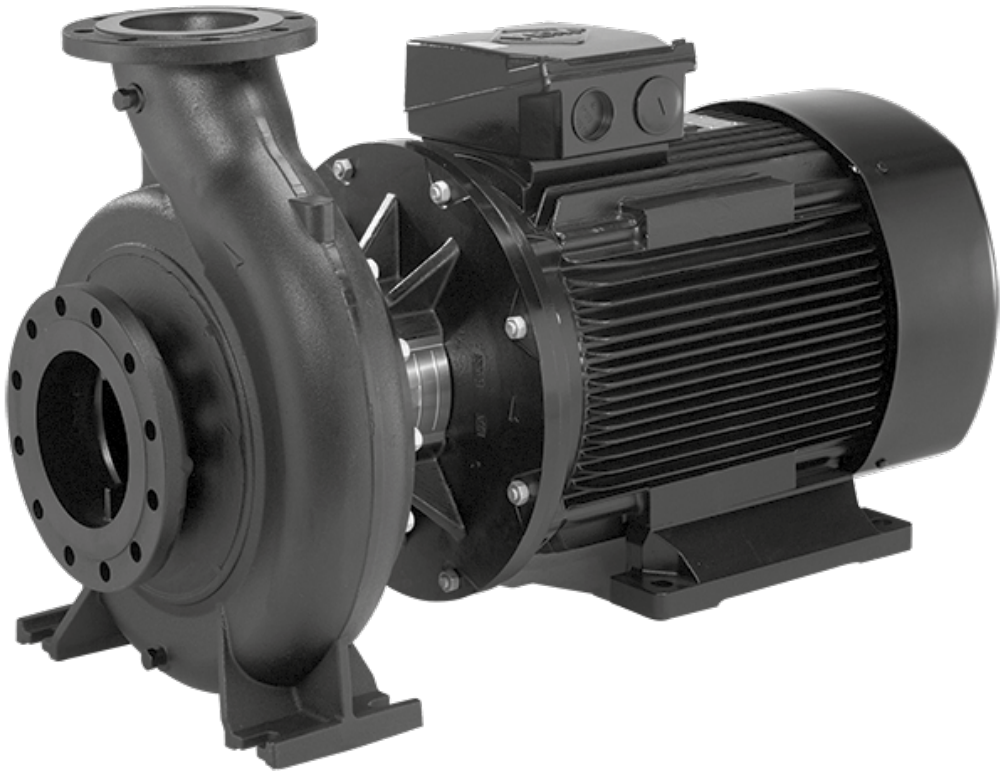
EAC

ИСТРАТЕХ

НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ KMG(E)

Руководство по монтажу и эксплуатации



КАЧЕСТВЕННО
НАДЕЖНО
ДОЛГОВЕЧНО

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	[5]
	1.1. Общие сведения о документе	[5]
	1.2. Значение символов и надписей на изделии	[5]
	1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала	[5]
	1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	[5]
	1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	[6]
	1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	[6]
	1.7. Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	[6]
	1.8. Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	[6]
	1.9. Недопустимые режимы эксплуатации	[6]
2.	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	[7]
3.	ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ И НАДПИСЕЙ В ДОКУМЕНТЕ	[7]
4.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	[7]
5.	УПАКОВКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ	[11]
	5.1. Упаковка	[11]
	5.2. Перемещение	[11]
6.	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	[11]
7.	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	[12]
8.	МОНТАЖ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ	[13]
	8.1. Насос без электродвигателя	[13]
	8.2. Проверки, выполняемые перед началом монтажа	[17]
	8.3. Требования к месту установки	[17]
	8.4. Соединение	[19]
	8.5. Фундамент	[19]
	8.6. Трубная обвязка	[24]
	8.7. Устранение шумов и вибрации	[25]
	8.8. Контрольно-измерительные приборы	[26]
9.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	[26]
	9.1. Защита электродвигателя	[27]
	9.2. Эксплуатация электродвигателя с преобразователем частоты	[27]

10.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	[28]
	10.1. Общие сведения	[28]
	10.2. Заливка насоса	[28]
	10.3. Проверка направления вращения	[29]
	10.4. Пуск	[30]
	10.5. Обкатка уплотнения вала	[30]
	10.6. Контрольные показания КИП	[30]
11.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	[31]
12.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	[31]
	12.1. Насос	[31]
	12.2. Механические уплотнения вала	[31]
	12.3. Электродвигатель	[31]
	12.4. Подшипники электродвигателя	[31]
	12.5. Загрязненные насосы	[32]
13.	ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ	[32]
14.	ЗАЩИТА ОТ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР	[32]
15.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	[32]
16.	ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	[36]
17.	УТИЛИЗАЦИЯ	[38]
	17.1. Утилизация изделия	[38]
	17.2. Информация по утилизации упаковки	[38]
ПРИЛОЖЕНИЕ 1		[40]
ПРИЛОЖЕНИЕ 2		[42]

Предупреждение
Перед выполнением работ по монтажу оборудования необходимо внимательно ознакомиться с данным документом. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Предупреждение
Эксплуатация данного оборудования должна производиться только квалифицированным персоналом. Лица с ограниченными физическими, умственными возможностями, с ограниченными зрением и слухом не должны допускаться к эксплуатации данного оборудования. Доступ детей к данному оборудованию запрещен.

1.1. Общие сведения о документе

Руководство по монтажу и эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. *Руководство по монтажу и эксплуатации* должно использоваться совместно с *Паспортом* на изделие. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Данный документ должен постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе *1. Указания по технике безопасности*, но и специальные указания о технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2. Значение символов и надписей на изделии

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного патрубка для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования, должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой:

- создание опасности для окружающей среды;
- аннулирование всех гарантийных обязательств;
- отказ важнейших функций оборудования;
- недействительность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном документе указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.

Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно см., например, предписания ПУЭ и местных энергоснабжающих предприятий).

1.7. Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения данного руководства.

Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Требуется обязательное соблюдение порядка действий при остановке оборудования, описанного в *Руководстве по монтажу и эксплуатации*. Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8. Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем.

Оригинальные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение узлов и деталей других производителей может привести к отказу изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9. Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу *6. Область применения*.

Предельно допустимые значения, указанные в технических данных, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование оборудования следует проводить в крытых вагонах, закрытых автомашинах, воздушным, речным либо морским транспортом.

Условия транспортирования оборудования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе «С» по ГОСТ 23216.

При транспортировании упакованное оборудование должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения оборудования должны соответствовать группе «С» по ГОСТ 15150.

Максимальный срок хранения составляет 1 год. При хранении насосного агрегата необходимо прокручивать рабочее колесо не реже одного раза в месяц.

Внимание ***Перед пуском насоса после длительного хранения или нерабочего периода более 3 месяцев требуется обязательно провернуть вал насоса вручную.***

До начала эксплуатации не затягивайте резьбовую пробку отверстия для выпуска воздуха и не устанавливайте на место пробку дренажного отверстия *(см. рис. 13)*.

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, следует нанести несколько капель силиконового масла на вал возле уплотнения. Это защитит поверхности уплотнения вала от слипания.

Диапазон температуры хранения и транспортировки: -30 ^{0}C...+60 ^{0}C.

3. ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ И НАДПИСЕЙ В ДОКУМЕНТЕ



Предупреждение
Несоблюдение данных указаний может иметь опасные для здоровья людей последствия.



Предупреждение
Несоблюдение данных указаний может стать причиной поражения электрическим током и иметь опасные для жизни и здоровья людей последствия.

Внимание ***Указания по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.***

Указание ***Рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.***

4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Данное руководство распространяется на насосные агрегаты (далее — насосы) KMG(E).

Конструкция изделия

Насосы KMG(E) являются стандартными центробежными одноступенчатыми несамовсасывающими насосами с горизонтально расположенным валом, осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками. Насосы оснащены стандартным полностью закрытым электродвигателем, охлаждаемым встроенным вентилятором.

Насосы KMGE комплектуются преобразователем частоты, который крепится на электродвигатель и обеспечивает электронное регулирование работы насоса.

Доступны модели с проточной частью из чугуна или нержавеющей стали и рабочими колесами из чугуна, нержавеющей стали или бронзы. В качестве торцевого уплотнения используется резиновое сильфонное уплотнение с удлиненным сильфоном.

Общий вид насоса KMG(E) в разрезе приведен на ***рис. 1***.

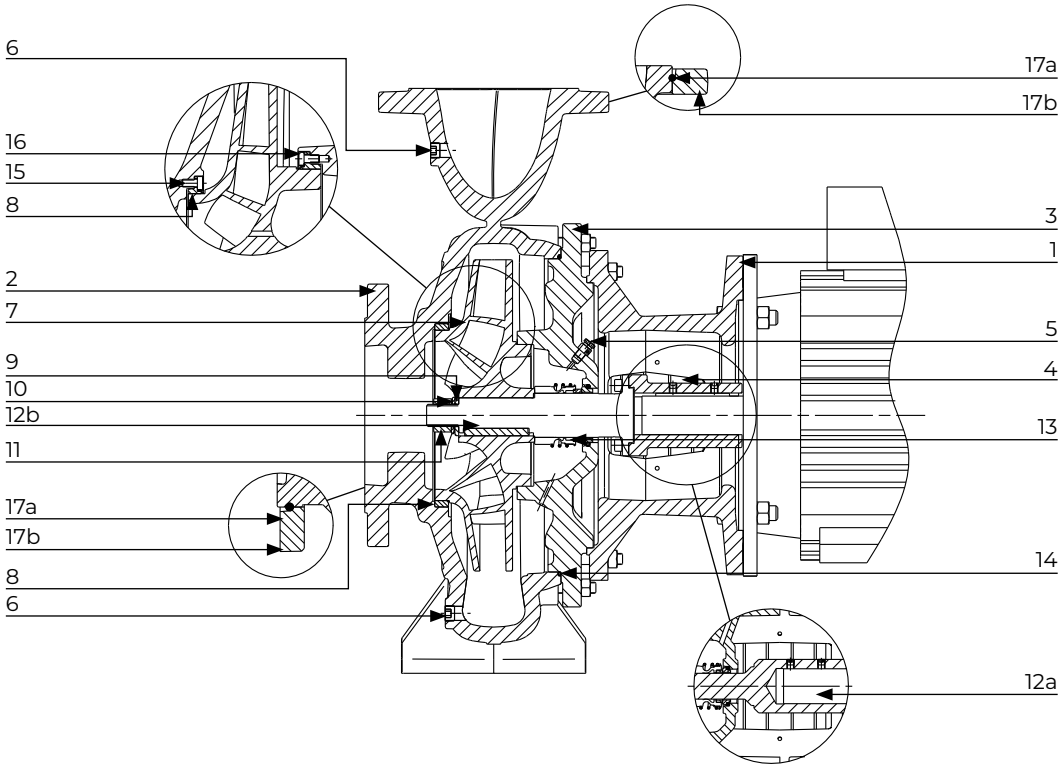


Рис. 1 *Конструкция насоса KMG(E)*

Поз.	Наименование	Материал
1	Основание электродвигателя	Чугун СЧ25
2	Корпус насоса	Чугун СЧ25 / ВЧ50
		Нержавеющая сталь AISI 304
3	Крышка	Чугун СЧ25 / ВЧ50
		Нержавеющая сталь AISI 304
4	Кожух муфты	Нержавеющая сталь AISI 304
5	Воздушный клапан	Латунь
	Заглушка (разъем головки с шестигранным углублением под ключ)	Нержавеющая сталь AISI 304
6	Заглушка (разъем головки с шестигранным углублением под ключ)	Углеродистая сталь
		Нержавеющая сталь AISI 304
7	Рабочее колесо	Чугун СЧ20 / СЧ25
		Нержавеющая сталь AISI 304
		Бронза CuSn10
8	Кольцо щелевого уплотнения	Бронза / Латунь
		Чугун СЧ25
		Нержавеющая сталь AISI 304
9	Шайба	Нержавеющая сталь AISI 304
10	Пружинная шайба	Нержавеющая сталь AISI 304
11	Гайка рабочего колеса	Нержавеющая сталь AISI 304
12a	Короткий вал	Нержавеющая сталь AISI 304
12b	Двухсекционный вал	Нержавеющая сталь AISI 304 + углеродистая сталь

Поз.	Наименование	Материал
13	Уплотнение вала	Нержавеющая сталь AISI 304 + карбид кремния + карбид кремния + EPDM / FKM (Viton®)
		Нержавеющая сталь AISI 304 + графит + карбид кремния + EPDM / FKM (Viton®)
14	Кольцевое уплотнение	EPDM
		FKM (Viton®)
15	Винт с шестигранным отверстием в головке	Нержавеющая сталь AISI 304
16	Фиксатор кольца щелевого уплотнения	Нержавеющая сталь AISI 304
17a	Фиксатор, внутренний	Нержавеющая сталь AISI 304
17b	Фиксатор, внешний	Нержавеющая сталь AISI 304

Примечание. В насосах с корпусом (поз. 2) из нержавеющей стали кольца щелевого уплотнения (поз. 8) выполнены из нержавеющей стали и закреплены винтами (поз. 15). В насосах с корпусом из чугуна материал кольца щелевого уплотнения бронза / латунь / чугун зависит от типоразмера насоса. Поз. 17a и 17b применяются только в насосах с корпусом из нержавеющей стали со свободными фланцами.

