводов

Приложение Л
(справочное)

Таблица Л.1- Момент затяжки резьбовых соединений, Нм ±10%

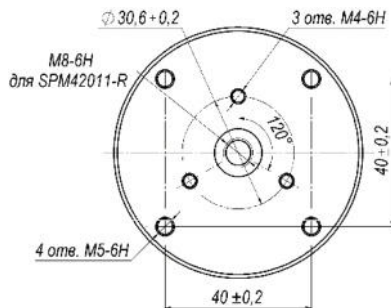
Резьба ГОСТ 24705-81	Момент затяжки контактных болтов	Момент затяжки резьбовых соединений по классу прочности ГОСТ ISO 898-1-2014			
		4,6	5,8	6,8	8,8
M6	3,0	3,8	6,4	7,7	10,0
M8	7,0	9,3	16,0	19,0	23,0
M10	14,0	19,0	31,0	37,0	46,0
M12	24,0	32,0	54,0	65,0	79,0
M16	60,0	79,0	130,0	155,0	195,0
M20	115,0	155,0	255,0	305,0	395,0
M24	200,0	265,0	440,0	530,0	710,0

Приложение М
(справочное)
Установка датчиков для измерения вибрации



Тип двигателя	Точка измерения							Монтажное исполнение
	D-end			N-end				
	X	X2	Y	X'	X'2	Y'	Z'	
BA200	-	-	+	-	-	+	+	IM10XX
BRA200	+	+	+	-	-	+	+	IM20XX
BRA225	+	+	+	-	-	+	+	IM30XX
BA225	-	-	+	-	-	+	+	IM10XX
BRA250	+	+	+	-	-	+	+	IM20XX
								IM30XX
BA250	+	+	+	+	+	+	+	все
BRA280	+	+	+	+	+	+	+	все
BA280	+	+	+	+	+	+	+	все
BRA315S	+	+	+	+	+	+	+	все
BA315	+	+	+	+	+	+	+	все
BRA315L	+	+	+	+	+	+	+	все
BA355	+	+	+	+	+	+	+	все
BRA3355	+	+	+	+	+	+	+	все

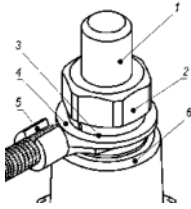
Стандартные отверстия для установки датчиков вибрации ¹⁾



¹⁾ Отверстия могут быть другими для конкретного типа датчика

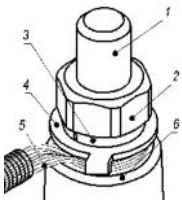
« + » - используется по запросу
« - » - не используется

Приложение Н
(справочное)
Варианты присоединения силового кабеля



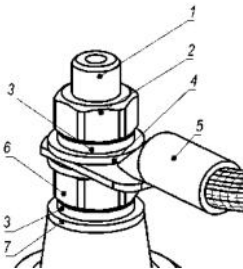
- 1 – шпилька М8 латунная
- 2 – гайка М8 латунная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба латунная
- 5 – наконечник с кабелем латунный
- 6 – втулка латунная

Рисунок Н.1 – Стандартный вариант присоединения силового кабеля с наконечником с сечением жилы до 50 мм² двигателей ВА200, 225, BRA200, 225, 250



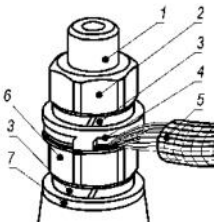
- 1 – шпилька М8 латунная
- 2 – гайка М8 латунная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба фасонная- звездочка
- 5 – провод с изгибанием в кольцо
- 6 – втулка латунная

Рисунок Н.2 - Присоединение силового кабеля с изгибанием провода в кольцо с сечением жилы до 50 мм² двигателей ВА200, 225, BRA200, 225, 250



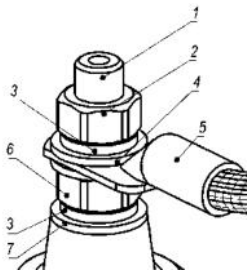
- 1 – болт М12 латунный
- 2 – гайка М12 латунная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба латунная
- 5 – наконечник с кабелем латунный
- 6 – гайка М12 латунная
- 7 – шайба стальная

Рисунок Н.3 – Стандартный вариант присоединения силового кабеля с наконечником с сечением жилы до 240 мм² двигателей ВА250, 280S; BRA280, 315M



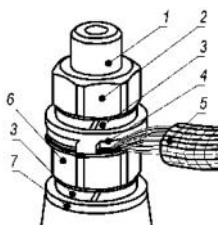
- 1 – болт М12 латунный
- 2 – гайка М12 стальная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба фасонная-звездочка
- 5 – провод с плоской частью с отверстием под болт
- 6 – гайка М12 латунная (стальная)
- 7 – шайба стальная

Рисунок Н.4 – Присоединение силового кабеля с формированием плоской части с отверстием под болт с сечением жилы до 240 мм² двигателей ВА250, 280S; BRA280, 315M



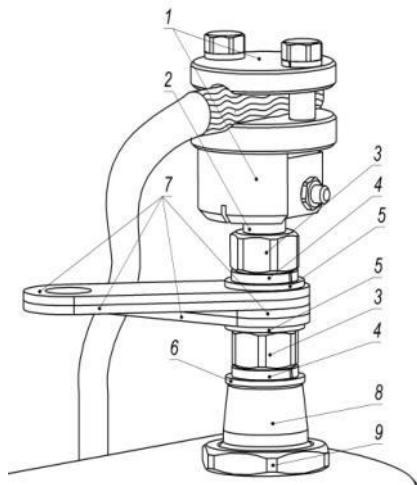
- 1 – болт М16 латунный
- 2 – гайка М16 латунная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба латунная
- 5 – наконечник с кабелем латунный
- 6 – гайка М16 латунная
- 7 – шайба стальная

