АО "ГМС Ливгидромаш"
Россия 303851, г. Ливны Орловской обл.
ул. Мира, 231

Код ОКПД2:28.13.14.110

ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНСОЛЬНЫЕ МОНОБЛОЧНЫЕ С ПАТРУБКАМИ В ЛИНИЮ серии KORDIS типа KRL

Техническое описание

Содержание

	Лист
Введение	3
1 Описание и работа электронасоса	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Комплектность	9
1.4 Устройство и принцип работы	10
1.5 Маркировка и пломбирование	13
1.6 Упаковка	14
2 Подготовка электронасоса к использованию	15
2.1 Меры безопасности при подготовке электронасоса к работе	15
2.2 Подготовка к монтажу.	16
2.3 Монтаж	17
3 Использование электронасоса по назначению	18
3.1 Эксплуатационные ограничения	18
3.2 Подготовка электронасоса к работе	19
3.3 Использование электронасоса	20
3.4 Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии	21
4 Техническое обслуживание	23
4.1 Общие указания	23
4.2 Меры безопасности	23
4.3 Порядок технического обслуживания	24
5 Текущий ремонт	26
5.1 Общие указания	26
5.2 Меры безопасности	26
5.3 Порядок разборки электронасоса	26
5.4 Порядок сборки электронасоса	27
6 Транспортирование и хранение	29
7 Утилизация	30
Приложения	
Приложение А- Ожидаемые виброшумовые характеристики электронасосов серии KORDIS типа KRL	30
Приложение Б – Рекомендуемое количество запасных частей	32
Приложение В – Контрольно-измерительные приборы	33
Приложение Г – Монтажные части	34
Приложение Д – Схемы электронасоса типа KRL	38
Приложение Е - Схемы строповки электронасоса типа KRL	39
Приложение Ж – Условная схема монтажа электронасоса	40
Приложение И –Разрез блока насосного типа KRL	42
Приложение К – Чертёж средств взрывозащиты	43
Приложение Л – Примеры монтажа подводящих трубопроводов	44

Техническое описание предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией электронасосов отдельных его узлов, а также с правилами эксплуатации.

Техническое описание также содержит сведения необходимые для монтажа, пуска, наладки, обкатки, сдачи в эксплуатацию, правильной и безопасной эксплуатации (использованию по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте, хранении и транспортировании) на месте его применения.

Обязательные требования к электронасосам, направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2 и 3.

При ознакомлении с электронасосом и при его работе следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование, торцовое уплотнение.

К монтажу и эксплуатации электронасосов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленный с конструкцией электронасоса и эксплуатационными документами.

Содержащиеся в настоящем техническом описании указания по технике безопасности, несоблюдение которых может создать опасность для обслуживающего персонала, помечены в тексте руководства знаком общей опасности:



При опасности поражения электрическим током – знаком:



Информация по обеспечению безопасной работы электронасоса или/и защиты электронасоса:

ВНИМАНИЕ

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и электронасоса в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем техническом описании.

Изготовитель не несет ответственность за неисправности и повреждения, произошедшие из-за несоблюдения требований эксплуатационных документов.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ЭЛЕКТРОНАСОСА

1.1 Назначение изделия

Электронасосы центробежные консольные моноблочные с патрубками в линию серии KORDIS типа KRL (далее по тексту электронасосы) предназначены для перекачивания:

- воды и нетоксичных жидкостей, имеющих сходные с водой свойства по вязкости и химической активности с водородным показателем от 6 до 9 pH, плотностью до 1100кг/м^3, вязкостью до 60×10^{-6} м^2/с, температурой от минус 40°С до плюс 120°С, и содержащих твердые включения по массе не более 0,2%, размером не более 0,2мм и микротвердостью не более 6,5 ГПа (650 кгс/мм^2);

- морской воды, пластовой воды и других химически активных нетоксичных жидкостей с водородным показателем от 1 до 11 pH и содержанием механических примесей по массе до 0,2%, размером не более 0,2 мм и микротвердостью не более 6,5 ГПа (650кгс/мм^2), температурой от минус 40°С до плюс 105°С.

Насосы (агрегаты) серии KORDIS могут использоваться для установки на судах морского флота с неограниченным районом плавания с классом Российского морского регистра судоходства (РС).

Агрегаты и электронасосы могут устанавливаться в машинных и котельных отделениях судов, имеющих знак автоматизации A_1и A_2 в символе класса РС.

Электронасосы относятся к изделиям общего назначения (ОН), непрерывного длительного применения, восстанавливаемые, обслуживаемые, ремонтируемые обезличенным способом по ГОСТ 27.003-2016.

Электронасосы, имеющие индекс исполнения «Е» и укомплектованные взрывозащищенными электродвигателями, соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок классов 1 и 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022, в которых могут образовываться взрывоопасные среды, создаваемые смесью горючих газов или паров с воздухом, относящиеся к категориям IIA или IIB с температурным классом Т4 и в соответствии с маркировкой взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019.

Электронасосы имеют уровень взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к группе II, подгруппа IIB, с температурным классом Т4 и видами взрывозащиты: “c” - конструкционная безопасность и “b” - контроль источника воспламенения по ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013.

Электронасосы, не имеющие индекс исполнения «Е» и не укомплектованные взрывозащищенными электродвигателями,не допускают перекачивания жидкостей во взрывоопасных и пожароопасных производствах и установках.

Электронасосы должны изготавливаться в климатическом исполнении и категории размещения УХЛ 3.1, У2 и Т2 и ОМ2* по ГОСТ 15150-69.

Электронасосы с чугунным и бронзовым исполнением корпуса насоса должны быть устойчивы к сейсмической нагрузке до 6 баллов по шкале MSK-64.

Электронасосы со стальным исполнением корпуса насоса должны быть устойчивы к сейсмической нагрузке до 9 баллов.

---

* По заказу электронасосы могут выпускаться в других климатических исполнениях с внесением соответствующей записи в эксплуатационную документацию.

Структурная схема обозначения электронасоса серии KORDIS типа KRL в технической документации, переписке и заказной спецификации:

KRL 50-250 /260-CC- R - 01- E 2 -УХЛ3.1 / A 3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Расшифровка обозначения электронасоса серии KORDIS типа KRL приведена в таблице 1.

Таблица1 - Расшифровка обозначения электронасоса

№	Наименование	Описание	
1	KRL	Электронасос центробежный консольный моноблочный с патрубками в линию серии KORDIS	
2	50	Номинальный (условный) диаметр всасывающего и напорного патрубка, мм	
3	250	Номинальный (условный) диаметр рабочего колеса, мм	
4	260	Расчетный диаметр рабочего колеса, мм	
5	CC	**Исполнение по материалам корпус (первый индекс), колесо рабочее (второй индекс)**	
		G	Серый чугун
		S	Чугун с шаровидным графитом
		O	Сталь углеродистая
		B	Бронза
		C	Сталь нержавеющая
		X	Специальное исполнение
6	R	**Уплотнение вала**	
		R	Одинарное торцовое уплотнение
7	01	**Варианты торцового уплотнения**	
		01	Вода
		02	Морская и пластовая вода
		03	Специальное исполнение
8	E	Исполнение электронасоса предназначенного для работы во взрыво- и пожароопасных производствах. Для общепромышленного исполнения – без обозначения.	
9	2	Частота вращения: 2 – 2900об/мин, 4 - 1450 об/мин.	
10	УХЛ 3.1	УХЛ 3.1	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
		У 2	
		Т 2	
		ОМ 2	
11	A	A	Только электронасос
		B	Электронасос на лапках или на подставке
		X	Нестандартная комплектация
12	3	Мощность электродвигателя, кВт	

Пункты с 1 по 10 указывается в заводской табличке, заказной спецификации и в технической документации. Пункты 11, 12 указываются только в заказной спецификации.

Схема обозначения электронасоса серии KORDIS типа KRL
KRL 50-250/260-GG-R01- 2 -УХЛ3.1/ A 3 в технической документации, переписке и заказной спецификации является базовой.