Фирменная табличка

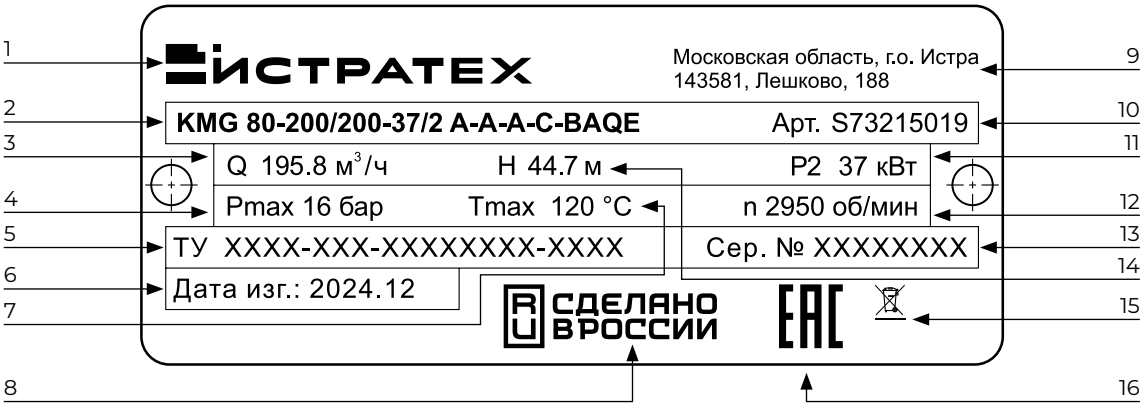


Рис. 2 *Пример фирменной таблички*

Поз.	Наименование
1	Торговая марка
2	Условное типовое обозначение
3	Номинальная подача
4	Максимальное рабочее давление
5	Номер ТУ (ТУ — технические условия)
6	Дата изготовления: ГГГГ.НН (год / неделя)
7	Максимальная температура перекачиваемой жидкости
8	Страна изготовления
9	Индекс и адрес завода-изготовителя
10	Артикульный номер изделия
11	Мощность электродвигателя
12	Номинальная частота вращения
13	Серийный номер
14	Напор насоса при номинальной подаче
15	Предупреждающая маркировка согласно требованиям CE WEEE & Battery Directive: «особая утилизация». По окончании эксплуатации необходимо сдать оборудование в специализированные места утилизации
16	Знак обращения на рынке ЕАЭС

В связи с функционированием интегрированной Системы Менеджмента Качества и встроенными инструментами качества, клеймо ОТК не указывается на фирменной табличке. Его отсутствие не влияет на контроль обеспечения качества конечного продукта и обращение на рынке.

В комплекте поставки оборудования отсутствуют приспособления и инструменты для осуществления регулировок, технического обслуживания и применения по назначению. Используйте стандартные инструменты с учетом требований техники безопасности изготовителя.

KMG	E	32	-200	.1	/172	-3	/2	A	-A	-A	-D	-B	AQ	E

Тип насоса

Насос с преобразователем частоты

Номинальный диаметр напорного патрубка (DN)

Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

Пониженная производительность

Фактический диаметр рабочего колеса [мм]

Мощность электродвигателя [кВт]

Число полюсов электродвигателя

Материалы проточной части насоса:

A — Корпус из СЧ25, рабочее колесо из СЧ20 / СЧ25
B — Корпус из ВЧ50, рабочее колесо из СЧ20 / СЧ25
I — Корпус и рабочее колесо из нержавеющей стали AISI 304
T — Корпус из СЧ25, рабочее колесо из нержавеющей стали AISI 304
Q — Корпус из ВЧ50, рабочее колесо из нержавеющей стали AISI 304
P — Корпус из СЧ25, рабочее колесо из бронзы
Y — Корпус из ВЧ50, рабочее колесо из бронзы
X — Специальное исполнение

Код исполнения:
(допускается сочетание букв; исполнения D, N, O, R доступны только для насосов с частотным регулированием)

A — Базовое исполнение
M — Однофазный электродвигатель
R — Трехфазный электродвигатель с подключенным PTC-реле
O — Трехфазный электродвигатель с подключенными PTC-реле и автоматическим выключателем
N — Насос оснащен преобразователем давления
D — Насос оснащен преобразователем дифференциального давления
X — Специальное исполнение

Допустимое давление фланцев (PN — номинальное давление):

A — 16 бар
B — 25 бар
C — 10 бар
X — Специальное исполнение

Тип монтажа:

A — Насос на отдельной раме
B — Насос с комплектом монтажных пластин
C — Насос без монтажных пластин, с опорами на электродвигателе и корпусе насоса
D — Насос без монтажных пластин, с опорами только на электродвигателе
E — Насос без монтажных пластин, с опорами только на корпусе насоса

Типовое обозначение торцевого уплотнения:

B — Резиновое сильфонное уплотнение с удлиненным сильфоном
X — Специальное исполнение

Материал подвижной (первая буква) и неподвижной (вторая буква) частей торцевого уплотнения:

A — Графит с пропиткой сурьмой *(из-за содержания сурьмы использование для питьевой воды не рекомендуется)*
B — Графит с пропиткой синтетической смолой
U — Цементированный карбид вольфрама
Q — Карбид кремния
X — Специальное исполнение

Материал эластомеров:

E — EPDM
V — FKM (Viton®)
X — Специальное исполнение

5. УПАКОВКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

5.1. Упаковка

При получении оборудования проверьте упаковку и само оборудование на наличие повреждений, которые могли быть получены при транспортировании. Перед тем как утилизировать упаковку, тщательно проверьте, не остались ли в ней документы и мелкие детали. Если полученное оборудование не соответствует вашему заказу, обратитесь к поставщику оборудования.

Если оборудование повреждено при транспортировании, немедленно свяжитесь с транспортной компанией и сообщите поставщику оборудования. Поставщик сохраняет за собой право тщательно осмотреть возможное повреждение.

5.2. Перемещение

Предупреждение
Следует соблюдать ограничения местных норм и правил в отношении подъемных и погрузочно-разгрузочных работ, осуществляемых вручную.

Внимание ***Запрещается поднимать оборудование за питающий кабель.***

Предупреждение
Запрещено поднимать насосные агрегаты мощностью более 4 кВт только за рым-болты электродвигателя.

Насосы должны подниматься при помощи нейлоновых строп и хомутов ***(рис. 3, 4)***.

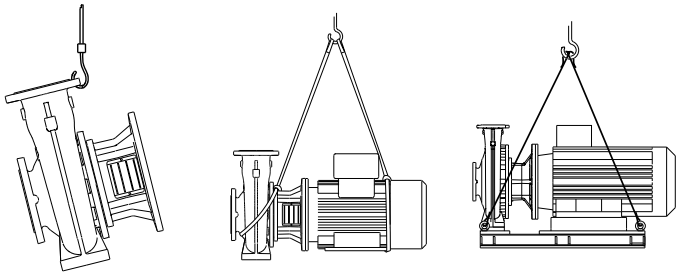


Рис. 3 *Правильный способ строповки насоса*

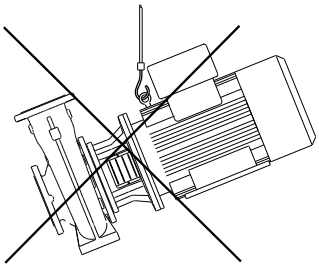


Рис. 4 *Неправильный способ строповки насоса*

6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Насосы KMG(E) предназначены для перекачивания и/или повышения давления горячей и холодной воды, а также других жидкостей в системах:

- водоснабжения жилых, общественных и производственных объектов, бассейнов различного типа;
- отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий различного назначения;
- теплоснабжения;
- орошения.

Возможно использование насосов KMG(E) для повышения давления жидкости в:

- производственных установках промывки и очистки;
- моечных агрегатах;
- системах противопожарной защиты.

Перекачиваемые жидкости



Предупреждение
Взрывопожароопасность
Опасность летального исхода или получения тяжелых травм
Запрещается использовать насос для перекачивания легковоспламеняющихся, горючих или взрывоопасных жидкостей.



Предупреждение
Химическое воздействие и утечка
Опасность летального исхода или получения тяжелых травм
Не допускается перекачивание жидкостей, химически или механически воздействующих на материалы, из которых изготовлен насос.



Предупреждение
Горячая или холодная жидкость
Возможны травмы легкой или средней степени
Используйте средства индивидуальной защиты.

Чистые, маловязкие, неагрессивные и взрывобезопасные жидкости без твердых или длинноволокнистых включений. Жидкость не должна оказывать химического или абразивного воздействия на материалы насоса. Примеры:

- вода для систем центрального отопления (качество воды должно соответствовать требованиям действующих стандартов);
- охлаждающие жидкости;
- вода для бытового использования;
- используемые в промышленности жидкости;
- Н-катионированная вода.

В связи с изменением гидравлической мощности насоса при перекачивании жидкости, плотность и/или вязкость которой отличается от плотности и/или вязкости воды, необходимо обращать внимание на значение требуемой мощности электродвигателя.

Уплотнительные кольца из резины EPDM (этилен-пропилен-диеновый каучук), устанавливаемые в качестве стандартных, пригодны в первую очередь для воды. Если перекачиваемая вода содержит минеральные / синтетические масла или химикаты либо возникает необходимость в перекачивании не воды, а других жидкостей, следует выбирать уплотнительные кольца из подходящего материала.

Для правильного подбора материала уплотнений и электродвигателя требуемой мощности рекомендуется обратиться к изготовителю.

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип работы насосов KMG(E) основан на повышении давления жидкости, движущейся от входного патрубка к выходному. Повышение давления происходит путем передачи механической энергии от вала электродвигателя через муфту к валу насоса, а затем непосредственно жидкости посредством вращающегося рабочего колеса. Жидкость течет от входа к центру рабочего колеса и дальше вдоль его лопаток. Под действием центробежных сил скорость жидкости увеличивается, следовательно, растет кинетическая энергия, которая преобразуется в давление. Корпус насоса («улитка») служит для сбора жидкости с рабочего колеса и ее направления на выходной фланец.

8. МОНТАЖ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Предупреждение
Падение предметов
Опасность летального исхода или получения тяжелых травм
Соблюдайте инструкции по подъему.
Используйте подъемное оборудование грузоподъемностью, соответствующей массе изделия.
При выполнении операций по подъему люди должны находиться на безопасном расстоянии от изделия.
Используйте средства индивидуальной защиты.

Дополнительная информация о монтаже механической части насосов с преобразователем частоты KMGE приведена в соответствующем документе *Дополнение к Руководству по монтажу и эксплуатации* (входит в комплект поставки).

