

## **ДВИГАТЕЛИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ АСИНХРОННЫЕ 4BP, 4BC**

**Руководство по эксплуатации  
ГВИЕ. 525326.018 РЭ**

**В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, повышающей их надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены изменения не касающиеся взрывозащиты, не отраженные в настоящем издании.**

### **1 Описание и работа**

#### **1.1 Назначение**

Двигатели в соответствии с маркировкой взрывозащиты могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и другим документам, регламентирующим установку электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Расшифровка условного обозначения двигателей:

**4BP** – обозначение серии с установочными размерами по РСЗ031;

**4BC** – обозначение серии с установочными размерами по нормам CENELEC;

**63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160** – габарит (высота оси вращения, мм);

**S, L, M** – установочный размер по длине корпуса;

**A, B** – обозначение длины магнитопровода статора (первая длина – A, вторая длина – B);

**2, 4, 6, 8** – число полюсов;

**У2, У3, У5** – вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ15150-69.

#### **1.2 Технические характеристики**

Номинальные значения климатических факторов внешней среды для соответствующих климатических исполнений по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при этом:

– высота над уровнем моря не более 1000 м;

– температура окружающей среды – от 233 К (минус 40 °С) до 313 К (плюс 40 °С);

– относительная влажность до 80% при температуре 293 К (20 °С);

– окружающая среда взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, вредно влияющих на металл и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью;

– номинальный режим работы – S1 по ГОСТ 183-74;

– степень защиты – IP54 по ГОСТ 17494-87;

– способ охлаждения двигателей – ICA0141 по ГОСТ 20459-87.

Двигатели изготавливаются для работы от сети переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Виды конструктивного исполнения по способу монтажа – IM1081 (IM1082), IM2081 (IM2082), IM3081 (IM3082) по ГОСТ 2479-79.

Основные технические характеристики двигателей указаны в таблице 1, при этом:

**Мпуск / Мном** – отношение пускового вращающего момента к номинальному;

**Мmax / Мном** – отношение максимального вращающего момента к номинальному;

**Мmin / Мном** – отношение минимального вращающего момента к номинальному;

**Iпуск / Iном** – отношение начального пускового тока к номинальному.

#### **1.3 Устройство и работа**

Принцип работы двигателя основан на преобразовании электромагнитной энергии вращающегося поля, создаваемого статором, во вращающий момент на валу двигателя.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 1 и в таблицах 2 и 3.

Устройство двигателя, основные сборочные единицы и детали показаны на рисунке 2.

#### **1.4 Маркировка**

Маркировка взрывозащиты двигателя – **1ExdeIIBT4**.

Тип двигателя, номинальные мощность, напряжение, частота питающей сети и ток, вид климатического исполнения, степень защиты IP, и другие основные технические данные указаны на табличке, установленной на двигателе.

## ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели

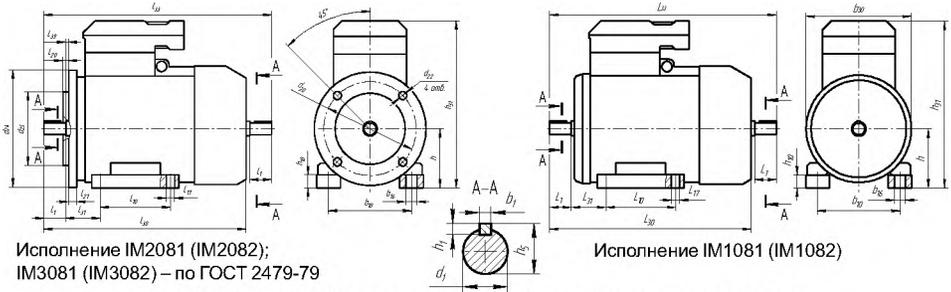
Таблица 1

Типоразмер двигателя	Р, кВт	Синхронная частота вращения, об/мин	КПД, %	Cosφ	Скольжение, %	М пуск		М max		М min		I пуск	
						М ном	М ном	М ном	М ном	I ном	I ном		
4BP63A2; 4BC71A2	0,37	3000	72,0	0,84	9,0	2,2	2,2	1,8	5,0				
4BP63B2; 4BC71B2	0,55	3000	75,0	0,81	9,0	2,2	2,2	1,8	5,0				
4BP71A2; 4BC80A2	0,75	3000	79,0	0,80	6,0	2,6	2,7	1,6	6,0				
4BP71B2; 4BC80B2	1,10	3000	79,5	0,80	6,5	2,2	2,4	1,6	6,0				
4BP80A2; 4BC90S2	1,50	3000	82,0	0,85	4,0	2,2	2,6	1,8	6,5				
4BP80B2; 4BC90L2	2,20	3000	83,0	0,87	4,5	2,1	2,6	1,8	6,4				
4BP90L2; 4BC100L2	3,00	3000	84,5	0,88	4,5	2,3	2,6	1,7	7,0				
4BP100S2; 4BC112M2	4,00	3000	87,0	0,88	5,0	2,0	2,4	1,6	7,5				
4BP100L2; 4BC112L2	5,50	3000	88,0	0,88	5,0	2,1	2,4	1,6	7,5				
4BP112M2; 4BC132S2	7,50	3000	87,5	0,88	3,5	2,0	2,2	1,6	7,5				
4BP132M2; 4BC160MA2	11,0	3000	87,5	0,88	3,0	1,6	2,2	1,2	7,5				
4BP63A4; 4BC71A4	0,25	1500	65,0	0,67	12,0	2,2	2,2	1,8	5,0				
4BP63B4; 4BC71B4	0,37	1500	68,0	0,70	12,0	2,2	2,2	1,8	5,0				
4BP71A4; 4BC80A4	0,55	1500	71,0	0,71	9,5	2,3	2,4	1,8	5,0				
4BP71B4; 4BC80B4	0,75	1500	72,0	0,75	10,0	2,5	2,6	2,4	5,0				
4BP80A4; 4BC90S4	1,10	1500	76,5	0,77	5,5	2,2	2,4	1,7	5,0				
4BP80B4; 4BC90L4	1,50	1500	78,5	0,80	6,0	2,2	2,4	1,7	5,3				
4BP90L4; 4BC100LA4	2,20	1500	80,0	0,79	5,0	2,0	2,4	2,0	6,0				
4BP100S4	3,00	1500	82,0	0,82	6,0	2,0	2,2	1,6	7,0				
4BP100L4; 4BC112M4	4,00	1500	85,0	0,84	6,0	2,1	2,4	1,6	7,0				
4BP112M4; 4BC132S4	5,50	1500	85,5	0,86	4,7	2,0	2,5	1,6	7,0				
4BP132S4	7,50	1500	86,0	0,83	4,0	2,0	2,5	1,6	7,5				
4BP132M4; 4BC160M4	11,0	1500	87,5	0,79	3,4	2,4	2,9	2,2	7,5				
4BP63A6; 4BC71A6	0,18	1000	56,0	0,62	14,0	2,2	2,2	1,6	4,0				
4BP63B6; 4BC71B6	0,25	1000	59,0	0,62	14,0	2,2	2,2	1,6	4,0				
4BP71A6; 4BC80A6	0,37	1000	65,0	0,63	9,5	2,1	2,2	1,6	4,5				
4BP71B6; 4BC80B6	0,55	1000	69,0	0,68	8,5	1,9	2,2	1,6	4,5				
4BP80A6; 4BC90S4	0,75	1000	71,0	0,71	7,5	2,1	2,2	1,6	4,0				
4BP80B6; 4BC90L6	1,10	1000	75,0	0,71	7,5	2,2	2,3	1,8	4,5				
4BP90L6; 4BC100L6	1,50	1000	76,0	0,70	6,5	2,0	2,3	1,9	5,0				
4BP100L6; 4BC112M6	2,20	1000	81,5	0,74	5,5	1,9	2,2	1,6	6,0				
4BP112MA6; 4BC132S6	3,00	1000	81,0	0,76	5,0	2,0	2,2	1,6	6,0				
4BP112MB6; 4BC132MA6	4,00	1000	82,0	0,81	5,0	2,0	2,2	1,6	6,0				
4BP132S6	5,50	1000	85,0	0,80	4,0	2,0	2,2	1,6	7,0				
4BP132M6; 4BC160M6	7,50	1000	85,0	0,79	5,0	2,0	2,2	1,6	7,0				
4BP71B8; 4BC80B8	0,25	750	58,0	0,60	8,0	1,8	1,9	1,4	4,0				
4BP80A8; 4BC90S8	0,37	750	58,0	0,59	10,5	2,0	2,3	1,4	3,5				
4BP80B8; 4BC90L8	0,55	750	58,0	0,60	10,5	2,0	2,1	1,4	3,5				
4BP90LA8; 4BC100LA8	0,75	750	70,0	0,71	7,0	1,5	2,0	1,5	4,0				
4BP90LB8; 4BC100LB8	1,10	750	74,0	0,72	6,0	1,5	2,2	1,5	4,5				
4BP100L8; 4BC112M8	1,50	750	76,0	0,75	6,0	1,6	2,0	1,5	3,7				
4BP112MA8; 4BC132MA8	2,20	750	76,5	0,71	7,0	1,8	2,2	1,4	6,0				
4BP112MB8; 4BC132MB8	3,00	750	79,0	0,74	7,0	1,8	2,2	1,4	6,0				
4BP132S8; 4BC160MA8	4,00	750	83,0	0,70	6,0	1,8	2,2	1,4	6,0				
4BP132M8; 4BC160MB8	5,50	750	83,0	0,74	6,0	1,8	2,2	1,4	6,0				