Для базового исполнения электронасосов серии KORDIS типа KRL допускается применять в технической документации, переписке и заказной спецификации сокращенное обозначение

KRL 50 – 250 / 260 - 2/ 3 A
1 2 3 4 5 6 7

Расшифровка сокращенного обозначения электронасоса приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Расшифровка сокращенного обозначения

№	Наименование	Описание
1	KRL	Электронасос центробежный консольный моноблочный с патрубками в линию серии KORDIS
2	50	Номинальный (условный) диаметр всасывающего и напорного патрубка, мм
3	250	Номинальный (условный) диаметр рабочего колеса, мм
4	260	Расчетный диаметр рабочего колеса, мм
5	2	Частота вращения: 2 – 2900об/мин, 4 - 1450 об/мин.
6	3	Мощность электродвигателя
7	A	Только электронасос
	B	Электронасос на раме

Пункты с 1 по 5 указывается в заводской табличке, заказной спецификации и в технической документации. Пункты 6 и 7 указываются только в заказной спецификации.

Обязательные требования к электронасосам, направленные на обеспечение их безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды, изложены в разделе 3.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения электронасосов по перекачиваемым средам, категории помещения, зоне установки, типу уплотнения, климатическому исполнению, а также материалу основных деталей приведены в таблице 2 на примере KRL 50-250/260.

Таблица 3 - Показатели назначения электронасосов по перекачиваемым средам, категории помещения, зоне установки, типу уплотнения, климатическому исполнению, а также материалу основных деталей.

Обозначение электронасоса	Перекачиваемая жидкость	Категория помещения НПБ 105-03	Тип уплотнения вала	Класс взрывоопасной зоны ГОСТ 31610.-10 – 1 - 2022	Климатическое исполнение, категория размещения	Диапазон температур окружающей среды °С	Материалы основных деталей					
							Корпус насоса, крышка корпуса	Колесо рабочее	Кольцо щелевое	Вал	Блок фонарный	Крышка подшипника
KRL 50 -250/260-GG-R01- 2-УХЛ3.1	Вода и другие жидкости, сходные по вязкости и химической активности	Б, В1-В4, Г, Д	Одинарное торцовое	1, 2	УХЛ3.1	-10..+40	Серый чугун	Серый чугун	Высокопрочный чугун	Сталь	Серый чугун	
KRL 50 -250/260-SG-R01- 2-УХЛ3.1							Высокопрочный чугун					
KRL 50 -250/260-GC-R01- 2-УХЛ3.1							Серый чугун	Нержавеющая сталь				
KRL 50 -250/260-ОО-R01- 2-У2					У2	-45..+40	Сталь		Нержавеющая сталь	Сталь		
KRL 50 -250/260-GG-R01- 2-Т2					Т2	-10..+50	Серый чугун	Серый чугун	Высокопрочный чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	
KRL 50 -250/260-SG-R01- 2-Т2							Высокопрочный чугун					
KRL 50 -250/260-GC-R01- 2-Т2							Серый чугун	Нержавеющая сталь				

Продолжение таблицы 3

Обозначение электронасоса	Перекачиваемая жидкость	Категория помещения НПБ 105-03	Тип уплотнения вала	Класс взрывоопасной зоны ГОСТ 31610.10-1 - 2022	Климатическое исполнение и категория размещения	Диапазон температур категории размещения (при эксплуатации), °С	Материалы основных деталей					
							Корпус насоса, крышка корпуса	Колесо рабочее	Кольцо щелевое	Вал	Блок фонарный	Крышка подшипника
KRL 50 -250/260-BB-R02- 2-УХЛ3.1	Морская вода и другие жидкости, сходные по вязкости и химической активности	Б, В1-В4, Г, Д	Одинарное торцовое	1, 2	УХЛ3.1	-10..+40	Бронза			Нержавеющая сталь	Серый чугун	
KRL 50 -250/260-BB-R02- 2-У2					У2	-45...+40					Сталь	
KRL 50 -250/260-BB-R02- 2-Т2					Т2	-10..+50					Серый чугун	
KRL 50 -250/260-CC-R02- 2-УХЛ3.1	Морская и пластовая вода				УХЛ3.1	-10..+40	Нержавеющая сталь					
KRL 50 -250/260-CC-R02- 2-У2					У2	-45.+40					Сталь	
KRL 50 -250/260-CC-R02- 2-Т2					Т2	-10..+50					Серый чугун	

Примечания

1. Электронасосы, устанавливаемые во взрыво- и пожароопасных производствах категорий Б, В1-В4, комплектуются взрывозащищенными электродвигателями и E_x-компонентами.
2. Допускается замена материалов другими, не ухудшающие эксплуатационные качества насосов.
3. При комплектации электронасосов с торцовым уплотнением электродвигателями в общепромышленном исполнении индекс «Е» в обозначении не указывается.
4. По заказу электронасосы могут выпускаться в других климатических исполнениях с внесением соответствующей записи в эксплуатационную документацию.

1.2.2 Виброшумовые характеристики электронасосов приведены в приложении А.

Электронасос должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач.

Эксплуатация электронасоса за пределами рабочего интервала не рекомендуется из-за снижения энергетических показателей и показателей надежности.

Запрещается эксплуатация электронасоса при подачах меньше чем 20% от точки максимального КПД.

Максимальный расход не должен превышать установленный в рабочем диапазоне из-за опасности прегрузки электродвигателя и возникновения кавитации.

Для более полного удовлетворения требований заказчика и для обеспечения необходимых параметров допускается дополнительная обточка колеса и использование насосов на пониженных оборотах.

Возможна комплектация электронасосов электродвигателями для работы с преобразователями частоты.

Возможна комплектация электронасосов электродвигателями для работы при частоте электрической сети 60Гц при условии, что пересчитанные параметры (Q, H, N) не превышают максимальных значений при частоте сети 50Гц.

1.2.3 Показатели назначения по параметрам энергопитания приведены в паспорте и в сопроводительной документации на электродвигатель.

По требованию заказчика и в соответствии с рабочими характеристиками допускается комплектация электронасосов электродвигателями меньшей мощности при соответственном ограничении рабочего интервала по подаче.

1.2.4 Показатели надежности электронасоса типа KRL должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 5.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки электронасоса типа KRL входят:

- электронасос;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- техническая спецификация;
- эксплуатационная документация на покупные изделия (при наличии);
- лапки* или подставка* (при необходимости);
- комплект запасных частей (приложение Б)*;
- контрольно-измерительные приборы (приложение В)*;
- руководство по эксплуатации на КИП*;
- комплект монтажных частей (приложение Г)*.

Примечания

1 По заказу потребителя элетронасос может комплектоваться автоматизированной системой управления.

2 Возможна комплектация электронасоса электродвигателями, не указанными в паспорте, с соответствующими параметрами.

3 Запасные части или любые другие детали, необходимые потребителю для ремонта электронасоса, поставляются по договору за отдельную плату, по окончании гарантийного срока или если необоходимость ремонта возникла по вине потребителя в течение гарантийного срока.

4 По заказу потребителя возможна установка термо- вибродатчиков.

5 Допускается замена материалов и комплектующих деталей (узлов), не ухудшающих качество изделия.

6 При поставке во взрывоопасные производства всё комплектующие оборудование и КИПиА должны быть во взрывобезопасном исполнении, при этом уровень взрывозащиты, должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки оборудования**.**

7 Для комплектации электронасосов, предназначенных для установки на судах, должны применяться электродвигатели, поставляемые с Сертификатом РС.

8 Для комплектации электронасосов, предназначенных для установки на судах, не должны применяться асбест и асбестосодержащие материалы в соответствии с п.2.4.8 Части VII Правил классификации и постройки морских судов.

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Электронасосы серии KORDIS типа KRL – центробежные консольные с осевым подводом жидкости к рабочему колесу и радиальным отводом в корпусе насоса.

Принцип действия электронасосов заключается в преобразовании механической энергии привода в гидравлическую энергию жидкости за счет гидродинамического воздействия лопастной системы колеса рабочего, подвода и отвода.

1.4.2 Электронасос типа KRL предназначен для вертикальной установки. По согласованию с предприятием-изготовителем допускается другой вид установки.

Корпус насоса представляет собой чугунную, стальную или бронзовую отливку, в которой выполнены опорная площадка, входной и выходной патрубки. Входной и выходной патрубки расположены по одной линии и имеют одинаковые присоединительные размеры. К корпусу насоса, в зависимости от типоразмера, крепится крышка корпуса или блок фонарный. В крышке корпуса имеется отверстие для подачи перекачиваемой жидкости в зону торцового уплотнения. Для предотвращения протечек жидкости по валу в крышке корпуса насоса, в зависимости от перекачиваемой среды и зоны установки электронасоса (таблица 2), устанавлено одинарное торцовое уплотнение. Для организации щелевого уплотнения между всасывающей и нагнетательной полостями, в корпусе и крышке корпуса насоса, установлены кольца щелевые.