Если насос хранился более 12 месяцев, необходимо проверить свободное вращение вала насоса, провернув его вручную. Требуется повторно смазать подшипники электродвигателя с помощью пресс-масленки. При необходимости — заменить подшипники, не требующие обслуживания.

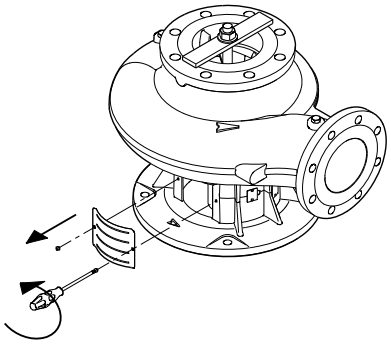
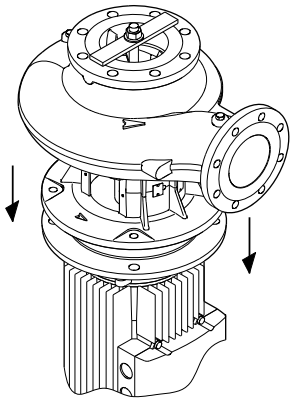
Усилия на фланцах и моменты приведены в *Приложении 1*.

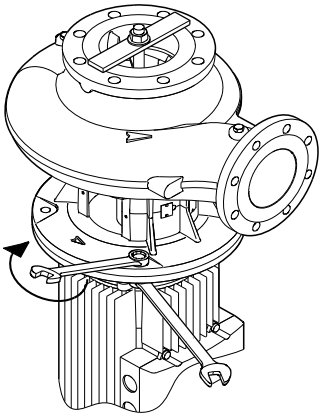
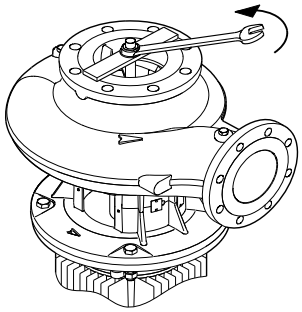
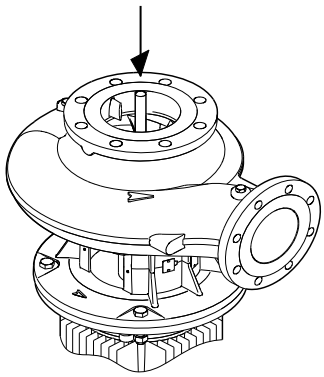
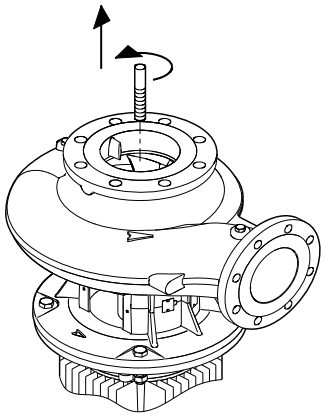
8.1. Насос без электродвигателя

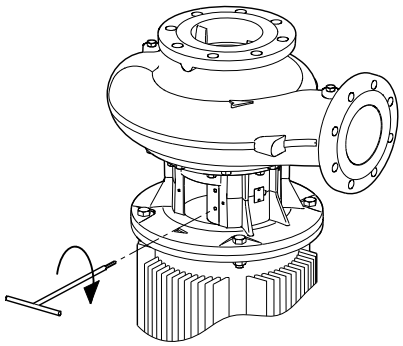
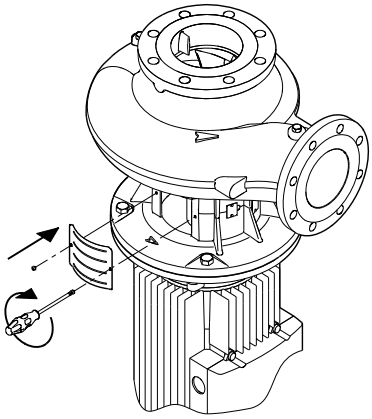
8.1.1. Монтаж электродвигателя на корпус насоса без опор

Насосы поставляются с установленной транспортировочной скобой, защищающей уплотнение вала от повреждений во время транспортировки.

При установке электродвигателя необходимо соблюдать последовательность действий, показанную ниже.

№	Этап	Действие
1		Снимите кожух муфты и ослабьте винты с шестигранной головкой на валу.
2		Установите насос на электродвигатель.

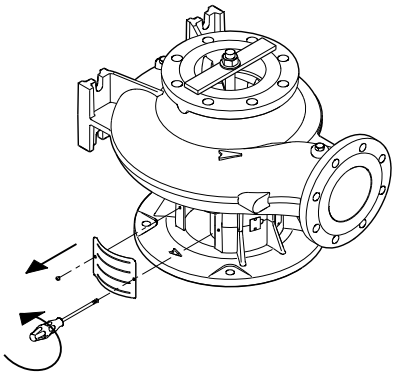
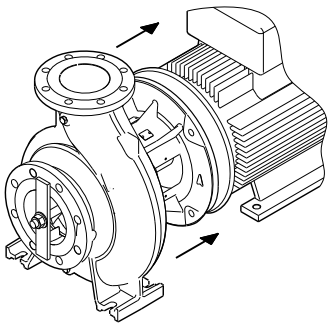
№	Этап	Действие
3		Затяните винты на электродвигателе с указанным моментом: M8: 12 ± 2,4 Н·м M10: 25 ± 5 Н·м M12: 40 ± 8 Н·м M16: 100 ± 20 Н·м M20: 150 ± 30 Н·м M24: 200 ± 40 Н·м
4		Снимите гайку, шайбу и транспортировочную скобу.
5		Нажмите на резьбовую трубку, чтобы убедиться, что вал находится в нижнем положении.
6		Снимите резьбовую трубку.

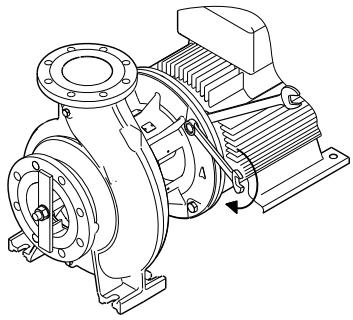
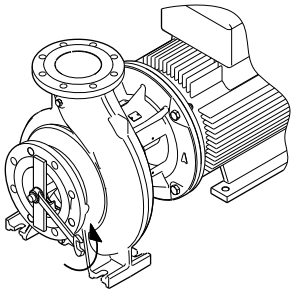
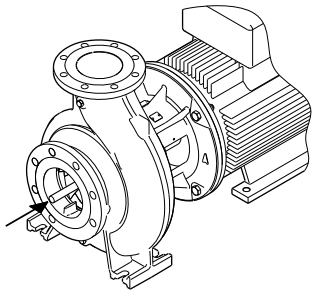
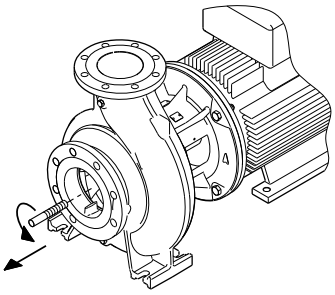
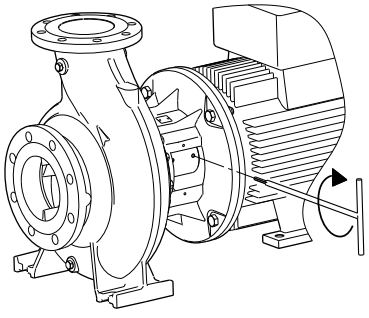
№	Этап	Действие
7		Нанесите на резьбу и винты фиксатор резьбы. Затяните винты с требуемым моментом: M5: 6 ± 2 Н·м M6: 8 ± 2 Н·м M8: 15 ± 3 Н·м
8		Установите кожух муфты. Затяните винты с требуемым моментом: M5 x 10 мм: 6 ± 2 Н·м

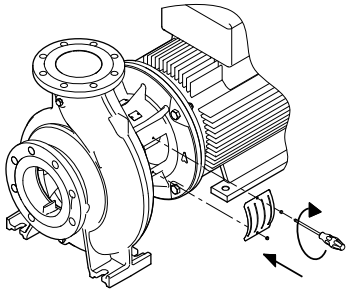
8.1.2. Монтаж электродвигателя на корпус насоса с опорами

Насосы поставляются с установленной транспортировочной скобой, защищающей уплотнение вала от повреждений во время транспортировки.

При установке электродвигателя необходимо соблюдать последовательность действий, показанную ниже.

№	Этап	Действие
1		Снимите кожух муфты и ослабьте винты с шестигранной головкой на валу.
2		Установите насос с торца электродвигателя и с усилием соедините их вместе.

№	Этап	Действие
3		Затяните винты на электродвигателе с указанным моментом: M8: 12 ± 2,4 Н·м M10: 25 ± 5 Н·м M12: 40 ± 8 Н·м M16: 100 ± 20 Н·м M20: 150 ± 30 Н·м M24: 200 ± 40 Н·м
4		Снимите гайку, шайбу и транспортировочную скобу.
5		Нажмите на резьбовую трубку, чтобы убедиться, что вал находится в нижнем положении.
6		Снимите резьбовую трубку.
7		Нанесите на резьбу и винты фиксатор резьбы. Затяните винты с требуемым моментом: M5: 6 ± 2 Н·м M6: 8 ± 2 Н·м M8: 15 ± 3 Н·м

№	Этап	Действие
8		Установите кожух муфты. Затяните винты с требуемым моментом: M5 x 10 мм: 6 ± 2 Н·м

8.2. Проверки, выполняемые перед началом монтажа

Проверьте оборудование при поставке и убедитесь в том, что оно хранится в условиях, исключающих его коррозию и повреждение.

Если до ввода оборудования в эксплуатацию пройдет более 6 месяцев, необходимо нанести соответствующее антикоррозионное покрытие на внутренние детали насоса. Применяемое антикоррозионное покрытие не должно разрушать резиновые детали, с которыми оно контактирует. Антикоррозионное покрытие должно легко удаляться.

Заглушите все отверстия насоса до момента подключения трубопроводов, чтобы защитить насос от проникновения воды, пыли, грязи и др.

Механические уплотнения вала представляют собой высокоточные узлы. Если в недавно установленном насосе выходит из строя механическое уплотнение вала, обычно это происходит в течение первых часов эксплуатации. Основной причиной таких отказов является неправильный монтаж уплотнений вала и/или насоса, а также запуск насоса без рабочей жидкости. Для транспортировки насос закрепляется таким образом, чтобы не допустить повреждения вала и уплотнения из-за возможных вибраций и ударов.

Запрещено поднимать насос за вал и пропускать грузоподъемные стропы под валом насоса.

8.3. Требования к месту установки

Насос устанавливается в сухом, хорошо проветриваемом месте, защищенном от промерзания.

Предупреждение
Горячая или холодная поверхность
Возможны травмы легкой или средней степени
При перекачивании горячей или холодной жидкости следует исключить возможность соприкосновения персонала с горячими или холодными поверхностями.

Для проведения осмотра и ремонтных работ требуется предусмотреть свободное пространство, позволяющее выполнить демонтаж насоса или электродвигателя без затруднений *(рис. 5)*.

Расстояние между насосными агрегатами должно обеспечивать возможность проведения осмотра, технического обслуживания и ремонта оборудования. Рекомендуется предусмотреть зазор между выступающими частями изделий не менее 50 мм.

Монтаж насоса в вертикальном положении

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства над электродвигателем.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 5,5 кВт необходимо обеспечить 1 м свободного пространства над электродвигателем для подъема насоса.

Монтаж насоса в горизонтальном положении

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за электродвигателем.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 5,5 кВт, а также для насосов с рамой-основанием необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за электродвигателем и 1 м над электродвигателем для подъема насоса.

