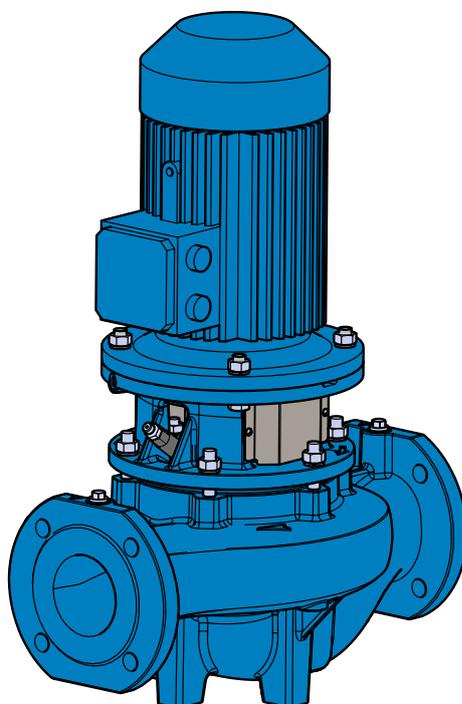


ООО «НПО «КУРС»

ЭЛЕКТРОНАСОСЫ КММЛ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Обозначение	Версия	
642-011-01	A-01	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2 ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
2.1 Назначение изделия.....	5
2.2 Условное обозначение.....	6
2.3 Технические характеристики.....	7
2.4 Окружающая среда	9
2.5 Перекачиваемые жидкости	10
2.6 Маркировка.....	11
2.7 Технические характеристики электродвигателей	12
2.8 Стандартное исполнение.....	12
2.9 Устройство и принцип работы.....	12
3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	14
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	15
5 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОНАСОСА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	17
5.1 Монтаж насоса.....	17
5.1.1 Монтаж насоса в вертикальном положении	18
5.1.2 Монтаж насоса в горизонтальном положении.....	19
5.2 Трубопроводы.....	19
5.3 Электрическое подключение	20
5.3.1 Подключение трехфазного электродвигателя к сети	21
5.3.2 Подключение датчиков тепловой защиты статора.....	21
5.3.3 Подключение датчиков температуры подшипников	22
6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА	23
6.1 Подготовка к запуску	23
6.1.1 Меры безопасности	23
6.1.2 Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью.....	23
6.1.3 Подготовка к первому запуску	24
6.2 Запуск насоса	24
6.3 Остановка электронасоса	25

7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
7.1	Общие указания	26
7.2	Рекомендуемый график технического обслуживания	26
7.3	Разборка.....	28
7.4	Сборка	29
7.4.1	Установка торцового уплотнения	29
8	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	32
9	УТИЛИЗАЦИЯ.....	33
10	СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ.....	34
10.1	Транспортировка	34
10.2	Хранение и консервация.....	35
10.3	Возврат насоса для обслуживания или ремонта	35
Приложение А	Разрезы электронасосов	36
Приложение Б	Размеры электронасосов	39
Приложение В	Размеры фланцев	42
Приложение Г	Монтажные основания	43
Приложение Д	Допустимые нагрузки на фланцы	44
Приложение Е	Рекомендуемое количество запасных частей.....	45
Приложение Ж	Комплект ответных фланцев	46
Приложение З	Схема монтажа электронасоса	47

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Руководство по эксплуатации, далее по тексту – руководство, содержит наиболее важные инструкции по транспортировке, хранению, установке, подготовке к работе, эксплуатации, техническому обслуживанию и устранению неисправностей электронасосов центробежные консольные моноблочные КММЛ (далее – электронасосы).

Дополнительная информация может потребоваться для насосного оборудования, предназначенного для специальных условий эксплуатации, или для оборудования специального конструктивного исполнения.

В данном руководстве используются специальные символы, которые выделяют наиболее важные требования или особую информацию:

	ВНИМАНИЕ
	Важная информация и дополнительные пояснения

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	Указания, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия или риск повреждения изделия

	ЗАПРЕЩАЕТСЯ
	Указания, нарушение которых может привести к нарушению мер безопасности или к повреждению изделия

В связи с постоянной работой по совершенствованию продукции в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном руководстве.

Данное руководство распространяется на электронасосы:

Типоразмер насоса	Версия конструкции
32-32-202, 40-40-125, 40-40-160, 40-40-200, 50-50-125, 50-50-160, 65-65-125, 65-65-160, 50-50-200, 65-65-200, 80-80-160, 80-80-200	2
125-125-200	3

2 ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Назначение изделия

Электронасосы предназначены для работы с чистыми маловязкими неагрессивными жидкостями. Перекачиваемая жидкость должна быть взрывобезопасной и не должна содержать большого количества включений.

Электронасосы КММЛ могут использоваться на судах морского флота с неограниченным районом плавания с классом Российского морского регистра судоходства (РМРС).

Электронасосы типа КММ-ЕЛ предназначены для взрывоопасных и пожароопасных производств для внутренней и наружной установки в потенциально взрывоопасных зонах. Зоны классов 1 и 2 по классификации ГОСТ 30852.9-2002 или В-1а, В-1б, В-1г, В-II, П1, П2 по классификации гл. 7.3 ПУЭ (издание 7), в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категориям IIA, IIB по ГОСТ 30852.11-2002 и группам Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 30852.5-2002.

Электронасосы соответствуют ТУ 28.13.14-001-23519199-2018.

Электронасосы по работоспособности являются изделиями вида I, восстанавливаемые по ГОСТ 27.003-90.

Насосы (агрегаты) могут применяться на предприятиях атомной промышленности, в том числе на АЭС в технологических системах, относящихся к классу безопасности 4 согласно ОПБ-88/15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».

Необходимость работы электронасосов во взрывоопасных и пожароопасных условиях, свойства перекачиваемой жидкости, окружающая среда и прочие требования к электронасосу должны быть оговорены при заказе оборудования.

2.2 Условное обозначение

КММ	Л	50	–	50	–	200	б	/	2	/	7,5	–	Вп	–	5	/	ВВQE	–	Б	–	У	2	–	2
1	2	3		4		5	6		7		8		9		10		11		12		13	14		15

1	Тип насосного оборудования
	КММ Электронасос общепромышленного исполнения
	КММ-Е Электронасос во взрывобезопасном исполнении
2	Конструктивное исполнение
	Л Корпус насоса с патрубками в линию
3	Условный диаметр входного патрубка
4	Условный диаметр выходного патрубка
5	Условный номинальный диаметр рабочего колеса
6	Вариант обточки рабочего колеса (буквами «а», «б», «в», «г» для напоров ниже номинальных значений и буквами «д», «е» для напоров выше номинальных значений)
7	Условное обозначение номинальной частоты вращения ротора
	2 – 2900 об/мин; 4 – 1450 об/мин; 6 – 960 об/мин
8	Мощность приводного электродвигателя электронасосов, кВт (может не указываться для электродвигателей стандартной мощности)
9	Обозначение материала проточной части (Вп по умолчанию)
10	Уплотнение вала насоса
	5 Торцовое одинарное
11	Тип торцового уплотнения (тип ВВVP по умолчанию)
12	Дополнительные опции
	Б Электродвигатель с датчиками температурной защиты статора
	Б1 ¹ Электродвигатель с датчиками температуры подшипниковых опор
	Б2 ¹ Опции Б и Б1 вместе
	Б4 Нестандартная тепловая защита (согласно спецификации заказа)
	Р1 Поставка насоса с монтажным основанием
13, 14	Климатическое исполнение, категория размещения
15	Версия конструкции или номер индивидуального исполнения

Пример условного обозначения:

КММЛ50-50-160а/2-5/ВВQE-У3-2

Электронасос с патрубками в линию в общепромышленном исполнении с патрубками DN50. Подрезка рабочего колеса «а». Электродвигатель мощностью 4 кВт, частота вращения вала 2900 об/мин. Материальное исполнение – Вп. Уплотнение вала одинарное, тип установленного торцового уплотнения — ВВQE. Климатическое исполнение и категория размещения У3.

¹ Опция возможна только для электродвигателей мощностью ≥ 15 кВт

2.3 Технические характеристики

Показатели назначения электронасоса по номинальным параметрам приведены в паспорте изделия и на фирменной табличке с техническими характеристиками.

Допустимые отклонения номинальных параметров приведены в табл. 1.

Табл. 1 Допустимые отклонения

Наименование показателя	Значение допускаемого отклонения, %	
	Нижнее	Верхнее
Напор (H_G)	-5	+7
КПД насоса (η_G)	-7	Не ограничено
Допускаемый кавитац. запас (NPSHR _G)	Не ограничено	+10

По заказу рабочее колесо может быть обточено под любую допустимую рабочую точку, при этом в обозначении насоса указывается подрезка «н». Номинальные параметры насоса при переписке и заказе оборудования указываются в скобках после условного обозначения оборудования.

Прочие технические характеристики в зависимости от материала приведены в табл. 2.

Табл. 2 Прочие технические характеристики

Наименование	Значение	
	Вп	Бп
Внешняя утечка через уплотнение, см ³ /ч, не более	0,2	0,2
Рабочее давление на входе электронасоса, МПа, не более	0,8	0,8
Рабочее давление на выходе электронасоса, МПа, не более	1,6	1,0
Давление при гидравлических испытаниях, МПа, не более	1,6	1,5

ВНИМАНИЕ	
	<p>Параметры насоса указаны при перекачивании воды, если перекачиваемая жидкость имеет более высокую плотность и/или вязкость, чем у воды, может потребоваться двигатель большей мощности</p>
	<p>При использовании насоса для перекачивания жидкости с плотностью более 1040 кг/м³ или вязкостью более 20 сСт, необходимо выполнить расчет мощности на валу насоса и проверить наличие запаса мощности используемого электродвигателя для расчетного режима работы насоса</p>
	<p>Рекомендуемый запас мощности электродвигателя для расчетного режима насоса составляет 5..10 %</p>

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Эксплуатация насосов допускается в рабочем интервале характеристики, отмеченном на расходно-напорной характеристике насоса</p>

Показатели надежности электронасоса при эксплуатации в рабочем интервале характеристики указаны в табл. 3.

Табл. 3 Показатели надежности

Наименование	Значение
Наработка на отказ ² , ч, не менее	18000
Ресурс до списания, ч, не менее	60000
Срок службы, лет, не менее	20
Время восстановления, ч, не более	5

Критерием отказа считается снижение напора более чем на 20%, увеличенная утечка через торцовое уплотнение, повышение уровня шума или вибрации более чем на 30 % или температуры подшипниковых узлов сверх температуры окружающей среды более чем на 50 °С.

Критерием предельного состояния электронасоса считается снижение напора более чем на 20 % от номинального значения за счет износа корпуса насоса или уменьшение толщины стенок корпуса на величину более 3 мм.

Габаритные и присоединительные размеры электронасосов приведены в приложении Б.

Размеры фланцев электронасосов приведены в приложении В.

Шумовые характеристики электронасосов приведены в табл. 4, вибрационные в табл. 5.

Уровни шума и вибрации действительны при подаче $Q = (0,8...1,1) \cdot Q_{opt}$ и питании электронасоса от синусоидального напряжения.

Уровни шума и вибрации при работе от частотного преобразователя (ПЧ) зависят от характеристик электродвигателя, ПЧ, наличия фильтров, и не регламентируются.

Табл. 4 Уровень шума

Мощность электродвигателя, кВт	Корректированный уровень звукового давления, дБА		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин
0,75	-	57	53
1,1	66	58	54
1,5	67	59	54
2,2	67	60	56
3	68	61	57
4	68	62	58
5,5	70	63	59
7,5	71	65	61
11	73	66	62
15	74	68	64
18,5	75	69	65
22	76	70	66
30	77	71	-

² Без учета отказов торцового уплотнения вала

Мощность электродвигателя, кВт	Корректированный уровень звукового давления, дБА		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин
37	78	72	-
45	78	74	-

Примечание: допуск +3 дБ

Время выхода насоса на режим не нормируется и определяется:

- характеристиками гидравлической системы (объем жидкости, сопротивление, наличие воздуха);
- способом запуска электродвигателя (прямой, устройство плавного пуска, преобразователь частоты).