Колесо рабочее монтируется консольно на валу , установленном в блоке фонарном.

Вал блока насосного приводится в действие электродвигателем, который крепится к блоку фонарному. Вал электродвигателя имеет жесткое соединение с валом блока насосного. Опорой вала блока насосного служит один радиальный подшипник с уплотнениями и смазкой на весь срок службы без смены и пополнения в процессе эксплуатации и ремонта, установленный в блоке фонарном и вал электродвигателя. Для установки датчиков и измерения температуры подшипников, в блоке фонарном предусмотрено отверстие М8х1-7Н.

Электронасос типа KRL (приложение Д, рисунок Д.1) состоит из блока насосного 2, электродвигателя 1 и лапки 3 или подставки 3 (приложение Д, рисунок Д.2).

1.4.3 Присоединительные размеры фланцев всасывающего и напорного патрубков выполнены по ГОСТ 33259-2015 (исполнение В) на условное давление 1,6МПа (16кгс/см^2) и приведены в сопроводительной документации. По требованию потребителя для фланцев допускается исполнение другого вида по ГОСТ 33259-2015.

---

* Поставка производится по требованию заказчика и за отдельную плату.

1.4.4 Направление вращения вала электронасоса правое (по часовой стрелке), если смотреть со стороны привода и указано стрелкой.

1.4.5 Колесо рабочее – центробежное, одностороннего входа, закрытого типа.

Радиальные силы воспринимаются радиальным шарикоподшипником.

Для разгрузки от действия осевых сил в колесе рабочем предусмотрены разгрузочные отверстия.

1.4.6 Электронасос крепится к фундаменту при помощи самоанкрующихся распорных болтов.

1.4.7 Электронаосы поставляются на лапках или подставке.

1.4.7.1 Электронасосы KRL 32-160, KRL 32-200, KRL 40-160, KRL 40-250, KRL 50-160, KRL 50-250, KRL 65-160, KRL 65-250, KRL 80-160, KRL 80-210, KRL 80-250, KRL 100-125, KRL 100-170 на лапках.

1.4.7.2 Электронасосы KRL 100-160, KRL 100-200, KRL 125-160, KRL 125-200, KRL 125-250, KRL 150-200, KRL 200-250, KRL 200-3015 на подставке, которая предстваляет собой сварную конструкцию , изготовленную из стального проката.

1.4.7.3. По требованию заказчика, допускается устанавливать электронасос типа KRL на другие виды опор.

1.4.8 Электронасос типа KRL выполнен в процессной конструкции, что позволяет производить разборку, ремонт и сборку электронасоса без отсоединения трубопроводов.

1.4.9 Нагрузки на всасывающий и нагнетательный патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.

1.4.10 Электронасосы типа KRL рассчитаны на предельное давление ($P_{пред}$), приведенное в таблице 6.

1.4.11 Покрытие электронасоса типа KRL согласно требованиям чертежей по технологии предприятия-изготовителя.

Допускается производить покрытие электронасоса другими материалами или материалами в соответствии с требованиями договора на поставку с учетом нормативных документов заказчика. При этом на электронасосы, предназначенные для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях, не должны быть нарушены требования взрывобезопасности.

1.4.12 Краски, грунтовки и смазки, применяемые при изготовлении электронасосов типа KRL, должны удовлетворять государственным стандартам, техническим условиям и требованиям чертежей или требованиям договора. При этом, на электронасосы, предназначенные для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях, не должны быть нарушены требования взрывобезопасности.

Таблица 4 -Нагрузки на патрубки и предельные давления.

Типоразмер электронасоса	Величина для патрубка											
	Всасывающий						Нагнетательный					
	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	Н			Н·м			Н			Н·м		
KRL 32-160	320 (650)	370 (780)	300 (500)	390 (415)	265 (230)	300 (320)	320 (650)	370 (780)	300 (500)	390 (415)	265 (230)	300 (320)
KRL 32-200												
KRL 40-160	400 (780)	450 (1000)	350 (320)	450 (500)	320 (280)	370 (415)	400 (780)	450 (1000)	350 (320)	450 (500)	320 (280)	370 (415)
KRL 40-250												
KRL 50-160	530 (1010)	580 (1240)	470 (830)	500 (650)	350 (320)	400 (500)	530 (1010)	580 (1240)	470 (830)	500 (650)	350 (320)	400 (500)
KRL 50-250												
KRL 65-160	650 (1300)	740 (1600)	600 (1050)	530 (1050)	390 (550)	420 (780)	650 (1300)	740 (1600)	600 (1050)	530 (1050)	390 (550)	420 (780)
KRL 65-250												
KRL 100-125	1050 (1950)	1180 (2500)	950 (1600)	620 (1850)	440 (690)	510 (1400)	1050 (1950)	1180 (2500)	950 (1600)	620 (1850)	440 (690)	510 (1400)
KRL 80-160	790 (1550)	880 (2000)	720 (1300)	560 (1330)	400 (690)	460 (1010)	790 (1550)	880 (1950)	720 (1300)	560 (1330)	400 (690)	460 (1010)
KRL 80-210												
KRL 80-250												
KRL 100-160	1050 (1950)	1180 (2500)	950 (1600)	620 (1850)	440 (900)	510 (1400)	1050 (1950)	1180 (2500)	950 (1600)	620 (1850)	440 (900)	510 (1400)
KRL 100-170												
KRL 100-200												
KRL 100-250												
KRL 125-160	1250 (2700)	1400 (3400)	1120 (2200)	740 (2500)	530 (1300)	670 (1950)	1250 (2700)	1400 (3400)	1120 (2200)	740 (2500)	530 (1300)	670 (1950)
KRL 125-200												
KRL 125-250												
KRL 150-200	1600 (3450)	1750 (4300)	1400 (2850)	880 (3200)	610 (1600)	720 (2450)	1600 (3450)	1750 (4300)	1400 (3400)	880 (3200)	610 (1600)	720 (2450)
KRL 150-250												
KRL 200-250	2100 (5250)	2350 (6750)	1900 (4300)	1150 (4850)	800 (2450)	930 (3550)	2100 (5250)	2350 (6750)	1900 (4300)	1150 (4850)	800 (2450)	930 (3550)
KRL 200-315	2100 (5250)	2350 (6750)										

Примечания

1 Ось X –вдоль оси патрубков, ось Y – перпендикулярно оси патрубков, ось Z – вертикально вверх.

2 Предельные давления в корпусах насосов: из бронзы – 1,0 МПа, из стали и чугуна – 1,6 МПа.

3.Значения в скобках даны для стали.

4.Поправочный коэффициент для допустимых нагрузок на патрубки в корпусах из бронзы – 0,8.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличке электронасоса KRL, установленной на корпусе блока насосного, должны быть следующие данные:

- надпись «Сделано в России»;
- наименование , адрес и товарный знак предприятия;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение электронасоса;
- обозначение технических условий;
- знак технического регламента ТР-620*;
- подача, Q, $м^3$/ч;
- напор, H, м;
- допускаемый кавитационный запас, NPSHR, м;
- частота вращения, n, об/мин;
- масса электронасоса, M, кг;
- мощность электродвигателя, N, кВт;
- маркировка взрывозащиты блока насосного **1Ex h IIB T4 Gb X**;**
- маркировка взрывозащиты электронасоса **1Ex IIB T4 Gb X**;**
- наименование органа сертификации и его регистрационный номер**;
- номер сертификата соответствия**;
- диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации*;
- месяц и год выпуска;
- заводской номер электронасоса;
- клеймо ОТК.

Примечания

1 Знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения (п.4.2.4).

2 Допускается на электронасосах дополнительно выполнять маркировку в соответствии с требованиями договора.

1.5.2 Маркировка на табличках выполняется в соответствии с принятой технологией на предприятии-изготовителе или договором на поставку.

1.5.3 Детали электронасосов KRL и блоки насосные KRL, поставляемые в ЗИП, маркируются номером чертежа на бирке.

1.5.4 Направление вращения вала электронасоса обозначено стрелкой, окрашенной в красный цвет и расположенной на корпусе насоса.

