

ООО «Электромаш»

36 3191

(код продукции)



**Электронасосы
вихревые консольные самовсасывающие типов
КМВГ, КМ-СВН, центробежно-вихревые типа КМ-СЦЛ,
агрегаты электронасосные типа АСВН-Е для сжижен-
ных газов и нефтепродуктов**

**Руководство по эксплуатации
337.00.00.00 РЭ**

Содержание

1. Описание и работа изделия	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	6
1.4 Устройство и работа	7
2 Использование по назначению	11
2.1 Эксплуатационные ограничения	11
2.2 Подготовка изделия к использованию	13
2.3 Использование изделия	16
3 Техническое обслуживание	21
3.1 Общие указания	21
3.2 Меры безопасности	21
3.3 Консервация	26
4 Транспортирование и хранение	27
Приложение А (обязательное)	28
Приложение Б (обязательное)	30
Приложение В (обязательное)	36
Приложение Г (обязательное)	37
Приложение Д (обязательное)	38
Лист регистрации изменений	39

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией электронасоса, техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

При ознакомлении с характеристиками следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование.

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насосной части в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Обязательные требования к насосам, направленные на обеспечение их безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделе 2.

К монтажу и эксплуатации электронасосов и агрегатов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленный с конструкцией электронасоса и настоящим руководством по эксплуатации.

Электронасосы и агрегаты электронасосные изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52743-2007, ТР ТС 010/2011 и ТУ 3631-010-75666544-2012.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

Электронасосы типа КМВГ предназначены для перекачивания сжиженных газов и других маловязких летучих низкокипящих жидкостей температурой от минус 40⁰С до плюс 50⁰С, вязкостью до 0,55х10⁻⁶ м²/с (0,55сСт), плотностью от 420 кг/м³ до 680 кг/м³.

Электронасосы типов КМ-СВН, КМ-СЦЛ; агрегаты электронасосные типа АСВН-Е предназначены для перекачивания чистых, без механических примесей нефтепродуктов: бензина, керосина, дизельного топлива и других нейтральных жидкостей температурой от минус 40⁰С до плюс 50⁰С, вязкостью не более 2х10⁻⁵ м²/с (20сСт).

Электронасосы относятся к восстанавливаемым изделиям и выпускаются в климатическом исполнении У, ХЛ, категории размещения 2 ГОСТ 15150.

Электронасосы комплектуются взрывозащищенными электродвигателями.

Электронасосы типа КМВГ предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса В-Г по ГОСТ Р 51330.9-99, в которых маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси при нормальных условиях эксплуатации, а если она и возникает, то редко и существует непродолжительное время. Образующаяся взрывоопасная газовая смесь относится к категории IIА и группам взрывоопасности Т1, Т2 ГОСТ Р 51330.5.

Электронасосы типов КМ-СВН, КМ-СЦЛ, агрегаты электронасосные типа АСВН-Е предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок классов 1 или 2 по ГОСТ Р 51330.9, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси горючих газов или паров с воздухом, относящихся к категориям II А и II В и группам взрывоопасности Т1, Т2, Т3 и Т4 по ГОСТ Р 51330.5.

Пример записи обозначения электронасоса при его заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

« Электронасос КМВГ 40-25-150-Е-У2 ТУ 3631-010-75666544-2012».

К – консольный;

М – моноблочный;

В – вихревой;

Г – газовый;

40 – условный диаметр всасывающего патрубка, мм;

25 – условный диаметр нагнетательного патрубка, мм;

150 – номинальный диаметр рабочего колеса, мм;

Е – для перекачивания жидкостей во взрывоопасных зонах;

У – климатическое исполнение;

2 – категория размещения при эксплуатации.

Пример записи обозначения электронасоса КМ-СВН при его заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

« Электронасос КМ-СВН 80-80-220-Е-У2 ТУ 3631-010-75666544-2012».

К – консольный;

М – моноблочный;

С – самовсасывающий;

В – вихревой;

Н – насос;

- 80 – условный диаметр всасывающего патрубка, мм;
- 80 – условный диаметр нагнетательного патрубка, мм;
- 220 – номинальный диаметр рабочего колеса, мм;
- Е – для перекачивания жидкостей во взрывоопасных зонах;
- У – климатическое исполнение;
- 2 – категория размещения при эксплуатации.

Пример записи обозначения электронасоса КМ-СЦЛ при его заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

«Электронасос КМ-СЦЛ 80-65-180-200-Е-У2 ТУ 3631-010-75666544-2012».

- К – консольный;
- М – моноблочный;
- С – самовсасывающий;
- Ц – центробежный;
- Л – лопастной;
- 80 – условный диаметр всасывающего патрубка, мм;
- 65 – условный диаметр нагнетательного патрубка, мм;
- 180 – номинальный диаметр рабочего колеса центробежного типа, мм;
- 200 – номинальный диаметр рабочего колеса вихревого типа, мм;
- Е – для перекачивания жидкостей во взрывоопасных зонах;
- У – климатическое исполнение;
- 2 – категория размещения при эксплуатации.

Пример записи обозначения агрегата электронасосного типа АСВН-Е при его заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

«Агрегат электронасосный АСВН-80А-Е -У2 ТУ 3631-010-75666544-2012»

- А – агрегат на базе насоса СВН-80А;
- С – самовсасывающий;
- В – вихревой;
- Н – насос;
- Е – для перекачивания жидкостей во взрывоопасных зонах;
- У – климатическое исполнение;
- 2 – категория размещения при эксплуатации.

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Технические характеристики и основные параметры электронасосов типов КМ-СВН, КМ-СЦЛ, агрегатов электронасосных типа АСВН-Е приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер электронасоса	Подача, м ³ /ч (л/с)	Напор, м	КПД, % (для насосной части)	Допускаемый кавитационный запас, м, не более	Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	Масса, кг
КМ-СВН 80-80-220-Е	38(9,7)	26	38	4,5	1450	150
КМ-СЦЛ 80-65-180-200-Е	32(8,9)	54	33	1,5	1450	190
АСВН-80А-Е	38(9,7)	26	38	4,5	1450	260

Номинальное напряжение питающей сети 380В. Частота тока питающей сети – 50Гц

1.2.2 Допускаемые отклонения от номинальных значений для насосов типов КМ-СВН, КМ-СЦЛ, агрегатов электронасосных типа АСВН-Е:

- напора – от плюс 25% до минус 5%;
- КПД – минус 3%;
- массы – плюс 5%.

Отклонения КПД и массы электронасосов в противоположную сторону не ограничиваются.

1.2.3 Номинальные значения основных параметров электронасосов типа КМВГ 40-25-150Е должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение
Подача, л/мин макс при $P_{\text{диф}}$	85
Частота вращения, с^{-1} (об/мин)	2900
Рабочее давление, $\text{кгс}/\text{см}^2$	16
Максимальное давление, $\text{кгс}/\text{см}^2$	18
Дифференциальное давление $P_{\text{диф}}$, $\text{кгс}/\text{см}^2$	10
Мощность двигателя, кВт	5,5
КПД, %	28
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	3,5
Масса, кг	120
Номинальное напряжение питающей сети 380В. Частота тока питающей сети – 50Гц	

1.2.4 Допускаемые отклонения от номинальных значений для насоса типа КМВГ:

- напора – от плюс 5% до минус 5%;
- КПД – минус 3%.
- массы – плюс 5%.

Отклонения КПД и массы электронасосов в противоположную сторону не ограничиваются.

1.2.5 Наибольшее допустимое избыточное давление перекачиваемой жидкости на входе в электронасосы 0,1МПа (1,0 $\text{кгс}/\text{см}^2$).

Наибольшее допустимое избыточное давление перекачиваемой жидкости на входе для электронасоса КМВГ 40-25-150-Е 1МПа (10 $\text{кгс}/\text{см}^2$).

1.2.6 Электронасосы эксплуатируются в интервале подач рабочей части характеристик, приведенных в приложении А (рисунки А.1-А.4).

1.2.7 Габаритные и присоединительные размеры электронасосов и агрегатов электронасосных приведены в приложении Б (рисунки Б.1-Б.5).

1.3 Состав изделия

1.3.1 Электронасосы моноблочного исполнения состоят из электродвигателя и насоса, установленного на валу и фланце электродвигателя.

1.3.2 Агрегаты электронасосные состоят из насоса и электродвигателя, смонтированных на одной раме и соединенных между собой с помощью муфты, что обеспечивает возможность быстрого демонтажа электронасоса в процессе эксплуатации, не отсоединяя его от системы.

1.3.3 Электронасосы типа КМВГ основного исполнения изготавливаются с горизонтальным расположением всасывающего и напорного патрубка, для комплектации установки

УИЖГ-20 - с горизонтальным расположением всасывающего и вертикальным расположением напорного патрубков.

Электронасосы типа КМ-СВН изготавливают с вертикальным расположением всасывающего и напорного патрубка.

Электронасосы КМ-СЦЛ изготавливают с вертикальным расположением всасывающего патрубка и с горизонтальным расположением напорного патрубка, с вертикальным расположением всасывающего и напорного патрубков.

1.3.4 Электронасосы с двойным торцовым уплотнением комплектуются системой охлаждения (сосуд –бачок торцовых уплотнений) (приложение Б, рисунки Б.1- Б.4). В качестве охлаждающей и смазывающей жидкости применяется жидкость марки «Тосол 40».

1.3.5 Конструкцией электронасосов предусматриваются места под установку датчиков контроля:

- температуры подшипников;
- вибрации;
- уровня охлаждающей жидкости в сосуде-бачке.

На входном и выходном фланцах корпуса электронасосов предусмотрены места под установку датчика температуры перекачиваемой жидкости и места для установки трубок отвода давления с выходом на датчики контроля (присоединительные размеры М10х1-7Н).

На входном и выходном фланцах корпуса насоса типа КМВГ предусмотрены места под установку манометров 0-2,5 МПа (присоединительные размеры М10х1-7Н). Присоединительные размеры под установку датчиков и места под установку манометров приведены в приложении Б (рисунки Б.1 и Б.6-Б.10).

1.3.6 В комплект поставки входит:

- электронасос – 1 шт.,
- паспорт – 1 экз.,
- руководство по эксплуатации – 1 экз. (при поставке электронасосов в один адрес допускается комплектовать одним экземпляром),
- запасные части – 1 комплект (приведен в приложении В),
- упаковка – 1 шт.

Возможна поставка ответных фланцев с уплотнительными прокладками на электронасосы по отдельным договорам.

Электронасосы типа КМВГ при поставке могут комплектоваться байпасным клапаном.

1.4 Устройство и работа электронасосов

1.4.1 Электронасос КМВГ – консольный моноблочный вихревой газовый. Основными деталями и сборочными единицами насоса являются: колесо рабочее 1, торцовое уплотнение 2, 3, корпус 4, крышка 5 (см. приложение Б, рисунок Б.1).

1.4.1.1 Колесо рабочее самоцентрирующееся, плавающее на валу, является подвижной частью электронасоса. (см. приложение Б, рисунок Б.1).

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

1.4.1.3 Торцовое уплотнение 2,3 обеспечивает герметичность от попадания перекачиваемой жидкости в полость электродвигателя (см. приложение Б, рисунок Б.1). Охлаждение первой ступени торцового уплотнения осуществляется перекачиваемой жидкостью, охлаждение второй ступени уплотнения за счет жидкости в сосуде-бачке.

1.4.1.4 В электронасосе типа КМВГ жидкость поступает через входной патрубок корпуса 4 и подается по каналу в обе стороны рабочего колеса 1. При вращении колеса происходит рециркуляция жидкости, находящейся в межлопаточном пространстве колеса, образованном перемычкой канала корпуса. Жидкость, проходя по всему контуру канала корпуса, выбрасывается колесом в напорный патрубок. Мощность, требуемая для работы двигателя насоса, растет с увеличением перепада давлений (перепад давления – это разница между давлением на входе и выходе насоса). Одновременно уменьшается производительность насоса (см. приложение Б, рисунок Б.1).