Табл. 5 Вибрационные характеристики электронасосов

Мощность электродвигателя, кВт	Общий уровень виброскорости, не более, мм/с		
	960 об/мин	1450 об/мин	2900 об/мин
От 0,75 до 5,5	1,4	1,4	1,4
От 7,5 до 45	2,8	2,8	2,8

2.4 Окружающая среда

Электронасосы выпускаются в климатических исполнениях и категориях размещения У2, УЗ, УХЛ2, УХЛ4, Т2, Т3, Т4, ОМ2, ОМ4, ОМ5 по ГОСТ 15150-69 с ограничением температуры и влажности окружающего воздуха при эксплуатации в соответствии с табл. 6.

Климатическое исполнение ОМ2 по ГОСТ 15150, пригодно также для эксплуатации в условиях, нормированных для видов климатических исполнений ОМ3, ОМ4, ОМ5.

Табл. 6 Параметры окружающей среды

Климатическое исполнение	Категория размещения	Диапазон температур (°С)		Влажность воздуха
		Вп	Бп	
У (умеренный)	2	-20...+40	-45...+40	100 % при +25 °С
	3	-20...+40	-45...+40	98 % при +25 °С
УХЛ (умеренный и холодный)	2	—	-60...+40	100 % при +25 °С
	4	+1...+35	+1...+35	80 % при +25 °С
Т (тропический)	2	-10...+50	-10...+50	100 % при +35 °С
	3, 4	+1...+45	+1...+45	98 % при +35 °С
ОМ (морской)	2, 5	—	-30...+50	75 % при +40 °С
	4	0...+45	0...+45	95 % при +25 °С

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Для эксплуатации электронасоса при температуре окружающего воздуха ниже температуры замерзания перекачиваемой жидкости необходима разработка и реализация дополнительных мер, предохраняющих насос от замерзания</p> <p>При эксплуатации электронасоса на высоте свыше 1000 м или при температуре окружающей среды более +40 °С, максимальная мощность двигателя уменьшается (коэффициенты для расчета мощности приведены в эксплуатационной документации на двигатель)</p>

2.5 Перекачиваемые жидкости

Перекачиваемая жидкость чистая, маловязкая, химически неагрессивная по отношению к материалам деталей насоса. Содержание твердых включений в количестве не более 0,1% по объему, и размером частиц не более 0,2 мм, микротвердостью не более 6,5 ГПа (650 кгс/мм²).

Допустимый диапазон температур перекачиваемой жидкости (зависит от материала насоса, типа торцового уплотнения вала, требований по взрывобезопасности и свойств жидкости) указан в табл. 7.

Некоторые жидкости с рекомендуемым исполнением насоса приведены в табл. 8.

Табл. 7 Температура перекачиваемой жидкости

Торцовое уплотнение	Диапазон температур жидкости (°С)			
	Электронасосы КММЛ		Электронасосы КММ-ЕЛ	
	Вп	Бп	Вп	Бп
ВВVP	-20...+90	-20...+90	-20...+90	-20...+90
ВВVV	-10...+120	-10...+120	-10...+120	-10...+120
ВВQV	-10...+130	-10...+130	-10...+120	-10...+120
ВВQE	-20...+130	-30...+130	-20...+120	-30...+120
ВQQE	-20...+110	-30...+110	-20...+110	-30...+110

Табл. 8 Перекачиваемые жидкости

Перекачиваемая среда		Матер. исп.	Торцовое уплотнение
Наименование	Температура, °С		
Вода для отопления	0..+120	Вп	ВВQE
Вода для пожаротушения	0..+60	Вп	ВВVP
Чистая вода	0..+90	Вп	ВВQE
Загрязненная вода	0..+90	Вп	ВQQV
Вода для плавательных бассейнов	0..+90	Бп	ВВQV
Минеральное масло	-10..+130	Вп	ВВQV
Антифриз на основе этиленгликоля	-20..+130	Вп	ВВQE
	-40..+130	Бп	ВВQE
Морская вода	-2..+40	Бп	ВВQE

ВНИМАНИЕ	
	<p>Допускается эксплуатация электронасосов в условиях возможного попадания твердых частиц размером до 2,5 мм, при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показатели надежности будут отличаться от указанных в табл. 3; – рабочее колесо требует замены каждые 2000 часов работы насоса

2.6 Маркировка

Табличка электронасоса устанавливается на фанаре или корпусе насоса с использованием заклепок. Внешний вид табличек приведен на рис. 1 и рис. 2.

На фанаре и корпусе насоса отлита стрелка, указывающая направление вращения.

На фланцах корпуса насоса отлиты стрелки, указывающие направление потока жидкости.



Рис. 1 Табличка электронасоса КММЛ



Рис. 2 Табличка электронасоса КММ-ЕЛ

Табл. 9 Описание полей таблички электронасосов

Поз.	Описание
1	Условное обозначение электронасоса
2	Номинальная подача насоса
3	Номинальный напор насоса
4	Номинальная частота вращения вала насоса
5	Масса электронасоса
6	Диапазон температур перекачиваемой жидкости
7	Номинальная мощность приводного электродвигателя
8	Год выпуска электронасоса
9	Заводской номер электронасоса
10	Дополнительная информация
11, 12	Диапазон температур окружающей среды
13	Знак таможенного союза или знак обращения на рынке (для судовых насосов)

2.7 Технические характеристики электродвигателей

Климатическое исполнение электродвигателя соответствует климатическому исполнению насоса.

Параметр	Значение
Класс изоляции	F
Степень защиты	IP54 (IP55 – по запросу)
Рабочее напряжение	220/380 (Δ/Υ)
	380/660 (Δ/Υ)

2.8 Стандартное исполнение

При отсутствии в условном обозначении электронасоса обозначения материального исполнения, типа торцового уплотнения, мощности электродвигателя используются значения согласно табл. 10.

Табл. 10 Стандартное исполнение

Поз.	Параметр	Значение
8	Мощность электродвигателя	Согласно каталогу 633-011-01
9	Обозначение материала проточной части	Вп
11	Тип торцового уплотнения	ВВРР
13	Климатическое исполнение	У
14	Категория размещения	3

2.9 Устройство и принцип работы

Электронасосы КММЛ по принципу действия – центробежные, одноступенчатые, с закрытым рабочим колесом. Патрубки электронасоса расположены на одной оси.

Конструкция электронасоса позволяет выполнить разборку без отсоединения корпуса насоса от трубопроводов.

Электронасосы КММ-ЕЛ отличаются от электронасосов КММЛ общепромышленного исполнения тем, что комплектуются взрывозащищенным двигателем и соответствуют требованиям, предъявляемым к взрывозащищенному оборудованию с соответствующей маркировкой.

В электронасосах применяются трехфазные асинхронные электродвигатели закрытой конструкции с внешней вентиляцией.

Электронасос состоит из корпуса 10 (см. приложение А), асинхронного двигателя с удлиненным валом 2, фонаря 16, соединяющего насосную часть с двигателем в одну конструкцию – моноблок, рабочего колеса 1 и крышки корпуса 12.

Материалы основных деталей приведены в табл. 11

Уплотнение вала 86 электронасоса – торцовое, одинарное. Типы торцовых уплотнений приведены в табл. 12

Вращение ротора – по часовой стрелке, если смотреть со стороны электродвигателя.

По запросу возможно изготовление насосов из других материалов.

	ВНИМАНИЕ
	<p>В данной инструкции приведена обобщенная информация по материалам, фактические материалы указываются в паспорте электронасоса</p> <p>Уплотнения из EPDM каучука не должны контактировать с нефтепродуктами</p>

Табл. 11 Материал основных деталей

Поз	Наименование детали	Материал	
		Вп	Бп
1	Колесо рабочее	ПФС-СВ40/Сталь 30X13 ³	ПФС-СВ40/Сталь 12X18Н9Т
2	Вал ⁴	Сталь 30X13 ⁵	Сталь 12X18Н9Т ⁶
10	Корпус насоса	Чугун СЧ20	Бронза Бр08Ц4
12	Крышка корпуса	Чугун СЧ20	Сталь 12X18Н9ТЛ
16	Фонарь	Чугун СЧ20	Чугун СЧ20/ВЧ40 ⁷
55	Гайка колеса	Сталь А2 ⁸	Сталь А2
26	Шайба колеса	Сталь 30X13	Сталь 12X18Н9Т
58	Шпонка	Сталь А2	Сталь А2
85	Кольцо уплотнительное	NBR/EPDM/FKM ⁹	

Табл. 12 Торцовые уплотнения

Конструкция и материалы уплотнения	Условное обозначение ¹⁰	Диапазон температур ¹¹
Резиновый сильфон, углеграфит, керамика, бутадиен-нитрильный каучук (NBR)	BBVP	-20...+90 °С
Резиновый сильфон, углеграфит, карбид кремния, этилен-пропиленовый каучук (EPDM)	BBQE	-30... +130 °С
Резиновый сильфон, углеграфит, карбид кремния, фторкаучук (FKM)	BBQV	-10...+130 °С
Резиновый сильфон, карбид кремния, карбид кремния, этилен-пропиленовый каучук (EPDM)	BQQE	-30...+110 °С
Резиновый сильфон, карбид кремния, карбид кремния, фторкаучук (FKM)	BQQV	-10...+110 °С

³ Полифениленсульфид + 40 % стекловолокна, через дробь указан материал закладной ступицы

⁴ Удлиненный конец вала (несъемный) электродвигателя, контактирующий с перекачиваемой жидкостью

⁵ Допускается замена на сталь 20X13 или 40X13

⁶ Допускается замена на сталь 12X18Н10Т

⁷ Чугун ВЧ40 для климатических исполнений У2, УХЛ2 и ОМ2

⁸ Аналог сталей 08X18Н10 и AISI 304

⁹ Резиновое кольцо круглого сечения, материал соответствует материалу торцового уплотнения

¹⁰ Внутреннее обозначение торцовых уплотнений ООО «НПО «Курс»

¹¹ Касается только температуры в камере торцового уплотнения, отличается от диапазона для насоса

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект электронасоса входит насос в сборе с электродвигателем.

Насосы, в условном обозначении которых указана опция «Р1», поставляются в сборе с монтажным основанием. Размеры оснований приведены в приложении Г.

По заявке потребителя предприятие-изготовитель может поставить дополнительные комплектующие и запасные части, указанные в приложении Е. Запасные части и комплектующие по заявке заказчика, поставляются по договору за отдельную плату.

Табл. 13 Комплект поставки

Наименование	Ед. изм.	Количество	
		Обязательная поставка	По заявке заказчика
Электронасос	шт.	1	-
Паспорт	шт.	1	-
Руководство по эксплуатации	шт.	1	-
Паспорт электродвигателя	шт.	1	-
Руководство по эксплуатации электродвигателя	шт.	-	1
Комплект ответных фланцев (КОФ)	шт.	-	1
Фундаментный болт	шт.	-	4

Стандартный комплект ответных фланцев (КОФ) состоит из комплектующих согласно приложению Ж.

Стандартный тип фундаментных болтов приведен в табл. 14. Фундаментные болты пригодны для установки электронасосов на бетонный фундамент в условиях, соответствующих климатическому исполнению УЗ, УХЛЗ или УХЛ4.

Табл. 14 Болты фундаментные

Типоразмер насоса	Наименование
32-32-202, 40-40-125, 40-40-160, 40-40-200, 50-50-125, 50-50-160, 65-65-125, 65-65-160	Болт БСР 16x100 ГОСТ 28778
50-50-200, 65-65-200, 80-80-160, 80-80-200, 125-125-200	Болт БСР 16x150 ГОСТ 28778

По запросу возможна комплектация электронасоса другими комплектующими.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Вся информация в данном разделе предоставляет важные сведения, касающиеся безопасной эксплуатации электронасосов, сохранения здоровья и жизни людей</p>

При работе и обслуживании электронасосов опасными и вредными производственными факторами по ГОСТ 12.0.003 могут быть:

- поражение электрическим током;
- шум и вибрация;
- струи жидкости;
- неподвижные режущие или обдирающие части твердых объектов;
- чрезмерно высокая или низкая температура поверхностей.

Источники опасности:

- электрический ток, подводимый для питания двигателя;
- шум и вибрация, возбуждаемые работающим электронасосом;
- нагретые поверхности электронасоса при перекачивании жидкости с температурой выше 45°C.

Общие требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.006.

Персонал, выполняющий работу с электронасосом или находящийся рядом с работающим электронасосом, должен использовать СИЗ, обеспечивающие защиту от негативных факторов, связанных с работой и обслуживанием насосного оборудования.

Электронасос должен подбираться и эксплуатироваться в соответствии с ГОСТ 31839-2012, за неправильный подбор насосного оборудования завод-изготовитель ответственности не несет.