1.5.5 После консервации электронасоса патрубки закрываются самоклеящейся пленкой – консервационное пломбирование. Для отметки консервационного пломбирования наносится метка зеленой эмалью на краю пленки и поверхности фланцев насоса. Допускается консервационное пломбирование выполнять другими способами, не ухудшающими качество пломбирования.

Места консервационного пломбирования указаны в паспорта.

1.5.6 Разъем корпуса насоса пломбируется гарантийными пломбами. На гранях болтов или шпильках и гайках наносится пятно красной краски. Места гарантийного пломбирования указаны в паспорте.

---

* При поставке по требованиям РС.

** При поставке на взрыво- и пожароопасные производства. Маркировать при наличии права подтверждения.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности блока насосного, запасные части должны быть законсервированы согласно принятой на предприятии технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78, группа изделий II-2.

Внутреннюю полость электронасоса законсервировать по варианту защиты ВЗ-15 ГОСТ 9.014-78, группа изделий II-1 летучим ингибитором коррозии ИФХАН- 118.

Для всех открытых обработанных, но не окрашенных частей, а также деталей ЗИП вариант защиты ВЗ-4 (смазка Литол-24РК ГОСТ 21150-2017 или другая по условиям поставки).

Вариант внутренней упаковки – ВУ-9, запасных частей – ВУ-1.

1.6.2 Срок действия консервации электронасоса 2 года при условии хранения по группе 5(ОЖ4), запасных частей 3 года при условии хранения по группе 2(С) ГОСТ 15150-69.

Методы консервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки насоса.

1.6.3 Упаковка электронасоса производится в соответствии с требованиями действующих стандартов и чертежей.

1.6.4 Категория упаковки электронасоса КУ-О, запасных частей, в том числе блока насосного КУ-1 ГОСТ 23170-78.

1.6.5 Электронасосы типа KRL должны поставляться на поддонах.

1.6.6 Эксплуатационная документация должна быть упакована в водонепроницаемую бумагу или водонепроницаемые пакеты и закреплена на электронасосе.

1.6.7 Запасные части и контрольно-измерительные приборы должны быть завернуты в парафинированную бумагу, обмотаны лентой с липким слоем и упакованы в картонную трубку или полиэтиленовый пакет, или уложены в ящик, изготовленный по документации предприятия-изготовителя, который устанавливается: на поддонах, в ящике электронасоса или крепится на раме электронасоса.

1.6.8 По договору с заказчиком электронасос, ЗИП, в том числе блок насосный могут поставляться в других видах упаковки

1.6.9 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96, требованиями договора и указаниями в чертежах.

2 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОНАСОСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке электронасоса к работе

2.1.1 Электронасос при транспортировании, погрузке и разгрузке должен перемещаться в соответствии с ГОСТ 12.3.020-80, требованиями чертежей и указаниями настоящего руководства.

2.1.2 При подъеме и установке электронасоса строповку производить по схемам, приведенным в приложении Е.

⚠ Запрещается эксплуатация оборудования с превышением по мощности и току, указанных на фирменной табличке комплектующего электродвигателя.

⚠ Запрещается поднимать электронасос за места, не предусмотренные схемой строповки (например за рым-болты электродвигателя).

⚠ Силы и моменты, передаваемые от трубопроводов на фланцы электронасоса (например, от веса трубопроводов, теплового расширения) не должны превышать допустимых значений, приведенных в таблице 6.

Превышение нагрузок, передаваемых трубопроводами на корпус электронасоса, может привести к повреждениям электронасоса или может быть нарушена герметичность его соединений, что приведет к утечкам перекачиваемой жидкости. В этом случае при перекачивании химически активных или горячих жидкостей создается угроза для окружающей среды и здоровья людей!

⚠ Ex Электрооборудование, эксплуатируемое в помещениях со взрывоопасной зоной должно иметь уровень взывозащиты, соответствующий классу взрывоопасности зоны установки оборудования.

Общий уровень взрывозащиты электронасоса должен определятся по комплектующему элементу, имеющему наиболее низкий уровень взрывозащиты.

Ex 2.1.3 Электронасосы центробежные соответствуют требованиям ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, ГОСТ 32407-2013, ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013 и ГОСТ 31610.0-2019.

При испытаниях и эксплуатации электронасосов также должны быть учтены требования вышеуказанных стандартов.

⚠ Каждый электронасос на месте эксплуатации должен быть обеспечен индивидуальной или общей системой автоматизации и защиты, если такая защита находится во взрывоопасной зоне, то во взрывобезопасном исполнении.

Указанная система автоматизации и защиты должна обеспечить невозможность пуска и работы электронасоса при:

- не заполненном насосе;
- повышении температуры подшипников выше плюс 90°С.

⚠ Не допускается эксплуатация агрегата при отсутствии перекачиваемой среды.

⚠ Не допускается эксплуатация взрывозащищенного агрегата при отсутствии средств защиты и контрольно-измерительных приборов указанных в эксплуатационной документации.

2.1.4 При монтаже и эксплуатации электронасоса сопротивление изоляции измеренное при 500 В постоянного тока между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1 МОм.

2.1.5 В случае опасности неожиданного пуска на месте установки электронасоса должны быть выполнены требования ГОСТ ISO 14118-2023.

2.2 Подготовка к монтажу

До начала монтажных работ должны быть закончены работы по подготовке фундамента для установки электронасоса.

2.2.1 При подготовке фундамента должны выполняться следующие требования:

- место установки электронасоса должно обеспечивать свободный доступ к электронасосу для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;

- фундамент должен иметь достаточную несущую способность для того, чтобы обеспечить постоянную стабильную опору всему электронасосу. Основание должно быть в состоянии поглощать любые вибрации, линейные деформации и ударные нагрузки. Как правило масса бетонного основания должна не менее чем в 2 раза превышать массу насосной установки;

- бетон фундамента должен полностью затвердеть до начала установки электронасоса. Поверхность фундамента должна быть горизонтальной и ровной;

- длина и ширина бетонного фундамента должны быть не менее чем на 200 мм больше длины и ширины присоединитльных размеров лапок или подставки электронасоса.Толщина бетонного фундамента должна быть достаточной для монтажа электронасоса.

2.2.1.1 Электронасос крепится к фундаменту при помощи самоанкерующихся распорных болтов (далее СРБ) (приложение Д):

- в фундаменте необходимо выполнить отверстия диаметром не более чем на 2 мм превышающим максимальный диаметр СРБ. Глубина сверловки определяется разностью между общей длиной болта и высотой гайки, толщиной шайбы и толщиной лапы блока насосного или электродвигателя. При этом надо учесть, что резьбовая часть болта над гайкой должна выступать над лапами блока насосного или электродвигателя.

2.2.2 Требования к трубопроводам и арматуре в системе заказчика:

-электронасос не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. Все трубопроводы должны иметь самостоятельные опоры;

-в трубопроводной системе заказчика рекомендуется применять компенсаторы. Компенсаторы служат для компенсации температурных деформаций, снижения механических нагрузок, вызванных резким изменением давления в трубопроводе, для исключения передачи вибраций от трубопровода к насосу;

-подводящий (всасывающий) трубопровод должен быть уложен с уклоном в сторону электронасоса. Всасывающий трубопровод должен по возможности быть коротким, с наименьшим числом колен, без резких переходов и острых углов. Диаметр всасывающего трубопровода должен быть не меньше диаметра всасывающего патрубка насоса, обеспечивать скорость течения жидкости 0,6-1,5 м/с при максимальном расходе и должен подбираться таким обраазом, чтобы потери давления на входе в насос удовлетворяли выполнению условия превышения или равенства кавитационного запаса установки над кавитационным запасом насоса.

В напорном трубопроводе установлен обратный клапан и задвижка.

Обратный клапан необходим для защиты электронасоса от гидравлического удара, который может возникнуть вследствие обратного тока перекачиваемой среды при внезапной остановке электронасоса.

Задвижка в напорном трубопроводе используется при пуске электронасоса в работу, а также для регулирования подачи и напора:

- трубопроводы должны быть герметичными;

- для трубопроводов небольшой длины их номинальный диаметр должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубка насоса;

- при длинных трубопроводах диаметр должен определяться для каждого конкретного случая, исходя из экономических соображений;

- при присоединении к электронасосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка а насоса, между патрубком и трубопроводом устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10° на напорном трубопроводе и не более 8° на всасывающем трубопроводе.