Примечание – двигатели 4BP63, 4BP71, 4BP80, 4BC71, 4BC80, 4BC90 – в стадии освоения.

**ЗАКАЗАТЬ: 2 4BP, 4BC электродвигатели**

# ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели



Исполнение IM2081 (IM2082);  
IM3081 (IM3082) – по ГОСТ 2479-79

Исполнение IM1081 (IM1082)

Рисунок 1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры

Таблица 2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей 4BP

Размеры, мм	Тип двигателя							
	4BP63	4BP71	4BP80A (A8; B)	4BP90L	4BP100S (L)	4BP112	4BP132S (M)	
L1	30	40	50	50	60	80	80	
L10	80	90	100	125	112 (140)	140	140 (178)	
L17	7	7	10	10	12	12	12	
L20	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	5.0	
L21	11.4	9.4	9.4	10.5	10.5	15	19	
L30	270	320	340 (370)	380	380 (410)	460	460 (500)	
L31	40	45	50	56	63	70	89	
L33	305	365	395 (425)	432	445 (475)	540	520 (560)	
L39	0	0	0	0	0	0	0	
b1	5	6	6	8	8	10	10	
b10	100	112	125	140	160	190	216	
b16	10	10	12	12	16	16	16	
b30	145	160	174	197	223.5	250	290	
h	63	71	80	90	100	112	132	
h1	5	6	6	7	7	8	8	
h5	16	21.5	24.5	27	31	35	41	
h10	10	10	10	12	12	14	16	
h31	219	225	240	280	300	325	360	
c1	14	19	22	24	28	32	38	
c20	130	165	165	215	215	265	300	
d22	10	12	12	15	15	15	19	
d24	160	200	200	250	250	300	350	
d25	110	130	130	180	180	230	250	

Примечание – Размеры в скобках указаны для двигателей большей длины.