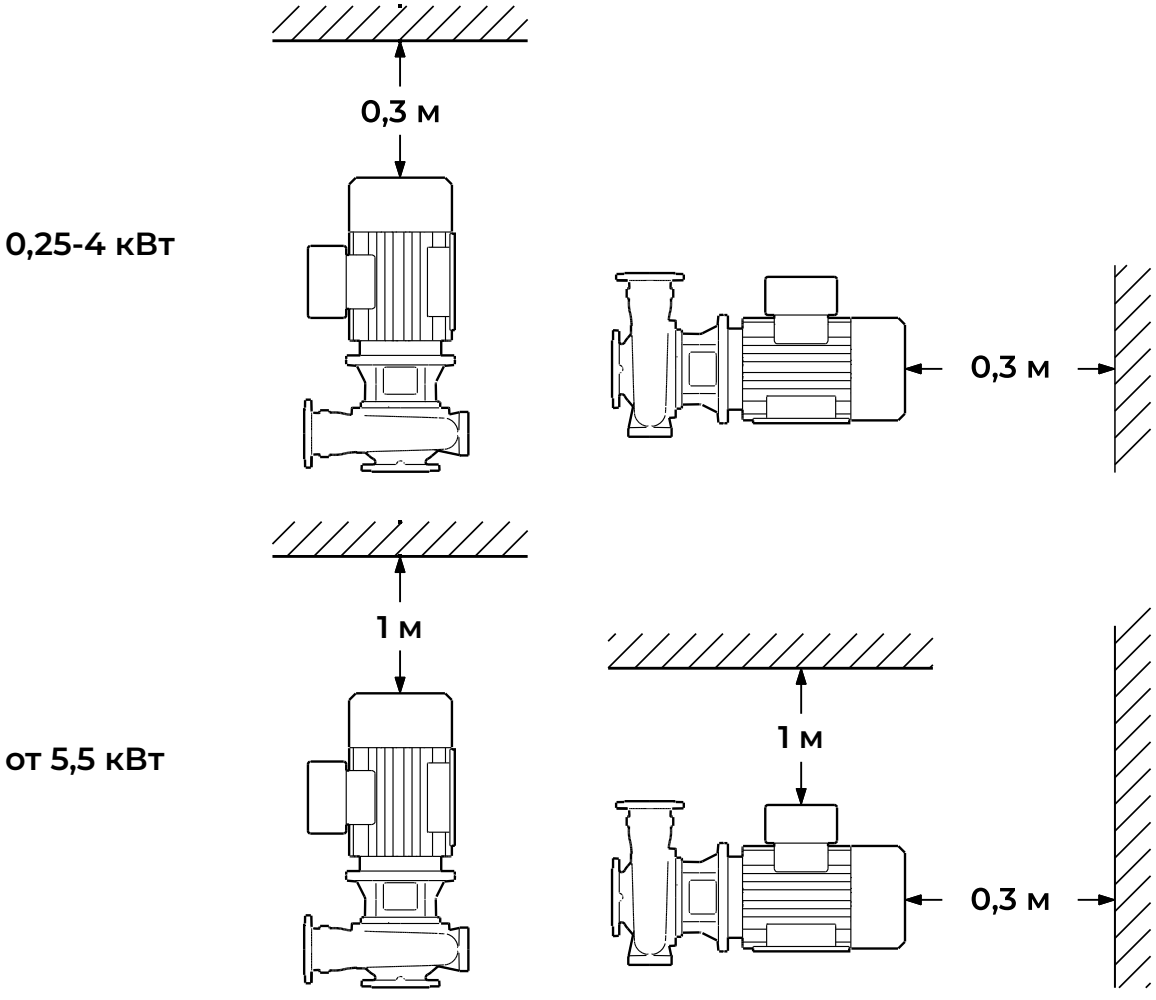


Рис. 5 *Свободное пространство над электродвигателем и/или за ним*

8.4. Соединение

Стрелка на корпусе насоса показывает направление потока перекачиваемой жидкости.

При установке и присоединении насоса вал электродвигателя (или насоса) может занимать вертикальное или горизонтальное положение *(см. рис. 6)*.

Запрещена установка насоса электродвигателем вниз.

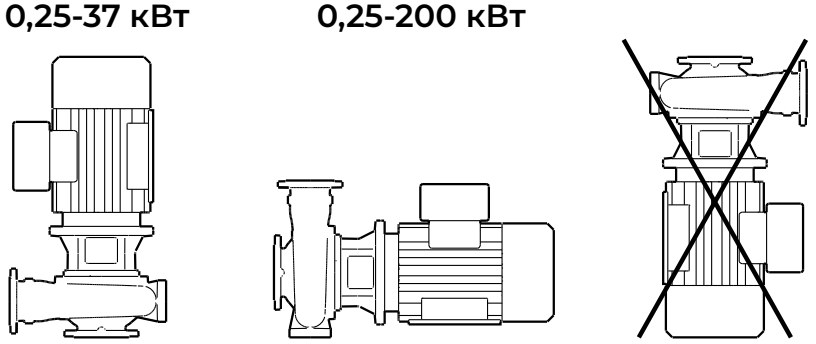


***Рис. 6** Варианты монтажа*

Горизонтальные электродвигатели на лапах должны иметь дополнительные опоры.

Рекомендуется установить запорную арматуру на входной и выходной линии каждого насоса, чтобы избежать необходимости опорожнения всей системы при его обслуживании.

8.5. Фундамент

8.5.1. Фундамент для насоса без рамы-основания

Внимание ***Несоблюдение приведенных указаний может привести к сбоям при эксплуатации и повреждению узлов и деталей насоса.***

Рекомендуется устанавливать насос на бетонный фундамент, имеющий достаточную несущую способность для обеспечения постоянной стабильной опоры всему насосному узлу. Основание должно поглощать любые вибрации, линейные деформации и ударные нагрузки.

Масса бетонного основания должна в 1,5 раза превышать массу насосного агрегата. Поверхность бетонного основания должна быть горизонтальной и ровной.

Необходимо установить насос на фундамент и зафиксировать.

Длина и ширина фундамента должны быть на 200 мм больше соответствующих габаритных размеров насоса (X ≥ 100 мм, *см. рис. 7*).

Минимальная высота фундамента (h_f, м) может быть вычислена по формуле:

$$h_f = \frac{m_{насос} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{бетон}}$$

$m_{насос}$ — масса насоса, кг;

L_f — длина бетонного основания, м;

B_f — ширина бетонного основания, м;

$\delta_{бетон}$ — плотность бетона, обычно равна 2200 кг/м^3.

Для обеспечения бесшумной работы оборудования масса фундамента должна в 5 раз превышать массу насосного агрегата. В этом случае минимальная высота фундамента (h_f, м) равна:

$$h_f = \frac{m_{насос} \times 5}{L_f \times B_f \times \delta_{бетон}}$$

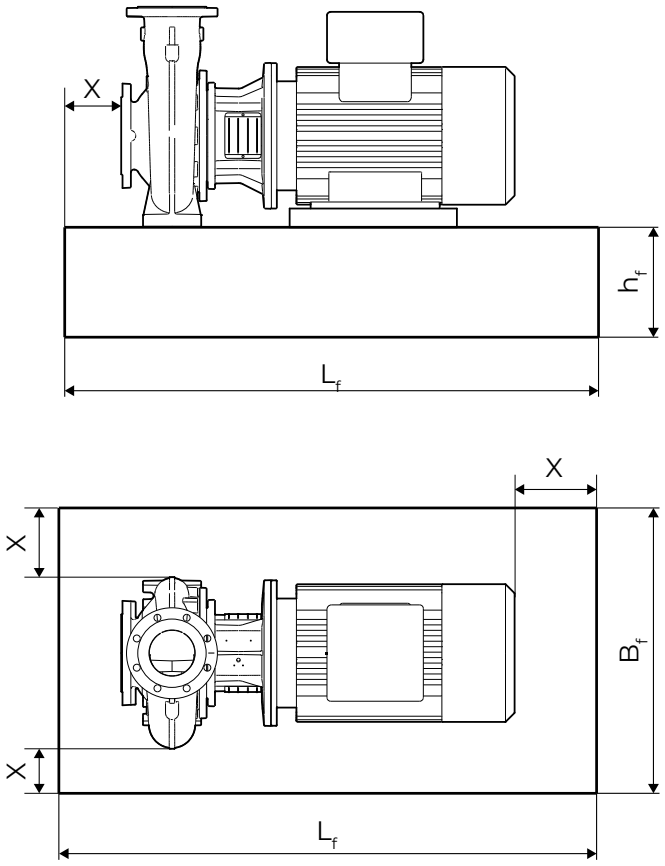


Рис. 7 *Размеры фундамента для насоса без рамы-основания*

8.5.2. Фундамент для насоса с рамой-основанием

Рекомендуется устанавливать насос на бетонный фундамент, имеющий достаточную несущую способность для обеспечения постоянной стабильной опоры всему насосному узлу. Основание должно поглощать любые вибрации, линейные деформации и ударные нагрузки.

Масса бетонного основания должна в 1,5 раза превышать массу насосного агрегата.

Размеры бетонного фундамента должны быть на 100 мм больше несущей рамы по всему периметру (X ≥ 100 мм, ***см. рис. 8***).

Минимальная высота фундамента (h_f, м) может быть вычислена по формуле:

$$h_f = \frac{m_{насос} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{бетон}}$$

$m_{насос}$ — масса насоса, кг;

L_f — длина бетонного основания, м;

B_f — ширина бетонного основания, м;

$\delta_{бетон}$ — плотность бетона, обычно равна 2200 кг/м³.

Для обеспечения бесшумной работы оборудования масса фундамента должна в 5 раз превышать массу насосного агрегата. В этом случае минимальная высота фундамента (h_f, м) равна:

$$h_f = \frac{m_{насос} \times 5}{L_f \times B_f \times \delta_{бетон}}$$

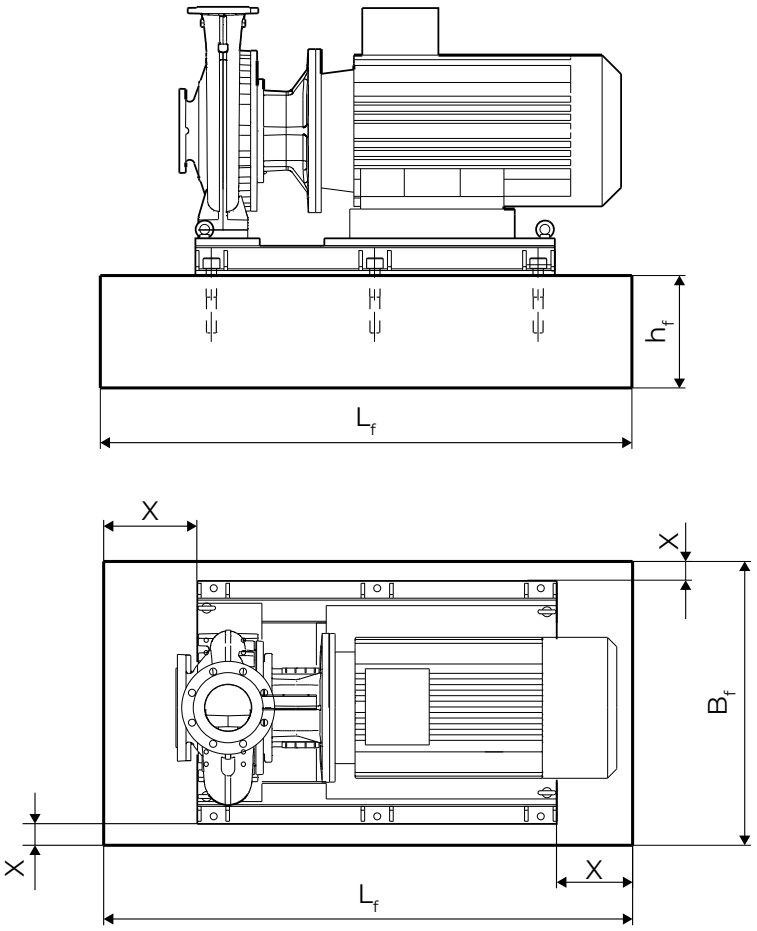
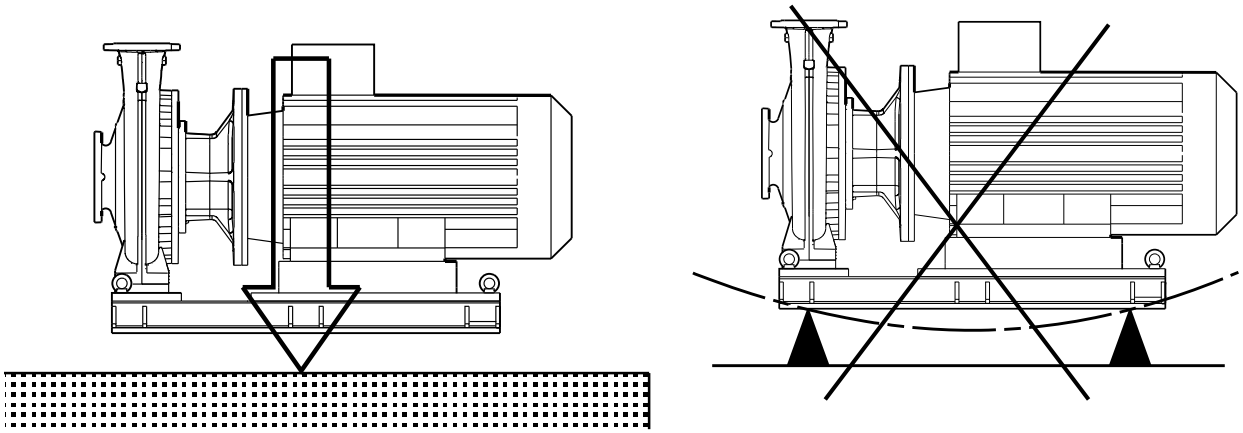