К монтажу и эксплуатации электронасоса должны допускаться только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию электронасоса, обладающие определенным опытом по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и проверке насосов, сдавшие экзамен на право монтажа и обслуживания насосного оборудования и ознакомившиеся с настоящей инструкцией.

Электронасосы должны монтироваться в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, ПУЭ и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

При эксплуатации электронасос должен быть заземлен согласно ГОСТ 12.1.030. Место под соединение заземляющего провода должно быть зачищено и после соединения закрашено для предотвращения коррозии.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ	
	<ul style="list-style-type: none"> • Использование электронасосов для перекачивания пожаро- или взрывоопасных жидкостей • Запуск электронасоса всухую, т.е. без предварительного его заполнения перекачиваемой жидкостью перед пуском • Устранение неполадок во время работы электронасоса • Проведение ремонтных работ без полного отключения электродвигателя от сети • Проведение сварочных и газорезательных работ на трубопроводе с присоединенным насосом на расстоянии менее 1 метра от насоса • Внесение изменений в конструкцию электронасоса • Использование неоригинальных комплектующих и запасных частей

При эксплуатации следует строго соблюдать сроки технического обслуживания и ремонта агрегата.

Перед разборкой электронасоса, перекачивающего токсичные жидкости, должна производиться промывка электронасоса водой, продувка паром или инертным газом до полного удаления остатков перекачиваемой жидкости.

Пуск электронасоса после монтажа может быть осуществлен после проверки безопасности эксплуатации электронасоса комиссией, назначенной администрацией предприятия.

При эксплуатации электронасоса постоянные рабочие места должны располагаться с учетом обеспечения уровней шума согласно ГОСТ 12.1.003-83 и вибрации – согласно ГОСТ 12.1.012-90.

Эксплуатация электронасосов не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Поверхности электронасоса и трубопроводов, температура которых превышает 45°C должны быть ограждены на месте эксплуатации.

Электронасосы КММ-ЕЛ, предназначенные для применения в потенциально взрывоопасных зонах имеют маркировку Ex II Gb с IIB T4/T3 X, приведенную на табличке агрегата.

Во взрывоопасных или пожароопасных производствах каждый насосный агрегат должен быть обеспечен системой автоматизации, которая предусматривает следующие блокировки и защиты, запрещающие пуск и работу насоса при:

- незаполненном насосе, если не исключена возможность работы насоса всухую;
- повышении температуры подшипников насоса выше установленной величины.

Внесение изменений в конструкцию электронасоса допускается только по согласованию с производителем.

При ремонте и обслуживании допускается использование только оригинальных запасных частей и комплектующих. Использование неоригинальных комплектующих снимает ответственность с производителя за возможные последствия.

5 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОНАСОСА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

После доставки электронасоса на место монтажа следует убедиться в комплектности электронасоса и сохранности гарантийных пломб и заглушек на всасывающем и нагнетательных патрубках.

С наружных поверхностей электронасоса необходимо удалить смазку, для чего их следует протереть ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирите.

Консервационные водные растворы ингибиторов, покрывающие проточную часть электронасоса, смываются при необходимости водой, а жирная смазка – бензином или уайт-спиритом.

5.1 Монтаж насоса

Насос должен быть установлен на фундаменте с помощью монтажного основания или специальной рамы. Крепление насоса к фундаменту и сам фундамент должны обладать достаточной прочностью, чтобы исключить смещение насоса во время эксплуатации.

ВНИМАНИЕ	
	<p>Воздействие вибрации на неработающий насос может вызвать повреждение подшипников качения. При монтаже нескольких насосов на едином фундаменте или наличии других источников вибрации, вибрация на выключенном насосе (находящемся в резерве, ожидании, выведенном из эксплуатации и т.п.) не должна превышать 1,5 мм/с.</p>

Место установки электронасоса должно обеспечивать свободный доступ к электронасосу для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его демонтажа и монтажа.

ВНИМАНИЕ	
	<p>При монтаже насоса с горизонтальным расположением оси вращения и оси патрубков, рекомендуется исполнение насоса с дополнительными резьбовыми отверстиями в корпусе насоса для выпуска воздуха и слива перекачиваемой жидкости.</p>

Рекомендуется выполнять установку на бетонном фундаменте массой в 1,5 раза больше массы насоса или равноценной металлической конструкции.

Длина и ширина бетонного фундамента должны быть не менее чем на 100 мм больше размеров рамы или монтажного основания с каждой стороны.

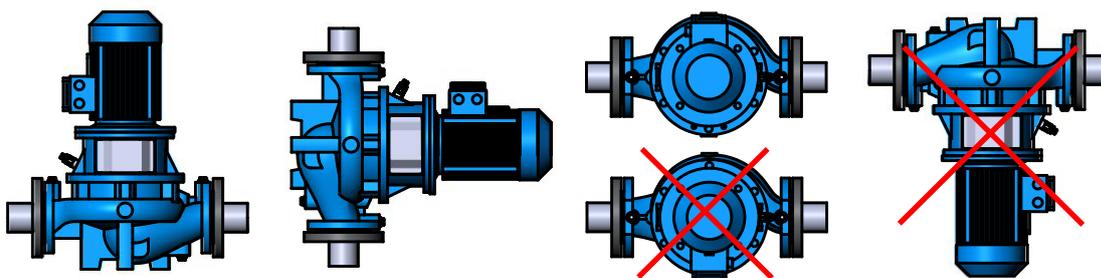
При необходимости обеспечения бесшумной работы насоса рекомендуется фундамент массой в 5 раз больше массы насоса, выполненный с виброизоляцией от пола и несущих конструкций места установки.

Насосы с мощностью двигателя 7,5 кВт и менее допускается устанавливать непосредственно на трубопроводы, при условии, что трубопроводы закреплены и рассчитаны на такую нагрузку.

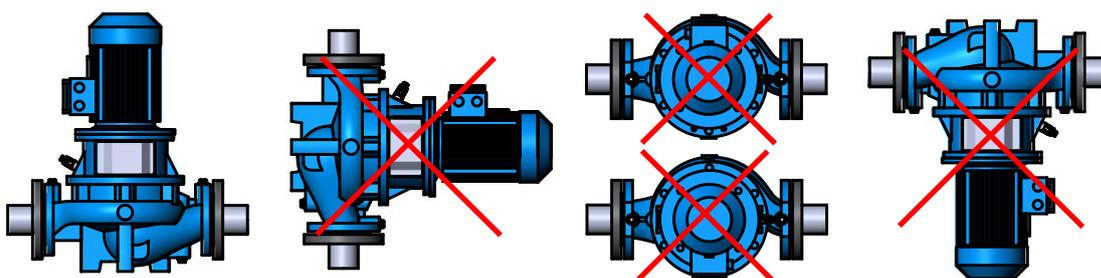
ВНИМАНИЕ	
	<p>Установка насосов без фундамента или на фундаменте малой массы может привести к более высокому уровню вибрации электронасоса, в особенности при неблагоприятных условиях работы (режимы работы с малыми или большими подачами, износ электронасоса и т.п.).</p>

Электронасосы с двигателями $\leq 7,5$ кВт могут устанавливаться в вертикальном или горизонтальном положении. При горизонтальной установке насоса клеммная коробка двигателя должна быть направлена вверх или вбок. Запрещается устанавливать насос двигателем вниз.

Электронасосы с двигателями $> 7,5$ кВт должны устанавливаться вертикально, двигателем вверх, корпус насоса должен быть закреплен на фундаменте.



Мощность двигателя $\leq 7,5$ кВт



Мощность двигателя $> 7,5$ кВт

Запрещается установка теплоизоляции на электродвигатель. Элементы окружающих конструкций не должны препятствовать работе системы охлаждения электродвигателя.

5.1.1 Монтаж насоса в вертикальном положении

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 5,5 кВт необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства над электродвигателем.

- Для насосов с электродвигателями мощностью от 7,5 кВт и выше необходимо обеспечить 1 метр свободного пространства над двигателем для подъема насоса.

5.1.2 Монтаж насоса в горизонтальном положении

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 5,5 кВт необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства над электродвигателем.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 7,5 кВт и выше необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за двигателем и 1 м над двигателем для подъема насоса.

Штуцер для выпуска воздуха из камеры торцового уплотнения должен быть направлен вверх или в сторону.

5.2 Трубопроводы

Насос должен быть установлен так, чтобы исключить образование воздушных пробок в корпусе насоса и трубопроводах.

Если возникает опасность того, что электронасос может работать на закрытую задвижку более 2-х минут, необходимо предусмотреть байпас (обводную линию), чтобы обеспечить минимальную (не менее 15% от оптимального расхода) циркуляцию жидкости.

При необходимости обеспечения стойкости при сейсмической нагрузке более 6 баллов по шкале MSK-64 обязательно использование компенсаторов на трубной обвязке, чтобы предотвратить передачу нагрузок от трубной обвязки на патрубки насоса.

При монтаже насоса на виброизолированном фундаменте обязательна установка компенсаторов на трубной обвязке, чтобы предотвратить опирание насоса на трубопроводы.

Компенсаторы создают завихрения в потоке жидкости, поэтому между компенсатором и патрубком насоса должен быть прямолинейный участок трубопровода.

Один из возможных вариантов монтажа насоса приведен в приложении 3.

На входе насоса должен быть прямолинейный участок длиной $L_1 \geq (3..4) \cdot DN_1$ (DN_1 – условный диаметр входного патрубка насоса), который может включать в себя переходные конические элементы с углом раскрытия не более 20° .

На выходе насоса должен быть прямолинейный участок длиной $L_2 \geq (1..3) \cdot DN_2$ (DN_2 – условный диаметр выходного патрубка насоса), который может включать в себя переходные конические элементы с углом раскрытия не более 10° .

Условный диаметр (DN) арматуры и компенсатора на всасывающем трубопроводе должен быть не менее DN фланца насоса. При скоростях потока во всасывающем патрубке насоса более 4 м/с рекомендуется увеличение DN арматуры, компенсаторов и трубопроводов для уменьшения потерь.

При присоединении к электронасосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка насоса, между патрубком и трубопроводом устанавливается переходной кониче-

ский элемент с рекомендуемым углом раскрытия не более 10° на напорном трубопроводе и не более 20° на всасывающем трубопроводе.

Минимальное давление на входе в насос должно быть рассчитано с учетом кривой допустимого кавитационного запаса данного насоса, особенно важен этот расчет если:

- расход больше номинального;
- отсутствует подпор (избыточное давление) на входе в насос;
- температура жидкости высокая;
- всасывающий трубопровод имеет неблагоприятную конфигурацию.

На напорном трубопроводе должны быть установлены обратный клапан (при необходимости, см. ниже) и задвижка. Обратный клапан устанавливается между задвижкой и электронасосом. На всасывающем трубопроводе электронасоса, работающего с подпором, должна быть установлена задвижка;

Обратный поток перекачиваемой среды не допускается, для предотвращения обратного потока необходима установка обратного клапана на напорном трубопроводе или закрытие задвижки перед остановкой насоса.

Напорный трубопровод должен быть снабжен краном для выпуска воздуха и контроля заполнения насоса.

На всасывании электронасоса должны быть установлены мановакуумметр или манометр, а на нагнетании – манометр, для измерения давления перекачиваемой жидкости.

Электронасос не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. Все трубопроводы должны иметь самостоятельные опоры.

Нагрузки на патрубки насоса со стороны трубопроводов не должны превышать значений, указанных в приложении Д.

При присоединении к электронасосу всасывающего и напорного трубопровода допустимая непараллельность фланцев должна быть не более 0,15 мм на длине 100 мм. Запрещается устранять перекося фланцев подтяжкой болтов или установкой косых прокладок.

Смонтированную систему следует испытать на герметичность и прочность, пробное давление при испытаниях не должно превышать 1,6 МПа (16 бар).

5.3 Электрическое подключение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Электрическое подключение должно проводиться квалифицированным специалистом в соответствии с ПУЭ (правила устройства электроустановок)</p> <p>Убедитесь, что все провода и оборудование отключены от электрической сети и подача электричества не может быть включена во время выполнения работ</p> <p>Ошибки при подключении или несоответствие параметров сети электродвигателю могут привести к повреждению оборудования и опасности для персонала</p>

Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие напряжения и частоты питающей сети напряжению и частоте, указанным на табличке электродвигателя.

Перед подключением двигателя к питающей сети необходимо проверить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса.

