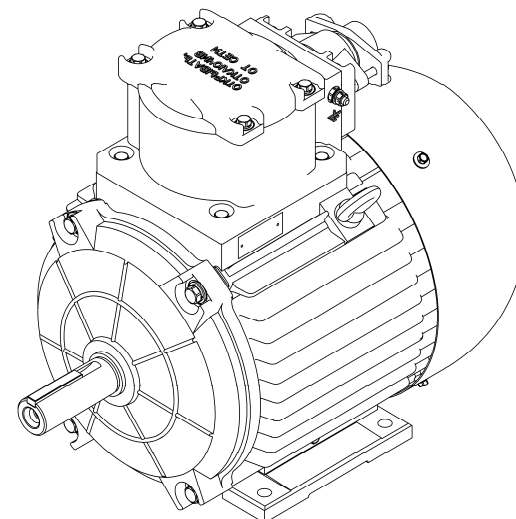


Двигатели асинхронные  
ВА132, ВА160, ВА180  
ВAB132, ВAB160, ВAB180  
ВAK132, ВAK160, ВAK180

Руководство по эксплуатации  
ДТ.520205.021 РЭ



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Двигатели ВА и ВАК в соответствии с маркировкой взрывозащиты (1ЕхdПВТ5 по ГОСТ 12.2.020, ПУЭ гл.7.3) могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Двигатели ВАБ предназначены для привода вентилятора и должны охлаждаться потоком воздуха, создаваемом вентилятором (маркировка взрывозащиты 1ЕхdПВТ5Х по ГОСТ 12.2.020 для способа охлаждения IСА0841 по ГОСТ 20459).

Двигатели рассчитаны для продолжительного режима работы S1 по ГОСТ 28173 на высоте до 1000 м над уровнем моря в условиях:

- умеренного климата (У1);
- умеренного климата (У2,5);
- тропического климата (Т2,5);
- морского климата (ОМ2,5);
- умеренного и холодного климата (УХЛ1);
- умеренного и холодного климата (УХЛ2).

При эксплуатации двигателей в режиме S2, S3, S4 допустимые значения мощности или тока и частоту включений в час необходимо определять по ОСТ16 0.510.062.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса и исполнение двигателей по монтажу приведены в приложении 2.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВАК соответствуют габаритным, установочным, присоединительным размерам и массе двигателей ВА.

Средний ресурс двигателей до капитального ремонта – 30000 ч. Нарботка на отказ – 23000 ч.

## 3. ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Взрывозащищенность двигателей достигается за счет заключения электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость оболочки двигателя обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. В приложении 1 показаны сопряжения деталей (узлов), обеспечивающих щелевую защиту.

Эти сопряжения обозначены словом "Взрыв" с указанием допустимых параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, класса шероховатости обработки поверхностей прилегания, образующих взрывозащитные щели. Взрывозащитные поверхности защищены от коррозии смазкой Литол-24 ГОСТ 21150 (для двигателей У1; У2,5; Т2,5; ОМ2,5) и ЦИАТИМ 221 ГОСТ 9433 (для двигателей УХЛ1; УХЛ2).

Взрывонепроницаемость кабельного ввода достигается уплотнением с помощью эластичных прокладок.

Все болты и гайки, а также токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания с помощью пружинных шайб. Доступ к наружным крепежным болтам возможен только с помощью специального торцевого ключа.