Рис. 8 *Размеры фундамента для насоса с рамой-основанием*

Необходимо установить насос на фундамент и зафиксировать.

Рама-основание должна иметь опору по всей площади ***(рис. 9)***.



Правильная установка *Неправильная установка*

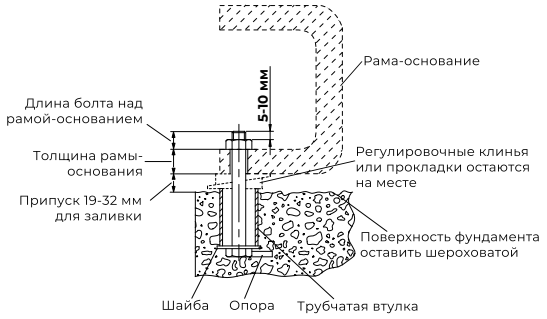
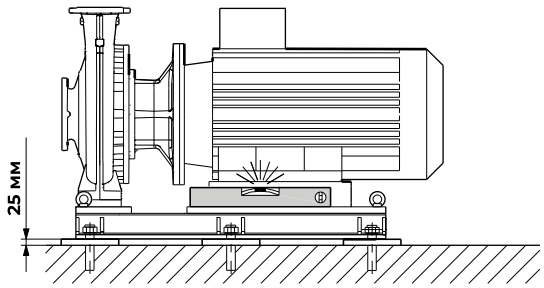
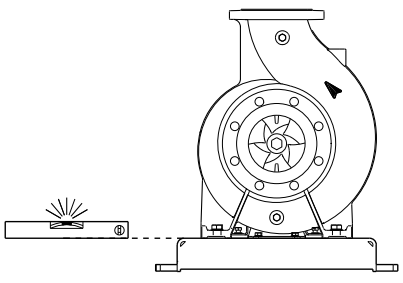
Рис. 9 *Установка насоса с рамой-основанием на фундамент*

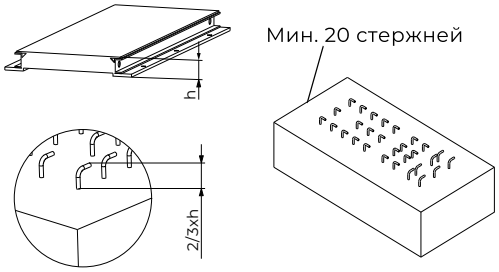
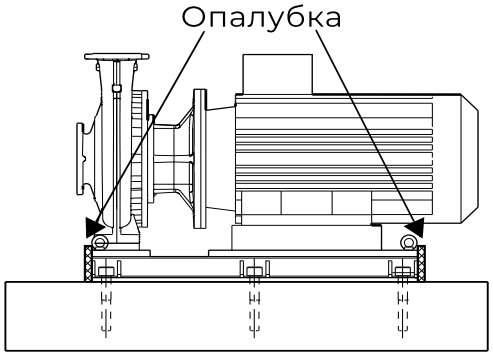
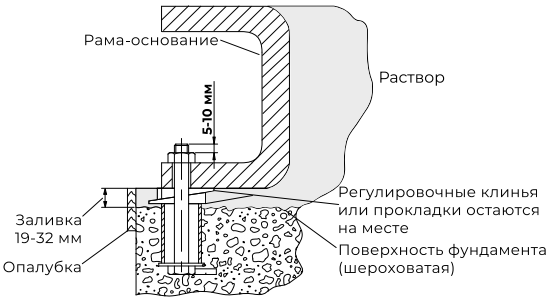
Перед началом монтажа насоса необходимо подготовить фундамент. Насосы KMG(E) с рамой-основанием готовы для заливки цементным раствором (анкеры для заливки приварены к раме).

Для насосов с 2-полюсными электродвигателями мощностью от 55 кВт необходимо обязательно залить цементным раствором раму-основание, чтобы предотвратить вибрации, возникающие в результате вращения вала электродвигателя и течения жидкости.

Число полюсов электродвигателя	**Мощность электродвигателя P2 [кВт]**	
	P2 ≤ 45	**P2 ≥ 55**
2	Заливка не обязательна	**Заливка обязательна**
4	Заливка не обязательна	

Последовательность действий приведена ниже.

Этап	**Действие**	
1	**Подготовка фундамента**	
1.1	Для заливки необходимо использовать безусадочный раствор. Заливка фундамента должна быть сплошной без разрывов в пределах 19-32 мм от окончательной высоты. Для равномерного распределения цементного раствора рекомендуется использовать вибропрессы. Чтобы раствор хорошо схватился с поверхностью, перед его укладкой следует образовать глубокие рифления или борозды на верхней поверхности фундамента.	
1.2	Длина фундаментных болтов должна быть достаточной для того, чтобы после укладки раствора, установки прокладок, нижнего фланца рамы-основания можно было надеть шайбы и навернуть гайки.	
1.3	Перед выравниванием и заливкой цементным раствором рамы-основания фундамент должен полностью затвердеть, на что требуется несколько дней.	
2	**Выравнивание рамы-основания**	
2.1	Приподнять раму-основание на конечный уровень 19-32 мм над бетонным фундаментом и подпереть ее с помощью клиньев и прокладок под фундаментными болтами и между ними.	
2.2	Выровнять раму-основание, добавляя или убирая из-под нее прокладки.	

Этап	Действие	
2.3	Затянуть гайки фундаментных болтов до упора в поверхность рамы-основания. Необходимо проверить возможность соосного соединения трубопровода с фланцами насоса, чтобы исключить напряжение деформации.	
3	**Заливка цементным раствором**	
Заливка цементным раствором компенсирует неровности фундамента, распределяет его вес, поглощает вибрации и предотвращает смещение. Для заливки необходимо использовать безусадочный раствор.		
3.1	Закрепить стальные стержни в фундаменте с помощью анкерного клея для болтов 2К. Количество стержней зависит от размера рамы-основания (рекомендуется равномерно распределить по всей площади не менее 20 шт.). Для правильной заливки раствором свободный конец каждого стержня должен составлять 2/3 высоты рамы-основания (h).	
3.2	Тщательно смочить верхнюю поверхность фундамента, затем удалить с поверхности оставшуюся воду.	
3.3	С обоих торцов рамы-основания установить опалубку.	
3.4	Перед заливкой цементного раствора снова проверить горизонтальность рамы-основания. Через отверстия в раме-основании заливать безусадочный раствор до полного заполнения пространства под рамой. Заполнить опалубку цементным раствором до верхней части рамы-основания. Раствор должен полностью высохнуть до присоединения трубопроводов к насосу (требуется 24 часа при стандартной процедуре заливки). Когда раствор затвердел, необходимо проверить фундаментные болты и подтянуть их при необходимости. Спустя приблизительно две недели после заливки или как только раствор полностью высохнет, требуется нанести на открытые поверхности фундамента краску на масляной основе, чтобы защитить его от воздействия влажности.	

8.6. Трубная обвязка

При монтаже следует учитывать, что на корпус насоса не должны передаваться механические усилия. Размер всасывающего и напорного трубопроводов должен выбираться с учетом давления на входе в насос и скорости движения жидкости. Необходимо монтировать трубопроводы таким образом, чтобы в них не скапливался воздух, особенно на стороне всасывания.

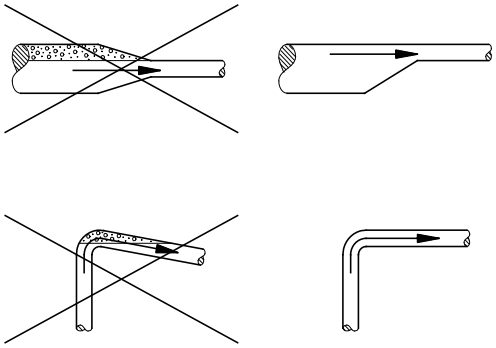


Рис. 10 *Трубопроводы*

Чтобы не приходилось опорожнять всю систему для обслуживания насоса, рекомендуется установить запорную арматуру на всасывающей и напорной линии насоса.

Опоры трубопроводов должны располагаться как можно ближе к патрубкам насоса ***(рис. 11)***. Передача напряжения от ответных фланцев к насосу должна быть исключена.

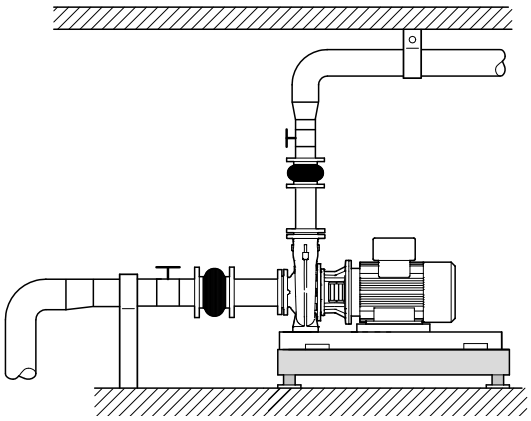


Рис. 11 *Присоединение трубопроводов*

Насосы исполнения Е (корпус насоса на опорах) с электродвигателями мощностью до 7,5 кВт могут напрямую присоединяться к горизонтальным или вертикальным трубопроводам, установленным на упругих опорах ***(рис. 12)***.

При таком виде соединения невозможно применение вибровставок.

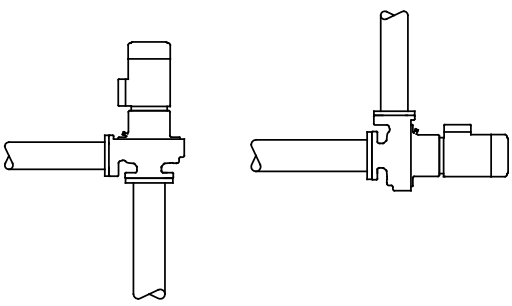


Рис. 12 *Прямое подключение насосов к трубопроводу*

Указание ***Чтобы обеспечить низкий уровень шума при эксплуатации насоса, подключенного напрямую к трубопроводам, необходимо закрепить трубопроводы на специальных опорах.***

Если возникает риск работы насоса при закрытой запорной арматуре, необходимо организовать байпас для обеспечения минимальной подачи жидкости насосом. Минимальное значение расхода должно составлять не менее 10 % от максимального расхода *(см. раздел 15. Технические данные)*.