5.3.1 Подключение трехфазного электродвигателя к сети

Подключение электродвигателя выполняется в соответствии с эксплуатационной документацией на электродвигатель, согласно электрической схеме, приведенной на крышке клеммной коробки двигателя. Перемычки на клеммной панели должны быть установлены в зависимости от напряжения питающей сети (соединение в треугольник обозначается — «Δ», соединение в звезду обозначается — «Y»), типовые схемы подключения приведены на рис. 3.

Минимальная защита электродвигателя должна включать защиту от коротких замыканий и защиту от перегрузки по току.

	ЗАПРЕЩАЕТСЯ
	<p>Запрещается выполнять подключение электродвигателя, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствует паспорт на электродвигатель • Отсутствует или не читается табличка на электродвигателе

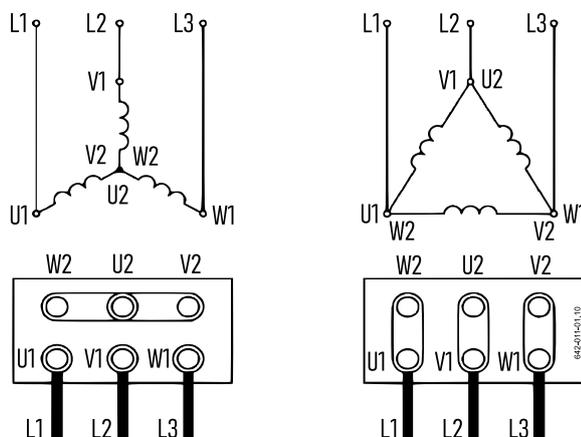


Рис. 3 Схемы подключения звезда (Y) (слева) и треугольник (Δ) (справа)

5.3.2 Подключение датчиков тепловой защиты статора

Электронасосы, в обозначении которых присутствует опция «Б» или «Б2», комплектуются электродвигателями с датчиками температурной защиты (типа «полупроводниковые терморезисторы» или РТС), встроенными в обмотки статора и соединенными последовательно.

Выводные концы цепи датчиков выведены в клеммную коробку электродвигателя и подсоединены к клеммам.

Тип встроенной температурной защиты – ТР 211 по ГОСТ 27888.

Система управления температурной защиты в комплект поставки не входит.

В качестве системы управления температурной защиты должно применяться устройство, позволяющее отключить силовую цепь двигателя при повышении сопротивления цепи термодатчиков более 1650 Ом.

Сопротивление цепи термодатчиков при температуре 25 ± 10 °С должно находиться в пределах от 120 до 600 Ом.

Подключение датчиков выполнять согласно эксплуатационной документации на электродвигатель, типовая схема приведена на рис. 4.

ВНИМАНИЕ	
	<p>Параметры температурной защиты (сопротивление в холодном состоянии, при перегреве и т.п.) могут отличаться от указанных в данной инструкции, фактические параметры согласно документации на электродвигатель</p> <p>Подключение датчиков тепловой защиты должно быть предусмотрено в шкафу управления электронасосом</p>

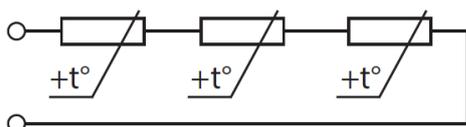


Рис. 4 Типовая схема тепловой защиты

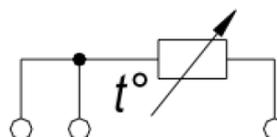


Рис. 5 Схема датчика температуры

5.3.3 Подключение датчиков температуры подшипников

Электронасосы, в обозначении которых присутствует опция «Б1» или «Б2», комплектуются электродвигателями с датчиками температуры подшипниковых опор. В электродвигатель устанавливаются два датчика, по одному датчику в каждом подшипниковом щите.

Использование датчиков температуры подшипников позволяет реализовать контроль состояния подшипников и схему автоматического отключения двигателя по превышению температуры

В качестве датчиков температуры подшипников применяются термометры сопротивления типа ТСПТ Ех1 301-060 (платиновые) или аналоги с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) Pt100 по ГОСТ 6651 и трехпроводной схемой подключения.

В зависимости от типоразмера и производителя двигателя, датчики температуры могут быть установлены:

- снаружи двигателя без вывода в клеммную коробку;
- снаружи двигателя и выведены в клеммную коробку электродвигателя;
- внутри двигателя с выводом в клеммную коробку электродвигателя.

Стандартная длина кабеля датчиков, не выведенных в клеммную коробку, составляет 5 м.

Подключение датчиков выполняется согласно эксплуатационной документации на электродвигатель, типовая схема приведена на рис. 5.

	ВНИМАНИЕ
	<p>В данной инструкции приведена обобщенная информация, фактические характеристики реализации контроля температуры подшипников (тип датчиков, схема подключения) согласно документации на электродвигатель</p>

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА

6.1 Подготовка к запуску

6.1.1 Меры безопасности

Перед запуском насоса убедитесь, что выполнены следующие требования:

- Электрическое подключение агрегата выполнено с соблюдением всех требований.
- Выполнено заземление насоса, электродвигателя, рамы и др. металлических частей агрегата.
- Все вспомогательные системы подключены, заправлены рабочей жидкостью и проверены на герметичность.
- Все защитные ограждения установлены на место.
- Крышка клеммной коробки электродвигателя установлена на место.
- С места установки насоса убраны все посторонние предметы (инструменты, детали, элементы упаковки, мусор и т.п.)

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Для насосов с EPDM уплотнениями (условное обозначение АВQE, ВВQE и т.д.) запрещается:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перекачивание нефтесодержащих жидкостей • Контакт смазок и очистителей на основе нефтепродуктов с уплотнениями

6.1.2 Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью

Заполнить насос и входной трубопровод перекачиваемой жидкостью, подключив систему вакууммирования к напорному трубопроводу. Если насос работает в системе с подпором, то заполнение насоса и всасывающей линии проводить «самотеком», открыв кран для выпуска воздуха на напорном трубопроводе.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Для насосов, установленных вертикально, обязательным является выпуск воздуха из камеры торцового уплотнения с помощью крана Маевского (штуцер У1)</p> <p>При использовании системы вакуумирования для заполнения насоса, установленного вертикально, камера торцового уплотнения также должна быть подключена к системе для автоматического удаления воздуха</p>

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Опасность травм в результате выброса перекачиваемой жидкости.</p> <p>При открывании крана для выпуска воздуха возможен выброс струи перекачиваемой жидкости или воздуха под высоким давлением наружу. Для избегания травм кран следует открывать осторожно, не более чем на 1-2 оборота вентиля. Отверстие для выпуска воздуха на кране должно быть направлено в противоположенную от людей сторону</p>

6.1.3 Подготовка к первому запуску

Правильность направления вращения следует проверить кратковременным пуском электронасоса, залитого перекачиваемой жидкостью.

Правильным направлением вращения электродвигателя является вращение по часовой стрелке, если смотреть со стороны вентилятора электродвигателя.

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения электродвигателя может привести к повреждению насоса!</p> <p>Не проверять направление вращения на насосе без жидкости</p>

Для изменения направления вращения необходимо поменять местами две любые фазы в клеммной коробке электродвигателя.

Следует проверить действие задвижек, установленных на всасывающем и напорном трубопроводах. Исходное положение задвижек перед пуском – закрытое.

6.2 Запуск насоса

Первый пуск электронасоса производится в следующем порядке:

- 1) открыть задвижки на всасывании;
- 2) закрыть или немного приоткрыть задвижку на нагнетании;
- 3) включить двигатель, после создания электронасосом напора постепенно открыть задвижку на нагнетании и установить заданный режим работы электронасоса.

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Работа электронасоса на закрытую или приоткрытую задвижку более одной минуты запрещается!</p>

Пуск электронасосов с номинальной подачей $\leq 200 \text{ м}^3/\text{ч}$ осуществляется с закрытой задвижкой на напорном трубопроводе. Пуск насосов с номинальной подачей $> 200 \text{ м}^3/\text{ч}$ осуществляется с приоткрытой задвижкой на напорном трубопроводе.

Допускается выполнять запуск насоса с открытой задвижкой, при этом сопротивление напорного трубопровода должно обеспечивать работу насоса в рабочем диапазоне подач.

При необходимости частых запусков рекомендуется использовать устройство плавного пуска электродвигателя.

Допустимая частота пусков определяется максимальным ростом температуры двигателя и зависит от мощности двигателя, частоты вращения и условий пуска. Ориентировочные значения числа пусков равномерно распределенных по времени приведены в табл. 15.

Табл. 15 Частота включения

Мощность электродвигателя, кВт	Максимальное количество пусков в час
$\leq 7,5$	50
11...22	30
> 22	20

Благодаря низкой массе и инерционности рабочих колес из композиционного материала, допускаются более частые пуски по сравнению с обычными насосами.

Во время работы электронасоса необходимо следить за показаниями приборов и нагревом деталей. В случае обнаружения повышения температуры немедленно остановить электронасос и устранить причины, вызвавшие перегрев. Резкие колебания стрелок приборов, а также шум и вибрация электронасоса указывают на ненормальную работу электронасоса. В этом случае электронасос следует остановить и устранить неисправности.

6.3 Остановка электронасоса

Порядок остановки насоса (ручной режим для систем без автоматизации):

- 1) плавно закрыть задвижку на нагнетании (при необходимости);
- 2) выключить двигатель;
- 3) закрыть задвижку на всасывании (при необходимости).

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	Для трубопроводов большой протяженности задвижку на нагнетании следует закрывать (открывать) постепенно для предотвращения гидроудара

После 20 часов работы непосредственно на объекте составить акт сдачи смонтированного электронасоса.

	ВНИМАНИЕ
	При длительном простое насоса (насос находится в резерве, ожидании, выведен из эксплуатации и т.п.) вал насоса необходимо прокручивать один раз в месяц. При низких температурах воздуха, насос опорожнить или предохранить от замерзания

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Общие указания

Техническое обслуживание электронасоса проводить только при его эксплуатации.

Техническое обслуживание при транспортировании и хранении производить только по истечении установленного срока консервации. При этом проверить и при необходимости провести переконсервацию электронасоса.

Обслуживание и ремонт насоса производить в соответствии с системой планово-предупредительного ремонта (ППР), принятой в отрасли, эксплуатирующей насос.

Внутренние детали насоса не требуют технического обслуживания. Для обеспечения надлежащего охлаждения электродвигатель должен быть чистым. Если агрегат устанавливается в запыленном месте, необходимо выполнять своевременную очистку. Во время чистки необходимо учитывать степень защиты корпуса электродвигателя.

Электродвигатели типоразмера до 180 включительно комплектуются подшипниками, заправленными пластичной смазкой на весь срок службы подшипников и не требующими технического обслуживания ТО-2.

Электродвигатели типоразмера больше 180 должны смазываться в соответствии с указаниями, приведенными на табличке электродвигателя. В случае отсутствия соответствующей информации на табличке электродвигателя руководствоваться данными, приведенными в данной инструкции.

Для смазки подшипников на заводе-изготовителе применяются пластичные смазки, приведенные в табл. 16.

Табл. 16 Пластичные смазки подшипников насосов КММ

Типоразмер двигателя	Наименование
80, 90, 100, 112, 132, 160, 180	-
200, 225	Литол-24
250, 280	Mobil Polyrex EM

После выработки установленного ресурса произвести списание электронасоса или составить акт о его дальнейшей эксплуатации.

7.2 Рекомендуемый график технического обслуживания

Предусматриваются следующие виды технического обслуживания:

- еженедельный технический осмотр (ТО-1);
- замена или пополнение смазки подшипников (ТО-2);
- полное техническое обслуживание (ТО-3).

Перечень работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в табл. 17. Периодичность проведения работ приведена в табл. 18.

Допускается проводить техническое обслуживание по фактическому состоянию оборудования при условии использования соответствующих средств контроля и диагностики.