Таблица 3 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей 4BC

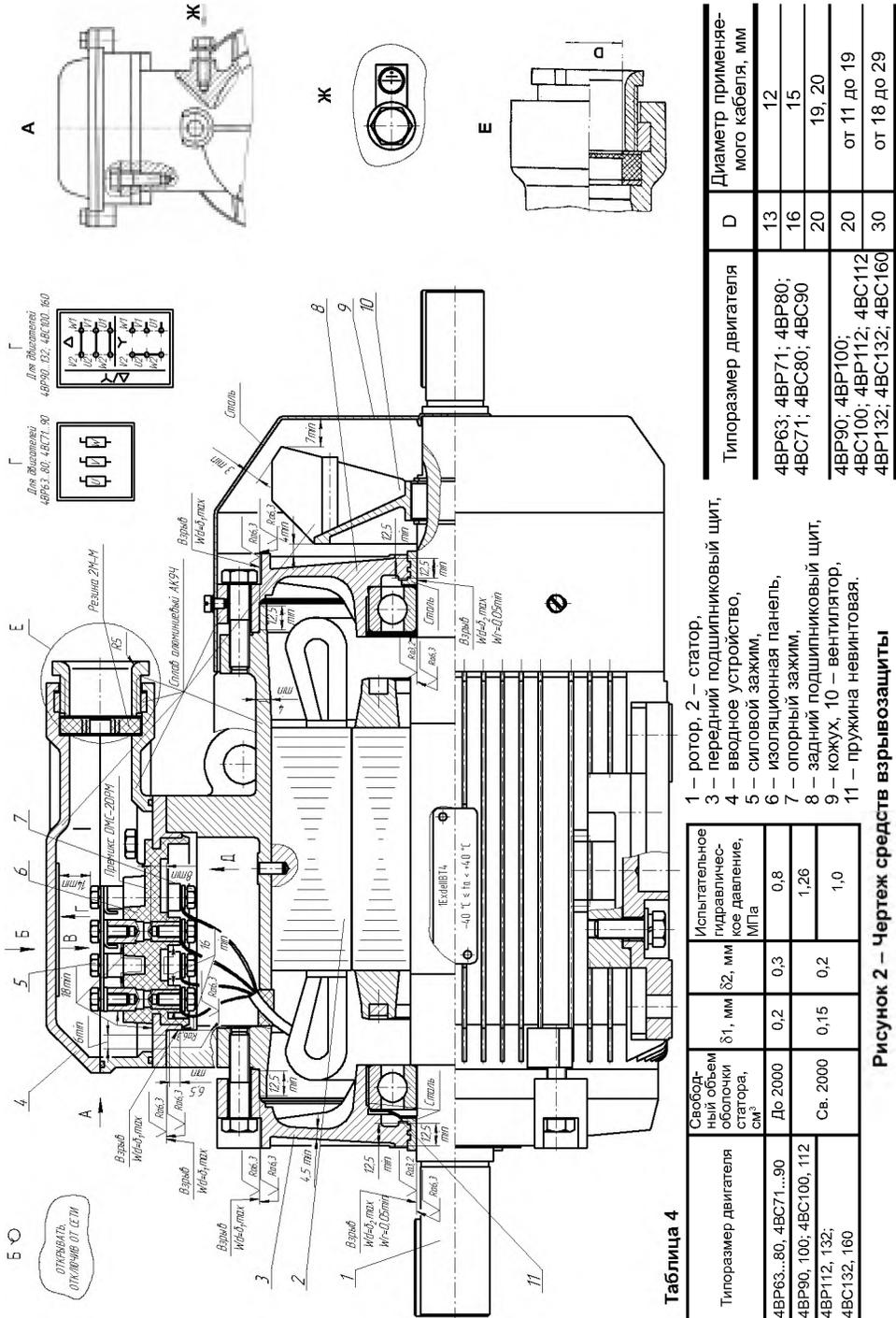
Размеры, мм	Тип двигателя						
	4BC71	4BC80	4BC90S (S8; L)	4BC100L	4BC112M2 (L; M)	4BC132S (M)	4BC160M
L1	30	40	50	60	60	80 / 60	110
L10	90	100	100 (125)	140	140	140 (178)	210
L17	7	10	10	12	12	12	15
L20	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	5.0
L21	11.4	9.4	9.4	10.5	10.5	15	19
L30	270	320	340 (370)	390	380 (410)	520(475)	550
L31	45	50	56	63	70	89	108
L33	305	365	395 (425)	452	445 (475)	604 (558)	664
L39	0	0	0	0	0	0	0
b1	5	6	8	8	8	10	12
b10	112	125	140	160	190	216	254
b16	10	14	14	16	16	16	20
b30	145	160	174	197	223.5	250	290
h	71	80	90	100	112	132	160
h1	5	6	7	7	7	8	8
h5	16	21.5	27	31	31	41	45
h10	10	10	10	12	12	14	16
h31	227	234	250	290	312	345	388
c1	14	19	24	28	28	38 / 28	42
d20	130	165	165	215	215	265	300
d22	10	12	12	15	15	15	19
d24	160	200	200	250	250	300	350
d25	110	130	130	180	180	230	250

Примечания

1 Размеры в скобках указаны для двигателей большей длины; 2 Размеры в знаменателе – для второго выходного конца вала.



# ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели



- 1 – ротор, 2 – статор,
- 3 – передний подшипниковый щит,
- 4 – входное устройство,
- 5 – силовой зажим,
- 6 – изоляционная панель,
- 7 – опорный зажим,
- 8 – задний подшипниковый щит,
- 9 – кожух, 10 – вентилятор,
- 11 – пружина навинтованная.

# ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели

# **ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели**

## **3 Использование**

### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

Не допускайте эксплуатацию двигателя в условиях и с характеристиками отличными от оговоренных табличкой и настоящим руководством.

Двигатель необходимо заземлить как при помощи внутреннего, так и наружного заземляющих зажимов.

При устранении каких-либо неисправностей двигателя необходимо отключить его от питающей сети. Соединение двигателей с синхронной частотой вращения 3000 об/мин и 3600 об/мин с приводным механизмом производить только посредством эластичной муфты.

Допустимое число пусков двигателя подряд из холодного состояния – 10, из горячего – 5.

### **3.2 Подготовка двигателей к использованию**

Очистить двигатель и подвод питания к нему производится в соответствии с действующей "Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей во взрывоопасных зонах" в СН 332-74. Перед установкой двигателя необходимо:

- очистить от пыли и грязи наружные поверхности двигателя;
- проверить целостность оболочки;
- проверить крепежные элементы;
- проверить уплотнения кабельного ввода и крышки вводного устройства;
- проверить заземляющие устройства;
- проверить вращение вала от руки (вал должен легко проворачиваться).

### **3.3 Использование двигателей**

Подключение двигателя к сети производить в следующем порядке:

– надеть на кабель штупцер;

– подогнать отверстие в уплотнительном кольце так, чтобы максимальный наружный диаметр кабеля в месте посадки кольца был равен диаметру отверстия;

– надеть на кабель нажимные шайбы и кольцо;

– произвести разделку кабеля и подсоединить его жилы к контактным шпилькам;

– подсоединить жилу внутреннего заземления вводного устройства;

– закрыть крышку;

– проверить щупом величины взрывозащитных щелей между изоляционной панелью и патрубком станины (величины щелей указаны на рисунке 2).

Подсоединить заземлитель брони кабеля к внешнему зажиму заземления вводного устройства и заземлитель наружного контура заземления к зажиму заземления станины двигателя.

По окончании монтажа проверить:

– соответствие напряжения и частоты питающей сети напряжению и частоте указанным на табличке двигателя;

– правильность подсоединения выводов двигателя к питающей сети по схеме, приведенной на защитной крышке вводного устройства;

– надежность и исправность крепежных и контактных соединений;

– надежность заземления;

– легкость вращения ротора двигателя от руки.

## **4 Техническое обслуживание**

При эксплуатации двигателя производить внешний и технический осмотры, текущий ремонт.

Осмотр производить не реже одного раза в 2 месяца, при осмотре проверить:

– целостность оболочки, затяжку крепежных элементов. Болты и винты, крепящие кабель к шпилькам панели изоляционной, необходимо закрепить так, чтобы исключить их ослабление и проворачивание: для двигателей 4BP63÷80, 4BC71÷90 с крутящим моментом 3 Н·м, для двигателей 4BP90÷132, 4BC100÷160 с крутящим моментом 5 Н·м;

– наличие знаков заземления и взрывозащиты;

– затяжку зажимов заземления, отсутствие на них следов коррозии;

– невозможность перемещения кабеля в узле уплотнения;

– нагрев корпуса двигателя при нормальной эксплуатации, измеренный термометром в верхней части двигателя при номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 293 К (плюс 20 °С) не должен превышать 343 К (плюс 70 °С);

– затяжку контактных соединений узла подсоединения кабеля вводного устройства.