1.4.2 Электронасос КМ-СВН – консольный моноблочный самовсасывающий вихревой.

Основными деталями и сборочными единицами насоса являются: секция всасывающая 1, секция напорная 2, колесо рабочее 3, вставка 4, торцовое уплотнение 5, сосуд-бачок 6 (см. приложение Б, рисунок Б.3).

1.4.2.1 Всасывающая секция 1 имеет тангенциальный подвод перекачиваемой жидкости к колесу рабочему 3 (см. приложение Б, рисунок Б.3).

1.4.2.2 Напорная секция 2 имеет тангенциальный отвод жидкости и воздуха, рабочий и глухой каналы (см. приложение Б, рисунок Б.3).

1.4.2.3 Герметичность секций обеспечивается кольцом уплотнительным 7 (см. приложение Б, рисунок Б.3).

1.4.2.4 Торцовое уплотнение 5 обеспечивает герметичность от попадания перекачиваемой жидкости в полость электродвигателя (см. приложение Б, рисунок Б.3).

Охлаждение первой ступени торцового уплотнения осуществляется за счет перекачиваемой среды, второй ступени – за счет охлаждающе-смазывающей жидкости в сосуде-бачке.

1.4.2.5 Корпус насоса перед пуском необходимо заполнить перекачиваемой жидкостью. В момент пуска, жидкость, находящаяся в насосе, захватывается колесом рабочим и отбрасывается по рабочему каналу в напорную секцию. Часть жидкости попадает в глухой канал и вытесняется в межлопаточное пространство колеса рабочего, образованное перемычкой рабочего канала напорной секции. С увеличением объема жидкости на периферии воздух постепенно вытесняется в районе ступицы в отвод. Этот процесс продолжается непрерывно пока воздух из всасывающего патрубка не будет откачан полностью и трубопровод заполнится перекачиваемой жидкостью. Жидкость, поступающая в насос, проходит через колесо рабочее, приобретая кинематическую энергию, выбрасывается в напорный трубопровод.

1.4.3 Электронасос КМ-СЦП – консольный моноблочный самовсасывающий центробежный лопастной.

Основными деталями и сборочными единицами насоса являются: корпус насоса 1, колесо рабочее (вихревого типа) 2, колесо рабочее (центробежного типа) 3, вставка 4,

нагнетательная камера 5, подвод 6, торцовое уплотнение 7, сосуд-бачок 8 (см. приложение Б, рисунок Б.4).

1.4.3.1 Торцовое уплотнение 7 обеспечивает герметичность от попадания перекачиваемой жидкости в полость электродвигателя (см. приложение Б, рис.Б.4).

Охлаждение первой ступени торцового уплотнения осуществляется перекачиваемой жидкостью, второй - за счет жидкости в сосуд-бачке 8(см. приложение Б, рисунок Б.4).

1.4.3.2 Перед запуском корпус насоса необходимо заполнить перекачиваемой жидкостью, поступающей в насос через подвод 6. В момент запуска жидкость, находящаяся в электронасосе захватывается колесом рабочим (центробежного типа) 3 и по переводному каналу отбрасывается в полость корпуса 1 к колесу рабочему (вихревого типа) 2, которое частично вытесняет жидкость в нагнетательную камеру 5. За счет вытеснения жидкости в электронасосе создается вакуум, а на вход поступает воздух. Смесь воздуха с перекачиваемой жидкостью посредством корпуса 1 и вставки 4 вытесняется колесом рабочим (вихревого типа) 2 в нагнетательную камеру 5. При прохождении смеси через воздухоотвод 9, происходит сепарация, т.е. воздух отделяется от жидкости и собирается в верхней части нагнетательной камеры 5, а жидкость поступает обратно к колесу рабочему (вихревого типа) 2.

Процесс происходит непрерывно, пока воздух не будет полностью откачан из всасывающего трубопровода и перекачивающая жидкость поступит в насос (см. приложение Б, рисунок Б.4).

1.4.4 Процесс самовсасывания для электронасосов характеризуется тем, что подводящий трубопровод не заполняется жидкостью. Электронасосы создают в подводящем трубопроводе вакуум необходимой величины, чтобы поднять жидкость до оси всасывающего патрубка.

ВНИМАНИЕ: **ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ПЕРЕД ПУСКОМ НЕОБХОДИМО ЗАПОЛНИТЬ ЖИДКОСТЬЮ**, так как разряжение, создаваемое рабочим колесом при вращении в воздушной среде, мало для подъема жидкости к электронасосу. Перед пуском электронасос и всасывающий трубопровод должны быть полностью заполнены перекачиваемой жидкостью.

Высота самовсасывания для электронасосов типа КМ-СВН и агрегата электронасосного АСВН не более 6,5м (работа на воде). Время самовсасывания не более 5мин.

Высота самовсасывания для насосов КМ-СЦП не менее 5,5м. Время самовсасывания не более 5мин.

При установке электронасоса типа КМВГ для системы с подземным резервуаром, геометрическая высота всасывания - до 4,3 м.

1.4.5 Основные факторы, влияющие на высоту самовсасывания:

- тип перекачиваемой жидкости;
- температура перекачиваемой жидкости;
- давление насыщенных паров перекачиваемой жидкости при данной температуре;
- объем всасывающей линии (т.е. диаметр и удаленность насоса от расходного резервуара);

- уровень установки электронасосов относительно уровня моря (т.е. чем выше отметка установки электронасоса, тем меньше атмосферное давление, что ведет к уменьшению высоты самовсасывания).

1.4.6 При использовании электронасосов для перекачивания бензина, керосина, дизельного топлива или другого вида нефтепродукта необходимо учитывать свойства этих жидкостей: вязкость, плотность, давление насыщенных паров.

1.4.7 С увеличением плотности жидкости уменьшается напор электронасосов. От плотности зависит потребляемая мощность электронасосов. Она возрастает пропорционально увеличению плотности.

1.4.8 От вязкости перекачиваемой жидкости зависят все технические характеристики электронасосов: подача, напор и потребляемая мощность. С увеличением вязкости, увеличиваются потери на трение, вследствие этого снижаются подача и напор, что в свою очередь приводит к снижению КПД электронасосов и увеличению потребляемой мощности.

1.4.9 С повышением температуры перекачиваемой жидкости начинается процесс парообразования, увеличивается давление насыщенных паров, особенно при перекачке бензина. Высота самовсасывания уменьшается.

Бензин имеет самое высокое давление насыщенных паров:

- при $t=20^{\circ}\text{C}$ – 51449Па;

- при $t=35^{\circ}\text{C}$ – 86400Па, т.е. близко к атмосферному 100000Па.

Для сравнения давление насыщенных паров для дизельного топлива:

- при $t=20^{\circ}\text{C}$ – 500Па;

- при $t=35^{\circ}\text{C}$ – 1300Па

Для воды:

- при $t=20^{\circ}\text{C}$ – 2336Па;

- при $t=35^{\circ}\text{C}$ – 5622Па

1.4.10 С учетом кавитационного запаса электронасосов и в зависимости от температуры перекачиваемых жидкостей на минимальном расходе величина высоты самовсасывания будет больше, на максимальном расходе соответственно - меньше.

1.4.11 Каждый электронасос имеет свой кавитационный параметр (запас), который необходимо учитывать при расчете всасывающей линии, чтобы обеспечивает оптимальную безкавитационную работу насосов и надежную подачу перекачиваемой жидкости.

1.4.12 Основные параметры, влияющие на всасывающую способность электронасосов определяются следующей зависимостью по формуле:

$$h = \frac{A - P_{н.н.}}{\rho \cdot g} - z - \Delta h \quad (1)$$

где A – давление на поверхности жидкости (атмосферное давление), Па;

ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м^3 ;

g – ускорение свободного падения $9,8\text{м/с}^2$;

h – высота самовсасывания, м;

z – гидравлическое сопротивление всасывающей линии (потери давления во всасывающем трубопроводе), м;

Δh – кавитационный запас насоса, м;

$P_{нп}$ - величина давления насыщенных паров, зависит от температуры перекачиваемой жидкости, Па.

1.4.13 Сопротивление всасывающей линии зависит от диаметра, длины трубопровода и скорости прокачки жидкости.

1.4.14 Перечень применяемых материалов основных деталей электронасосов приведен в приложении Г, перечень быстроизнашивающихся деталей приведен в приложении Д.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации и ремонте электронасосов необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» ПБ 09-540-03, «Правилами промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств» ПБ 09-563-03, утвержденным Госгортехнадзором, требованиями безопасности ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ Р вания ТР ТС 010/2011», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроуств52743, ГОСТ Р 12.1.019, техническим регламентом «О безопасности машин и оборудо ановок потребителей» утвержденными Госэнергонадзором, «Правилами безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы (СУГ) ПБ 12-609-03, «Правилами устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» ПБ 03-585-03, ПБ 03-108-96, «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы СНиП 3.05.05-84».

2.1.2 Электронасосы относятся к классу 1 по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75.



2.1.3 Во время эксплуатации электронасосов:

- все соединения должны быть герметичны;
- утечка перекачиваемой жидкости через торцовое уплотнение не допускается.



2.1.4 В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.062-81 вращающиеся наружные части электронасосов должны иметь защитные ограждения. Вращающиеся наружные части электронасосов должны быть закрыты защитным кожухом. Снятие защитного кожуха только с применением инструмента.



2.1.5 Защитный кожух должен быть окрашен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2001.

2.1.6 Электронасосы должны иметь зажимы защитного заземления:

- внутри коробки выводов электродвигателя;
- снаружи у кабельного ввода электродвигателя;
- на корпусе электродвигателя;



- на корпусе электронасоса. Заземляющие зажимы и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.



2.1.7 Значение сопротивления между заземляющим зажимом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

ВНИМАНИЕ:

2.1.8 **Запрещается запускать электронасосы «всухую»**, то есть без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью корпуса насоса, во избежание выхода из строя торцового уплотнения.

2.1.9 **Запрещается погружать электронасосы в перекачиваемую жидкость.**

2.1.10 Категорически запрещается установка огнепреградителей с неизвестной гидравлической характеристикой на напорном и всасывающем трубопроводах.

2.1.11 Не допускается работа электронасосов в режиме самовсасывания более 6 мин. во избежание заклинивания рабочих частей насоса из-за нагрева жидкости.

2.1.12 **Запрещается запуск электронасосов с закрытой задвижкой на напорном трубопроводе.**

2.1.13 **Запрещается запуск электронасосов с двойным торцовым уплотнением без заполнения сосуда-бачка до указанной риски охлаждающей жидкостью во избежание выхода из строя двойного торцового уплотнения.**

2.1.14 При выполнении ремонтных работ электродвигатель должен быть отключен от питающей сети, при этом должны быть приняты меры, исключающие возможность его включения, в том числе и случайного, до окончания работ. Необходимо вывесить табличку: “Не включать! Работают люди”. Перед разборкой электронасос должен быть отсоединен от трубопровода и перекачиваемая жидкость полностью слита.

При опорожнении электронасосов, к отверстиям для слива перекачиваемой жидкости должны быть подсоединены герметичные сливные линии. Во время работы электронасосов, действия, требующие контакта обслуживающего персонала с работающим оборудованием – не допускаются.

2.1.15 **При появлении в работе электронасосов посторонних шумов, вибрации или других неисправностей необходимо отключить электродвигатель от питающей сети.**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ повторное включение электронасоса до выявления и устранения причин возникновения неисправностей.