Табл. 17 Перечень работ при техническом обслуживании

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования
ТО-1	
Произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии течи по фланцевым соединениям	Грязь и посторонние предметы на электронасосе не допустимы. Течь через фланцевые соединения не допустима
Проверить величину утечки через уплотнение вала	Утечка наружу через уплотнение вала не должна превышать 0,2 см ³ / ч
Убедиться в отсутствии нагрева деталей электронасоса	Чрезмерный нагрев деталей не допустим (не более чем 90-100°С в зоне переднего подшипника двигателя))
Проверить фильтр перед входом насоса	Очистить фильтр от грязи или заменить фильтрующий элемент
Проверить затяжку крепежных деталей электронасоса	При необходимости произвести подтяжку всех крепежных деталей
Проверить износ щелевого уплотнения насоса	Недопустимый износ уплотнительного пояса рабочего колеса фиксируется по падению напора ниже допустимого
ТО-2	
Произвести смазку подшипников электродвигателя	См. руководство по эксплуатации электродвигателя и табличку на электродвигателе
ТО-3	
Произвести ревизию проточной части (корпуса насоса, крышки корпуса и рабочего колеса)	Проверить детали на отсутствие трещин, сколов и механических повреждений
Произвести замену подшипников электродвигателя	См. руководство по эксплуатации электродвигателя
Произвести замену торцового уплотнения	См. п.8.8
Произвести замену резинового уплотнительного кольца	См. п.8.8

Табл. 18 Периодичность обслуживания

Мощность, кВт	Периодичность, часов								
	2900 об/мин			1450 об/мин			960 об/мин		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3
от 0,75 до 30	168	-	20000	336	-	30000	420	-	40000
от 37 до 55	168	2000	20000	336	3000	30000	420	4000	40000
от 75 до 132	168	1500	20000	336	2000	30000	420	3000	40000
Примечания: 1) Периодичность ТО-2 не должна превышать периодичность, указанную в документации на электродвигатель. 2) Для ТО-2 и ТО-3 указана периодичность в часах работы электронасоса.									

7.3 Разборка

Разборка и сборка электронасоса должна производиться на рабочих местах, исключающих загрязнение деталей, только стандартным инструментом. Перед разборкой очистить насос от пыли и грязи.

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
	<p>Перед разборкой насоса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что все провода и оборудование отключены от электрической сети и подача электричества не может быть включена во время выполнения работ • Убедиться, что запорные органы на входном и выходном трубопроводах закрыты • Полностью освободить насос от перекачиваемой жидкости, при необходимости, продуть паром или промыть водой

	ЗАПРЕЩАЕТСЯ
	<ul style="list-style-type: none"> • Ударять молотком или другими металлическими предметами непосредственно по деталям насоса • Использовать высокотемпературные источники тепла (огонь, газовые горелки и т.п.) для нагрева деталей насоса (температура нагрева для откручивания резьбовых соединений не должна превышать 140 °С)

	ВНИМАНИЕ
	<p>При разборке необходимо пометать взаимное положение деталей</p>

Порядок разборки:

- 1) отвернуть гайки 50 крепления корпуса насоса 10 к фонарю 16;
- 2) осторожно снять корпус насоса 10, чтобы не повредить рабочее колесо 1;
- 3) отвернуть гайку 55 рабочего колеса 1, снять шайбу 26;
- 4) снять рабочее колесо 1;
- 5) снять кольцо дистанционное 24;
- 6) осторожно снять вращающуюся часть уплотнения 86 с вала;
- 7) отвернуть гайки 51 крепления крышки корпуса 12 к фонарю 16;
- 8) осторожно (без перекосов), чтобы не повредить седло уплотнения (76), снять крышку корпуса 12 с вала;
- 9) вынуть из гнезда неподвижную часть уплотнения 86 - седло.

7.4 Сборка

Сборка электронасоса производится в порядке, обратном разборке. Перед сборкой электронасоса все детали должны быть подготовлены, т.е. очищены от грязи, ржавчины, заусенцев. Острые углы у всех деталей должны быть притуплены.

При сборке электронасоса необходимо соблюдать чистоту.

Все уплотнительные кольца, бывшие в эксплуатации, должны быть заменены на новые.

Все гайки в собранном электронасосе должны быть затянуты равномерно. Затяжка гаек не должна вызывать перекоса соединяемых деталей. В одном соединении концы шпилек должны выступать из гаек на одинаковую высоту (1...4 нитки резьбы). Утопание в гайке торца шпильки или болта не допускается. Момент затяжки резьбовых соединений приведен в табл. 20.

Для фиксации гайки 55 рабочего колеса применяется резьбовой фиксатор (анаэробный клей) Loctite 242 или Анакрол-2032.

Проверить от руки вращение вала: он должен проворачиваться сравнительно легко, без заеданий. Допускается незначительный контакт в щелевом уплотнении рабочего колеса между колесом 1 и корпусом насоса 10.

7.4.1 Установка торцового уплотнения

Особую тщательность необходимо соблюдать при установке торцового уплотнения, т.к. оно является прецизионным изделием. Особенно следует избегать повреждения притертых уплотнительных поверхностей и гибких уплотнительных колец. Важно также, чтобы уплотнение не подвергалось чрезмерному сжатию до и во время установки.

При монтаже уплотнения необходимо использовать подходящее смазывающее средство. Для эластомерных сильфонов рекомендуется использовать мыльную воду. Нельзя использовать смазки, жидкость для мытья посуды или чистящие гели для рук.

При установке торцового уплотнения 86 (рис. 6) необходимо обеспечить размер $L1$ с помощью кольца дистанционного 24. Увеличение длины $L4$ кольца дистанционного 24 уменьшает размер $L1$ и увеличивает сжатие торцового уплотнения.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Последствия неправильного размера дистанционного кольца:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недостаточное сжатие торцового уплотнения может привести к утечке перекачиваемой жидкости • Избыточное сжатие увеличивает тепловыделение в паре трения торцового уплотнения и может привести к повреждению уплотнения и утечке перекачиваемой жидкости <p>Поверхности трения торцового уплотнения должны быть сухими и чистыми</p>

ВНИМАНИЕ	
	<p>Осовой люфт вала электронасоса не должен превышать 1 мм. При измерении размера $L2$ вал электродвигателя должен быть максимально выдвинут (смещен в сторону насосной части)</p> <p>Размер $L2$ обычно не меняется в процессе эксплуатации оборудования, однако, требуется повышенное внимание, если выполнялась замена двигателя, подшипников, фонаря, крышки корпуса или кольца дистанционного</p> <p>Для очистки пары трения уплотнения допускается использование ткани, не оставляющей ворса, слегка смоченной спиртом</p>

Порядок установки торцового уплотнения:

- 1) установить неподвижное кольцо 86.2 в сборе с уплотнением 86.3 (рис. 6) в крышку корпуса 12;
- 2) установить крышку корпуса 12 в фонарь 16;
- 3) измерить размер $L2$ (рис. 6) от заплечика вала до рабочей поверхности неподвижного кольца 86.3 торцового уплотнения (измерение рекомендуется выполнять штангенциркулем с глубиномером);
- 4) вычислить необходимый размер кольца дистанционного $L4=L2+L3-L1$ (размеры $L1$ и $L3$ согласно табл. 19);
- 5) проверить размер имеющегося кольца дистанционного (при несоответствии размера необходимо запросить кольцо нужного размера у поставщика оборудования);
- 6) слегка смазать вал насоса и манжету торцового уплотнения 86.1 мыльным раствором;
- 7) установить вращающуюся часть 86.1 торцового уплотнения на вал насоса;
- 8) установить кольцо дистанционное 24.

Окончательное поджатие торцового уплотнения происходит при установке рабочего колеса и затяжке гайки колеса рабочего 55.

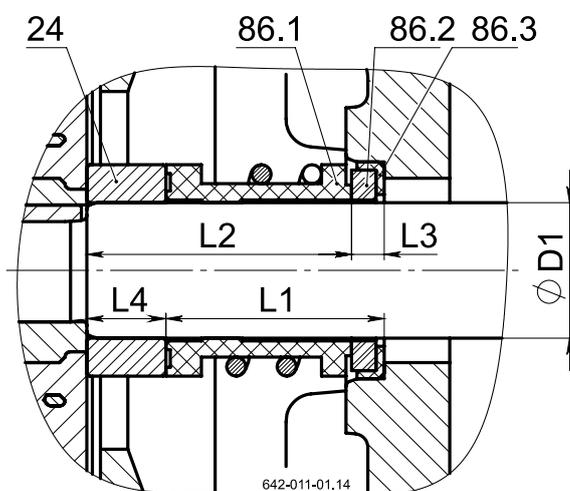


Рис. 6 Схема установки торцового уплотнения

Табл. 19 Размеры для установки торцового уплотнения

Типоразмер	D1	L1 ¹²	L2 ¹³	L3 ¹⁴	L4 ¹⁵
40-40-125	20	37,5	53,5	6	22
50-50-125	25	40	48,5	6	14,5
50-50-160					
65-65-125					
65-65-160					
32-32-202	30	42,5	46,5	7	11
40-40-160					
40-40-200					
50-50-200					
65-65-200					
80-80-160					
80-80-200	25	40	42,5	6	8,5
125-125-200/4					
125-125-200/2	40	45	43	8	6

Табл. 20 Момент затяжки крепежа

Поз.	Резьба	Момент затяжки, Н·м
50	M12	55
	M16	130
51	M8	14
	M10	28
52	M8	14*
	M10	28*
	M12	48*
	M16	110*
	M20	165*
55	M10	28
	M12	48
	M16	110
64, 65	G 1/4	55
	G 3/8	80

*Для электродвигателей с щитами из алюминиевых сплавов момент в 2 раза меньше

¹² Стандартная длина L1к для торцовых уплотнений по EN 12756 (DIN 24960).

¹³ Справочное значение, фактическое значение размера L2 определяется измерением при сборке насоса.

¹⁴ Размер L3 указан для торцовых уплотнений типа T2100, для других уплотнений размер может отличаться.

¹⁵ Справочное значение, требуемый размер определяется расчетом по формуле L4=L2+L3-L1.

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности электронасоса и способы их устранения указаны в табл. 21.

Табл. 21 Возможные неисправности

Проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Электронасос при пуске не развивает напора (стрелки приборов сильно колеблются)	Электронасос недостаточно за-лит рабочей жидкостью	Полностью заполнить насос (заполнение контролировать с помощью крана на напорном трубопроводе или штуцера выпуска воздуха из уплотнения насоса при вертикальном монтаже)
	Во всасывающем трубопроводе имеется подсос воздуха (только если на входе вакуум)	Проверить герметичность всасывающей линии и произвести подтяжку соединений всасывающего трубопровода
	Увеличилось сопротивление всасывающей линии вследствие засорения	Проверить и очистить всасывающую ли-нию, очистить фильтр от грязи
	Двигатель вращается в противо-положном направлении	Изменить направление вращения двига-теля
Электронасос не обеспечивает тре-буемую подачу	Большое гидравлическое сопро-тивление напорного трубопро-вода	Открыть задвижки на линии нагнетания, увеличить диаметр трубопровода
	Засорилась проточная часть насоса	Очистить проточную часть электронасоса
	Износ щелевого уплотнения ра-бочего колеса	Проверить износ в щелевом уплотнении
Электронасос не обеспечивает тре-буемый напор при данной подаче	Насос работает в кавитацион-ном режиме	Увеличить давление на входе насоса или снизить температуру перекачиваемой жидкости
	Понижена частота вращения	Проверить параметры и электрическое подключение двигателя
	Засорилась проточная часть насоса	Очистить проточную часть электронасоса
	Износ щелевого уплотнения ра-бочего колеса	Проверить износ в щелевом уплотнении
Чрезмерная утечка жидкости по валу	Неисправность торцового уплотнения вала	Заменить торцовое уплотнение (не до-пускать работу насоса без жидкости, вы-пускать воздуха из камеры уплотнения)
	Недостаточное поджатие тор-цового уплотнения	Проверить размеры кольца дистанцион-ного (см. 7.4.1)
	Осовой ход вала (смещение ва-ла в сторону насоса при пуске)	Проверить правильность сборки и состо-яние подшипниковых опор электронасо-са
При выключении вал насоса враща-ется в обратную сторону	Обратный клапан в напорном трубопроводе негерметичен	Отремонтировать или заменить обратный клапан

Проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Повышенный шум или вибрация	Насос работает в кавитационном режиме	Увеличить давление на входе насоса Снизить температуру жидкости Уменьшить подачу
	Воздух в перекачиваемой жидкости	Устранить источник попадания воздуха во всасывающий трубопровод
	Подача насоса слишком маленькая	Увеличить подачу (открыть задвижки или уменьшить сопротивление труб)
	Подача насоса слишком большая	Уменьшить подачу (прикрыть задвижку на напорном трубопроводе)
	Недостаточная жесткость крепления насоса	произведите подтяжку крепежа электронасоса и трубопроводов
	Резонанс в фундаменте насоса или трубной обвязке	Изменить жесткость или массу фундамента или трубопроводов
	механические повреждения в электронасосе, задевание вращающихся деталей о неподвижные	Устранить механические повреждения
	Износ или повреждение подшипника	Заменить подшипники
Электродвигатель перегружен	Подача насоса слишком большая	Уменьшить подачу (прикрыть задвижку на напорном трубопроводе)
	Частота вращения слишком большая	Снизить частоту вращения
	Жидкость имеет слишком высокую плотность или вязкость	Заменить электродвигатель на более мощный или снизить подачу насоса

9 УТИЛИЗАЦИЯ

По истечению назначенного срока службы электронасос изымается из эксплуатации эксплуатирующей организацией для утилизации.