Технический осмотр производить не реже одного раза в 6 месяцев. При техническом осмотре очистить двигатель от загрязнения, проверить надежность защитного заземления, контактных зажимов кабеля и зажимов.

Текущий ремонт двигателя производить одновременно с текущим ремонтом технологического оборудования.

**ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели**

## ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели

- При текущем ремонте:
- отключить двигатель от сети и демонтировать;
  - полностью или частично разобрать;
  - очистить от загрязнений и удалить старую смазку со всех взрывозащитных и посадочных поверхностей ветошью без ворса смоченной в бензине, продуть детали и сборочные единицы сжатым воздухом;
  - проверить целостность деталей взрывонепроницаемой оболочки;
  - проверить состояние всех обработанных взрывозащитных поверхностей – трещины, царапины, вмятины, задиры и т. п. на поверхностях не допускаются;
  - измерить взрывонепроницаемые зазоры, которые не должны превышать величин, указанных на рисунке 2;
  - проверить состояние покрытий;
  - проверить состояние изоляции выводных проводников обмотки статора – не должно быть трещин и расслаиваний;
  - проверить исправность подшипников;
  - проверить контактные зажимы вводного устройства, при нарушении взрывозащитных зазоров, наличии трещин и выкрашиваний заменить изоляционную панель;
  - проверить состояние элементов крепления деталей взрывонепроницаемой оболочки двигателя и вводного устройства (новый крепеж должен иметь антикоррозионное покрытие);
  - заменить смазку на взрывозащитных и посадочных поверхностях (ЦИАТИМ 203);
  - собрать двигатель;
  - не допускать повреждения взрывозащитных поверхностей.
- Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

**Таблица 5**

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Вал двигателя при пуске не вращается, двигатель гудит	Отсутствие или недопустимое понижение напряжения питающей сети	Найти и устранить неисправность питающей сети
	Перепутаны начало и конец фазы обмотки статора	Подсоединить фазы согласно схеме подключений
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
	Неисправность рабочего механизма	Устранить неисправность
Остановка работающего двигателя	Прекращение подачи напряжения	Найти и устранить разрыв цепи
	Заклинивание рабочего механизма	Устранить неисправность
	Срабатывания пускозащитных устройств	Найти и устранить причину срабатывания пускозащитных устройств
Вал двигателя вращается, но синхронная частота вращения не достигается	Во время разгона отсоединилась одна из фаз	Подсоединить фазу
	Понижение напряжения питающей сети	Увеличить напряжение
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
Повышенный перегрев двигателя	Понижено или повышено напряжение питающей сети	Установить напряжение в допустимых пределах
	Нарушена нормальная вентиляция (загрязнение вентиляционных каналов)	Прочистить вентиляционные каналы
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
	Повышена температура окружающего воздуха	Снизить температуру окружающего воздуха
Обмотка статора перегревается, двигатель сильно гудит и не развивает номинальной частоты вращения	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Заменить статор
	Обмотка одной фазы заземлена в двух местах	То же
	Короткое замыкание между фазами	То же
	Обрыв одной из фаз	То же
Повышенный перегрев подшипников, стук	Неправильная центровка двигателя с рабочим механизмом	Произвести центровку
	Повреждение подшипников	Заменить подшипники
Повышенная вибрация работающего двигателя	Недостаточная жесткость фундамента	Увеличить жесткость фундамента
	Несоосность вала двигателя с валом рабочего механизма	Обеспечить соосность
	Неотбалансирован рабочий механизм или соединительная муфта	Обеспечить балансировку
Пониженное сопротивление изоляции обмоток	Загрязнены или отсырели обмотки	Разобрать и прочистить двигатель, продуть и просушить обмотки

ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели

# ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели

## 5 Транспортирование

Двигатели могут транспортироваться любым видом крытого транспорта в упаковке, обеспечивающей их сохранность, на неограниченное расстояние при температуре окружающей среды от 223 К (минус 50 °С) до 323 К (плюс 50 °С) и относительной влажности до 80% (при температуре 293 К (плюс 20 °С)).