Не допускаются во время работы электронасосов утечки перекачиваемой жидкости (газа для насосов КМВГ) из каких-либо его частей.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ курение и использование открытого огня в месте обслуживания электронасосов.

2.1.16 Шумовые и вибрационные характеристики при работе электронасосов в заданных режимах не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер электронасоса	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегео- метрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБ А	Средне- квадрати- ческое значе- ние виброско- рости, мм/с, не более
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
КМВГ 40-25-150-Е	83	85	88	90	92	90	85	78	87	2,8
КМ-СВН 80-80-220-Е	82	83	87	89	90	89	80	75	87	2,8
КМ-СЦЛ 80-65-180-200-Е	85	88	90	95	93	90	87	83	87	2,8
АСВН-80А-Е	83	85	88	90	91	90	81	78	89	2,8

Уровни звукового давления, уровни звука на рабочих местах не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.003.

2.1.17 Вибрационная нагрузка на оператора в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012-2004.

2.1.18 Электронасосы не представляют опасности для окружающей среды.

Обеспечение пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Среда зоны, в которой устанавливаются электронасосы, по категории и группе должна соответствовать или быть менее опасной зоной, чем категория и группа, указанные в маркировке взрывозащиты электродвигателя.

2.2.2 Монтаж электронасосов должен производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации (см приложение В), «Правилами устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ 03-585-03, ПБ 03-108-96», «Правилами промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов ПБ 09-560-03», «Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-540-03», «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы СНиП 3.05.05-84», «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)», требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ Р 52743, ГОСТ Р 12.1.019, технического регламента «О безопасности машин и оборудования ТР ТС 010/2011», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» утвержденным Госэнергонадзором, «Правилам безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы (СУГ) ПБ 12-609-03.

2.2.2.1 Электронасосы на объекте эксплуатации должны устанавливаться в горизонтальном положении на металлическую сварную раму (опору). Рама должна иметь отверстия для крепления насоса и двигателя к раме, и для крепления самой рамы к фун-

даменту, и должна быть выполнена с учетом перепада по высоте опорных плоскостей лап корпуса насоса и электродвигателя. При установке электронасосов на раму, проверяется плотность прилегания опорных плоскостей лап насоса и двигателя. При необходимости (в случае отсутствия параллельности опорных плоскостей лап насоса и двигателя) непараллельность устранить за счет набора шайб регулировочных или путем регулировки удлиненных опорных болтов с дополнительными гайками и стопорными шайбами (вместо регулировочных шайб могут использоваться планки соответствующей высоты).

2.2.2.2 Крепление электронасосов к раме – жесткое.

2.2.2.3 Фундамент на который устанавливается рама, должен быть со всех сторон больше рамы не менее чем на 100 мм.

2.2.2.4 Возможна установка электронасосов без рамы на бетонное основание, которое также должно быть выполнено с учетом перепада по высоте опорных плоскостей лап корпуса насоса и электродвигателя.

Бетонный фундамент, должен быть достаточно прочным и обеспечивать постоянную и жесткую опору изделия.

2.2.3 Место установки электронасосов должно быть удобным для обслуживания при эксплуатации и ремонте.

2.2.4 Перед установкой электронасосов необходимо:

- очистить наружные поверхности от загрязнения, а неокрашенные от консервационной смазки;
- проверить крепежные элементы;
- проверить уплотнения кабельного ввода и крышки вводного устройства;
- проверить заземляющие устройства;
- измерить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса электродвигателя при напряжении 500В, сопротивление изоляции должно быть не ниже 20МОм при температуре окружающего воздуха плюс 20°С.

ВНИМАНИЕ:

2.2.5 **Всасывающий и напорный трубопроводы должны иметь неподвижные опоры, установленные на расстоянии не более 1 метра от входа и выхода электронасосов, исключаяющие передачу усилий на патрубки электронасосов, как при монтаже, так и при эксплуатации.**

При монтаже электронасосов необходимо проверять на герметичность трубопровод от расходной емкости до входа в насос во избежание подсоса.

2.2.6 Фланцы трубопроводов должны быть параллельны фланцам электронасосов (допускается непараллельность не более 0,1 мм), а соединительные части должны совпадать.

2.2.7 Конструкция фланцев электронасосов должна соответствовать конструкции ответных фланцев трубопроводов согласно требований таблицы 2 «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ 03-585-03».

2.2.8 Всасывающий трубопровод должен быть по возможности коротким, прямым и жестким, без местных подъемов и спусков, обеспечивающим свободный выход воздуха из электронасосов.

Внутренние диаметры входного и выходного трубопроводов должны быть не менее диаметров отверстий в патрубках электронасосов.

Во избежание разрушения или разрыва корпусов электронасосов, на входе и выходе электронасосов необходимо устанавливать компенсаторы температурных расширений трубопроводов. При монтаже компенсатора категорически **запрещается нагружать компенсатор весом подводящего трубопровода**. Подводящий и отводящий трубопроводы должны быть смонтированы на собственных неподвижных опорах.

Наклон всасывающего трубопровода должен быть в сторону насоса.

Если длина отводящего трубопровода более 15м, необходимо установить вблизи насоса обратный клапан.

2.2.9 Для сокращения времени самовсасывания при последующих запусках при подаче жидкости из заглубленного резервуара на конце всасывающего трубопровода допускается устанавливать клапан приемный с условным проходом не менее условного прохода всасывающего патрубка электронасосов.

Клапан должен быть оснащен сеткой, выполняющей роль фильтра.

Максимальный размер ячеек сетки $0,25 \pm 0,3$ мм. Проходное суммарное сечение ячеек должно быть в 4-5 раз больше условного прохода всасывающего патрубка насоса. Степень засоренности контролировать по мановакуумметру согласно эксплуатационной документации на клапан.

2.2.10. При подаче жидкости из наземного резервуара, при расположении оси всасывающего патрубка электронасосов выше нижнего уровня жидкости в резервуаре, допускается установка на всасывающем трубопроводе клапана приемного для сокращения времени самовсасывания при последующих запусках.

При параллельной работе двух, трех и более электронасосов, рекомендуется на напорном трубопроводе после каждого электронасоса устанавливать обратный клапан для предотвращения движения перекачиваемой жидкости через электронасос в обратном направлении.

2.2.11 На всасывающем и напорном трубопроводах установить задвижки и приборы контроля давления. На всасывающем трубопроводе – мановакуумметр, на напорном трубопроводе – манометр.

2.2.12 При подаче жидкости из заглубленной емкости всасывающий трубопровод должен иметь наклон в сторону емкости не менее 4° и не должен иметь изгибов в вертикальной плоскости.

2.2.13 **Дополнительные требования к монтажу электронасосов типа КМВГ:**

ВНИМАНИЕ:

Монтаж электронасосов должен осуществлять только специально обученный персонал, имеющий опыт работы со сжиженными газами.

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ, ЭЛЕКТРОНАСОС КМВГ ДОЛЖЕН БЫТЬ РАЗМЕЩЕН КАК МОЖНО БЛИЖЕ К ЗАБОРНОЙ ЕМКОСТИ!

При установке электронасосов типа КМВГ в системе с наземными емкостями длина всасывающей трубы, вместе с вертикальным участком на выходе из емкости, не должна быть более 3,5 метров (рекомендуемая длина- 2 метра). Дно емкости должно быть размещено не менее чем на 0,6 метра выше входного патрубка электронасоса (рекомендуемая длина не более 1,2 метра).

Прямой участок всасывающего трубопровода для КМВГ должен быть в пределах $10 \times D$ трубопровода.

На всасывающем трубопроводе должен быть установлен сетчатый фильтр с ячейками 1/6 дюйма. Очистку фильтра необходимо производить не реже 1 раза в месяц.

При монтаже напорной линии электронасоса КМВГ необходимо предусмотреть обходной трубопровод (байпасную линию).

На байпасном трубопроводе необходимо установить (предохранительный) байпасный клапан. Рекомендуемая марка клапана - FAS 19333 тип В 166 (фирмы «CORKEN»).

Возможно применение клапанов других типов, аналогичных по рабочим характеристикам и установочным размерам.

Байпасный трубопровод и сам клапан должен иметь пропускную способность, позволяющую отводить 100% продукта назад в емкость, при полностью закрытом нагнетательном патрубке.

ВНИМАНИЕ:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация насоса КМВГ без установки байпасного клапана. ЗАПРЕЩАЕТСЯ соединять байпасный трубопровод с всасывающим трубопроводом.

При установке насоса для системы с подземным резервуаром следует соблюдать следующие требования монтажа:

- установить насос как можно ближе к заборной емкости;
- использовать полнопроходные шаровые краны;
- использовать обратные клапаны на напорном трубопроводе;
- геометрическая высота всасывания должна быть не более 4,3 м.

После монтажа, электронасосы типа КМВГ, должны быть проверены на герметичность. Контроль герметичности осуществляется визуально или путем обмыливания мыльной эмульсией мест соединений.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Присоединить трубопроводы и установить приборы контроля.

2.3.2 Подготовка к пуску:

- открыть задвижку (шаровый кран) на напорном трубопроводе;
- открыть задвижку (шаровый кран) на всасывающем трубопроводе и заполнить электронасос перекачиваемой жидкостью;
- открыть предохранительный клапан обходного (байпасного) трубопровода (для электронасоса типа КМВГ);
- проверить, отвечает ли требуемому значению, напряжение питания двигателя.

2.3.3 Пуск:

- включить электронасос;
- произвести кратковременный пуск электронасоса и определить направление вращения рабочего колеса по вращению вентилятора электродвигателя; если вентилятор вращается по часовой стрелке, то можно повторно включить электронасос; если вентилятор вращается против часовой стрелки, то необходимо поменять местами питающие провода на двух фазах и повторно проверить направление вращения;
- запустить циркуляцию жидкости через обходной (байпасный) трубопровод (для электронасоса КМВГ);

- проверить работу байпасного клапана согласно прилагаемой к нему эксплуатационной документации. Установить клапан на требуемый режим работы, согласно показаниям манометров (для электронасосов типа КМВГ);
- при достижении электронасосом устойчивого числа оборотов медленно открыть задвижку (шаровый кран) на напорном трубопроводе, установив необходимый режим работы.

В процессе запуска в работу необходимо проверить давление на входе и на выходе, величину подачи и потребляемую мощность.

Показания манометров на всасывающей и нагнетательной линиях должны соответствовать заданному режиму.

Не допускается работа электронасоса с неисправными манометрами или без них.

Во время работы электронасоса необходимо контролировать:

- температуру подшипников (периодически);
- давление на всасывающей и нагнетательной линиях;
- уровень охлаждающей жидкости в сосуде – бачке (контроль герметичности торцевых уплотнений);
- герметичность фланцевых соединений с арматурой;
- отсутствие вибраций и посторонних шумов.

ВНИМАНИЕ:

Каждое действие, описанное в настоящем руководстве, должно быть выполнено при соблюдении техники безопасности. Основные принципы, описанные в руководстве, не затрагивают всех аспектов безопасности.

При необходимости демонтажа и ремонта электронасоса, нужно убедиться в том, что вся перекачиваемая жидкость удалена, как из самого насоса, так и из всех трубопроводов и каналов. После слива жидкости из насоса и трубопровода, необходимо проверить наличие давления в системе (для электронасоса КМВГ).

ВНИМАНИЕ:

Процесс сброса давления системы должен происходить с особенной осторожностью, чтобы избежать опасности для людей и имущества.

Слишком быстрый сброс давления из системы является самой распространенной ошибкой. Это может стать причиной того, что в насосе и трубопроводах останется «замерзшая» жидкость, вопреки тому, что манометр не реагирует на давления. Когда «замерзшая» жидкость начнет нагреваться, она превратится в газ, что очень опасно.