Конструкция электронасосов не содержит драгоценных металлов.

Сведения по содержанию драгоценных металлов и цветных сплавов на комплектующее оборудование приведены в эксплуатационной документации на это оборудование.

Утилизацию электронасосов производить любым доступным методом.

Утилизацию электронасосов производить в соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления, с учетом региональных норм и правил, и пункта 381 «Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта».

10 СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ

Электронасос не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. Он не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

10.1 Транспортировка

Требования безопасности при погрузо-разгрузочных работах по ГОСТ 12.3.009 и ГОСТ 12.3.020.

Для подъёма насосных агрегатов, следует использовать нейлоновые ремни и хомуты (см. рис. 7).

При всех видах транспортировки электронасоса, в упаковке или без, не допускаются резкие толчки и удары.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществляйте транспортировку насоса только в горизонтальном положении • Запрещается поднимать электронасос за элементы ротора, рым-болты электродвигателя или насоса • Учитывайте вес насоса (агрегата) и положение центра тяжести • Используйте только специализированные аксессуары и грузоподъемное оборудование

ВНИМАНИЕ	
	<p>При транспортировке в холодное время года, убедитесь в отсутствии воды в корпусе насоса и вспомогательных системах</p>

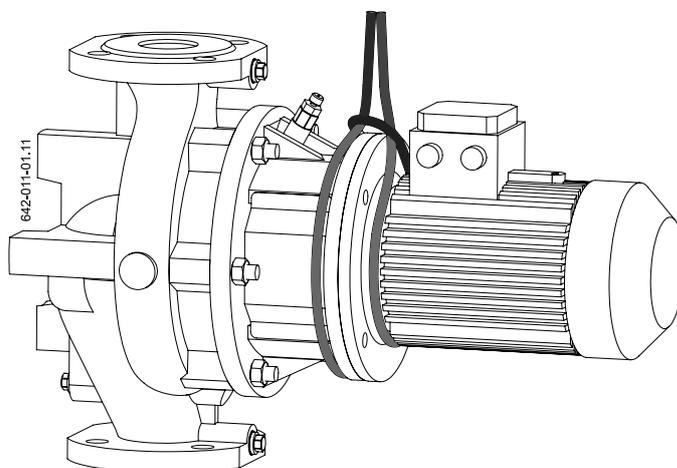


Рис. 7 Схема строповки электронасоса

10.2 Хранение и консервация

Электронасос следует хранить в сухом, закрытом вентилируемом помещении. При хранении не допускаются колебания температуры и влажности, вызывающие образование росы.

Температура окружающего воздуха при хранении от -50 до +50 °С, относительная влажность не более 95 % при +25 °С.

Срок хранения (действия консервации) – 2 года.

Дата и срок действия консервации указаны в паспорте электронасоса.

До истечения сроков консервации электронасосы, хранящиеся на складе, необходимо проверить и при необходимости провести переконсервацию.

ВНИМАНИЕ	
	<p>Вал электронасоса необходимо прокручивать вручную один раз в два месяца, например, за вентилятор электродвигателя.</p> <p>Во избежание повреждения подшипников электронасосы следует хранить в помещениях не подверженных вибрации</p>

Неокрашенные наружные поверхности электронасосов консервируются консистентными смазками согласно ГОСТ 9.014-78.

Проточная часть насосов консервируется индустриальными маслами ИЗОА или И40А ГОСТ 20799-75 с 15%-ым раствором присадки АКОР-1 ГОСТ15171-78.

Отверстия патрубков электронасоса закрыты заглушками.

Сведения о расконсервации изделия приведены в разделе 5.

Электронасос поставляется полностью в собранном виде и не требует разборки при расконсервации.

Гарантийная пломба установлена на болте крепления корпуса к фонарю.

10.3 Возврат насоса для обслуживания или ремонта

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Насосы, использовавшиеся для перекачивания вредных жидкостей, должны быть промыты нейтральной средой, продуты паром или инертным газом до полного удаления остатков перекачиваемой жидкости</p>

Перед отправкой убедитесь в отсутствии остатков перекачиваемой среды.

Если насос использовался для перекачивания токсичных жидкостей, необходимо предоставить подробную информацию о перекачиваемой жидкости, в противном случае ООО «НПО «Курс» может отказаться принять насос.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса отправителю, несет отправитель.

Приложение А Разрезы электронасосов

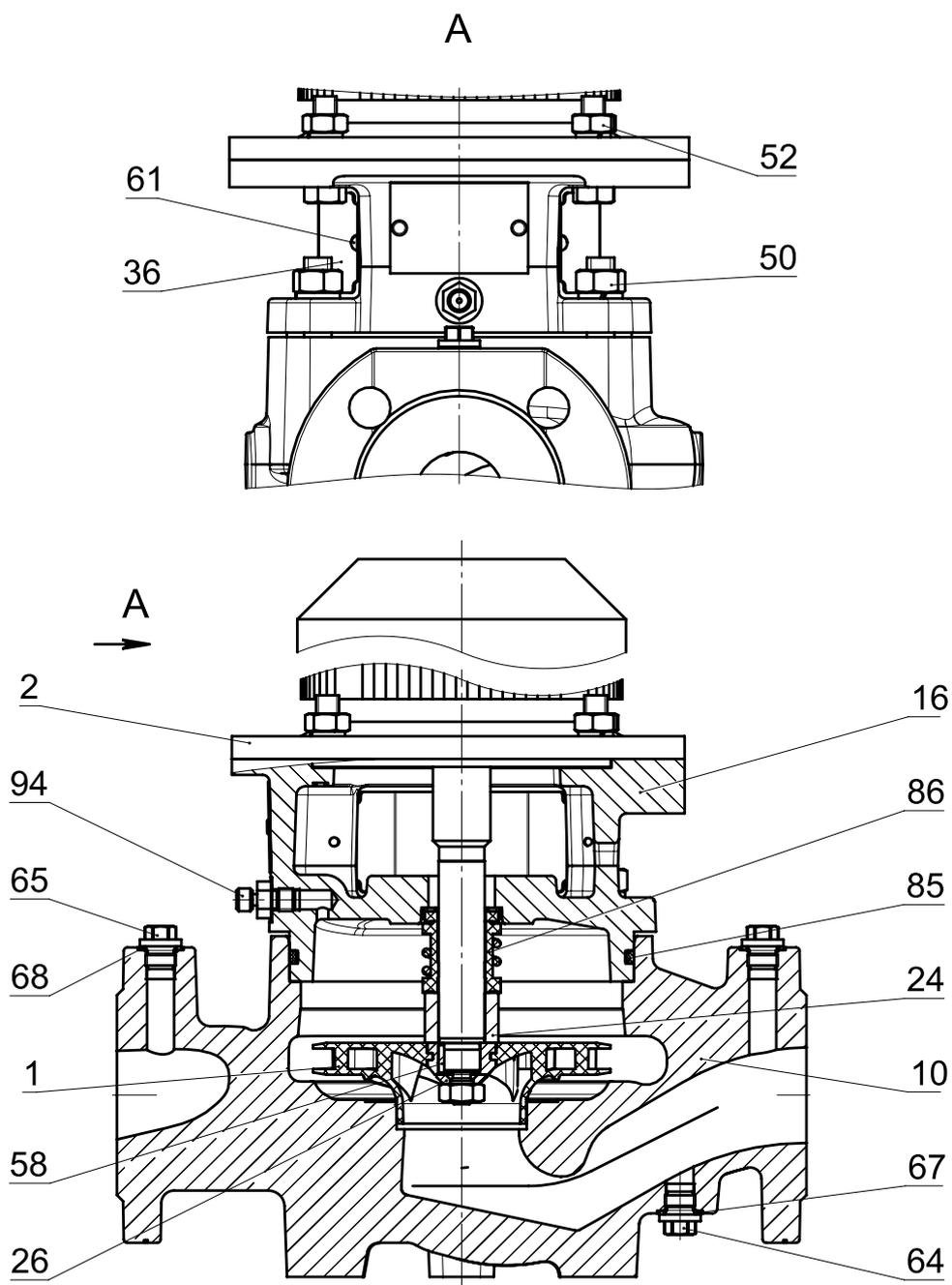


Рис. А.1 Типоразмеры 40-40-125, 50-50-125, 65-65-125

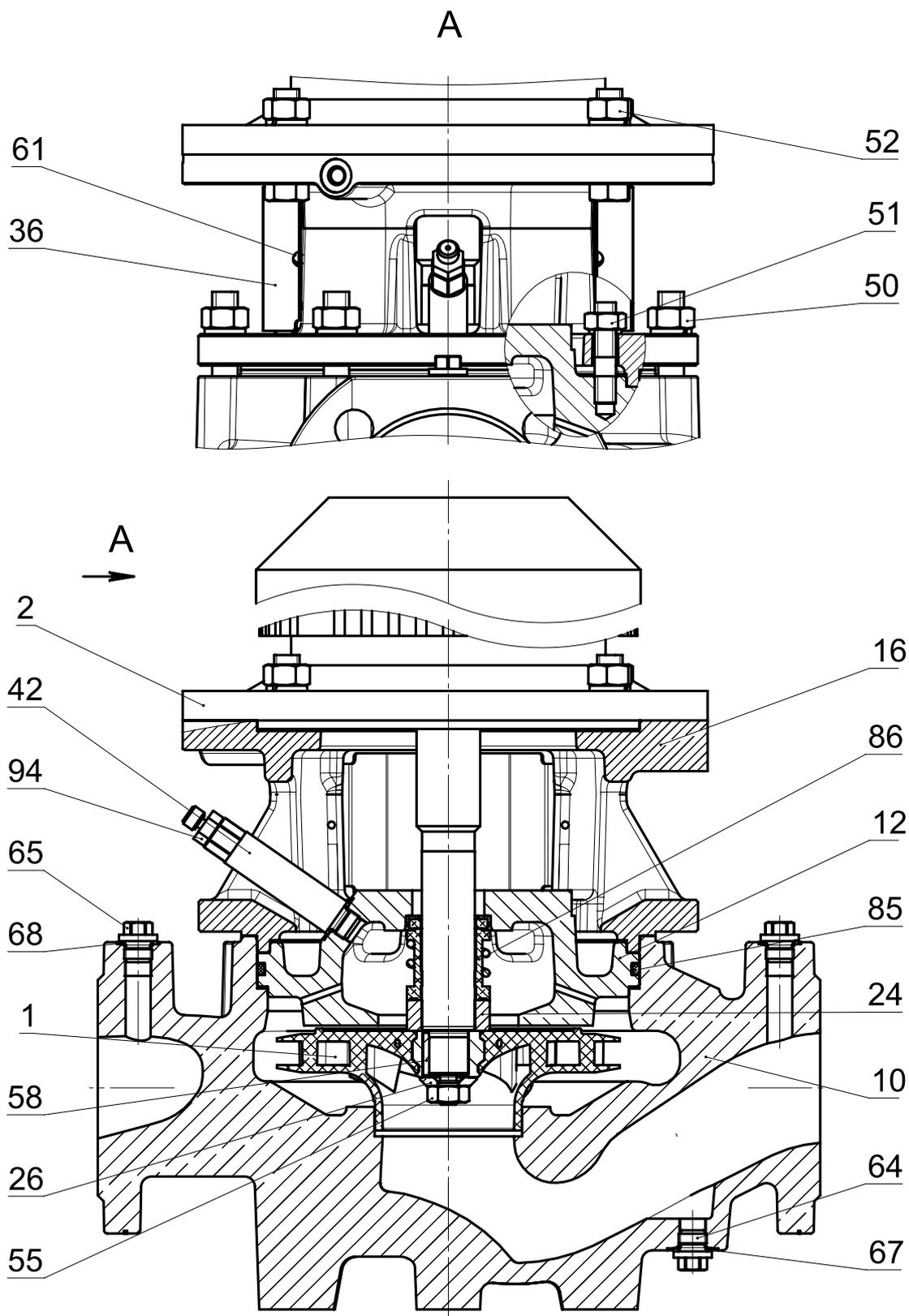


Рис. А.2 Типоразмеры 32-32-202, 40-40-160, 40-40-200, 50-50-160, 50-50-200, 65-65-160, 65-65-200, 80-80-160, 80-80-200, 125-125-200