Тип двигателя	Габаритные размеры				Установочные размеры										Размеры, мм										
	b <sub>31</sub>	d <sub>24</sub>	d <sub>30</sub>	h <sub>31</sub>	L <sub>30</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>10</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>10</sub>	d <sub>20</sub>	d <sub>25</sub>	h	h <sub>1</sub>	h <sub>s</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>20</sub>	L <sub>21</sub>	L <sub>31</sub>	IM10	IM20	IM30	Масса, кг		
ВАБ132S2	200	350	275	460	320	520	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	104	109	104	
ВАБ132M2	200	350	275	460	320	565	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	112	117	112	
ВАБ132SA4	200	350	275	460	320	520	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	99	104	99	
ВАБ132S4	200	350	275	460	320	520	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	105	110	105	
ВАБ132M4	200	350	275	460	320	565	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	118	123	118	
ВАБ132SA6	200	350	275	460	320	520	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	95	100	95	
ВАБ132SB6	200	350	275	460	320	520	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	103	108	103	
ВАБ132S6	200	350	275	460	320	565	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	114	119	114	
ВАБ132M6	200	350	275	460	320	565	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	118	123	118	
ВАБ160SA2	210	350	350	480	320	580	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	178	5	15	108	135	145	140	
ВАБ160S2	210	350	350	480	320	580	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	178	5	15	108	140	150	145	
ВАБ160M2	210	350	350	480	320	620	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	210	5	15	108	160	170	165	
ВАБ160SA4	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	140	150	145	
ВАБ160S4	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	150	160	155	
ВАБ160M4	210	350	350	480	320	620	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	210	5	15	108	170	180	175	
ВАБ160SA6	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	135	145	140	
ВАБ160S6	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	150	160	155	
ВАБ160M6	210	350	350	480	320	620	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	210	5	15	108	185	195	190	
ВАБ160SA8	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	135	145	140	
ВАБ160SB8	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	140	150	145	
ВАБ160S8	210	350	350	480	320	580	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	178	5	15	108	150	160	155	
ВАБ160M8	210	350	350	480	320	620	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51,5	110	210	5	15	108	180	190	185	
ВАБ180S2	210	400	350	500	320	620	14	279	48	15	350	19	300	180	9	51,5	110	203	5	15	121	175	185	175	
ВАБ180M2	210	400	350	500	320	680	14	279	48	15	350	19	300	180	9	51,5	110	241	5	15	121	195	205	195	
ВАБ180S4	210	400	350	500	320	620	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	203	5	15	121	185	195	185	
ВАБ180M4	210	400	350	500	320	680	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	215	225	215	
ВАБ180M6	210	400	350	500	320	620	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	190	200	190	
ВАБ180M8	210	400	350	500	320	680	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	200	210	200	

Тип двигателя	Габаритные размеры						Установочные размеры											Масса, кг						
	b <sub>31</sub>	d <sub>24</sub>	d <sub>30</sub>	h <sub>31</sub>	h <sub>37</sub>	L <sub>30</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>10</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>10</sub>	d <sub>20</sub>	d <sub>22</sub>	d <sub>25</sub>	h	h <sub>1</sub>	h <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>20</sub>	L <sub>21</sub>	L <sub>31</sub>	IM10	IM20	IM30
BA132S2	200	350	275	460	320	545	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	106	111	106
BA132M2	200	350	275	460	320	590	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	114	119	114
BA132SA4	200	350	275	460	320	545	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	101	106	101
BA132S4	200	350	275	460	320	545	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	107	112	107
BA132M4	200	350	275	460	320	590	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	120	125	120
BA132SA6	200	350	275	460	320	545	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	97	102	97
BA132SB6	200	350	275	460	320	545	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	105	110	105
BA132S6	200	350	275	460	320	590	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	140	5	14	89	116	121	116
BA132M6	200	350	275	460	320	590	10	216	38	12	300	19	250	132	8	41	80	178	5	14	89	120	125	120
BA160SA2	210	350	350	480	320	605	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	178	5	15	108	140	150	145
BA160S2	210	350	350	480	320	605	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	178	5	15	108	145	155	150
BA160M2	210	350	350	480	320	645	12	254	42	15	300	19	250	160	8	45	110	210	5	15	108	165	175	170
BA160SA4	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	145	155	150
BA160S4	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	155	165	160
BA160M4	210	350	350	480	320	645	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	210	5	15	108	190	200	195
BA160SA6	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	145	155	150
BA160S6	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	155	165	160
BA160M6	210	350	350	480	320	645	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	210	5	15	108	190	200	195
BA160SA8	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	140	150	145
BA160S8	210	350	350	480	320	605	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	178	5	15	108	145	155	150
BA160M8	210	350	350	480	320	645	14	254	48	15	300	19	250	160	9	51.5	110	210	5	15	108	155	165	160
BA180S2	210	400	350	500	320	645	14	279	48	15	350	19	300	180	9	51.5	110	203	5	15	121	180	190	180
BA180M2	210	400	350	500	320	705	14	279	48	15	350	19	300	180	9	51.5	110	241	5	15	121	200	210	200
BA180S4	210	400	350	500	320	645	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	203	5	15	121	190	200	190
BA180M4	210	400	350	500	320	705	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	220	230	220
BA180M6,12	210	400	350	500	320	645	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	195	205	195
BA180M8	210	400	350	500	320	705	16	279	55	15	350	19	300	180	10	59	110	241	5	15	121	205	215	205

Двигатель должен быть заземлен в соответствии с ПУЭ гл.7.3. Между токоведущими частями и заземленными элементами оболочек предусмотрены соответствующие расстояния утечки и электрические зазоры (см. приложение 1).