ВНИМАНИЕ:

Только обученный персонал может быть допущен к сбросу давления.

Давление на выходе должно быть в пределах рабочей области, указанной на характеристике, с учетом давления на входе и параметров перекачиваемой жидкости (приложение А).

Подача электронасосов должна быть в пределах рабочей области, указанной на характеристике, с учетом параметров перекачиваемой жидкости (приложение А).

2.3.4 Герметичность двойного торцевого уплотнения контролируется следующим способом:

- уровень жидкости в сосуд - бачке поднимется выше указанной риски - не герметична первая ступень уплотнения;

- уровень жидкости в сосуд - бачке понизится относительно указанной риски - не герметична вторая ступень уплотнения.

При установке датчиков контроля уровня герметичность уплотнения контролируется автоматически. При повышении или понижении уровня жидкости срабатывает соответствующий датчик.

При запуске электронасосов с вновь заполненным сосуд-бачком торцовых уплотнений в первые от 10 до 15 мин. работы электронасосов возможно снижение уровня жидкости в бачке, обусловленное равномерным заполнением жидкостью воздушных пустот.

В зависимости от климатических условий работы электронасосов в качестве охлаждающей жидкости, заливаемой в сосуд-бачок, рекомендуется использовать следующие виды жидкостей:

- работа электронасосов в условиях умеренного климата – низкозамерзающая жидкость «ТОСОЛ-40»;
- работа электронасосов в условиях холодного климата - низкозамерзающая жидкость «ТОСОЛ-65».

2.3.5 Остановка:

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- выключить электродвигатель;
- закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе.

Внимание! Аварийная остановка электронасоса типа КМВГ должна быть осуществлена немедленно при:

- утечке сжиженного газа из какой-либо части насоса;
- повышенной вибрации насоса или при явно слышимом постороннем звуке;
- повышении температуры подшипника;
- внезапном падении напора на нагнетании более чем на 10%.

2.3.6 Перечень возможных неисправностей электронасосов в процессе их использования по назначению и рекомендации по устранению неисправностей приведен в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1 Электронасос не подает жидкость	Насос заполнен перекачиваемой жидкостью не полностью	Заполнить насос перекачиваемой жидкостью
	Наличие воздуха или газов во всасывающем трубопроводе или корпусе насоса	Спустить воздух и газы и заполнить насос перекачиваемой жидкостью
	Подсос воздуха в результате негерметичности во всасывающем трубопроводе или торцовом уплотнении вала	Уплотнить фланцевые разъемы трубопровода. Обеспечить герметичность в местах выхода вала из корпуса насоса

Продолжение таблицы 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	Неправильное направление вращения вала	Обеспечить требуемое вращение вала электродвигателя согласно 2.3.3
	Закрыта задвижка на всасывающем трубопроводе	Открыть задвижку на всасывающем трубопроводе, обеспечив подачу жидкости
2 Электронасос не создает необходимого давления	Неправильное направление вращения вала	Обеспечить правильное вращение вала электродвигателя согласно 2.3.3
	Увеличены торцовые зазоры у колеса рабочего	Разобрать электронасос и установить нормальный торцовый зазор
	Байпассный клапан настроен на слишком низкое давление (только для электронасосов типа КМВГ)	Настроить байпасный клапан на более высокое давление в соответствии с инструкцией (только для электронасосов типа КМВГ)
	Износ уплотнительных колец колеса рабочего или корпуса	Заменить уплотнительные кольца колеса рабочего или корпуса
3 Потребляемая мощность электронасоса превышает допустимое значение	Напор меньше, а подача больше предусмотренных проектом (электронасос работает за пределом рабочей области характеристики)	Прикрыть задвижку на напорном трубопроводе
	Механические повреждения деталей электродвигателя или насоса	Заменить поврежденные детали
	В электронасос попал песок или другие абразивные вещества	Разобрать электронасос и почистить его
4 Подача электронасоса меньше требуемой, согласно	Обратное направление вращения электродвигателя	Переключить фазы электродвигателя

характеристике	Высота всасывания превышает допустимое значение	Уменьшить допустимую высоту всасывания
----------------	---	--

Продолжение таблицы 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	Засорен фильтр или всасывающий трубопровод	Проверить фильтр, трубопровод и устранить засоренность
5 Повышенная вибрация и шум при работе электронасоса	Электронасос работает в кавитационном режиме Велико сопротивление на всасывании	Уменьшить подачу с помощью задвижки на напорном трубопроводе, тем самым снизить сопротивление на всасывании или увеличить подпор на всасывании
	Электронасос не закреплен или не достаточно закреплен на опорной раме или фундаменте	Закрепить электронасос
	Высокая температура перекачиваемой жидкости	Снизить температуру перекачиваемой жидкости или уменьшить высоту всасывания
	Кавитация из-за плохих условий всасывания (для электронасосов типа КМВГ)	Проверить работоспособность всех клапанов, соответствие Ду всасывающего трубопровода, очистить решетку сетчатого фильтра(для электронасосов типа КМВГ)
6 Утечка перекачиваемой жидкости через торцовое уплотнение	Давление жидкости перед уплотнением выше допустимого Задиры трущихся поверхностей из-за попадания твердых частиц в перекачиваемую жидкость, либо работы уплотнения «всухую»	Снизить давление во всасывающем патрубке электронасоса до проектной величины Устранить попадание твердых частиц и заменить трущуюся пару трения или торцовое уплотнение в целом

	Потеря эластичных свойств уплотнительных колец.	Заменить уплотнительные кольца.
	Набухание уплотнительных колец	Заменить уплотнительные кольца
	Поломка пружины.	Заменить пружину.

Окончание таблицы 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	Перекас неподвижной втулки вследствие неправильной установки.	Проверить и исправить установку втулки.
7 Чрезмерный нагрев уплотнения	Уплотнение работает «всухую»	Проверить наличие циркуляции жидкости, заменить пару трения
8 Температура нагрева подшипников превышает температуру воздуха более чем на 50°C	Износ подшипников	Заменить подшипники

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание проводится только при эксплуатации электронасосов.

Персонал, осуществляющий техническое обслуживание и проверку электроустановок во взрывоопасных зонах, должен располагать документацией, отвечающей требованиям действующих нормативных документов, по следующим вопросам:

- классификация взрывоопасных зон («Правила устройства электроустановок» (ПУЭ) гл. 7.3);
- данные достаточные для обеспечения возможности технического обслуживания взрывозащищенного электрооборудования в соответствии с видом взрывозащиты.

Персонал, обслуживающий электронасосы для перекачивания сжиженных газов типа КМВГ, должен пройти обучение, инструктаж и аттестацию согласно требованиям ПБ03-609-03, ПБ 12-527-03.

К проверкам и техническому обслуживанию электронасосов и агрегатов электронасосных должен привлекаться только квалифицированный персонал, подготовка которого включает практическое обучение работе с электрооборудованием, имеющим взрывозащиту различных видов и способам его монтажа, изучение соответствующих норм и правил эксплуатационной документации на электрооборудование, а также общих принципов классификации взрывоопасных зон. Этот персонал должен регулярно проходить соответствующую переподготовку.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При эксплуатации электронасосов необходимо постоянно контролировать параметры и предупреждать выход их на критическое значение:

- снижение давления, развиваемого электронасосом ниже установленной величины;
- контроль герметичности двойного торцового уплотнения (согласно 2.3.4);
- утечку (согласно 2.1.3).

3.2.2 При эксплуатации электронасосов необходимо периодически контролировать нагрев подшипников. Недопустимо повышение температуры подшипниковых узлов сверх температуры окружающей среды более чем на 323К (50°C).

3.2.3 Максимально допустимые значения температуры незащищенных открытых поверхностей электронасосов при эксплуатации не должны превышать значений, указанных ниже:

- максимально допустимая температура поверхностей контакта при эксплуатации или с которыми возможен непреднамеренный контакт при ограниченной зоне доступа к ним - 341К (68°C);
- максимально допустимая температура поверхностей, с которыми возможен непреднамеренный контакт при неограниченной зоне доступа к ним – 353К (80°C).
- температура доступных для обслуживающего персонала наружных поверхностей насоса не должна превышать 318К (45°C) внутри помещений и 333К(60°C) – на наружных установках.

3.2.4 Для обеспечения нормальной работы электронасосов, предупреждения аварийного выхода из строя работающего электронасоса, определения изнашивающихся деталей для проведения целевого ремонта и заказа запасных частей рекомендуется на этапе эксплуатации электронасосов проводить вибродиагностику. Вибродиагностику рекомендуется проводить вибротаксометром мобильным ВТ-1Р или аналогичными приборами.

3.2.5 При эксплуатации электронасосов производится техническое обслуживание, которое включает: **внешний осмотр, технический контроль, текущий неплановый ремонт, капитальный ремонт.**

3.2.6 **Внешний осмотр** производить не реже одного раза в два месяца.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- герметичность фланцевых соединений;
- крепежные детали и их элементы;
- болты и гайки должны быть равномерно затянуты;
- заземление. Заземляющие зажимы должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины;
- утечку.

Утечка через торцовое уплотнение не допускается.

3.2.7 **Технический контроль** производить через каждые 350 часов работы.

При техническом контроле:

- очистить электронасос от загрязнений;
- проверить крепление кожуха электродвигателя;
- проверить крепление кожуха защитного. Крепежные болты должны быть равномерно затянуты;

- проверить крепеж фланцевых соединений;
- герметичность фланцевых соединений;
- для электронасосов и агрегатов электронасосных с двойным торцовым уплотнением проверить уровень жидкости в сосуд-бачке;
- проверить работу контрольных приборов мановакуумметра, манометра;
- измерить температуру подшипниковых узлов;
- произвести контроль температуры открытых поверхностей электронасосов согласно 3.2.3;
- проверить соответствие рабочих параметров электронасосов допустимым значениям.

3.2.8 Текущий неплановый ремонт электронасосов производится только в случае возникновения отказа с целью устранения его последствий. Порядок проведения непланового текущего ремонта зависит от характера возникшей неисправности. Ремонт электронасосов производится при отключенном электродвигателе.

3.2.9 Капитальный ремонт с заменой изношенных деталей производить через каждые 6500 часов.

При капитальном ремонте:

- остановить электронасос;
- отключить электродвигатель от питающей сети;
- закрыть задвижки на входе и выходе;
- отсоединить электронасос от трубопровода;
- слить полностью перекачиваемую жидкость через сливное отверстие на корпусе электронасоса;
- разобрать частично или полностью насосную часть;
- заменить изношенные детали;
- проверить состояние уплотнительных колец. Изношенные кольца заменить;
- проверить состояние торцового уплотнения. Трущиеся торцовые поверхности не должны иметь риск, сколов, царапин. При необходимости торцовое уплотнение заменить.

После проведения ремонта с заменой изношенных деталей:

- произвести сборку электронасоса;
- подсоединить электронасос к трубопроводу;
- подготовить электронасос к пуску (в соответствии с 2.3.2);
- произвести пуск (в соответствии с 2.3.3).

3.2.10 К техническому обслуживанию электронасосов для перекачивания сжиженных газов типа КМВГ предъявляются дополнительные требования в части проведения ежемесячного осмотра:

- контроль работы электронасосов (гидравлические параметры);
- контроль герметичности фланцевых соединений;
- контроль на утечки СУГ в торцовых уплотнениях, арматуре;
- контроль температуры подшипников;
- контроль за отсутствием вибрации и посторонних шумов (стуков);

- контроль давления по показаниям манометров на всасывающей и нагнетательной линиях;
- контроль над исправным состоянием и правильным положением запорной аппаратуры, клапанов;
- контроль правильности показаний манометров;
- очистка КИП от пыли и загрязнений.