2.2.3 Если возникает опасность того, что электронасос может работать на закрытую задвижку более 2-х минут, необходимо предусмотреть байпас (обводную линию), чтобы обеспечить минимальную, но не менее 10% от максимального расхода, циркуляцию жидкости.

2.3 Монтаж

2.3.1 Условная схема монтажа электронасоса приведена в приложении Ж. Примеры монтажа подводящих трубопроводов приведены в приложении Л.

2.3.2 Установить электронасос на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами и требованиями п.2.2.1, предварительно установив СРБ в следующем порядке:

- СРБ установить головкой болта в отверстие фундамента, убедившись, что заклинивающий элемент широкой частью витков обращен в сторону головки болта;

- на стержень болта установить распорную втулку (в комплект поставки не входит), при этом учитывать , внутренний диаметр распорной втулки должен на 1 мм превышать диаметр резьбовой части СРБ, наружный диаметр распорной втулки должен соответствовать наружному диаметру заклинивающего элемента, длина распорной втулки должна не менее чем на 50 мм превышать длину резьбовой части СРБ;

- постукиванием молотка по свободному торцу распорной втулки осадить заклинивающий элемент до прекращения осадки, затем снять втулку со стержня болта.

2.3.2.2 Установка электронасоса осуществляется в следующем порядке:

- после доставки электронасоса на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в сохранности самоклеящейся плёнки на всасывающем и нагнетательном патрубках, проверить наличие эксплуатационной документации;

-установить электронасос на фундамент, при этом отверстия в подставке или лапках электронасоса должны быть установлены на СРБ;

-проверить установку электронасоса по уровню и при необходимости выставить горизонтально. Места установки уровня – напорный фланец насоса. Завернуть гайки на СРБ до упора.

2.3.3 Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы:

-смещение осей всасывающего и напорного трубопроводов относительно осей патрубков электронасоса должно быть не более 0,5 мм;

- допуск параллельности фланцев – не более 0,15 мм на каждые 150 мм диаметра;

-перед присоединением к патрубкам электронасоса трубопроводы и фланцы должны быть предварительно тщательно очищены от окалины, грата и других загрязнений;

ВНИМАНИЕ **Запрещается исправлять перекос фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок**.

2.3.4 Электрооборудование электронасосов должно монтироваться в соответствии с правилами, изложенными в эксплуатационной документации электродвигателя и соответствовать требованиям ГОСТ 31610.0-2019.

2.3.5 При эксплуатации электронасос должен быть заземлен в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81.

2.3.6 Для электронасоса необходимо проверять значение сопротивления между заземляющим болтом и любой нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением. Значение сопротивления не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.7 При монтаже и эксплуатации электронасоса сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса, измеренное мегомметром на напряжение:

- 500 В -для электродвигателей с номинальным напряжением до 500В включительно;
- 1000 В -для электродвигателей с номинальным напряжением свыше 500В не должно быть менее 1 МОм.

2.3.8 Класс защиты изделия от поражения электрическим током 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3.9 Степень защиты электронасоса не ниже IP2X по ГОСТ 14254-2015.

2.3.10 При установке электронасоса на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с горячими элементами электронасоса. Теплоизоляция должна устанавливаться при температуре поверхности плюс 68°С.

2.3.11 Каждый электронасос на месте эксплуатации должен быть обеспечен потребителем устройством ручного аварийного отключения питания.

2.3.12 Для исключения ошибок при выполнении потребителем монтажных и пуско-наладочных работ в отношении поставленного оборудования, обеспечения назначенных изготовителем срока службы и гарантии рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель АО «ГМС Ливгидромаш» и/или в специализированные сервисные центры АО «ГМС Ливгидромаш», информация о которых размещена на сайте предприятия-изготовителя, для заключения договора на выполнение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОНАСОСА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Электронасосы предназначены для работы с избыточным давлением на входе. Величина избыточного давления должна учитывать кавитационные характеристики насосов.

3.1.2 Электронасос должен быть использован для условий и перекачиваемых сред соответствующих требованиям настоящего руководства.

Возможность использования электронасоса для рабочих сред, не предусмотренных в руководстве, должна быть согласована с разработчиком документации на электронасос.

⚠ **Запрещается длительная работа (более двух часов в сутки) электронасоса на подачах, значения которых находятся за пределами левой границы рабочего интервала подач.**

Запрещается работа электронасоса на подачах, значения которых находятся за пределами правой границы рабочего интервала подач.

3.1.3 Запуск электронасоса обычно производится при закрытой задвижке на выходе.

Запрещается работа электронасоса более двух минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

Допускается производить запуск электронасоса на открытую задвижку, при этом подача электронасоса должна быть заранее отрегулирована и находиться внутри предпочтительного интервала подач.

3.1.4 При необходимости запуска на открытую задвижку рекомендуется также использовать устройство плавного пуска электродвигателя.

3.1.5 Для установки датчика температуры подшипника в блоке фонарном предусмотрено резьбовое отверстие М8х1 закрытое пробкой.

Температура нагрева подшипников не должна превышать температуру помещения более чем на 50°С и быть не выше плюс 90°С.

3.1.6 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

3.1.6.1. Запуск электронасоса без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

3.1.6.2. Эксплуатация электронасоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания.

3.1.6.3. Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или установкой косых прокладок.

3.1.6.4. Эксплуатация электронасоса без заземления электродвигателя.

3.1.6.5. Эксплуатация электронасоса за пределами рабочего интервала подач.

3.1.6.6. Эксплуатация электронасоса более двух минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

3.1.6.7. Осуществление ремонта, подтягивания болтов, винтов, гаек при работающем электронасосе.

3.2 Подготовка электронасоса к работе

3.2.1 Указания по включению электронасоса.

Запуск электронасоса в работу производить в следующем порядке:

- внимательно осмотреть электронасос;
- открыть задвижку на входном трубопроводе и закрыть на напорном;
- заполнить электронасос и входной трубопровод перекачиваемой жидкостью, для чего отпустить пробку в верхней части корпуса электронасоса.Электронасос нужно заполнять до тех пор, пока через пробку не польется струйка жидкости без воздушных пузырьков.
- перед запуском электронасоса выпустить воздух из зоны торцового уплотнения через воздухоотводчик 6 (приложение И, рисунок И.1);
- продуть манометры и мановакуумметры и проверить давление жидкости на входе в электронасос. Давление должно находиться в пределах, приведенных в технической спецификации;
- включить электродвигатель;
- по показаниям прибора убедиться, что напор электронасоса соответствует напору при закрытой задвижке (нулевой подаче). Напор при нулевой подаче указан в технической спецификации;
- постепенно открывать задвижку на нагнетании до получения требуемой подачи или напора.

Чрезмерно открытая задвижка на нагнетании может привести к увеличению подачи больше допустимой и как следствие к перегрузке электродвигателя и его перегреву.

Потребитель должен проверять потребляемую мощность измерением тока электродвигателя и сравнивать полученное значение с номинальным током, указанным на заводской табличке электродвигателя. В случае перегрузки потребитель должен прикрыть задвижку до полного снятия перегрузки. Рекомендуется измерять потребление тока электродвигателем каждый раз при пуске насоса.

3.3 Использование электронасоса

3.3.1 В процессе эксплуатации (в зависимости от требований к режиму работы и схемы подключения) электронасос может находиться в одном из следующих состояний:

- электронасос в работе;
- электронасос в режиме ожидания;
- электронасос в резерве;
- электронасос выведен из резерва (при периодическом режиме работы, для выполнения текущего или капитального ремонтов и т.п.).

3.3.2 При эксплуатации электронасоса необходимо проводить его техническое обслуживание согласно требованиям п.4.3, выполнять меры безопасности согласно п.2.1, соблюдать эксплуатационные ограничения согласно п.3.1.

3.3.3 При нахождении в режиме ожидания или в резерве электронасос должен быть полностью подготовлен к работе, а именно:

- удален воздух из электронасоса;
- обеспечено давление на входе в электронасос не менее значения, обеспечивающего бескавитационную работу электронасоса;
- подано напряжение на электрооборудование и систему управления электронасосом;
- подключены приборы контроля за работой электронасоса;
- поддерживается температурный режим перекачиваемой жидкости и окружающего помещения.