Температура наружных поверхностей оболочки двигателя при нормальном режиме работы не превышает 100°C.

Между вентилятором и деталями щита, а также вентилятором и кожухом обеспечены необходимые зазоры.

#### **ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВАБ:**

В двигателях ВАБ температура наружных поверхностей оболочки не более 100°C обеспечивается заказчиком.

Обеспечение взрывозащиты двигателей ВАБ в части температуры оболочки должно быть подтверждено заказчиком испытаниями в составе изделия (в соответствии с ГОСТ 12.2.021 п. 3.5) и согласовано с ЦСВЭ.

#### **4. МОНТАЖ, ПУСК**

При транспортировании двигателя к месту монтажа не допускайте ударов по валу и корпусу двигателя.

Перед установкой:

- очистите от пыли и грязи наружные поверхности двигателя;
- проверьте целостность оболочки;
- проверьте крепежные элементы;
- проверьте уплотнение кабельного ввода и крышки коробки выводов;
- проверьте заземляющие устройства;
- проверьте вращение вала от руки (вал должен легко проворачиваться);
- измерьте сопротивление изоляции статора.

Сопротивление изоляции должно быть не ниже 10 МОм при окружающей температуре 20° С. Двигатель, сопротивление изоляции которого меньше 10 МОм, просушите электрическим током при пониженном напряжении (15-20 % номинального) в заторможенном состоянии или наружным обогревом посредством ламп, сушильных печей и др. Во время сушки температура обмотки не должна превышать 130° С. Сушку производите при снятой крышке и приподнятом корпусе коробки выводов.

Соедините двигатель с приводным механизмом при помощи эластичной муфты, зубчатой или клиноременной передачи (двигатели на 3000 об/мин можно соединять только эластичной муфтой), обеспечив соосность соединяемых валов для исключения быстрого износа подшипников.

При насадке шкива, муфты или шестерни на вал обеспечьте упор в торец противоположного конца вала для исключения повреждения подшипников. При монтаже двигателей ВАБ (с закрытым противоположным концом вала) детали перед насадкой на вал нагрейте.

Все детали, насаживаемые на вал двигателя, отбалансируйте динамически с полушпонкой.

Ввод питающего кабеля, разделку его и монтаж в коробке выводов производите в соответствии с правилами по монтажу взрывобезопасного электрооборудования. Кабель тщательно герметизируйте резиновой уплотнительной прокладкой с отверстиями, соответствующими диаметру кабеля.

Перед пуском двигателя коробку выводов закройте крышкой, болты на крышке надежно затяните.

Убедитесь, что зазор в соединении станина-коробка выводов, корпус коробки выводов – фланец не превышают значений, указанных в приложениях 1.

Первый кратковременный пробный пуск производите, по возможности, без нагрузки для проверки исправности механической части и правильности направления вращения. Перед пробным пуском проверьте соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличке двигателя, заземление двигателя, крепление к фундаменту.

Радиальные нагрузки, длительно воздействующие на выступающий конец вала двигателя при расчетной долговечности подшипника не менее 20000 ч и отсутствии осевой нагрузки, не должны превышать указанных в таблице 1.

Таблица 1

Тип двигателя	Радиальная нагрузка, * Н	Тип двигателя	Радиальная нагрузка, * Н
BA132S2, M2	1620	BA160SA8, SB8, S8, M8	3650
BA132SA4, S4, M4	1720	BA180S2, M2	2450
BA132SA6, SB6, S6, M6	1760	BA180S4	3900
BA160SA2, S2, M2	2450	BA180M4	3500
BA160SA4, S4, M4	2950	BA180M6	4500
BA160SA6, S6, M6	3350	BA180M8, 12	3300

\* допустимые нагрузки двигателей ВАБ и ВАК соответствуют нагрузкам двигателей ВА.

В таблице указана допустимая нагрузка при горизонтальном положении вала двигателя.