ВНИМАНИЕ:

Перед проведением любого вида технического обслуживания электронасосов типа КМВГ, необходимо произвести сброс давления системы. После выработки назначенного срока службы должно проводиться диагностирование электронасосов.

3.2.11 Диагностирование после выработки назначенного срока службы.

3.2.11.1 После выработки назначенного срока службы электронасосы должны изыматься из эксплуатации с последующим проведением технического диагностирования. Диагностирование электронасосов должно носить комплексный характер для обеспечения выявления всех факторов, влияющих на безопасность эксплуатации изделий.

3.2.11.2 Диагностирование технического состояния электронасосов должны производить специализированные организации, имеющие лицензию органов Ростехнадзора на проведение работ по диагностированию и выдачу заключений о возможной безопасной эксплуатации электронасосов.

3.2.11.3 Диагностирование электронасосов включает в себя:

- внешний осмотр электронасоса;
- проверку работоспособности, основных параметров электронасоса на соответствие требованиям ТУ 3631-010-75666544-2012;
- внутренний осмотр;
- подготовку заключения по результатам проведенного диагностирования.

3.2.11.3.1 **При внешнем осмотре необходимо:**

- проверить нарушения защитного покрытия электронасосов, коррозионное состояние;
- проверить заземления.

Заземляющие зажимы должны быть затянуты, без ржавчины;

- проверить уплотнение кабельного ввода и при необходимости подтянуть болты;
- проверить корпусные детали на наличие трещин, сколов;
- проверить крепежные элементы. Болты и гайки должны быть равномерно затянуты;
- проверить герметичность фланцевых соединений.

3.2.11.3.2 После проведения внешнего осмотра необходимо проверить **работоспособность электронасосов**, его напорную и энергетическую характеристику, потребляемую мощность, ток, обороты электродвигателя.

Параметры электронасосов должны соответствовать требованиям технической документации.

- В процессе испытания выставить электронасосы на номинальный режим работы, обкатать не менее 30 минут.

- Проверить температуру нагрева подшипниковых узлов, наружных поверхностей электронасоса.

Температура нагрева подшипниковых узлов и наружных поверхностей не должна превышать значений, указанных в эксплуатационной документации (3.2.2, 3.2.3).

- Проверить шумовые и вибрационные характеристики электронасосов.

Уровень звукового давления и значение виброскорости не должно превышать значений согласно таблицы 2 настоящего руководства по эксплуатации.

- Проверить герметичность электронасосов. Обкатать электронасосы не менее 5 минут на максимальном давлении с учетом допустимых значений электрических параметров базового электродвигателя. При этом контролировать наличие течи через торцовое уплотнение, корпусные и фланцевые соединения. Течь – не допускается.

3.2.11.3.3 По окончании проведения контрольных испытаний на соответствие параметров электронасосов требованиям ТУ 3631-010-75666544-2012 и эксплуатационной документации, произвести **внутренний осмотр электронасоса**.

Внутренний осмотр производить даже при наличии положительных результатов испытаний.

- Отключить электродвигатель от сети. Слить перекачиваемую жидкость из электронасосов.

- Снять корпус и проверить визуально его внутренние поверхности на наличие трещин, износа материала из-за возможной работы электронасосов в кавитационном режиме, других механических дефектов.

- Снять колесо рабочее. Проверить его износ, проведя визуальный осмотр аналогично корпусу.

- Снять торцовое уплотнение. Проверить его состояние. Трущиеся поверхности не должны иметь царапин, сколов.

- Проверить вал насосной части на износ; наличие коррозии, механических дефектов: риск, царапин.

- Проверить состояние уплотнительных колец. Изношенные кольца заменить.

- Проверить состояние корпусных деталей насосной части (вставка, фонарь) на наличие трещин, механических дефектов.

- Измерить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса электродвигателя при напряжении 500В.

Сопротивление изоляции должно быть не ниже 20МОм при температуре окружающего воздуха 20°C.

- Закрыть крышку вводного устройства. Затянуть болты до нужного момента затяжки.

- При положительных результатах внутреннего осмотра произвести сборку электронасосов, установить электронасос на стенд или в систему. Произвести пробный пуск. Проверить направление вращения, провести повторные испытания в сокращенном объеме (по 2-3 точкам, включая номинальную рабочую точку).

3.2.11.3.4 В случае, если в процессе проведения диагностирования выявлены несоответствия параметров электронасосов, связанные с неудовлетворительным техническим состоянием электронасосов, необходимо произвести частичную замену деталей или капитальный ремонт электронасосов. Провести испытания на соответствие параметров электронасосов требованиям технической документации.

3.2.11.3.5 В случае, если в процессе проведения диагностирования установлено, что восстановление электронасосов при данном техническом состоянии является нецелесообразным, произвести списание электронасосов с указанием в акте выявленных дефектов и обоснованием принятого решения.

3.2.11.3.6 Заключение по результатам диагностирования должно содержать все материалы по проведенному контролю с указанием выявленных дефектов, технического состояния электронасосов, соответствия электронасосов требованиям промышленной безопасности, необходимые рекомендации и выводы о возможности дальнейшей безопасной эксплуатации электронасосов. По результатам диагностирования принимаются решения:

- об утилизации или - проведении капитального ремонта электронасосов с установлением нового назначенного срока службы. Результаты диагностирования оформляются актом.

3.3 Консервация

3.3.1 До монтажа на месте эксплуатации заказчик должен хранить полученный электронасос в упаковке или без нее, в помещении или под навесом.

3.3.2 Каждый электронасос подвергается консервации на предприятии-изготовителе.

Внутренние полости электронасосов осушить продувкой сжатым воздухом, наружные неокрашенные поверхности покрыть тонким слоем смазки консервационной К-17 ГОСТ10877-76.

3.3.3 При остановке на длительное время необходимо слить перекачиваемую жидкость из электронасосов, проточную часть и торцовое уплотнение осушить, наружные неокрашенные поверхности покрыть тонким слоем смазки консервационной К-17 ГОСТ10877-76.

3.3.4 При продолжительном хранении на складе по истечении срока консервации электронасосы должны быть переконсервированы.

Для этого удалить старую смазку с наружных поверхностей промывкой бензином или растворителем. Проточную часть насоса и торцовое уплотнение промыть горячей водой. Осушить очищенные, промытые поверхности и законсервировать вновь.

3.3.5 Сведения о консервации приведены в таблице 4.

Таблица 4

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, Фамилия и подпись

3.3.6 Ресурсы, сроки службы

- установленная безотказная наработка, ч, не менее

- 2000;

- наработка на отказ, ч

- 3500;

- установленный ресурс до капитального ремонта, ч, не менее	- 6500;
- назначенный ресурс, ч не менее	- 10000;
- срок службы, лет	- 10.

Примечания

- 1 Критерием отказа является утечка через торцовое уплотнение.
- 2 Критерием предельного состояния является снижение напора на 25 % из-за увеличения торцовых и радиальных зазоров деталей проточной части.

Критерием предельного состояния электронасосов типа КМВГ является снижение напора (давления) на 10% из-за увеличения торцовых и радиальных зазоров деталей проточной части, вследствие износа.

Указанные ресурсы, сроки службы действительны при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по эксплуатации.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 4.1 Условия транспортирования электронасосов и агрегатов в части воздействия климатических факторов – по группе 5 ГОСТ 15150-69.
- 4.2 Условия транспортирования электронасосов и агрегатов в части воздействия механических факторов “Л” по ГОСТ 23216-78.
- 4.3 Условия хранения электронасосов – по группе 2 (С) по ГОСТ15150-69.
- 4.4 Срок сохраняемости электронасосов и агрегатов в упаковке и консервации предприятия-изготовителя – 3 года.
- 4.5 Электронасосы и агрегаты транспортируют всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Строповку электронасосов проводить за рым-болты, скобы, расположенные на изделии.

- 4.6 Допускается условия транспортирования электронасосов по группе 8 ГОСТ 15150-69.

Приложение А (обязательное)

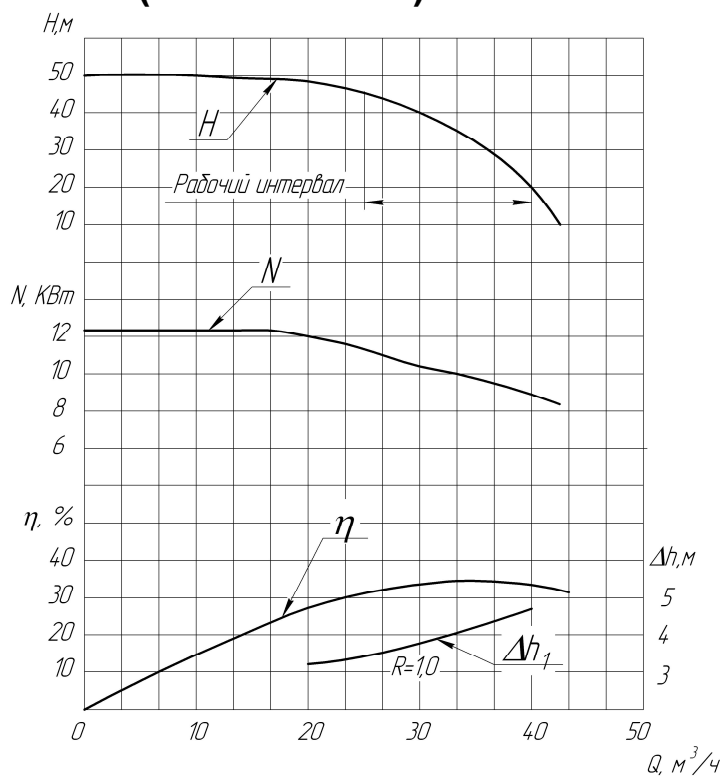


Рисунок А.1 - Характеристики КМ-СВН 80-80-200-Е, АСВН-Е испытанных на воде с плотностью $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$, при частоте вращения 1450об/мин