Включение в работу находящегося в резерве электронасоса производится при отказе основного рабочего электронасоса.

3.3.4 Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенный шум и вибрация характеризуют ненормальную работу электронасоса. В этом случае необходимо остановить электронасос и устранить неисправности.

3.3.5 Критические отказы и возможные неисправности.

Критические отказы и возможные неисправности в электронасосе, признаки, причины и способы их устранения изложены в таблице 7.

3.3.6 Остановка электронасоса.

Остановка электронасоса может быть проведена оператором или защитами электродвигателя.

3.3.7 Порядок остановки электронасоса оператором:

- закрыть медленно задвижку на напорном трубопроводе. При наличии обратного клапана задвижка может оставаться открытой, если в системе действует противодавление;
- выключить электродвигатель, закрыть кран у манометра;
- при длительной остановке электронасоса закрыть задвижку на всасывании и кран у мановакуумметра;

Электронасос и трубопроводы не оставлять заполненными перекачиваемой жидкостью, если ее температура может опуститься ниже температуры замерзания, иначе замерзшая жидкость может повредить их.

3.3.8 При остановке на длительное время и последующей консервации, жидкость из насоса слить через сливные пробки.

3.4 Действия персонала в случае инцидента,критического отказа или аварии.

3.4.1 Электронасос не представляет опасности для окружающей среды.

3.4.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов, неисправностей, приведенных в п.п. 3.3.5 электронасос должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

3.4.3 Аварийный останов электронасоса производят в следующих случаях:

- при несчастном случае;
- при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току электродвигателя, запаху горящей изоляции, дыма или огня из электродвигателя);
- при повышении температуры нагрева подшипников свыше плюс 90°С;
- при падении давления на входе ниже значения, обеспечивающего бескавитационную работу электронасоса;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через торцовое уплотнение по валу;
- при нарушении герметичности корпуса и трубопроводов;
- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

При аварийной остановке электронасоса сначала отключить электродвигатель нажатием кнопки “СТОП”, закрыть задвижку на напорном трубопроводе с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.3.7.

3.4.4 Аварийный останов электронасоса может производиться при пусконаладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

Таблица 5 - Критические отказы и возможные неисправности в электронасосе и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	**Вероятная причина.**	**Способ устранения.**
ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Электронасос не обеспечивает требуемых параметров: напор при закрытой задвижке на выходе меньше, чем по характеристике	Неправильное вращение вала	Переключить фазы электродвигателя
	Электронасос не полностью залит жидкостью	Залить электронасос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью
	Низкая частота вращения	Отрегулировать частоту вращения

Продолжение таблицы 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	**Вероятная причина.**	**Способ устранения.**
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
Электронасос не обеспечивает требуемых параметров: мановакуумметр показывает разрежение выше требуемого	Загрязнение фильтра	Прочистить фильтр
	Прикрыта задвижка на входе	Открыть задвижку на всасывании
Резкие колебания стрелок манометра и мановакуумметра	Попадание воздуха в электронасос через неплотности всасывающего трубопровода	Проверить затяжку фланцев и цельность уплотнительных прокладок
	Загрязнение фильтра	Прочистить фильтр
Завышена потребляемая мощность	Превышена подача	Отрегулировать подачу прикрытием задвижки на выходе
	Увеличена частота вращения	Снизить частоту вращения
Повышенные утечки через торцовое уплотнение	Износ трущихся деталей торцового уплотнения	Заменить торцовое уплотнение.
	Разрушение пар трения	Заменить торцовое уплотнение. Не допускать работу электронасоса без перекачиваемой жидкости.
Повышенная вибрация	Механические повреждения в насосе (задевание вращающихся деталей о неподвижные из-за попадания в щелевые зазоры твердых частиц не предусмотренных нормативными документами на насос, износ подшипников)	Привести свойства перекачиваемой жидкости в соответствие требованиям нормативной документации на насос, например с помощью установки фильтра на входе, заименить подшипники.
	Поврежден вентилятор электродвигателя	Заменить вентилятор
	Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью)	Очистить и промыть рабоячее колесо
	Слишком низкое давление всасывания (возникновение кавитации)	Повысить давление на входе в насос
	Наличие посторонних предметов в насосе	Удалить посторонние предметы из насоса
Нагрев подшипников выше плюс 90°С.	Износ подшипников	Заменить подшипники

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

Для поддержания электронасоса в работоспособном и исправном состоянии эксплуатационным персоналом должно проводиться его техническое обслуживание при использовании по назначению, нахождению в резерве или режиме ожидания.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Должен быть обеспечен свободный доступ к оборудованию электронасоса для проведения его удобного и безопасного обслуживания и контроля за работой.

4.2.2 При установке электронасоса на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и ГОСТ 12.1.003-2014. В случае превышения уровня звукового давления свыше 80 дБА, при работе электронасоса, обслуживающий персонал должен быть, обеспечен индивидуальными средствами защиты органов слуха по ГОСТ 12.4.275-2014.

4.2.3 Остальные меры безопасности при работе электронасоса обеспечиваются соблюдением требований раздела 2 и п. 3.1 и 3.2.

Эксплуатация электронасосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения).

4.2.4 При поставке на взрывоопасные производства – маркировка взрывозащиты для блока насосного - **1Ex h IIB T4 Gb X,** для электронасоса - **1Ex IIB T4 Gb X,** где знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать **специальные условия применения**:

- электронасосы должны эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, указанном во введении и на маркировочной табличке;
- эксплуатация электронасосов без средств защиты и контрольно-измерительных приборов, указанных в эксплуатационной документации, не допускается.
- при комплектации потребителем электронасосов Ex-компонентами потребитель должен обеспечить их уровень взрывозащиты не ниже уровня электронасоса;
- приводные электродвигатели и другие Ex-компоненты, применяемые в электронасосах, должны выбираться исходя из диапазона температур окружающей среды и условий эксплуатации.

При этом необходимо учитывать следующие требования:

Заказчиком должна быть исключена возможность работы электронасоса при превышении температуры подшипниковых узлов: более чем на 50°С температуры окружающей среды и выше плюс 90°С.

Температура наружных поверхностей электронасосов, устанавливаемых во взрыво- и пожароопасных помещениях, должна быть не менее чем на 10ºС ниже температуры самовоспламенения взрывоопасной смеси, находящейся в окружающей среде.

Эксплуатация электронасосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения).

Категорически запрещается:

Запрещается запуск электронасоса без заполнения перекачиваемой жидкостью.

Запрещается эксплуатация электронасоса без подсоединения электродвигателя к заземляющему устройству.

⚠ **Запрещается последовательная работа электронасосов.**

⚠ **Запрещается эксплуатация электронасосов без установленных во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения).**

⚠ **Запрещается устранять неисправности при работающем электронасосе.**

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 При работе электронасоса должны проводиться периодический контроль и техническое обслуживание.

4.3.2 Периодический контроль за работающим электронасосом должен проводиться сразу после запуска и через каждые 24 часа непрерывной работы и включать наружный осмотр электронасоса с проверкой:

а) без применения средств измерений:

- герметичности разъемных соединений корпуса насоса, и вспомогательных трубопроводов;
- уровня шума, вибрации и температуры в местах установки подшипников электронасоса;
- исправности контрольно-измерительных приборов;

б) с применением штатных измерительных средств, через каждые 72 часа;

- температуры узлов подшипников электронасоса;
- параметров работы электронасоса (подача, напор по показаниям приборов давления на входе и выходе);
- параметров работы электродвигателя согласно его эксплуатационной документации.

Контролируемые параметры работы электронасоса и электродвигателя, а также наработка электронасоса в часах должны заноситься в специальный журнал или фиксироваться любым другим способом.

Контроль наработки необходим для определения сроков вывода электронасоса в ремонт и своевременного проведения работ по его техническому обслуживанию.

4.3.3 Техническое обслуживании электронасоса и интервалы проверок необходимо проводить в соответствии с таблицей 6, при этом:

- следить, чтобы температура подшипников не превышала температуру помещения более чем на 50°С и быть выше плюс 90°С.

Рекомендуемые приборы указаны в приложении В.

Данные о техническом обслуживании и проверках, а также показаниях приборов при проверках записывать в журнале.