При наличии осевой нагрузки, наклонном положении вала радиальная нагрузка устанавливается по согласованию с разработчиком двигателей.

#### Перечень подшипников, применяемых в двигателях

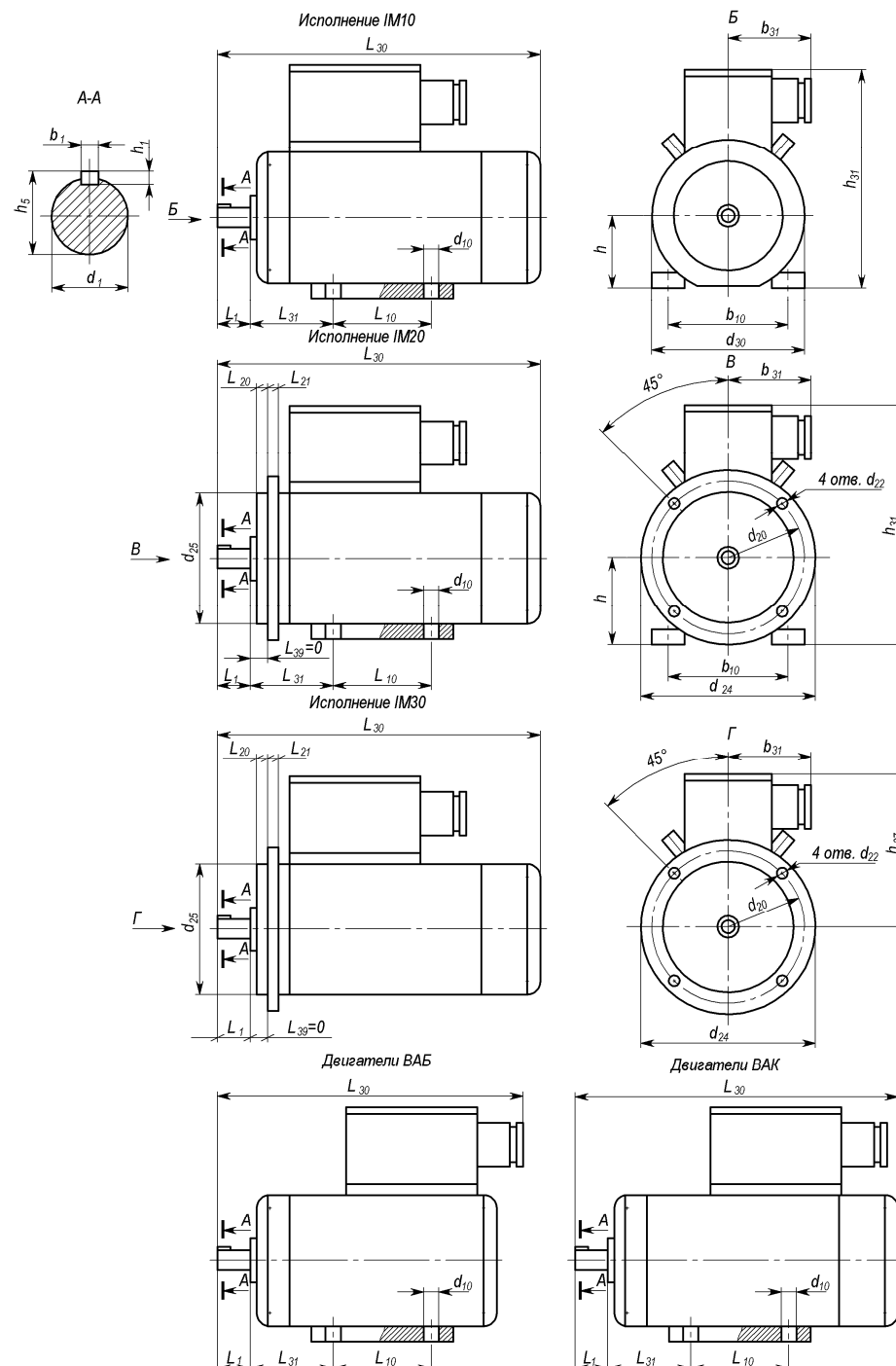
Таблица 2

Тип двигателя	Тип подшипника для климатического исполнения			
	У1; У2,5; Т2,5; ОМ2,5		УХЛ1; УХЛ2	
	Сторона привода	Сторона вентилятора	Сторона привода	Сторона вентилятора
BA132 – 2,4,6	6308 2RS P63QE6/C9		6308 2RS P63QE6/W46	
BA160 – 2,4,6,8 BA180 – 2	6310 2RS P63QE6/C9		6310 2RS P63QE6/C2 или 6310 2RS P63QE6/W46	
BA180 – 4,6,8,12	6312 2RS P63QE6/C9	6310 2RS P63QE6/C9	6312 2RS P63QE6/C2 или 6312 2RS P63QE6/W46	6310 2RS P63QE6/C2 или 6310 2RS P63QE6/W46