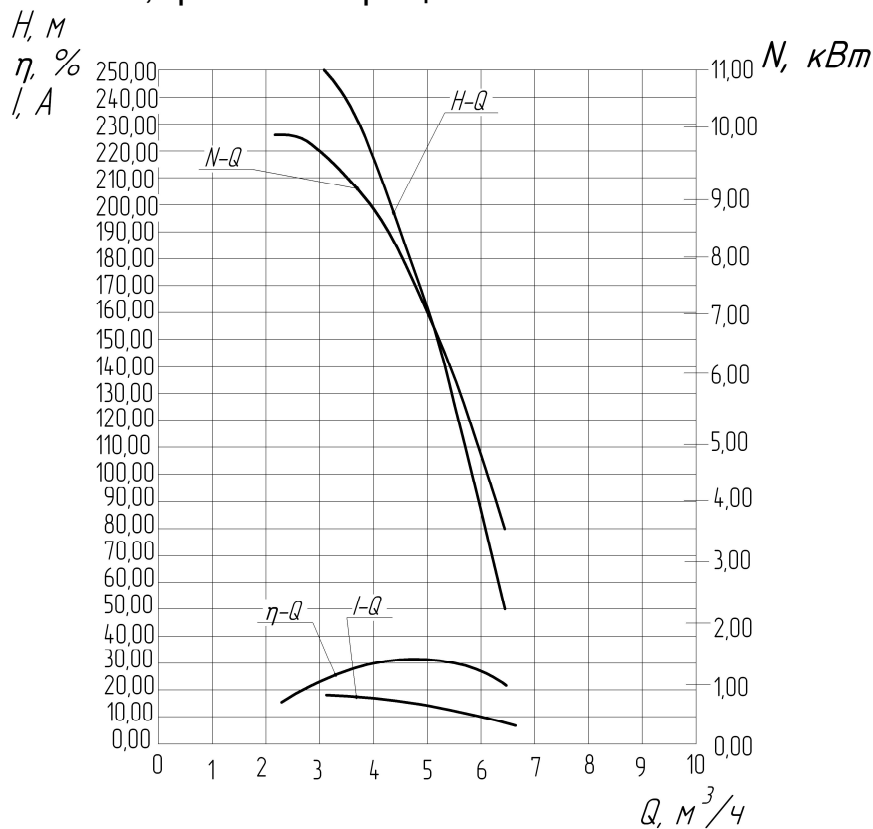


Рисунок А.2 Характеристики КМВГ 40-25-150Е по результатам испытаний на воде

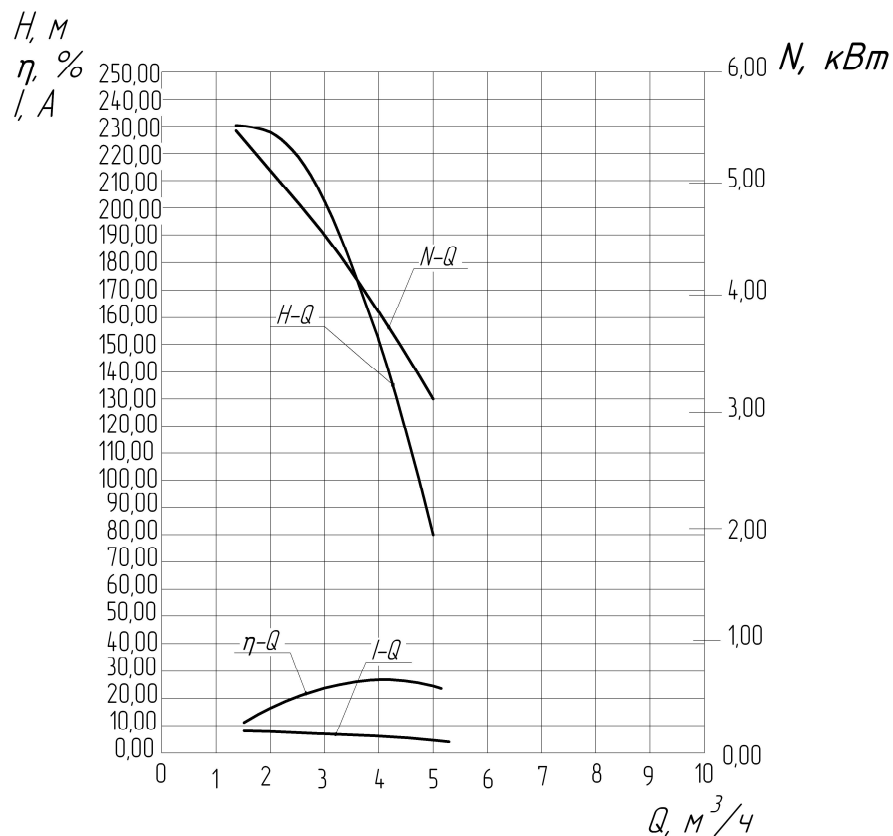


Рисунок А.3 - Характеристики КМВГ 40-25-150Е по результатам испытаний на СУГ (пропан-бутан)

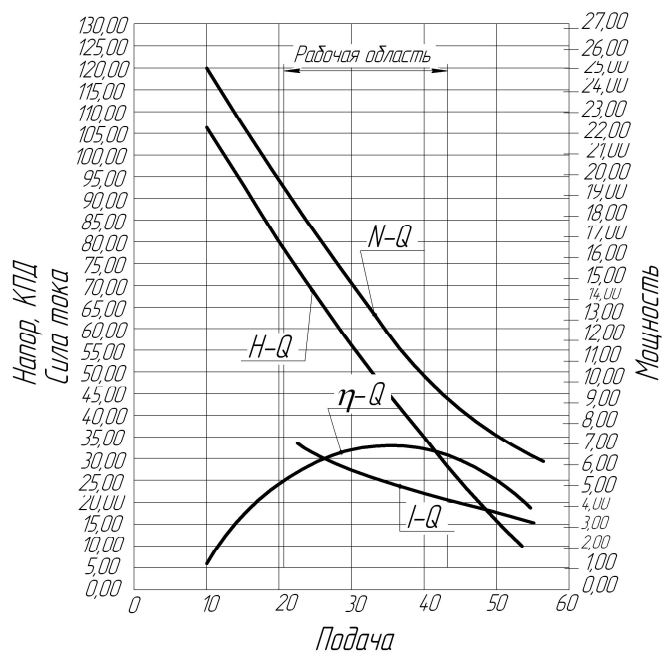
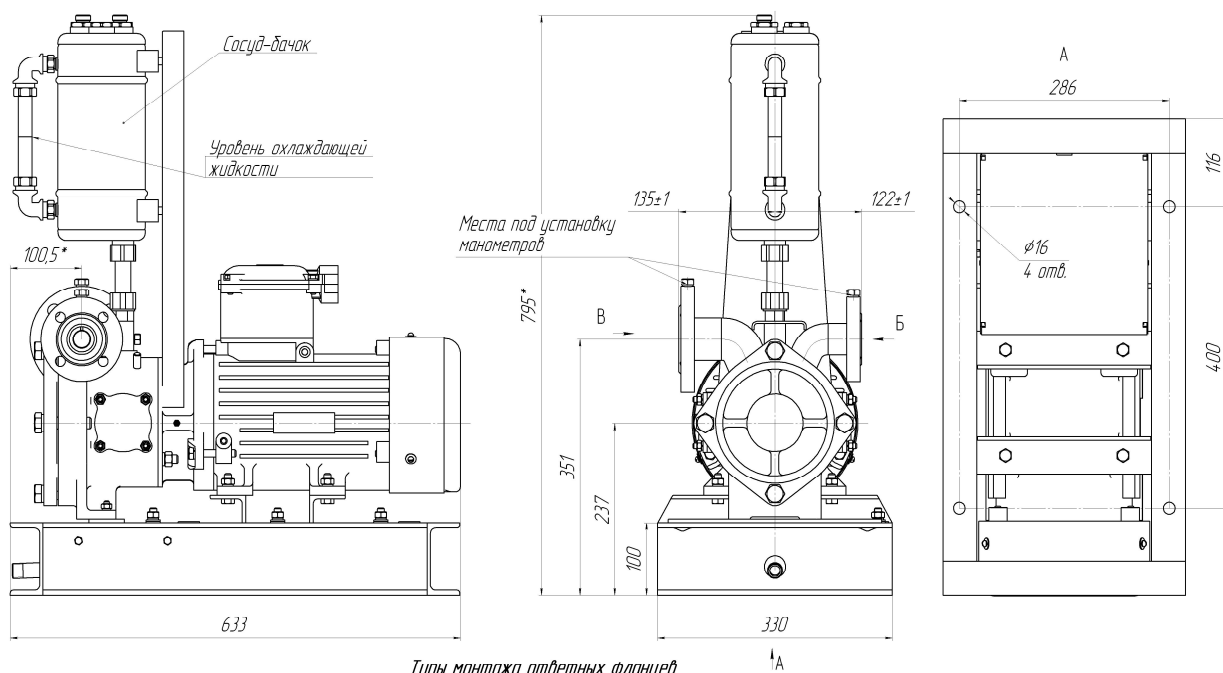


Рисунок А.4 - Характеристики КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е

Приложение Б
(обязательное)

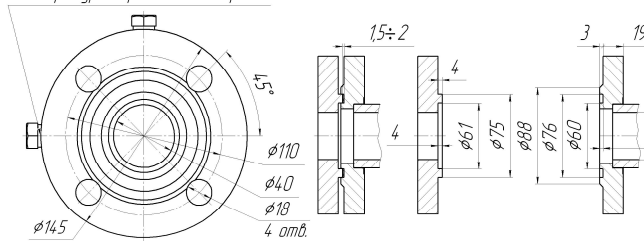
Габаритные и присоединительные размеры электронасосов



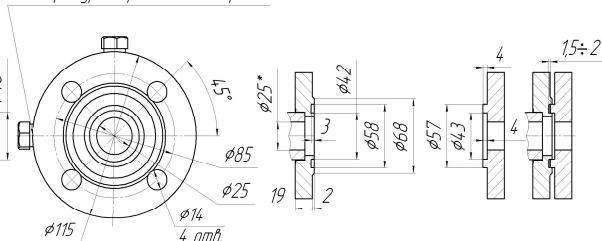
Типы монтажа ответных фланцев

Всасывающий трубопровод

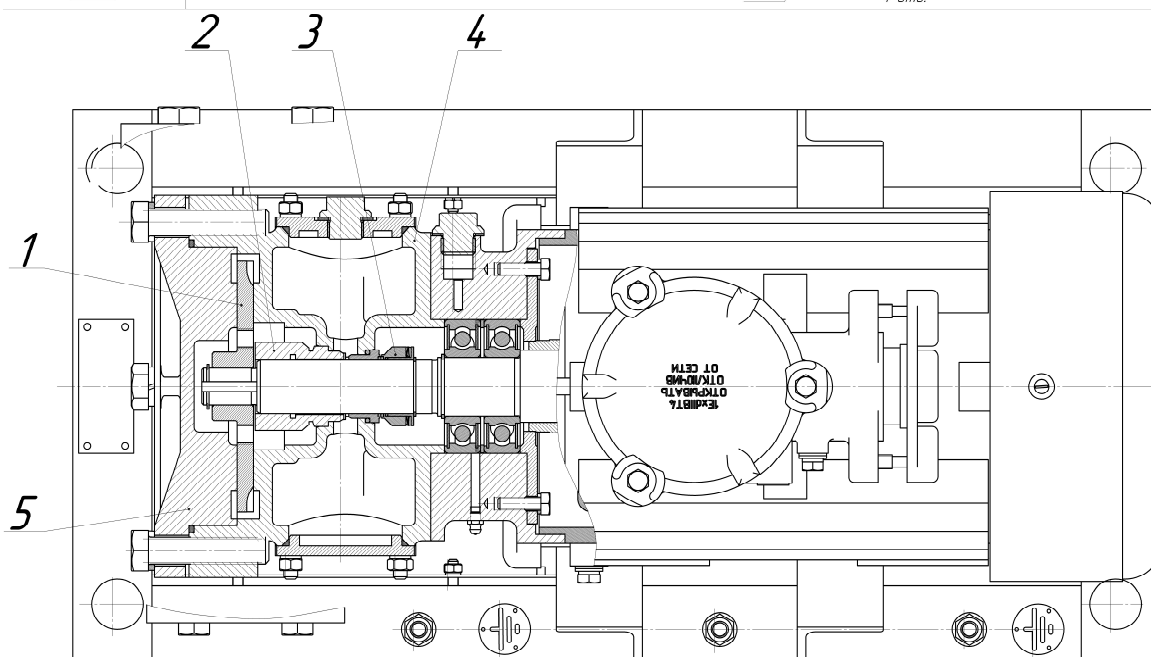
Место под установку датчика температуры перекачиваемой среды