Таблица 6 - Плановое техническое обслуживание и интервалы проверок электронасоса типа KRL

Интервал	Перечень работ по тех. обслуживанию
Ежедневно	Проверка герметичности торцового уплотнения
Еженедельно	Проверка режима эксплуатации электронасоса (давление подпора, напор, температуру подшипников, шумы и вибрацию)
Через каждые 2 года или при потере напора, развиваемого электронасосом	Общий технический осмотр и профилактический ремонт электронасоса - в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверка и при необходимости замена таких деталей, как: - вал; - колесо рабочее; - подшипник; - уплотнительная прокладка; - щелевое кольцо; - кольцо (стопорное); - прокладка (под пробки); - торцовое уплотнение; - втулка вала.

4.3.4 Техническое обслуживание электродвигателя и других покупных комплектующих изделий, входящих в состав электронасоса – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.3.5 Сведения об условиях монтажа и эксплуатации электронасоса заполняются в соответствии с паспортом.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Общие указания

5.1.1 Текущий ремонт производится для восстановления работоспособности электронасоса при его отказах или для устранения повреждений, обнаруженных при периодическом контроле, путем восстановления или замены дефектных деталей.

5.1.2 Описание последствий отказов и повреждений при наладке и эксплуатации, возможных причин и указаний по их выявлению и устранению последствий приведены в таблице критических отказов и возможных неисправностей в электронасосе и способы их устранения.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 Перед выполнением любых операций, связанных с текущим ремонтом, электронасос должен быть остановлен, электродвигатель отключен от сети, давление в корпусе насоса должно быть снижено до атмосферного, все поверхности электронасоса должны иметь температуру не более плюс 45°С.

5.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей электронасоса, блок насосный должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности – в соответствии с разделом 2.

5.3 Порядок разборки электронасоса

5.3.1 Разборка электронасоса производится при выполнении ремонта.

Перед разборкой подготовить:

-слесарные верстаки и настилы для укладки сборочных единиц и деталей оборудования;

-грузоподъемное оборудование и средства строповки соответствующей грузоподъемности;

-необходимый слесарный инструмент;

-протирочные материалы;

-контрольно-измерительные инструменты;

-техническую документацию, необходимую для ремонта электронасоса.

5.3.2 Разборка и сборка электронасоса.

⚠ **Перед началом разборки следует предусмотреть меры против случайного включения электронасоса.**

⚠ **Запорные органы на всасывающем и напорном трубопроводах должны быть закрыты.**

5.3.3 В разборку электронасоса входит, в основном, разборка, которая осуществляется с демонтажом электродвигателя.

При разборке электронасоса следить за состоянием посадочных и уплотнительных поверхностей и оберегать их от забоин, царапин и других повреждений.

ВНИМАНИЕ **При разборке необходимо помечать взаимное положение деталей. Запрещается менять детали местами.**

Запасные детали (приложение Б), смазанные консистентной смазкой, при расконсервации очистить от смазки при помощи ветоши.

При замене поношенных деталей новыми проверять строгое соответствие заменяемой и новой детали по местам сопряжений и посадочным поверхностям.

5.3.4 Порядок разборки электронасоса типа KRL (приложение И) .

Для замены вышедших из строя деталей необходимо разобрать электронасос в следующей последовательности:

- отсоединить электродвигатель;

- отвернуть винты, крепящие фонарь 10 к корпусу насоса 1 или к крышке корпуса насоса 11 и отсоединить его вместе ней;
- отвернуть гайку 3 и снять шайбу 4;
- снять рабочее колесо 15;
- демонтировать шпонку 18 из вала 17;
- снять торцовое уплотнение 5 с вала блока насосного в соответствии с документацией на торцовое уплотнение;
- отсоединить крышку корпуса насоса 11;
- снять щелевое кольцо 12;
- снять стопорное кольцо 7;
- извлечь вал 17 с подшипником 9 из фонаря 10;
- снять стопорное кольцо 8;
- снять подшипник с вала 17.

5.3.5 Разборку электродвигателя производить, руководствуясь его эксплуатационной документацией.

5.4 Порядок сборки электронасоса

5.4.1 Общие указания

Сборку электронасоса производить согласно указаниям настоящего руководства и эксплуатационной документации электродвигателя, выполнив следующие подготовительные работы:

- подготовить необходимый слесарный и измерительный инструмент, протирочные и смазочные материалы (ветошь, уайт-спирит, пасту ВНИИ НП-232 ГОСТ 14068-79);
- подготовить грузоподъемные средства, необходимую техническую документацию;
- промыть, протереть и (при возможности) продуть сжатым воздухом все сборочные единицы и детали насоса. Убедиться в отсутствии на них дефектов. Дефектные детали отремонтировать или заменить новыми;
- внимательно осмотреть и, при необходимости, заменить уплотнительные резиновые кольца;

5.4.2 Посадочные поверхности, поверхности деталей, образующих щелевые уплотнения, резьбы (кроме резьбы на завинчиваемых концах шпилек и в гнездах под них) смазывать пастой ВНИИ НП-232 ГОСТ 14068-79.

⚠ **Запрещается при сборке разъемных соединений нанесение по деталям ударов стальным ударным инструментом. Необходимо использовать предварительный нагрев, надставки и молотки из более мягкого материала, не образующего искр при ударах и трении**.

5.4.3 Сборку электронасоса типа KRL производить в следующей последовательности (приложение И):

- напрессовать подшипник 9 на вал 17;
- установить стопорное кольцо 8 на вал 17;
- уставить вал 17 блока насосного с подшипником 9 в фонарь 10;
- установить стопорное кольцо 7 в фонарь 10;
- установить щелевое кольцо 12 в крышку корпуса насоса 11;
- установить крышку корпуса насоса 11 в фонарь;
- произвести монтаж торцового уплотнения 5 согласно инструкции по его эксплуатации;
- установить шпонку 18 на вал17;
- установить рабочее колесо 15;
- поставить на вал шайбу 4 и закрутить гайку 3;

- вставить прокладку 14 в корпус насоса 1;
- установить корпус насоса 1 на собранный узел и закрепить винтами;
- присоединить электродвигатель.

Для фиксации щелевых колец в крышке и в корпусе насоса и для фиксации гайки рабочего колеса применяется анаэробный клей-герметик «Анакрол - 202» или его аналоги.

Моменты затяжки болтов и гаек приведены в таблице 7
Схемы затяжки крепежа в соответствии с ГОСТ Р 55430-2013.

Таблица 7 - Моменты затяжки болтов и гаек

Номинальный диаметр резьбы, мм	Момент затяжки болтов и гаек, Н·м
М6	6,5
М8	15,4
М10	31,3
М12	53
М16	128
М20	250
М24	432
М27	631
М30	857
М33	1168
М36	1494

5.4.4 Для проверки правильности сборки испытать электронасос на плотность соединений статически, для чего в полость блока насосного подавать воду или перекачиваемый продукт с давлением, превышающим рабочее давление на 25%.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Электронасосы могут транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

6.2 Условия транспортирования электронасоса (блока насосного) в части воздействия климатических факторов – под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т.п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170-78.

6.3 Срок хранения 3 года для электронасоса, блока насосного под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов, 3 года - для запасных частей (кроме блока насосного) в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом ГОСТ 15150-69.

6.4 Допускается транспортирование и хранение электронасоса при температуре до минус 60°С.

6.5 При хранении электронасоса (блока насосного) свыше 2-х лет (по истечении срока действия консервации) следует произвести анализ состояния консервации и, при необходимости, произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78 и руководством по эксплуатации.

В случае длительных остановок электронасоса (более 7 дней), с опорожненными внутренними полостями, также требуется произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

Консервацию электронасоса произвести материалами, указанными в п.1.6.1. Технологию и методы переконсервации предоставляет изготовитель оборудования по запросу потребителя.

6.6 Строповка электронасоса при транспортировании должна осуществляться согласно схемам, приведенным в приложении Е.

6.7 При транспортировании автомобильным транспортом электронасосы должны быть установлены так, чтобы ось электронасоса по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

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

6.9 Конструкция электронасосов не содержит драгоценных материалов. Сведения по содержанию цветных металлов и сплавов приведены в паспорте.

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

7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

7.2 Утилизацию электронасосов производить любым доступным методом.