Примечание: в двигателях ВАБ и ВАК применены те же подшипники, что и в двигателях ВА.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (обязательное)

### Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей



Проверьте исправность подшипников. Подшипники заполнены смазкой, которую не нужно заменять и пополнять весь срок службы подшипников.

Подшипники замените при наличии: сколов и трещин, раковин и глубоких следов коррозии, надломов и сквозных трещин на сепараторе.

Проверьте сопротивление изоляции и сопротивление заземления. При необходимости просушите изоляцию согласно разделу 4.

## 6.2. Разборка и сборка

Разборку и сборку двигателя производите в следующем порядке:

- отключите двигатель и отсоедините его от питающей сети;
- отсоедините двигатель от механизма;
- снимите с рабочего конца вала полумуфту (шкив, шестерню);
- снимите кожух и вентилятор;
- отверните болты, крепящие подшипниковые щиты;
- снимите задний щит (со стороны привода) с помощью съемника;
- извлеките ротор (вместе с передним щитом) из статора так, чтобы не повредить лобовые части обмоток статора, и положите на подставку;
- извлеките кольцо пружинное из ступицы и снимите второй щит.

Сборку производите в порядке, обратном разборке.

Перед сборкой протрите консистентной смазкой поверхности взрывозащитных сопряжений двигателя. Помните, что наличие на них царапин, очагов коррозии, раковин и других дефектов недопустимо.

Убедитесь, что зазоры в соединениях станина-коробка выводов, фланец-корпус коробки выводов не превышают значений, указанных в приложении 1.

После окончания сборки вал должен свободно проворачиваться от руки.

## 7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Двигатель храните под навесом при температуре от минус 50° С до плюс 40° С и относительной влажности 98 % при температуре 25° С.

Срок сохраняемости двигателей в упаковке и с консервацией изготовителя - 1 год.

При транспортировании двигателя избегайте резких толчков и ударов. При погрузке упакованного двигателя руководствуйтесь надписями на ящике. Распакованный двигатель нужно поднимать только за два рым-болта одновременно.

## 8. УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатели, которые вышли из строя 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 захоронены.

## 5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина	Способ устранения
Перегрев подшипника, сопровождающийся повышенным шумом	Большая нагрузка на подшипник	Проверить сопряжение двигателя с приводным механизмом, установку и крепление двигателя
Из подшипника выбрасывается смазка	Изношены или разрушены детали подшипника	Заменить подшипник
Вибрация двигателя	Дефект в сочленении двигателя и приводного механизма	Проверить установку и крепление двигателя
Двигатель перегревается	Отклонение от номинального напряжения сети, двигатель перегружен	Установить номинальное напряжение, устранить причины перегрузки
Двигатель не разворачивается, гудит	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку, устранить причины перегрузки
	Напряжение сети ниже номинального	Повысить напряжение до номинального
	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Найти поврежденное место и отремонтировать или перемотать поврежденную часть обмотки
	Короткое замыкание между двумя фазами, обрыв в одной фазе сети	Проверить вольтметром напряжение на зажимах статора

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1. Общие указания

Во время эксплуатации ведите общее наблюдение за двигателем, систематически производите технический осмотр и ремонт согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" (гл.3.4) и РД16.407-2000 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт."