Рисунок Н.5– Стандартный вариант присоединения силового кабеля с наконечником с сечением жилы до 400 мм² двигателей ВА280М,315,355; BRA 315,355≤355 кВт



- 1 – болт М16 латунный
- 2 – гайка М16 стальная
- 3 – шайба пружинная
- 4 – шайба фасонная-звездочка
- 5 – провод с плоской частью с отверстием под болт
- 6 – гайка М16 латунная (стальная)
- 7 – шайба стальная

Рисунок Н.6 – Присоединение силового кабеля с формированием плоской части с отверстием под болт, с сечением жилы до 400 мм² двигателей ВА315,355; BRA 315,355≤355 кВт



- 1 – зажим кабельный
- 2 – болт контактный
- 3 – гайка М16 латунная
- 4 – шайба пружинная
- 5 – шайба 16 латунная
- 6 – шайба 16 стальная
- 7 – перемычки
- 8 – изолятор проходной
- 9 – гайка М44 х1,5 латунная

Рисунок Н.7 – Стандартный вариант крепления силового кабеля в кабельном зажиме с сечением жилы до 400 мм² двигателей ВА355; BRA355 ≥ 355 кВт

Приложение П (справочное)

Таблица П.1 –Типы уплотнений по линии вала

Степень защиты ГОСТ ИЕС 60034-5	Тип уплотнения	Категория размещения ГОСТ 15150	Исполнение
IP 55	V-образное кольцевое уплотнение V- Ring	2, 3, 4, 5	Стандартное
IP 55	Гамма-кольцо 9RB	1	Стандартное
IP 56 IP 65 IP 66		1, 2, 3, 4, 5	По требованию в заказе

Таблица П.2 –Типоразмеры уплотнений по линии вала

Тип двигателя	Число полюсов	9RB - Гамма-кольцо			V-ring- Кольцевое уплотнение		
		Рис.	D-end	N-end	Рис.	D-end	N-end
BA200, BRA200, BRA225 BAБ200, BRAБ200, BRAБ225 1PBA200, 1PBRA200, 1PBRA225	все	П.1	65x87x055	60x82x055	П.2	M65	M60
BA225, BRA250 BAБ225, BRAБ250 1PBA225, 1PBRA250	все					70x92x055	65x87x055
BA250, BRA280 BAБ250, BRAБ280 1PBA250, 1PBRA280	все		80x102x055	80x102x055	П.3	M80VS	M80VS
BA280, BRA315, BA315 BAБ280, BRAБ315 1PBA280, 1PBRA315, 1PBA315	2p =2		80x102x055	80x102x055		M80VS	M80VS
BA280, BRA315, BA315 BAБ280, BRAБ315 1PBA280, 1PBRA315, 1PBA315	2p ≥4		95x117x055	80x102x055		M95VS	M80VS
BA355, BRA355 BAБ355, BRAБ315 1PBA355, 1PBRA355	2p =2		95x117x055	95x117x055		M95VS	M95VS
BA355, BRA355 BAБ355, BRAБ315 1PBA355, 1PBRA355	2p ≥4	*)	-	*)	-	-	

Примечание.

D-end – сторона привода

N-end – сторона противоположная приводе

*) для BA355, BRA355 p=4, 6, 8, 12 используется специальное лабиринтное уплотнение (диаметр вала 110 мм).

Замена кольцевых уплотнений по линии вала со степенью защиты двигателя IP55 и выше проводится через каждые 3 года эксплуатации (см. таблицу раздела 3.3)

Рисунок П.1 – Гамма-кольцо 9RB

Размеры, мм				до монтажа	после монтажа
d вала	b ₁	d ₂	b		
60	7,5	82	5,5		
65	7,5	87	5,5		
70	7,5	92	5,5		
80	7,5	102	5,5		
95	7,5	117	5,5		

Рисунок П.2 – V-образное кольцевое уплотнение V- Ring

Размеры, мм						до монтажа	после монтажа
d вала	d	A	B	C	B ₁		
60	56	5.5	9	5	7±1		
65	60	5.5	9	5	7±1		
70	65	5.5	9	6	9±1,2		

Рисунок П.3 – V-образное кольцевое уплотнение V- Ring

Размеры, мм						до монтажа	после монтажа
d вала	d	A	B	C	B ₁		
80	72	11.3	15.8	6	13.5±1.2		
85	76	11.3	15.8	6	13.5±1.2		
95	85	11.3	15.8	6	13.5±1.2		
110	99	13.1	18.4	7	15.5±1.5		

Таблица П.3 – Резиновые уплотнения между крышкой и корпусом коробки выводов

Тип двигателя	Условное обозначение	Марка резиновой смеси	НТД
BA200, BA225, BRA200 BRA225, BRA250	235-240-36-2-2	7В-14	ГОСТ 18829-2017 Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств
BA250, BA280S, BRA280, BRA315S	250-260-46-2-2		
BA315, BRA315 BA355, если P ≤ 315 кВт BRA355, если P ≤ 315 кВт	295-305-58-2-2		
BA355, если P ≥ 355 кВт BRA355, если P ≥ 355 кВт	440-450-58-2-2		

Примечание. P - номинальная мощность двигателя