Предупреждение
Запрещается эксплуатировать насос при закрытой запорной арматуре, так как это может привести к повышению температуры / образованию пара в насосе и, как следствие, повреждению насоса.

8.7. Устранение шумов и вибрации

Меры по устранению шума и вибрации должны приниматься в обязательном порядке при эксплуатации насосов с электродвигателями мощностью от 11 кВт. Однако стать источником шума и вибрации могут и электродвигатели меньшей мощности. Шум и вибрация создаются при вращении вала электродвигателя и насоса, а также при прохождении рабочей жидкости по трубопроводам. Воздействие на окружающую среду субъективно и зависит от правильности монтажа и состояния всех элементов системы.

Для устранения шумов и вибрации рекомендуется устанавливать насос на виброизолирующие опоры и использовать виброкомпенсаторы (вибровставки).

Виброизолирующие опоры

Чтобы предотвратить передачу вибраций на конструкции здания, рекомендуется изолировать фундамент насосного агрегата с помощью виброизолирующих опор. Для правильного подбора виброопоры необходимы следующие данные:

- силы, действующие на опору;
- частота вращения электродвигателя с учетом регулятора частоты вращения (при наличии);
- требуемый уровень снижения вибрации в % (рекомендуется не менее 70 %).

Выбор виброизолирующих опор зависит от типа установки. В определенных условиях неправильно подобранные виброопоры могут стать причиной повышения уровня вибрации. Поэтому тип виброизолирующих опор должен быть предложен их поставщиком.

Если насос установлен на фундаменте с виброизолирующими опорами, виброкомпенсаторы должны устанавливаться с обеих сторон насоса для предотвращения провисания насоса на фланцах.

Виброкомпенсаторы (вибровставки)

Вибровставки устанавливаются для следующих целей:

- компенсация деформаций, возникающих от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате изменения температуры перекачиваемой жидкости;
- снижение механического напряжения, вызванного резкими изменениями давления в трубопроводе;
- изоляция вибрационного шума в трубопроводах (только резиновые сильфонные компенсаторы линейного расширения).

Указание ***Вибровставки не должны устанавливаться для компенсации неточности в установке трубопровода (например, смещения фланцев по центру и излома оси).***

В зависимости от температуры перекачиваемой жидкости и давления в системе могут применяться резиновые или металлические виброкомпенсаторы.

Минимальное расстояние от насоса до вибровставки составляет 1-1,5 DN трубопровода (DN — номинальный диаметр). Соблюдение минимального расстояния позволяет предотвратить образование турбулентного потока в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальному снижению давления на стороне нагнетания.

При скорости потока жидкости больше 5 м/с рекомендуется устанавливать вибровставки большего размера в соответствии с диаметром трубопровода.

Для снижения действия сил растяжения / сжатия на трубопровод следует использовать виброкомпенсаторы с ограничительными стержнями. Вибровставки от DN100 рекомендуется всегда применять с ограничительными стержнями.

Трубопроводы должны быть зафиксированы таким образом, чтобы не допустить появления дополнительных напряжений в виброкомпенсаторах и насосе. Специалисты, проводящие монтаж трубопроводов, должны ознакомиться с инструкцией по монтажу вибровставок и точно следовать ей.

8.8. Контрольно-измерительные приборы

Манометр и мановакуумметр

Для постоянного контроля давления рекомендуется установить манометр на напорной стороне и мановакуумметр на всасывающей стороне насоса.

Манометры необходимо выбирать так, чтобы величина давления в напорном трубопроводе находилась в средней трети измерительной шкалы прибора.

Краны манометров должны открываться только при проведении испытаний.

Манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На всех насосах KMG(E) диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость течения жидкости через входной и выходной фланцы. Поэтому манометр, установленный на напорном фланце насоса, будет показывать величину почти на 1,5 бара ниже, чем значение давления, указанное в технической документации.

Амперметр

Для проверки нагрузки на электродвигатель можно подключить амперметр.

9. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Дополнительная информация о подключении электрооборудования насосов с преобразователем частоты KMGE приведена в соответствующем документе *Дополнение к Руководству по монтажу и эксплуатации* (входит в комплект поставки).

Подключение электрооборудования должно выполняться только квалифицированным персоналом в соответствии с местными нормами и правилами.



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажом насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры для предотвращения его случайного включения.
Насос должен быть подключен к внешнему сетевому выключателю.

Внимание ***Необходимость установки аварийного выключателя определяется потребителем.***

Электрические характеристики электродвигателя, указанные на фирменной табличке, должны соответствовать параметрам источника питания.

Примеры схем подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки электродвигателя.

9.1. Защита электродвигателя

Трехфазные электродвигатели должны подключаться к автомату защиты.

Все трехфазные электродвигатели оснащены встроенной тепловой защитой (PTC).

Выполните электрические подключения согласно схеме внутри клеммной коробки.



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
При ремонте электродвигателя, оборудованного встроенной тепловой защитой, перед началом работ убедитесь в том, что автоматический запуск двигателя после его охлаждения отключен.

9.2. Эксплуатация электродвигателя с преобразователем частоты

Трехфазные электродвигатели, оснащенные межфазной изоляцией, могут эксплуатироваться с внешними преобразователями частоты при соблюдении условий, указанных ниже.

Указание

Электродвигатели, не оснащенные межфазной изоляцией, не предназначены для эксплуатации с преобразователем частоты, поскольку не имеют защиты от пиковых значений напряжения, вызываемых преобразователем частоты.
Эксплуатация не оснащенного межфазной изоляцией электродвигателя с преобразователем частоты приведет к повреждению электродвигателя.

В результате подключения преобразователя частоты, как правило, повышается нагрузка на изоляцию обмоток электродвигателя, а уровень высокочастотного шума увеличивается при нормальном режиме эксплуатации. Электродвигатели большой мощности испытывают нагрузку от токов подшипников, обусловленную преобразователем частоты, поэтому должны оснащаться токоизолированными подшипниками.

Если насос приводится в действие частотным преобразователем, необходимо проверить следующие условия эксплуатации:

Условия эксплуатации	Действие
2-полюсные электродвигатели мощностью от 45 кВт; 4-полюсные электродвигатели мощностью от 37 кВт	Проверьте наличие электрической изоляции в одном из подшипников электродвигателя. Обратитесь в компанию ИСТРАТЕХ.
Критические по шуму задачи	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем dU/dt-фильтр, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума.
Особенно критические по шуму применения	Установите синус-фильтр.
Длина кабеля	Используйте кабель, соответствующий техническим требованиям производителя преобразователя частоты. Длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты влияет на нагрузку двигателя.
Напряжение питания до 500 В	Проверьте, может ли данный электродвигатель использоваться с преобразователем частоты (см. указания выше).
Напряжение питания в диапазоне от 500 В до 690 В	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем синус-фильтр, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума, или проверьте наличие усиленной изоляции двигателя.
Напряжение питания 690 В и выше	Установите синус-фильтр и проверьте наличие усиленной изоляции электродвигателя.



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
Отключите электродвигатель от источника питания как минимум за 30 минут до начала выполнения любых работ внутри изделия.
Убедитесь, что случайное включение электропитания исключено.

10. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Конструкция насоса не предусматривает перекачивание жидкостей, содержащих твердые частицы (грязь, шлам).

Внимание ***Перед вводом насоса в эксплуатацию необходимо тщательно промыть систему трубопроводов чистой водой.***
Гарантия не покрывает повреждения, полученные при промывке системы с использованием насоса.

Все изделия проходят приемо-сдаточные испытания на заводе-изготовителе. Дополнительные испытания на месте установки не требуются.

Для запуска оборудования рекомендуем обратиться в сервисный центр ИСТРАТЕХ.

Внимание ***Перед пуском насоса необходимо вручную провернуть его вал, чтобы убедиться в свободном ходе вала, торцевого уплотнения вала и рабочего колеса.***

Указание ***Перед включением насоса необходимо залить в него рабочую жидкость и удалить воздух.***

После длительного хранения насоса (более 12 месяцев) необходимо выполнить диагностику его состояния и только после этого производить ввод в эксплуатацию. Следует обратить особое внимание на состояние торцевого уплотнения вала, уплотнительных колец и кабельного ввода. Требуется обязательно провернуть вал насоса вручную.

10.1. Общие сведения



Предупреждение
Загрязнение перекачиваемой питьевой воды
Опасность летального исхода и получения тяжелых травм
Перед использованием насоса для подачи питьевой воды тщательно промойте насос чистой водой.

10.2. Заливка насоса

Закрытые или открытые системы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего патрубка насоса

1. Закройте запорную арматуру в напорном трубопроводе и медленно откройте запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Насос и всасывающий трубопровод должны быть полностью заполнены перекачиваемой жидкостью.
2. Ослабьте пробку для выпуска воздуха ***(M, рис. 13)***. Как только из клапана начала выходить жидкость, закройте его.



Предупреждение
Следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда обслуживающему персоналу, а также электродвигателю или другим узлам и деталям насоса.
В системах перекачивания горячей и холодной жидкости существует опасность получения травмы при контакте с этой жидкостью.

Режим всасывания с обратным клапаном

Насос и всасывающий трубопровод должны быть заполнены перекачиваемой жидкостью, и из них должен быть удален воздух до запуска насоса.

1. Закройте запорную арматуру в напорном трубопроводе и медленно откройте запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Удалите пробку для выпуска воздуха ***(M, рис. 13)***.
3. Залейте перекачиваемую жидкость через заливочную воронку так, чтобы полностью заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
4. Установите пробку (M) обратно в отверстие.

Заливочную воронку можно устанавливать как в отверстие для выпуска воздуха, так и в соответствующее отверстие во всасывающем трубопроводе.

Рекомендуется установить устройство автоматической заливки насоса, а также предусмотреть устройство защиты от «сухого хода».

Открытые системы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен ниже горизонтальной оси всасывающего патрубка насоса

Запорная арматура, установленная во всасывающем трубопроводе, должна быть полностью открыта.

1. Закройте запорную арматуру в напорном трубопроводе и затяните резьбовые пробки E и M, ***см. рис. 13***.
2. Подключите ручной пневмонасос вместо заливочного приспособления (с воронкой).
3. Для защиты пневмонасоса от воздействия избыточного давления между ним и насосом KMG(E) установите золотниковый клапан.
4. Открыв золотниковый клапан рядом с ручным пневмонасосом, удалите воздух из всасывающего трубопровода, делая короткие, быстрые качки пневмонасосом до тех пор, пока со стороны напорного трубопровода не пойдет перекачиваемая жидкость.
5. Закройте золотниковый клапан рядом с ручным пневмонасосом.

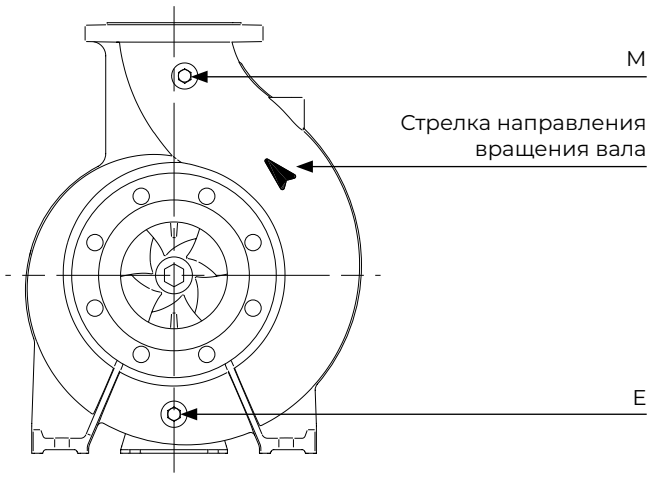


Рис. 13 *Сливная пробка (E) и пробка для выпуска воздуха (M)*

10.3. Проверка направления вращения

Предупреждение
Не запускайте насос для проверки направления вращения до заполнения жидкостью.

Стрелки на корпусе двигателя показывают правильное направление вращения. Если смотреть со стороны всасывающего фланца, вал должен вращаться против часовой стрелки ***(см. рис. 13)***.