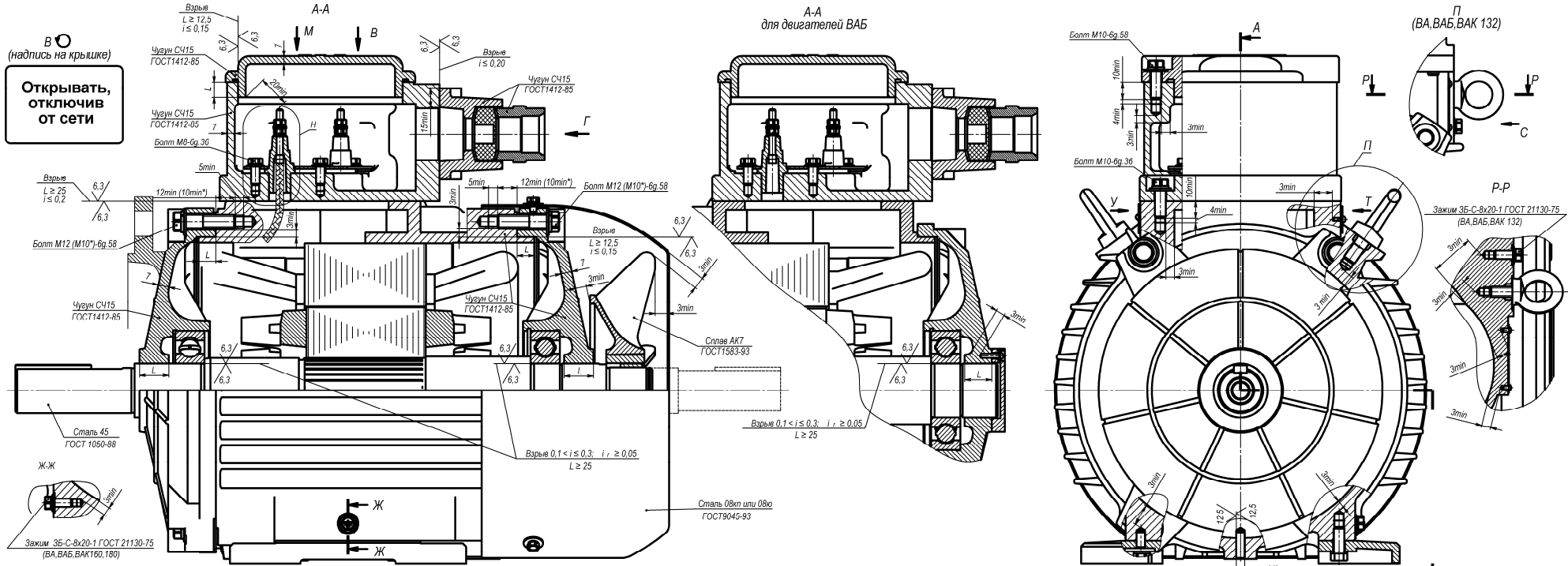
При общем наблюдении за двигателем периодически контролируйте режим работы, нагрев, величины взрывозащитных зазоров, целостность оболочки, состояние крепежных соединений, следите за его чистотой.

Технический осмотр производите в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в шесть месяцев. При этом очистите двигатель от загрязнений, проверьте надежность заземления и механических креплений, контактные соединения кабеля и клеммных зажимов. Замеченные недостатки устраните.

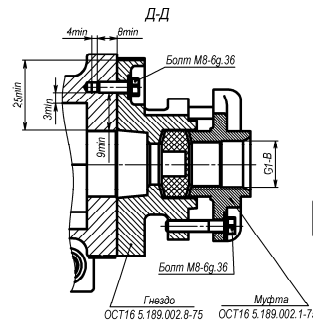
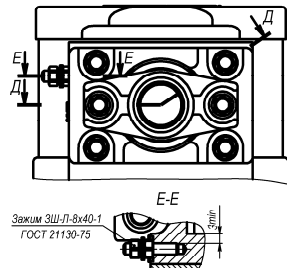
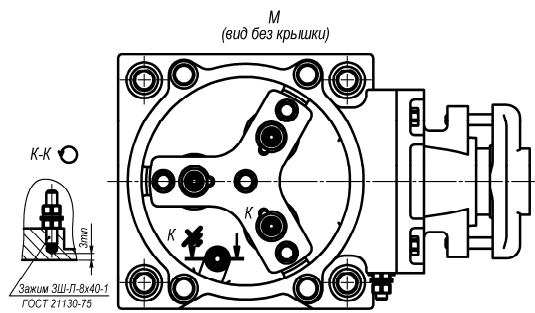
Текущий ремонт двигателя производите одновременно с текущим ремонтом технологического оборудования, но не реже одного раза в год. При этом разберите двигатель, очистите его внутренние части, проверьте состояние всех обработанных взрывозащитных поверхностей узлов и деталей двигателя, замените смазку на взрывозащитных и посадочных поверхностях (смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150 – для двигателей У1; У2,5; Т2,5; ОМ2,5 и ЦИАТИМ 221 ГОСТ 9433 – для двигателей УХЛ1; УХЛ2).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (обязательное)**  
**Чертеж средств взрывозащиты**