Место под установку датчика температуры перекачиваемой среды



Напорный трубопровод



1 – колесо рабочее, 2,3 - торцовые уплотнения, 4 - корпус насоса

Рисунок Б.1 - Габаритные и присоединительные размеры КМВГ 40-25-150Е

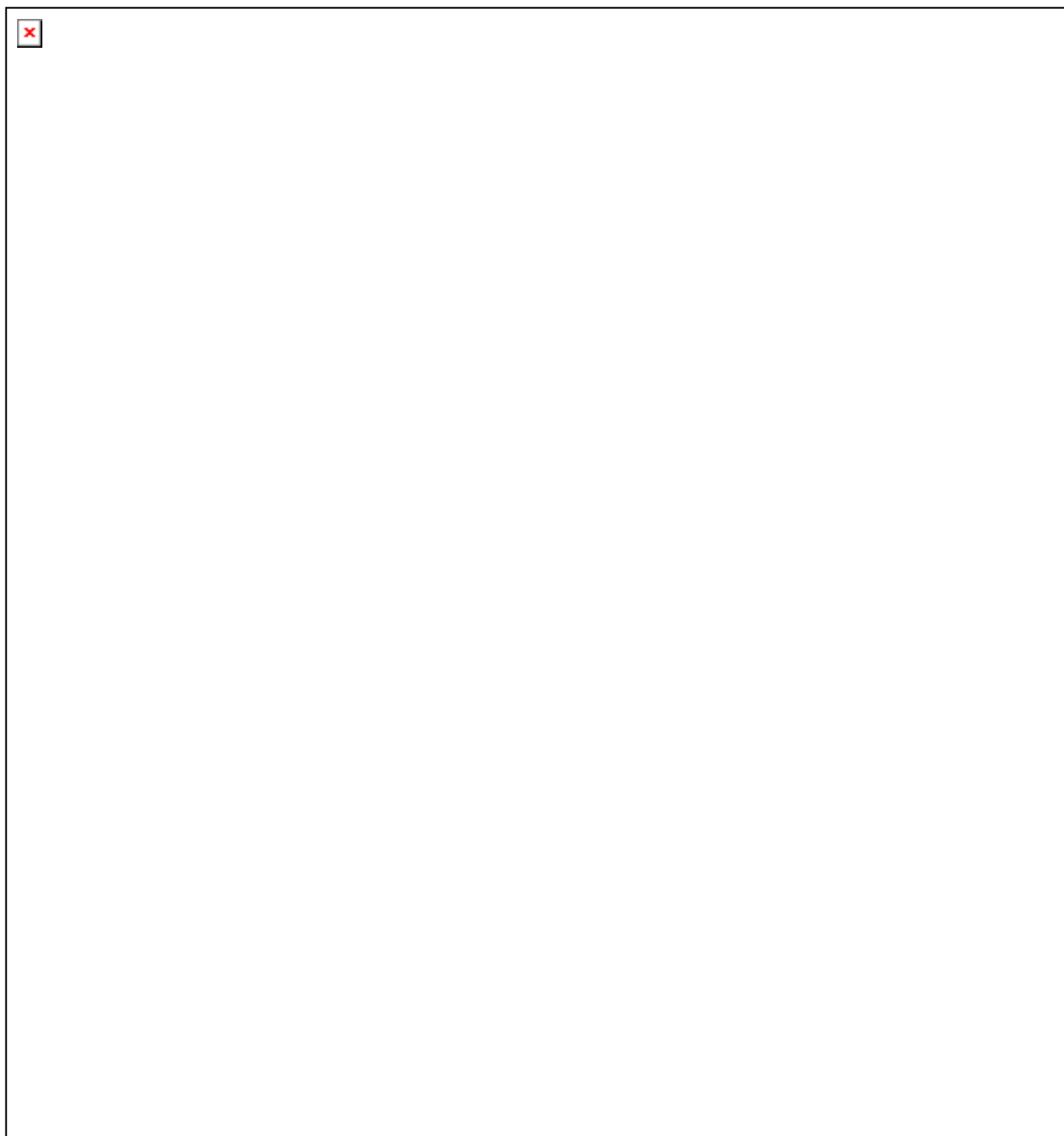
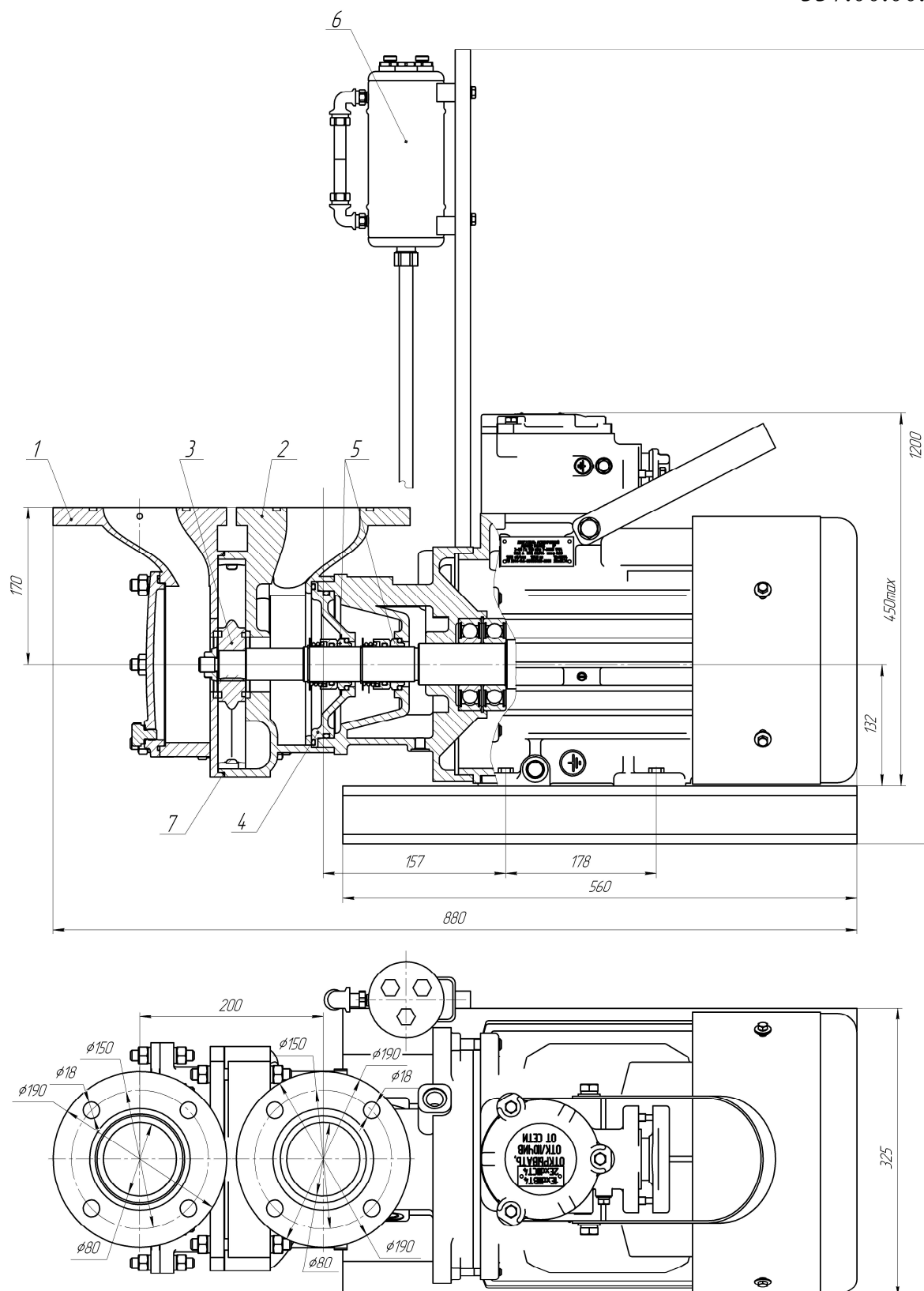
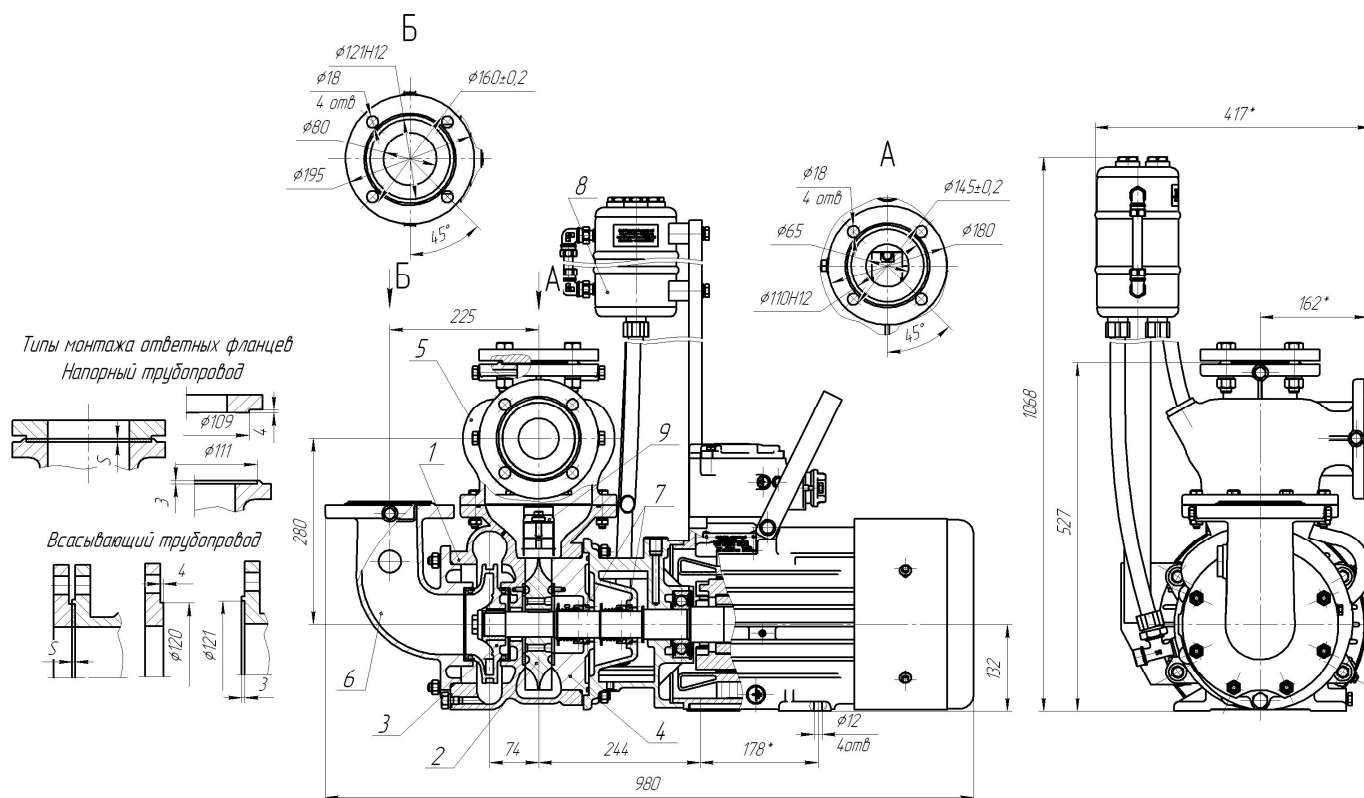


Рисунок Б.2 - Габаритные и присоединительные размеры КМВГ 40-25-150Е для установки в УИЖГЭ-20



1- секция всасывающая, 2- секция напорная, 3- колесо рабочее, 4- вставка, 5- торцевое уплотнение, 6- сосуд-бачок, 7- кольцо уплотнительное

Рисунок Б.3 – Габаритные и присоединительные размеры КМ-СВН 80-80-220Е



1- корпус насоса, 2- колесо рабочее (вихревого типа), 3- колесо рабочее (центробежного типа), 4- вставка, 5- нагнетательная камера, 6- подвод, 7- торцовое уплотнение, 8- сосуд-бачок, 9- воздухоотвод