10.4. Пуск

Перед включением насоса запорная арматура на стороне всасывания должна быть полностью открыта, а на стороне нагнетания — почти закрыта.

Включите насос.

При включении насоса выпускайте из него воздух, ослабляя воздушный клапан, до тех пор, пока из отверстия не начнет вытекать ровная струя перекачиваемой жидкости.



Предупреждение
Следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда обслуживающему персоналу, а также электродвигателю или другим узлам и деталям насоса.
В системах перекачивания горячей и холодной жидкости существует опасность получения травмы при контакте с этой жидкостью.

После заполнения трубопровода перекачиваемой жидкостью медленно открывайте запорную арматуру на стороне нагнетания до полного открытия.



Предупреждение
Если насос оснащен электродвигателем с мощностью, недостаточной для обеспечения всей кривой, перепад давления ниже ожидаемого (уход рабочей точки вправо) может вызвать перегрев.

Для проверки потребляемой электродвигателем мощности измерьте его ток и сравните полученное значение с номинальным током, указанным на фирменной табличке. При перегрузке закрывайте запорную арматуру напорного трубопровода до полного снятия перегрузки. Рекомендуется измерять потребление тока электродвигателем каждый раз при пуске насоса.

Указание ***В момент пуска ток электродвигателя насоса почти в шесть раз превышает ток полной нагрузки, указанный на фирменной табличке.***

10.5. Обкатка уплотнения вала

Рабочие поверхности уплотнения вала смазываются перекачиваемой жидкостью, поэтому через уплотнение может вытекать некоторое количество этой жидкости.

При первом запуске насоса или при установке нового уплотнения вала должен пройти определенный период обкатки, прежде чем уровень утечки уменьшится до приемлемого. Продолжительность этого периода зависит от условий эксплуатации, т. е. каждое изменение условий эксплуатации означает новый период обкатки.

При нормальных условиях эксплуатации протекающая жидкость испаряется, в результате утечка не обнаруживается.

Жидкости типа керосина не испаряются, поэтому их подтеки видны, но это не является признаком отказа уплотнения вала.

10.6. Контрольные показания КИП

Рекомендуется снять начальные значения давления на входе и выходе (с помощью манометров). Данные показания можно использовать в качестве справочных в случае неисправной работы оборудования.

11. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Насосы KMG не требуют настройки.

Условия эксплуатации приведены в разделе ***15. Технические данные***.

Дополнительная информация об условиях эксплуатации насосов с преобразователем частоты KMGE, а также указания по их настройке приведены в соответствующем документе *Дополнение к Руководству по монтажу и эксплуатации* (входит в комплект поставки).

Оборудование устойчиво к электромагнитным помехам, соответствующим условиям назначения согласно разделу ***6. Область применения***, и предназначено для использования в коммерческих и производственных зонах в условиях, где уровень напряженности электромагнитного поля / электромагнитного излучения не превышает предельно допустимый.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Дополнительная информация о техническом обслуживании насосов с преобразователем частоты KMGE приведена в соответствующем документе *Дополнение к Руководству по монтажу и эксплуатации* (входит в комплект поставки).



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено, и исключите возможность его случайного включения.

12.1. Насос

Насос, заполненный рабочей жидкостью, не требует технического обслуживания.

В случае длительного простоя насоса без рабочей жидкости требуется проводить проворачивание вала насоса вручную не реже 1 раза в 6 месяцев для предупреждения заклинивания рабочего колеса.

12.2. Механические уплотнения вала

Механические уплотнения вала не требуют технического обслуживания и работают почти без утечек. Если возникает постоянно увеличивающаяся утечка, требуется незамедлительно проверить механическое уплотнение вала. При наличии повреждений на поверхностях скольжения следует заменить механическое уплотнение целиком.

Механические уплотнения вала требуют крайне аккуратного обращения. Для диагностики и замены уплотнения рекомендуется обратиться в сервисный центр ИСТРАТЕХ.

12.3. Электродвигатель

Для обеспечения надлежащего охлаждения электродвигатель должен быть чистым. Требуется очищать от пыли и грязи ребра, защитный кожух и вентилятор (крыльчатку) электродвигателя не реже 1 раза в 6 месяцев.

12.4. Подшипники электродвигателя

Электродвигатели мощностью до 7,5 кВт включительно поставляются укомплектованными подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания.

Подшипники электродвигателей мощностью 11 кВт и выше должны смазываться консистентной литиевой смазкой со следующими характеристиками:

- Класс вязкости по NLGI: 2 или 3.
- Вязкость базового масла: от 70 до 150 сСт при +40 °C.
- Диапазон температуры: от -30 °C до +140 °C при непрерывном режиме работы.

Для получения подробной информации и проведения технического обслуживания обратитесь в сервисный центр ИСТРАТЕХ.

12.5. Загрязненные насосы

Внимание ***Насос, который использовался для перекачивания опасных для здоровья или ядовитых жидкостей, рассматривается как загрязненный.***

В этом случае при каждой заявке на сервисное обслуживание необходимо заранее предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости. Если такая информация не предоставлена, компания ИСТРАТЕХ может отказать в проведении сервисного обслуживания.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса в компанию, несет отправитель.

13. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для вывода насосов KMG(E) из эксплуатации отключите электропитание путем перевода сетевого выключателя в положение «Отключено».



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
Все электрические линии, расположенные до сетевого выключателя, постоянно находятся под напряжением.
Необходимо заблокировать сетевой выключатель, чтобы предотвратить случайное или несанкционированное включение электропитания.

14. ЗАЩИТА ОТ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Если при продолжительных периодах простоя насоса существует опасность воздействия низких температур, из насоса следует слить рабочую жидкость.

Для слива перекачиваемой жидкости необходимо отвернуть сливную пробку (E), *см. рис. 13*.

Не затягивайте пробку для выпуска воздуха (M) и не заменяйте сливную пробку (E) до момента, пока насос не будет использоваться снова.

15. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Данные электрооборудования

Указаны на фирменной табличке электродвигателя.

Уровень звукового давления

Уровень звукового давления насосов приведен в *Приложении 2*.

Указанные значения являются максимальными уровнями звукового давления.

Данные в таблице приведены для насосов в сборе с электродвигателем.

Частота включений

Мощность электродвигателя [кВт]	Максимальное число пусков в час	
	2-полюсный электродвигатель	4-полюсный электродвигатель
0,25-0,37	—	250
0,55-3	60	140
4-7,5	30	60
11-22	15	30
30-45	8	15
55-200	4	8

Температура окружающей среды и высота над уровнем моря

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря влияют на срок службы электродвигателя, поскольку оказывают воздействие на ресурс подшипников и изоляционную систему.

Если температура окружающей среды превышает 40 °C и/или высота установки насоса над уровнем моря превышает 1000 м, электродвигатель не должен эксплуатироваться при максимальной нагрузке из-за низкой плотности воздуха и связанного с этим недостаточно эффективного охлаждения. В таких случаях необходимо использовать электродвигатель с большей выходной мощностью.

Зависимость мощности стандартного электродвигателя (без преобразователя частоты) от температуры / высоты над уровнем моря представлена на ***рис. 14***.

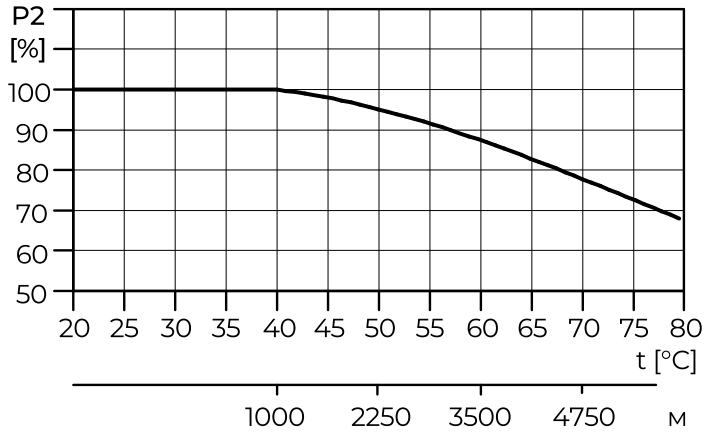


Рис. 14 *Зависимость мощности электродвигателя от температуры / высоты над уровнем моря*

Пример. Если насос установлен на высоте 3500 м над уровнем моря, нагрузка на электродвигатель не должна превышать 88 % от номинальной мощности.

При температуре окружающей среды 70 °C нагрузка на электродвигатель не должна превышать 78 % от номинальной мощности.

Если насос установлен на высоте 3500 м над уровнем моря и температура окружающей среды составляет 70 °C, не допускается эксплуатировать электродвигатель с нагрузкой больше (88 x 78) / 100 = 68,6 % от номинальной мощности.

Температура жидкости

От -25 °C до +120 °C.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на фирменной табличке насоса.

Диапазон допустимой температуры зависит от материалов уплотнения вала.

Максимальное рабочее давление



Рис. 15 *Давление в насосе*

Сумма давления на входе в насос и давления насоса при нулевой подаче всегда должна быть ниже максимально допустимого рабочего давления, на которое рассчитан корпус насоса.

Минимальное давление на входе

Для исключения кавитации необходимо убедиться, что давление на входе в насос больше минимально допустимого.

Кавитация может возникнуть при следующих условиях:

- температура жидкости выше 25 °C;
- расход значительно выше номинальной подачи насоса (рабочая точка находится в правой части характеристики насоса);
- насос установлен выше уровня перекачиваемой жидкости;
- существует значительное сопротивление на всасывающей линии (длинный трубопровод и/или трубопровод с большим количеством изгибов или других местных сопротивлений);
- низкое рабочее давление в системе.

Максимальное давление на входе

Сумма давления на входе в насос и давления насоса при нулевой подаче всегда должна быть ниже максимально допустимого рабочего давления, на которое рассчитан корпус насоса.

Минимальный расход

Работа насоса на закрытую задвижку недопустима. Это приведет к повышению температуры и образованию пара в насосе. Кроме того, под воздействием напряжения или вибрации возникает риск повреждения вала и его уплотнения, разрушения рабочего колеса, сокращения срока службы подшипников. Постоянный расход должен составлять не менее 10 % от максимального расхода.

Максимальный расход

Превышение максимального расхода недопустимо, поскольку приводит к возникновению кавитации и перегрузке электродвигателя. Максимальный расход можно рассчитать с помощью Q/H-характеристики при подборе насоса в программе подбора ИСТРАТЕХ *(см. рис. 16)* или с использованием протоколов испытаний насоса.

Указание ***Минимальные и максимальные характеристики расхода и напора не являются оптимальными для работы оборудования. Не рекомендуется эксплуатировать насосы в крайних рабочих зонах.***

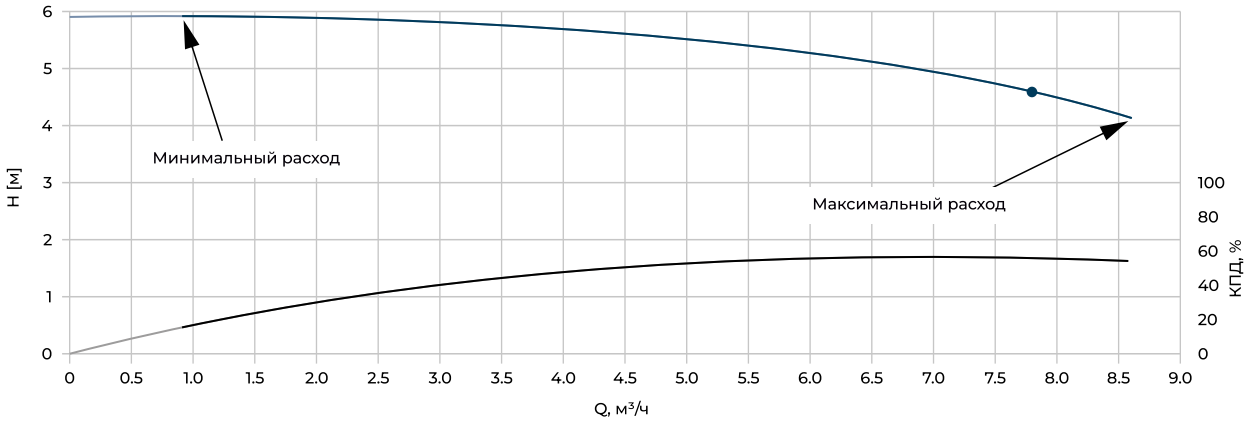


Рис. 16 *Пример Q/H-характеристики с указанием минимального и максимального расхода*

Уплотнения вала

В стандартной комплектации насосов KMG(E) используются несбалансированные резиновые сильфонные уплотнения типа B.