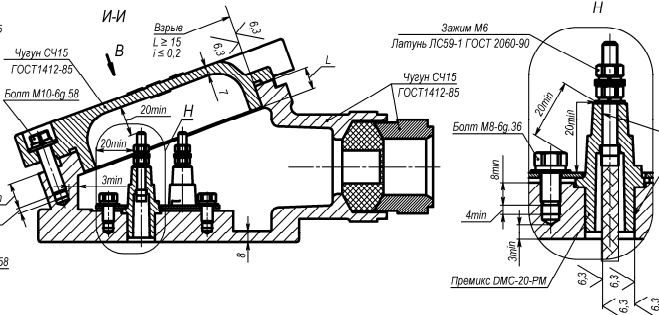
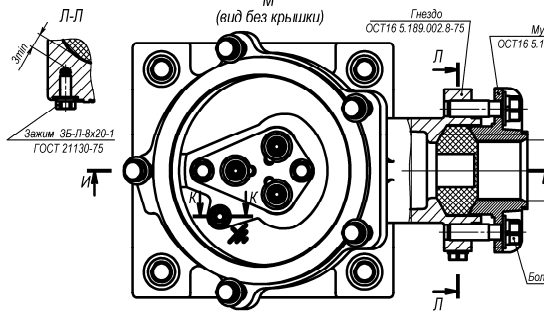
А-А  
для двигателей ВАБ



Коробка выводов двигателей ВА, ВАБ, ВАК160, 180



Коробка выводов двигателей ВА, ВАБ, ВАК132, 180M12



Т  
(ВА, ВАБ, ВАК160, 180)

ELDIN		Данные эквивалентного типа	
Тип	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
№	ГОСТ18874		

(ВА, ВАК160, 180)	(ВАБ160, 180)
⊕ 1ExdII BT5	⊕ 1ExdII BT5 X

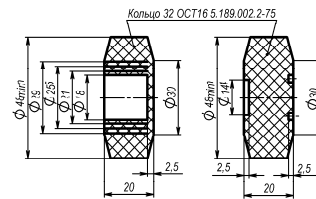
С  
(ВА, ВАК132)

ELDIN		Данные эквивалентного типа	
Тип	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
№	ГОСТ18874		

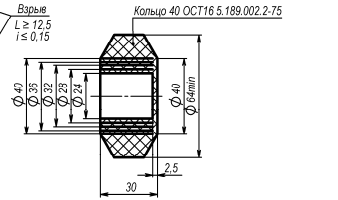
С  
(БАБ132)

ELDIN		Данные эквивалентного типа	
Тип	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
Уг	ИР	ИСОП11	ИСОП11
№	ГОСТ18874		

Ввод кабеля ВА, ВАБ, ВАК 160, 180



Ввод кабеля ВА, ВАБ, ВАК 132, 180M12



1. Двигатели должны соответствовать ТУ 16-94 БЛИТ.525526.027.
2. Свободные объемы взрывонепроницаемых оболочек:
  - ВА, ВАБ, ВАК 160, 180: статор - 13400 см<sup>3</sup>,  
коробка выводов - 2200 см<sup>3</sup>
  - ВА, ВАБ, ВАК 132: статор - 6400 см<sup>3</sup>,  
коробка выводов - 1700 см<sup>3</sup>
3. Испытательное гидравлическое давление в течение 10 с, не менее:
  - ВА, ВАБ, ВАК 132 - 1,55 МПа
  - ВА, ВАБ, ВАК 160, 180 - 1,55 МПа;
4. Поверхности стальных и чугунных деталей, обозначенные словом "Взрыв", должны быть покрыты антикоррозионной смазкой.
5. \* - Размеры для двигателей ВА, ВАБ, ВАК132.
6. Условное обозначение:
  - и - диаметральная ширина щели взрывонепроницаемого соединения,
  - г - радиальная ширина щели взрывонепроницаемого соединения,