Рисунок Б.4 – Габаритные и присоединительные размеры КМ-СЦЛ 80-65-180-200-Е

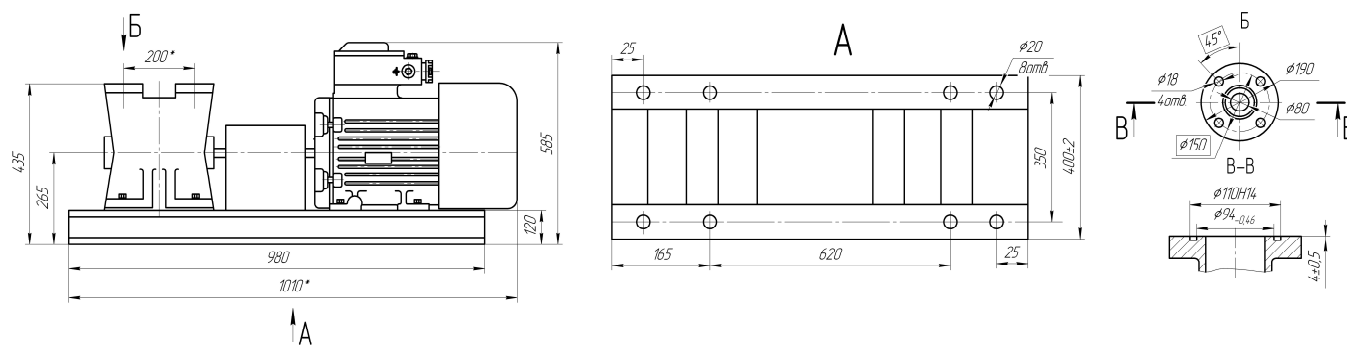


Рисунок Б.5 – Габаритные и присоединительные размеры АСВН-Е

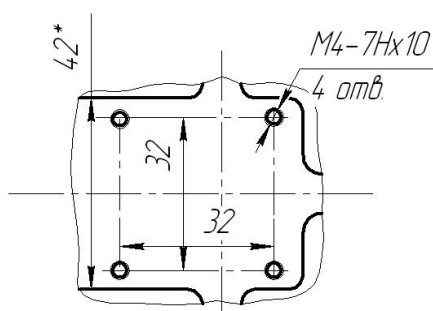


Рисунок Б.6 – Присоединительные размеры под установку датчика вибрации

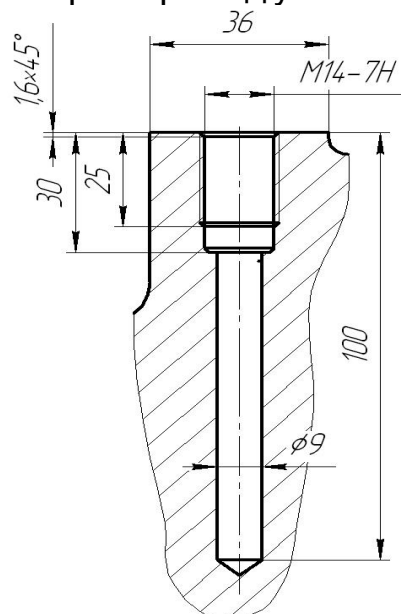


Рисунок Б.7 – Присоединительные размеры под установку датчиков температуры для КМ-СВН 80-80-200-Е, КМ-СЦЛ 80-65-180-200-Е

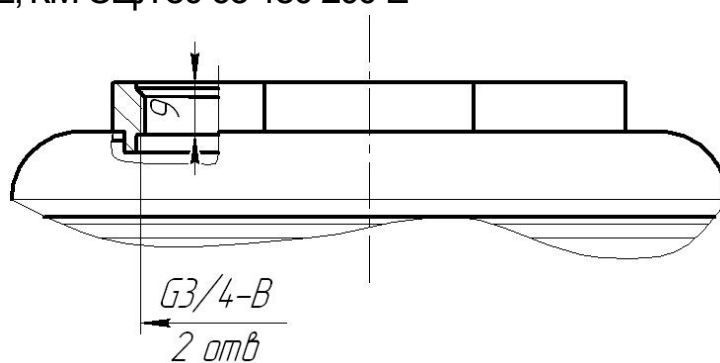


Рисунок Б.8 – Присоединительные размеры под установку датчиков уровня охлаждающей жидкости

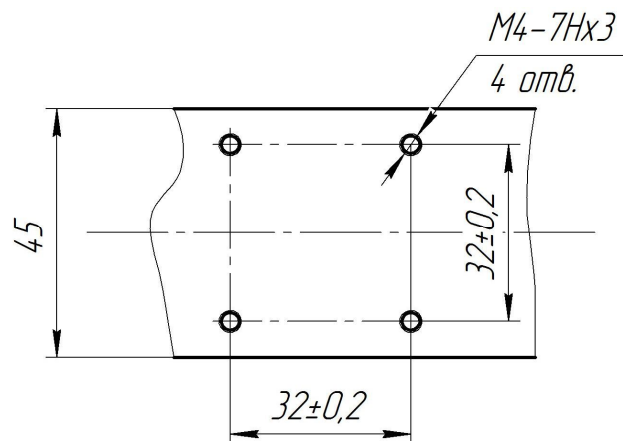


Рисунок Б.9 - Присоединительные размеры под установку датчика контроля вибрации для КМВГ 40-25-150Е

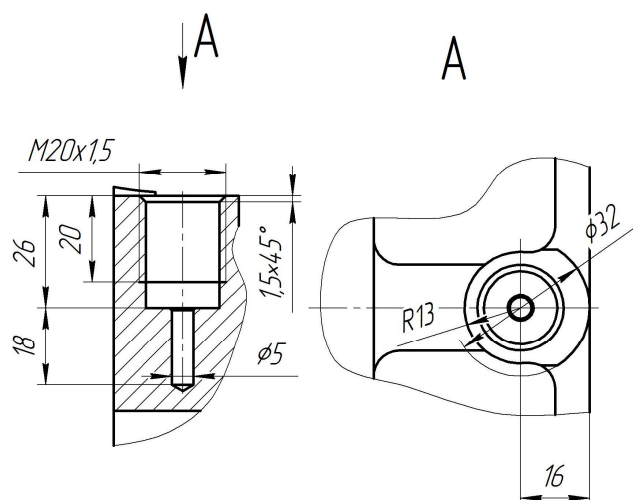


Рисунок Б.10 - Присоединительные размеры под установку датчика контроля температуры подшипников для КМВГ 40-25-150Е.

Приложение В
(обязательное)
ПЕРЕЧЕНЬ

запасных частей, поставляемых в комплекте с электронасосом

Наименование и обозначение	Обозначение стандарта или номер чертежа	Количество, шт., на одно изделие	Применяемость
020-026-36-2-3	ГОСТ 9833-73	2	КМВГ 40-25-150Е
066-072-36-2-3	-//-	2	КМВГ 40-25-150Е
170-180-46-2-3	-//-	1	КМВГ 40-25-150Е
008-010-14-2-3	-//-	3	КМВГ 40-25-150Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	4	КМВГ 40-25-150Е
170-180-46-2-3	ГОСТ 9833-73	1	КМ-СВН 80-80-220Е
150-160-58-2-3	-//-	1	КМ-СВН 80-80-220Е
225-230-36-2-3	-//-	1	КМ-СВН 80-80-220Е
020-026-36-2-3	-//-	2	КМ-СВН 80-80-220Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	2	КМ-СВН 80-80-220Е
034-040-36-2-3	ГОСТ 9833-73	1	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
185-190-36-2-3	-//-	1	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
200-210-46-2-3	-//-	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
020-026-36-2-3	-//-	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е

**Приложение Г
(обязательное)**

**ПЕРЕЧЕНЬ
применяемых марок материалов основных деталей электронасосов**

Наименование деталей	Материал	
	Марка	Нормативно-технический документ
Секция всасывающая Секция напорная Колесо рабочее (вихревое) Крышка Вставка Корпус Подвод Нагнетательная камера Колесо рабочее (центробежное)	Сплав АК9М2	ГОСТ 1583-93
Корпус Крышка	Сталь 25Л Сталь 12Х18Н9ТЛ	ГОСТ 977-88
Вставка	Чугун СЧ20	ГОСТ 1412-85
Фонарь	Чугун СЧ20	ГОСТ 1412-85
Вал	Сталь 30Х13	ГОСТ 5632-72
Колесо вихревое	ЛЦ16К4	ГОСТ 17711-93
Кольца уплотнительные	Смесь резиновая 3826с-НТА	ТУ 005-1166-87

Приложение Д
(обязательное)
ПЕРЕЧЕНЬ

быстроизнашивающихся деталей

Наименование и обозначение	Обозначение стандарта или номер чертежа	Количество, шт., на одно изделие	Применяемость
020-026-36-2-3	ГОСТ 9833-73	2	КМВГ 40-25-150Е
066-072-36-2-3	-//-	2	КМВГ 40-25-150Е
170-180-46-2-3	-//-	1	КМВГ 40-25-150Е
008-010-14-2-3	-//-	3	КМВГ 40-25-150Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	4	КМВГ 40-25-150Е
170-180-46-2-3	ГОСТ 9833-73	1	КМ-СВН 80-80-220Е
150-160-58-2-3	-//-	1	КМ-СВН 80-80-220Е
225-230-36-2-3	-//-	1	КМ-СВН 80-80-220Е
020-026-36-2-3	-//-	2	КМ-СВН 80-80-220Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	2	КМ-СВН 80-80-220Е
034-040-36-2-3	ГОСТ 9833-73	1	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
185-190-36-2-3	-//-	1	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
200-210-46-2-3	-//-	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
020-026-36-2-3	-//-	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е
Кольцо уплотнительное	519.00.00.21	2	КМ-СЦЛ 80-65-180-200Е

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного док. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



№ ТС RU C-RU.AЯ45.B.00051

Серия RU № 0036627

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Производства машиностроения, взрывозащищенного оборудования и бытовой техники
Некоммерческого партнерства «Сертификационный центр НАСТХОЛ». 125315, Российская Федерация,
г. Москва, 1-й Балтийский пер., 6/21, корп. 3; тел. /факс (499) 152-70-28, 125362, РФ, г. Москва,
ул. Вишневая, д.7, стр. 18, тел. /факс (499) 940-02-15, E-mail: nasthol@nasthol.ru, аттестат аккредитации
№ РОСС RU.0001.11АЯ45 от 13.06.2013, выдан Федеральной службой по аккредитации

ЗАЯВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Электромаш»
ОГРН 1055743016658, 303858, Российская Федерация, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 40
тел. + 7 486 777-77-27, факс, + 7 486 777-77-57, E-mail: elektromash@prompribor.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Электромаш»
ОГРН 1055743016658, 303858, Российская Федерация, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 40
тел. + 7 486 777-77-27, факс, + 7 486 777-77-57, E-mail: elektromash@prompribor.ru

ПРОДУКЦИЯ

Электронасосы вихревые консольные самовсасывающие типов КМВГ, КМ-СВН, центробежно-вихревые типа КМ-СЦЛ, насосы вихревые консольные самовсасывающие типа К-СВН, центробежно-вихревые типа К-СЦЛ и агрегаты электронасосные на их базе, агрегаты электронасосные типа АСВН-Е для сжиженных газов и нефтепродуктов. ТУ 3631-010-75666544-2012
Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ТС 8413 70 450 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза № 823 от 18.10.2011

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- протокола испытаний № ГБ06 - 4302К от 14.08.2013 ИЛ НП «СЦ НАСТХОЛ», аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ГБ06 по 04.05.2016;
- акта анализа состояния производства ОС НП «СЦ НАСТХОЛ» от 28.08.2013;
- сертификата Ассоциации «Русский Регистр» № 13.0267.026 от 07.03.2013 о соответствии СМК требованиям стандарта ИСО 9001:2008;
- обоснования безопасности 337.00.00.00 ОБ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 1с

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 02.09.2013 ПО 01.09.2018 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО



Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)

Н.В. Фадеев
(инициалы, фамилия)

А.А. Смирнов
(инициалы, фамилия)