Уплотнения с минимальной рабочей температурой 0 °C подходят для перекачивания воды. Уплотнения с минимальной рабочей температурой ниже 0 °C предназначены для охлаждающих жидкостей.

Код торцевого уплотнения	Диапазон температуры [°C]	Максимальное давление [бар]	Материал поверхности уплотнения	Материал вторичного уплотнения
BAQE	0...+120	16	AQ	EPDM
BAQV	0...+90	16	AQ	FKM
BQQE	-25...+120	16	QQ	EPDM
BQQV	-10...+90	16	QQ	FKM

Предупреждение
Эксплуатация уплотнений при максимальных температуре и давлении не рекомендуется, поскольку приводит к сокращению срока службы уплотнения и возникновению шума.

Предупреждение
Не допускается использование насосов с торцевым уплотнением вала BAQE / BAQV для перекачивания питьевой воды из-за наличия сурьмы в материале подвижной части уплотнения.

Возможность изготовления насосов с торцевыми уплотнениями вала из других материалов уточняйте у производителя.

16. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Дополнительная информация о выявлении и устранении неисправностей насосов с преобразователем частоты KMGE приведена в соответствующем документе *Дополнение к Руководству по монтажу и эксплуатации* (входит в комплект поставки).



Предупреждение
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма
Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажом насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры для предотвращения его случайного включения.

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Насосный агрегат совсем не подает жидкость или подает ее в недостаточном объеме.	Неправильно подключено питание (2 фазы).	Проверить и исправить подключение питания.
	Неправильное направление вращения.	Поменять местами подключение двух фаз питающей электросети.
	Наличие воздуха во всасывающей линии.	Удалить воздух из насоса или из всасывающего трубопровода.
	Слишком большое противодавление.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. Проверить систему на отсутствие загрязнений.
	Слишком низкое давление всасывания.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации требованиям раздела ***8.6. Трубная обвязка***.
	Забит грязью всасывающий трубопровод или рабочее колесо.	Промыть всасывающий трубопровод или насос.
	Насос подсасывает воздух через дефектное уплотнение.	Проверить уплотнения трубопроводов, прокладки корпуса насоса и уплотнение вала, при необходимости заменить.
	Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
2. Пускатель электродвигателя отключился из-за перегрузки электродвигателя.	Насос забит грязью.	Промыть насос.
	Превышена номинальная рабочая точка насоса.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	Повышенная плотность или вязкость перекачиваемой жидкости по сравнению с теми значениями, что указаны в заказе.	Если снижение мощности допустимо, уменьшить подачу в напорном трубопроводе. Или установить более мощный электродвигатель.
	Неверная регулировка пускателя электродвигателя при перегрузке.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости отрегулировать.
	Электродвигатель работает на двух фазах.	Проверить подключение питания. Заменить плавкий предохранитель, если он поврежден.
3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями.	Слишком низкое давление всасывания (возникновение кавитации).	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации требованиям раздела ***8.6. Трубная обвязка***.
	Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом.	Удалить воздух из насоса или из всасывающего трубопровода.
	Противодавление в насосе ниже значения, указанного в заказе.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.

Неисправность	Причина	Способ устранения
3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями (продолжение).	Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью).	Промыть и проверить состояние рабочего колеса.
	Износ внутренних деталей насоса.	Заменить дефектные компоненты.
	На насос передается нагрузка от трубопровода (приводит к шуму при пуске).	Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка от трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах.
	Дефект подшипников.	Заменить подшипники.
	Поврежден вентилятор электродвигателя.	Заменить вентилятор.
	Наличие посторонних предметов в насосе.	Промыть насос.
	Работа с использованием преобразователя частоты.	См. раздел ***9.2. Эксплуатация электродвигателя с преобразователем частоты***.
4. Утечка в насосе, соединениях или уплотнении вала.	На насос передается нагрузка трубопровода, что приводит к утечкам через корпус насоса или соединения.	Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка от трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах.
	Повреждение прокладок корпуса насоса или соединений.	Заменить прокладки корпуса насоса или соединений.
	Загрязнение или заедание уплотнения вала.	Провести осмотр и очистку уплотнения вала.
	Дефект уплотнения вала.	Заменить уплотнение вала.
	Повреждение поверхности вала.	Заменить вал.
5. Слишком высокая температура насоса или электродвигателя.	Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	Слишком низкое давление всасывания.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации требованиям раздела ***8.6. Трубная обвязка***.
	Неподходящий тип смазки или ее неверное количество в подшипниках (недостаток или избыток).	Заменить смазку или добавить / убрать лишнюю.
	Слишком высокое осевое давление.	Проверить разгрузочные отверстия рабочего колеса и щелевое уплотнение со стороны всасывающей линии.
	Неисправен или неправильно отрегулирован пускатель электродвигателя.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	Электродвигатель перегружен.	Необходимо снизить номинальную подачу.

К критическим отказам может привести:

- некорректное электрическое подключение;
- неправильное хранение оборудования;
- повреждение или неисправность электрической / гидравлической / механической системы;
- повреждение или неисправность важнейших частей оборудования;
- нарушение правил и условий эксплуатации, обслуживания, монтажа, контрольных осмотров.

Для предотвращения некорректной работы оборудования квалифицированный персонал должен быть внимательно ознакомлен с настоящим *Руководством по монтажу и эксплуатации*. В случае возникновении аварии, отказа или инцидента необходимо незамедлительно остановить работу оборудования и обратиться в компанию ИСТРАТЕХ.

17. УТИЛИЗАЦИЯ

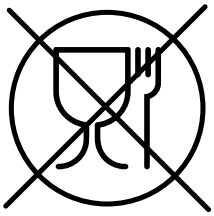
17.1. Утилизация изделия

Основным критерием предельного состояния изделия является:

1. Отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
2. Увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.

Данное изделие, а также его узлы и детали должны собираться и утилизироваться в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии.

17.2. Информация по утилизации упаковки

<table>
<tr><th colspan="4">Общая информация по маркировке упаковки</th></tr>
<tr><td colspan="4">
Упаковка не предназначена для контакта с пищевой продукцией</td></tr>
<tr><th colspan="2">Упаковочный материал</th><th>Наименование упаковки / вспомогательных упаковочных средств</th><th>Буквенное обозначение материала, из которого изготавливается упаковка / вспомогательные упаковочные средства</th></tr>
<tr><td colspan="2">Бумага и картон (гофрированный картон, бумага, другой картон)</td><td>Коробки / ящики, вкладыши, прокладки, подложки, решетки, фиксаторы, набивочный материал</td><td>PAP</td></tr>
<tr><td colspan="2">Древесина и древесные материалы (дерево, пробка)</td><td>Ящики (дощатые, фанерные, из древесноволокнистой плиты), поддоны, обрешетки, съемные бортики, планки, фиксаторы</td><td>FOR</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Пластик</td><td>(полиэтилен низкой плотности)</td><td>Чехлы, мешки, пленки, пакеты, воздушно-пузырьковая пленка, фиксаторы</td><td>LDPE</td></tr>
<tr><td>(полиэтилен высокой плотности)</td><td>Прокладки уплотнительные (из пленочных материалов), в том числе воздушно-пузырьковая пленка, фиксаторы, набивочный материал</td><td>HDPE</td></tr>
<tr><td>(полистирол)</td><td>Прокладки уплотнительные из пенопластов</td><td>PS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Комбинированная упаковка (бумага и картон / пластик)</td><td>Упаковка типа «скин»</td><td>C/PAP</td></tr>
</table>

Просим обращать внимание на маркировку самой упаковки и/или вспомогательных упаковочных средств.

При необходимости, в целях ресурсосбережения и экологической эффективности, компания-производитель может использовать упаковку и/или вспомогательные упаковочные средства повторно.

По решению изготовителя упаковка, вспомогательные упаковочные средства и материалы, из которых они изготовлены, могут быть изменены. Просим уточнять актуальную информацию у изготовителя готовой продукции, указанного в разделе «Изготовитель. Срок службы» *Паспорта* на изделие. При запросе необходимо указать артикул продукта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Усилия на фланцах и моменты		Диаметр	Усилие [Н]				Момент [Н•м]			
		DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	My	Mz	Mx	∑M*
Серый чугун	Горизонтальный насос, ось Z, напорный патрубок	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
	Горизонтальный насос, ось X, всасывающий патрубок	50	578	525	473	910	350	403	490	718
		65	735	648	595	1155	385	420	525	770
		80	875	788	718	1383	403	455	560	823
		100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
		125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
		150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
		200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
Нержавеющая сталь	Горизонтальный насос, ось Z, напорный патрубок	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
		40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
		50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
		65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
		80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
		100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
		125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
		150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
	Горизонтальный насос, ось X, всасывающий патрубок	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
		65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
		80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
		100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
		125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
		150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
		200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ∑F и ∑M — векторные суммы усилий и моментов.

Если нагрузка не всегда достигает максимально допустимого значения, одна из следующих величин может превышать предел нормы. Дополнительную информацию можно получить в компании ИСТРАТЕХ.

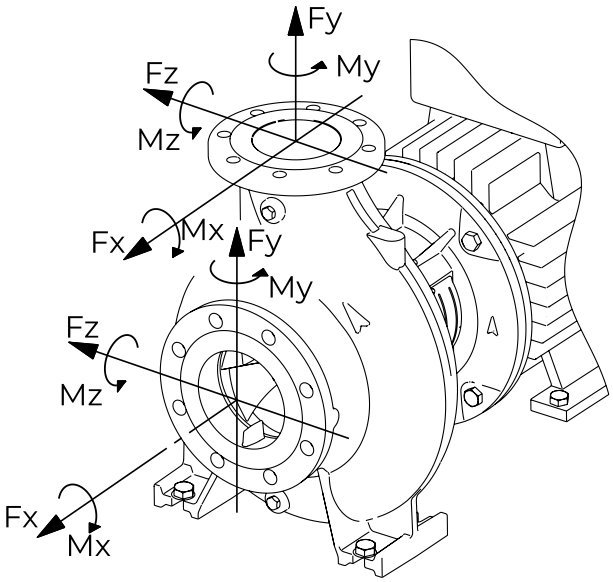


Рис. 17 *Усилия на фланцах и крутящие моменты*

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Номинальная мощность электродвигателя P2 [кВт]	Максимальный уровень звукового давления [дБ(А)] по ГОСТ Р ИСО 3743	
	2-полюсные	4-полюсные
0,25	50	50
0,37	50	50
0,55	50	51
0,75	50	51
1,1	50	53
1,5	54	54
2,2	54	57
3	55	57
4	59	57
5,5	60	62
7,5	60	62
11	61	65
15	61	65
18,5	61	65
22	66	65
30	72	68
37	72	68
45	72	68
55	76	69
75	77	70
90	77	70
110	78	72
132	78	72
160	79	74
200	79	74

По всем вопросам обращайтесь:

ИСТРАТЕХ
143581, м/о, м.о. Истра, дер. Лешково, 188
Тел. +7 495 737 91 01
E-mail: info@istratex.ru
www.istratex.ru

Возможны технические изменения. Товарные знаки, представленные в этом материале, являются зарегистрированными, принадлежащими ООО «ИСТРАТЕХ Групп». Все права защищены. © 2026

S97002016/4326