Спецификация

Поз	Наименование
1	Колесо рабочее
2	Электродвигатель с удлиненным валом
10	Корпус насоса
12	Крышка корпуса
16	Фонарь
24	Кольцо дистанционное
26	Шайба колеса рабочего
36	Щиток
42	Штуцер
50	Крепление к корпусу насоса
51	Крепление фонаря к крышке корпуса
52	Крепление электродвигателя к фонарю
55	Крепление колеса рабочего
58	Шпонка рабочего колеса
61	Крепление щитков фонаря
64	Пробка
65	Пробка
67	Прокладка пробки
68	Прокладка пробки
85	Уплотнение крышки корпуса
86	Торцовое уплотнение вала
94	Кран Маевского

Приложение Б Размеры электронасосов

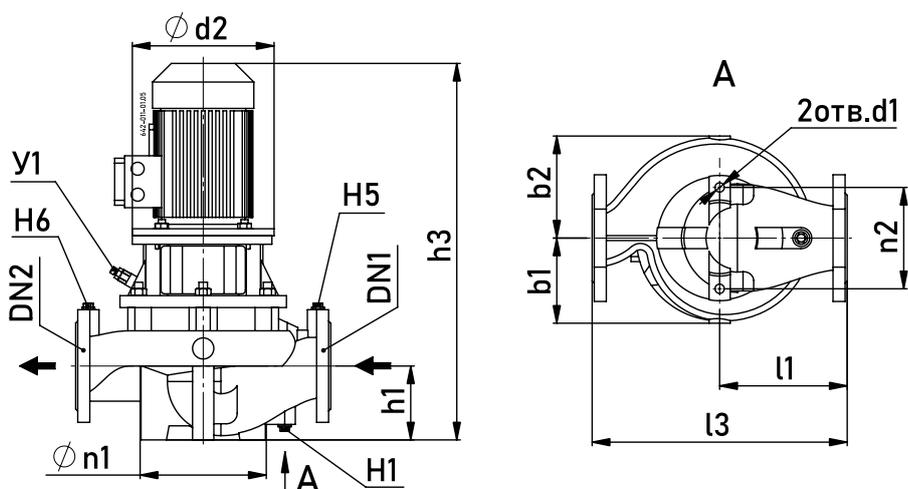


Табл. Б.1 Размеры электронасосов

Типоразмер	Двигатель			DN1 DN2	Размеры, мм										Масса кг
	Тип	n,об/мин	P2,кВт		h1	h3	l3	l1	b1	b2	n1	n2	d1	d3	
40-40-125	80A2	2850	1,5	40	80	482	300	150	93	106	152	120	M16	200	41
40-40-125	80B2	2850	2,2	40	80	508	300	150	93	106	152	120	M16	200	44
40-40-125	80A4	1395	1,1	40	80	482	300	150	93	106	152	120	M16	200	40
40-40-160	80A2	2850	1,5	40	90	520	340	170	119	120	178	144	M16	200	48
40-40-160	80B2	2850	2,2	40	90	546	340	170	119	120	178	144	M16	200	51
40-40-160	90L2	2850	3	40	90	566	340	170	119	120	178	144	M16	250	55
40-40-160	100S2	2850	4	40	90	576	340	170	119	120	178	144	M16	250	68
40-40-160	80A4	1395	1,1	40	90	520	340	170	119	120	178	144	M16	200	47
40-40-200	90L2	2850	3	40	90	564	400	200	142	142	178	144	M16	250	60
40-40-200	100S2	2850	4	40	90	574	400	200	142	142	178	144	M16	250	72
40-40-200	100L2	2850	5,5	40	90	606	400	200	142	142	178	144	M16	250	78
40-40-200	112M2	2900	7,5	40	90	647	400	200	142	142	178	144	M16	300	86
40-40-200	132M2	2915	11	40	90	780	400	200	142	142	178	144	M16	350	132
40-40-200	80A4	1395	1,1	40	90	518	400	200	142	142	178	144	M16	200	52
40-40-200	80B4	1395	1,5	40	90	544	400	200	142	142	178	144	M16	200	54
40-40-200	90L4	1395	2,2	40	90	564	400	200	142	142	178	144	M16	250	59
50-50-125	80A2	2850	1,5	50	105	512	340	170	98	118	178	144	M16	200	44
50-50-125	80B2	2850	2,2	50	105	538	340	170	98	118	178	144	M16	200	47
50-50-125	90L2	2850	3	50	105	585	340	170	98	118	178	144	M16	250	52
50-50-125	80A4	1395	1,1	50	105	512	340	170	98	118	178	144	M16	200	43
50-50-160	80B2	2850	2,2	50	105	560	340	175	120	130	178	144	M16	200	54
50-50-160	90L2	2850	3	50	105	580	340	175	120	130	178	144	M16	250	58
50-50-160	100S2	2850	4	50	105	591	340	175	120	130	178	144	M16	250	70
50-50-160	100L2	2850	5,5	50	105	622	340	175	120	130	178	144	M16	250	76
50-50-160	112M2	2900	7,5	50	105	663	340	175	120	130	178	144	M16	300	85
50-50-160	80A4	1395	1,1	50	105	534	340	175	120	130	178	144	M16	200	50
50-50-160	80B4	1395	1,5	50	105	560	340	175	120	130	178	144	M16	200	52
50-50-200	100L2	2850	5,5	50	115	639	400	200	140	144	178	144	M16	250	83
50-50-200	112M2	2900	7,5	50	115	679	400	200	140	144	178	144	M16	300	91

Типоразмер	Двигатель			DN1 DN2	Размеры, мм										Масса кг
	Тип	п,об/мин	P2,кВт		h1	h3	l3	l1	b1	b2	n1	n2	d1	d3	
50-50-200	132M2	2915	11	50	115	813	400	200	140	144	178	144	M16	350	137
50-50-200	160S2	2920	15	50	115	939	400	200	140	144	178	144	M16	350	184
50-50-200	80A4	1395	1,1	50	115	551	400	200	140	144	178	144	M16	200	57
50-50-200	80B4	1395	1,5	50	115	576	400	200	140	144	178	144	M16	200	59
50-50-200	90L4	1395	2,2	50	115	597	400	200	140	144	178	144	M16	250	64
65-65-125	80B2	2850	2,2	65	105	538	360	180	106	136	178	144	M16	200	52
65-65-125	90L2	2850	3	65	105	585	360	180	106	136	178	144	M16	250	57
65-65-125	100S2	2850	4	65	105	596	360	180	106	136	178	144	M16	250	69
65-65-125	100L2	2850	5,5	65	105	627	360	180	106	136	178	144	M16	250	75
65-65-125	80A4	1395	1,1	65	105	512	360	180	106	136	178	144	M16	200	48
65-65-160	100S2	2850	4	65	105	602	360	180	121	145	178	144	M16	250	75
65-65-160	100L2	2850	5,5	65	105	633	360	180	121	145	178	144	M16	250	81
65-65-160	112M2	2900	7,5	65	105	674	360	180	121	145	178	144	M16	300	90
65-65-160	132M2	2915	11	65	105	808	360	180	121	145	178	144	M16	350	134
65-65-160	80A4	1395	1,1	65	105	546	360	180	121	145	178	144	M16	200	54
65-65-160	80B4	1395	1,5	65	105	571	360	180	121	145	178	144	M16	200	57
65-65-200	112M2	2900	7,5	65	120	691	440	220	140	158	178	144	M16	300	96
65-65-200	132M2	2915	11	65	120	824	440	220	140	158	178	144	M16	350	142
65-65-200	160S2	2920	15	65	120	951	440	220	140	158	178	144	M16	350	189
65-65-200	160M2	2920	18,5	65	120	951	440	220	140	158	178	144	M16	350	195
65-65-200	180S2	2930	22	65	120	979	440	220	140	158	178	144	M16	400	239
65-65-200	80A4	1395	1,1	65	120	562	440	220	140	158	178	144	M16	200	62
65-65-200	80B4	1395	1,5	65	120	588	440	220	140	158	178	144	M16	200	65
65-65-200	90L4	1395	2,2	65	120	608	440	220	140	158	178	144	M16	250	70
65-65-200	100S4	1410	3	65	120	618	440	220	140	158	178	144	M16	250	79
80-80-160	112M2	2900	7,5	80	130	711	440	230	129	164	178	144	M16	300	99
80-80-160	132M2	2915	11	80	130	845	440	230	129	164	178	144	M16	350	143
80-80-160	160S2	2920	15	80	130	971	440	230	129	164	178	144	M16	350	190
80-80-160	160M2	2920	18,5	80	130	971	440	230	129	164	178	144	M16	350	196
80-80-160	80A4	1395	1,1	80	130	582	440	230	129	164	178	144	M16	200	64
80-80-160	80B4	1395	1,5	80	130	608	440	230	129	164	178	144	M16	200	66
80-80-160	90L4	1395	2,2	80	130	628	440	230	129	164	178	144	M16	250	71
80-80-200	160S2	2920	15	80	130	973	500	250	146	174	266	230	M16	350	196
80-80-200	160M2	2920	18,5	80	130	973	500	250	146	174	266	230	M16	350	201
80-80-200	180S2	2930	22	80	130	1002	500	250	146	174	266	230	M16	400	245
80-80-200	180M2	2940	30	80	130	1002	500	250	146	174	266	230	M16	400	267
80-80-200	200M2	2940	37	80	130	1027	500	250	146	174	266	230	M16	450	333
80-80-200	80B4	1395	1,5	80	130	610	500	250	146	174	266	230	M16	200	71
80-80-200	90L4	1395	2,2	80	130	630	500	250	146	174	266	230	M16	250	76
80-80-200	100S4	1410	3	80	130	641	500	250	146	174	266	230	M16	250	85
80-80-200	100L4	1410	4	80	130	672	500	250	146	174	266	230	M16	250	92
125-125-200	180S2	2930	22	125	140	1023	550	300	156	202	266	230	M16	400	257
125-125-200	180M2	2940	30	125	140	1023	550	300	156	202	266	230	M16	400	279
125-125-200	200M2	2940	37	125	140	1049	550	300	156	202	266	230	M16	450	344
125-125-200	200L2	2940	45	125	140	1095	550	300	156	202	266	230	M16	450	366
125-125-200	100S4	1410	3	125	140	662	550	300	156	202	266	230	M16	250	97

Типоразмер	Двигатель			DN1 DN2	Размеры, мм										Масса кг
	Тип	n, об/мин	P2, кВт		h1	h3	l3	l1	b1	b2	n1	n2	d1	d3	
125-125-200	100L4	1410	4	125	140	694	550	300	156	202	266	230	M16	250	104
125-125-200	112M4	1430	5,5	125	140	734	550	300	156	202	266	230	M16	300	113
125-125-200	132S4	1450	7,5	125	140	868	550	300	156	202	266	230	M16	350	152

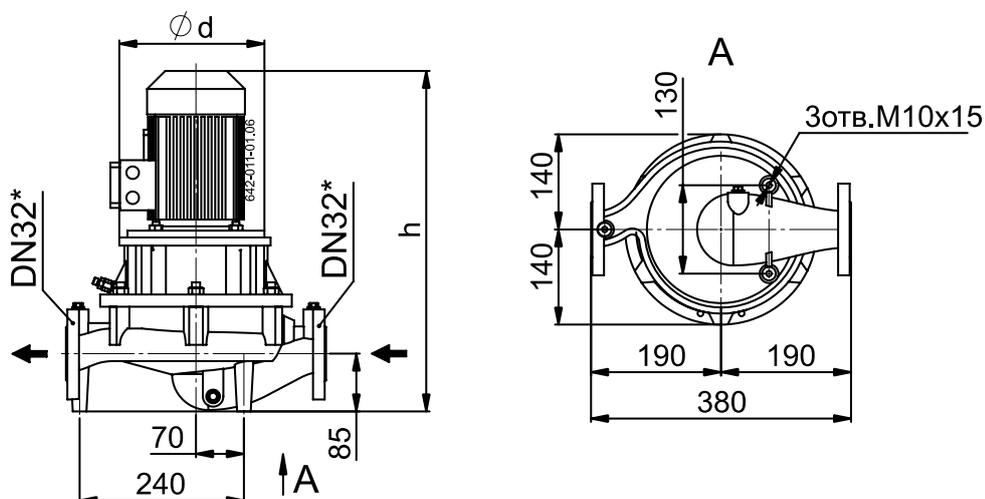
Табл. Б.2 Размеры штуцеров

Типоразмер	H1	H5	H6	У1
40-40-125, 50-50-125, 65-65-125, 40-40-160, 50-50-160, 65-65-160, 80-80-160, 32-32-202, 40-40-200, 50-50-200	G 1/4	G 1/4	G 1/4	M10x1
65-65-200, 80-80-200	G 3/8	G 3/8	G 3/8	M10x1
125-125-200	G 1/2	G 1/2	G 1/2	M10x1