## 6 Утилизация

Сведения о содержании цветных металлов приведены в таблице 6, драгоценных металлов не содержится.

Таблица 6

Тип двигателя	Количество металлов в изделии, кг		Количество цветных металлов подлежащих сдаче в виде лома, кг				Возможен демонтаж деталей, узлов при списании двигателя
			при капремонте		при списании		
	классификация по группам ГОСТ1639-78						
	I	IV	I	I	IV		
<b>Алюминий и алюминиевые сплавы*</b>							Возможен демонтаж крышки корпуса выводов, станины, щитов подшипниковых.
4BP63, 4BC71	0,18	1,53	–	0,18	1,53		
4BP71A, 4BC80A	0,21	2,09	–	0,21	2,09		
4BP71B, 4BC80B	0,24	2,33	–	0,24	2,33		
4BP80A, 4BC90S	0,41	2,41	–	0,41	2,41		
4BP80B, 4BC90L	0,51	2,66	–	0,51	2,66		
4BP90, 4BC100	0,49	3,94	–	0,49	3,94		
4BP100S, 4BC112M	0,83	5,1	–	0,83	5,1		
4BP100L, 4BC112L	0,97	5,7	–	0,97	5,7		
4BP112, 4BC132	1,56	7,65	–	1,56	7,65		
4BP132S, 4BC160MA	1,69	12,37	–	1,69	12,37		
4BP132M, 4BC160M(MB)	2,18	14,35	–	2,18	14,35		
<b>Медь и сплавы на медной основе*</b>							Возможен демонтаж обмотки
4BP63A, 4BC71A	0,65	–	0,65	0,65	–		
4BP63B, 4BC71B	0,73	–	0,73	0,73	–		
4BP71A, 4BC80A	0,91	–	0,91	0,91	–		
4BP71B, 4BC80B	0,99	–	0,99	0,99	–		
4BP80A, 4BC90S	1,32	–	1,32	1,32	–		
4BP80B, 4BC90L	1,52	–	1,52	1,52	–		
4BP90, 4BC100	2,09	–	2,09	2,09	–		
4BP100S, 4BC112M	3,51	–	3,51	3,51	–		
4BP100L, 4BC112L	3,81	–	3,81	3,81	–		
4BP112, 4BC132	4,48	–	4,48	4,48	–		
4BP132S, 4BP160MA	5,35	–	5,35	5,35	–		
4BP132M, 4BC160M(MB)	5,86	–	5,86	5,86	–		

\* Указано среднее значение на габарит.

## 7 Заявленные значения шумовых характеристик

Значения средних уровней звука двигателей указаны в таблице 7.

Таблица 7

Заявленные одночисловые значения шумовой характеристики в соответствии с ГОСТ 30691-2001

Типоразмер двигателя	Значение среднего уровня звука, дБ (А) для числа полюсов 2p			
	2	4	6	8
4BP63; 4BC71	53	48	45	–
4BP71; 4BC80	57	53	52	49
4BP80; 4BC90	62	53 / 55	52	52
4BP90; 4BC100	65	55	52	54
4BP100; 4BC112	65	59	55	56
4BP112; 4BC132	80	62 / 70	59	54 / 62
4BP132; 4BC160	74	66	61 / 64	60

Значения определены в соответствии с ГОСТ 16372-93 с учётом требований ГОСТ 11929-87 техническим методом в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью при работе двигателя в режиме холостого хода. Непревышение заявленных значений шумовых характеристик гарантируется.

Примечания

1 Значения, указанные в числителе дроби, относятся к двигателям меньшей мощности при данных высоте оси вращения и числе пар полюсов, в знаменателе – к двигателям большей мощности.

2 Предельное отклонение уровней звука плюс 3 дБ (А). Отклонение в противоположную сторону не ограничивается.

**ЗАКАЗАТЬ: 4BP, 4BC электродвигатели**