Табл. Б.3 Назначение штуцеров

Обозначение	Назначение	Примечание
H1	Сливное отверстие в корпусе насоса	Заглушено пробкой
H5	Подключение КИП на входном фланце	Заглушено пробкой
H6	Подключение КИП на выходном фланце	Заглушено пробкой
У1	Выпуск воздуха из камеры уплотнения вала	Кран Маевского

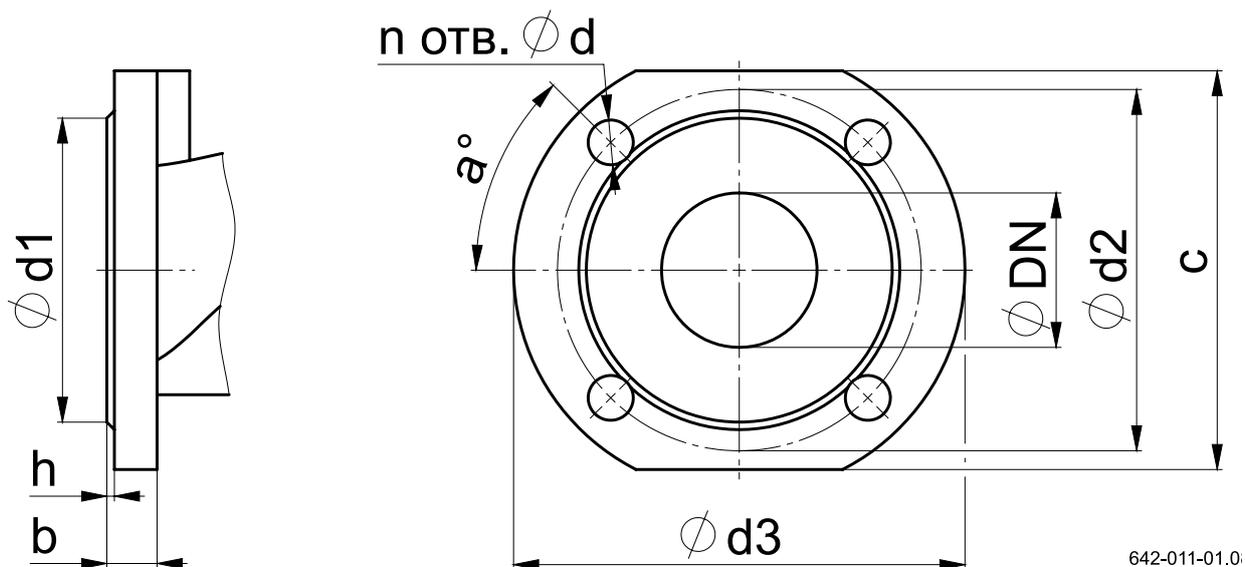
Размеры электронасоса КММЛ32-32-202



Типоразмер	Двигатель			Размеры, мм		Масса кг
	Тип	n, об/мин	P2, кВт	d	h	
32-32-202	80B2	2850	2,2	200	542	53
32-32-202	90L2	2850	3	250	562	57
32-32-202	100S2	2850	4	250	572	70
32-32-202	100L2	2850	5,5	250	604	76
32-32-202	112M2	2900	7,5	300	645	84
32-32-202	80A4	1395	1,1	200	516	50
32-32-202	80B4	1395	1,5	200	542	52
32-32-202	90L4	1395	2,2	250	562	57

Приложение В Размеры фланцев

Фланцы являются частью корпуса насоса, выполняемого литьем. Уплотнительная поверхность фланца механически обработана. Фланцы насосов соответствуют ГОСТ 33259-2015 (тип 21, исп. В, PN16). По запросу возможно изготовление фланцев с уплотнительной поверхностью F (впадина).

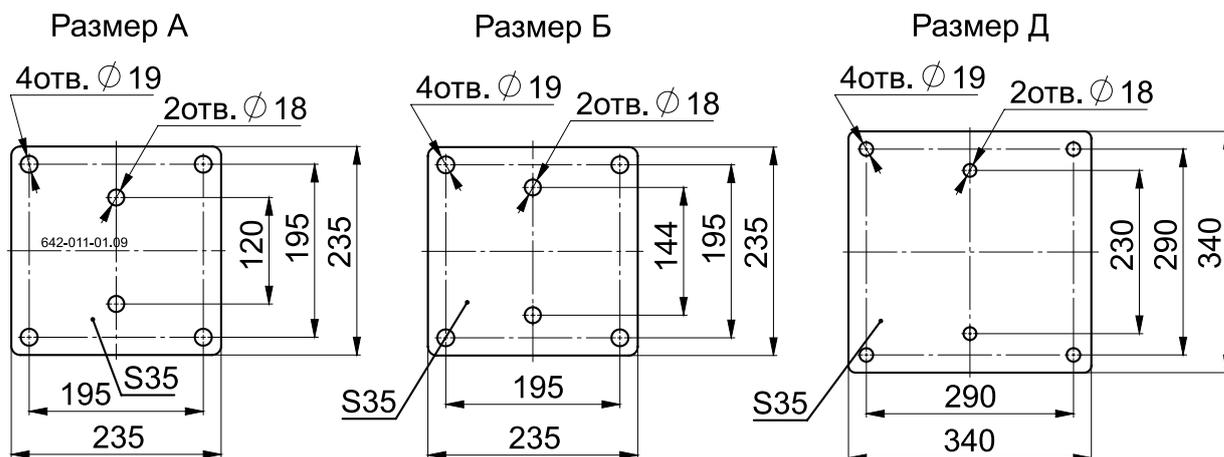


DN	DN _S *	DN _D *	d1	d2	d3	b	h	d	a	n	c
32	33	31	78	100	135	18	2	18	45	4	-
40	42	38	88	110	150	19	3	18	45	4	130
50	52	48	102	125	165	20	3	18	45	4	138
65	68	62	122	145	185	20	3	18	45	4	160
80	83	78	133	160	200	22	3	18	45	4	180
100	103	98	158	180	220	24	3	18	22,5	8	200
125	128	122	184	210	250	26	3	18	22,5	8	230

* DN_S и DN_D — диаметры проходного отверстия DN на всасывающем и напорном патрубках насоса, соответственно.

Приложение Г Монтажные основания

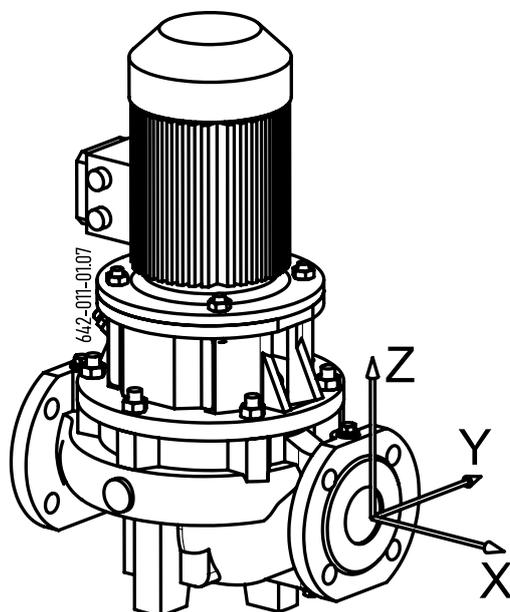
Насосы, в условном обозначении которых указана опция «Р1», поставляются установленными на монтажное основание. Материал монтажных оснований — чугун СЧ20 или углеродистая сталь. Для крепления к фундаменту выполнены 4 отв. $\varnothing 19$.



Типоразмер насоса	Размер основания
32-32-202	-
40-40-125	А
40-40-160	Б
40-40-200	Б
50-50-125	Б
50-50-160	Б
50-50-200	Б
65-65-125	Б
65-65-160	Б
65-65-200	Б
80-80-160	Б
80-80-200	Д
125-125-200	Д

* Монтажное основание не предусмотрено.

Приложение Д Допустимые нагрузки на фланцы



DN	F _y , Н	F _z , Н	F _x , Н	ΣF, Н	M _y , Н·м	M _z , Н·м	M _x , Н·м	ΣM, Н·м
32	315	298	368	578	263	298	385	560
40	385	350	438	683	315	368	455	665
50	525	473	578	910	350	403	490	718
65	648	595	735	1155	385	420	525	770
80	788	718	875	1383	403	455	560	823
100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
200	2100	1890	2345	3658	805	928	1138	1680

Приложение Е

Рекомендуемое количество запасных частей

Табл. Е.1 Ввод в эксплуатацию

Поз.	Наименование	Количество насосов (N)		
		1-3	4-6	≥7
85	Комплект уплотнений	1	2	n/3
86	Торцовое уплотнение	1	2	n/3
67, 68	Комплект прокладок	1	2	n/3

Табл. Е.1 Эксплуатация в течение трех лет

Поз.	Наименование	Количество насосов (N)			
		1-3	4-6	7-9	≥10
1	Колесо рабочее	1	2	3	N/3
2	Электродвигатель с удл. валом	–	–	1	1
10	Корпус насоса	–	–	1	1
12	Крышка корпуса*	–	–	1	1
16	Фонарь	–	–	1	1
24	Кольцо дистанционное	1	2	3	N/3
25	Втулка вала*	1	2	3	N/3
26	Шайба колеса рабочего	1	1	2	N/4
29	Кольцо щелевого уплотнения корпуса*	1	2	3	N/3
55	Крепление колеса рабочего	1	1	2	N/4
58	Шпонка рабочего колеса	1	1	2	N/4
64	Пробка	1	1	1	1
85	Комплект уплотнений	N	N	N	N
86	Торцовое уплотнение	N	N	N	N
67	Прокладка	N	N	N	N
94	Кран Маевского	1	1	2	N/4
-	Комплект подшипников	N	N	N	N

* Отсутствует в конструкции некоторых насосов

Приложение Ж Комплект ответных фланцев

Стандартный комплект ответных фланцев (КОФ) состоит из комплектующих, указанных в таблице. Типоразмер (DN) ответных фланцев совпадает с типоразмером фланцев электронасоса.

Наименование	Количество для DN						
	32	40	50	65	80	100	125
Фланец 32-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	2	–	–	–	–	–	–
Фланец 40-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	2	–	–	–	–	–
Фланец 50-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	–	2	–	–	–	–
Фланец 65-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	–	–	2	–	–	–
Фланец 80-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	–	–	–	2	–	–
Фланец 100-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	–	–	–	–	2	–
Фланец 125-16-01-1-В-Ст20 ГОСТ 33259-2015	–	–	–	–	–	–	2
Прокладка А-32-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	2	–	–	–	–	–	–
Прокладка А-40-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	2	–	–	–	–	–
Прокладка А-50-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	–	2	–	–	–	–
Прокладка А-65-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	–	–	2	–	–	–
Прокладка А-80-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	–	–	–	2	–	–
Прокладка А-100-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	–	–	–	–	2	–
Прокладка А-125-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86	–	–	–	–	–	–	2
Болт М16х60.58.016 Ст20 ГОСТ 7798-70	8	–	–	–	–	–	–
Болт М16х65.58.016 Ст20 ГОСТ 7798-70	–	8	–	–	–	–	–
Болт М16х70.58.016 Ст20 ГОСТ 7798-70	–	–	8	8	–	–	–
Болт М16х75.58.016 Ст20 ГОСТ 7798-70	–	–	–	–	8	16	16
Гайка М16.5.016 Ст20 ГОСТ 5927-70	8	8	8	8	8	16	16
Шайба 16.04.016 ГОСТ 11371-78	8	8	8	8	8	16	16

Приложение 3 Схема монтажа электронасоса