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

Приложение А
(обязательное)
Ожидаемые виброшумовые характеристики электронасосов серии KORDIS типа KRL

Таблица А.1 - Шумовые характеристики электронасосов серии KORDIS типа KRL, в том числе предназначенных для установки на судах Морского флота

Номинальная мощность электродвигателя, [кВт]	Уровни звука электронасосов, дБА	
	2 полюса	4 полюса
0,25	67	62
0,37		
0,55		
0,75		
1,1	73	69
1,5	77	73
2,2		
3	81	77
4		
5,5		
7,5	85	80
11		
15	87	82
18,5		
22		
30	90	85
37		
45	92	88
55		

Продолжение таблицы А.1

Номинальная мощность электродвигателя, [кВт]	Уровни звука электронасосов, дБА	
	2 полюса	2 полюса
75	94	90
90		
110		
132	95	92
160		
200		
250		93
315		

Примечания

1. Уровень звука измеряется на расстоянии 1м от работающего электронасоса.
2. Значение уровней звука могут уточняться при применении различных электродвигателей.

Таблица А.2 -Вибрационные характеристики электронасосов типа KRL, в том числе предназначенных для установки на судах Морского флота

Средние квадратические значения виброскорости, мм/с, в диапазоне от 10 до 1000Гц подшипниковых узлов насосов	
на номинальном режиме работы, не более	на остальных режимах в рабочем интервале подач, не более
7,1	

Приложение Б
Рекомендуемое количество запасных частей

(Запасные части поставляются за отдельную плату.)

Таблица Б.1 - Рекомендуемое количество запасных частей для ввода в эксплуатацию.

Наименование	Количество насосов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25%
Прокладка уплотни-тельная (комплект)	1	2	3	4	4	5	5	6	6	25%

Таблица Б.2 - Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации

Наименование	Количество насосов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
Торцовое уплотнение, шт	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25%
Прокладки уплотнительные, компл.	1	2	3	4	4	5	5	6	6	25%
Колесо рабочее*, шт	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20%
Вал*, шт	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20%
Подшипник, компл.	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25%
Кольцо щелевое*, компл.	1	2	2	2	3	3	3	4	4	25%

* Поставляется по запросу потребителя

Приложение В
(справочное)
Контрольно-измерительные приборы

Таблица Б.1 - Комплект контрольно-измерительных приборов для комплектации электронасосов типа KRL

Обозначение прибора	Количество
Манометр	1
Мановакуумметр	1
Термопреобразователь сопротивления	1

Примечания

1 Комплект контрольно-измерительных приборов поставляются по требованию заказчика за отдельную плату.

2 Класс точности манометра и мановакуумметра 1,5, с максимальным диапазоном измерения, в зависимости от технических условий эксплуатации электронасосов (давлений на входе/выходе).

Приложение Г
(справочное)
Монтажные части

Таблица Г.1 - Комплект монтажных частей

Наименование	Нормативно-техническая документация	Кол., шт	Марка насоса	Примечание
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 32-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 32-16-01-1-В-Ст20-IV	ГОСТ 33259-2015	2	KRL 32-160, KRL 32-200	Возможна поставка по спецзаказу из хладостойкой или нержавеющей стали
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 40-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 40-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 40-160, KRL 40-250	
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 50-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 50-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 50-160,KRL 50-250	
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 65-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 65-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 65-160, KRL 65-250	
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 80-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 80-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 80-160, KRL 80-210, KRL 80-250	
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 100-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 100-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 100-125, KRL 100-160, KRL 100-170,KRL 100-200, KRL 100-250	

Продолжение таблицы Г.1

Наименование	Нормативно-техническая документация	Кол., шт	Марка насоса	Примечание
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 125-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 125-16-01-1-В-Ст20-IV	ГОСТ 33259-2015	2	KRL 125-160, KRL 125-200,KRL 125-250	Возможна поставка по спецзаказу из хладостойкой или нержавеющей стали
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 150-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 150-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 150-200, KRL 150-250	
Фланцы стальные приварные встык тип 11(ответные) 200-16-11-1-В-Ст20-IV или тип 01 (ответные) 200-16-01-1-В-Ст20-IV		2	KRL 200-250, KRL 200-315	
Винт с шестигранной головкой М16х55-5.6-А9Р	ГОСТ Р ИСО 4017-2013	8	KRL 32-160, KRL 32-200	
Винт с шестигранной головкой М16х60-5.6-А9Р		8	KRL 40-160, KRL 40-250, KRL 50-160, KRL 50-250, KRL 65-160, KRL 65-250	
Винт с шестигранной головкой М16Х65-5.6-А9Р		8	KRL 80-160, KRL 80-210, KRL 80-250	
		16	KRL 100-125, KRL 100-160, KRL 100-170, KRL 100-200, KRL 100-250	

Продолжение таблицы Г.1

Наименование	Нормативно-техническая документация	Кол., шт	Марка насоса	Примечание
Винт с шестигранной головкой М16х70-5.6-А9Р	ГОСТ Р ИСО 4017-2013	16	KRL 125-160, KRL 125-200,KRL 125-250	
Винт с шестигранной головкой М20х80-5.6-А9Р		16	KRL 150-200, KRL 150-250	
		24	KRL 200-250, KRL 200-315	
Гайки шестигранные нормальные М16-6-А9Р	ГОСТ ISO 4032-2014	8	KRL 32-160, KRL 32-200, KRL 40-160, KRL 40-250,KRL 50-160, KRL 50-250, KRL 65-160, KRL 65-250, KRL 80-160, KRL 80-210, KRL 80-250	
		16	KRL 100-125, KRL 100-160, KRL 100-170, KRL 100-200, KRL 100-250, KRL 125-160, KRL 125-200, KRL 125-250.	
Гайки шестигранные нормальные М20-6-А9Р		16	KRL 150-200, KRL 150-250	
		24	KRL 200-250, KRL 200-315	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 81_{-1,4}$ х $\varnothing 38^{+1}$	ГОСТ 481-80	2	KRL 32-160, KRL 32-200	При поставке в тропики – Паронит ПМБ-Т1,5 ГОСТ481-80
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 91_{-1,4}$ х $\varnothing 45^{+1}$		2	KRL 40-160, KRL 40-250	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 106_{-1,4}$ х $\varnothing 57^{+1,2}$		2	KRL 50-160, KRL 50-250,	

Продолжение таблицы Г.1

Наименование	Нормативно-техническая документация	Кол., шт	Марка насоса	Примечание
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 126_{-1,6}$ x $\varnothing 75^{+1,2}$	ГОСТ 481-80	2	KRL 65-160, KRL 65-250.	При поставке в тропики – Паронит ПМБ-Т1,5 ГОСТ481-80
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 141_{-1,6}$ x $\varnothing 87^{+1,4}$		2	KRL 80-160, KRL 80-210, KRL 80-250.	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 161_{-1,6}$ x $\varnothing 106^{+1,4}$		2	KRL 100-160, KRL 100-170, KRL 100-200, KRL 100-125, KRL 100-250.	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 191_{-1,85}$ x $\varnothing 132^{+1,6}$		2	KRL 125-160,KRL 125-200, KRL 125-250.	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 216_{-1,85}$ x $\varnothing 161^{+1,6}$		2	KRL 150-200, KRL 150-250.	
Прокладка Паронит ПМБ-1,5 $\varnothing 271_{-2,1}$ x $\varnothing 216^{+1,9}$		2	KRL 200-250, KRL 200-315.	
Самоанкерующийся распорный болт СРБ 12х110	ГОСТ 28778-2023	3	KRL 32-160; KRL 32-200; KRL 40-160; KRL 40-250; KRL 50-160; KRL 50-250; KRL 65-160; KRL 65-250; KRL 80-160; KRL 80-210; KRL 80-250; KRL 100-125; KRL 100-170	
Самоанкерующийся распорный болт СРБ 12х110		4	KRL 100-160; KRL 100-200; KRL 100-250; KRL 125-160, KRL 125-200; KRL 125-250; KRL 150-200; KRL 150-250; KRL 200-250;KRL 200-315	

Примечания

1 Поставка монтажных частей производится по требованию заказчика за отдельную плату.

2 Информация о монтажных частях, поставляемых с электронасосами серии KORDIS, предоставляется по запросу.

3 Материал исполнения фланцев - в зависимости от перекачиваемой среды

4 Для электронасосов с приёмкой РС материал прокладок не должен содержать асбест и асбестосодержащие материалы.

Приложение Д
(обязательное)
Схемы электронасоса типа KRL

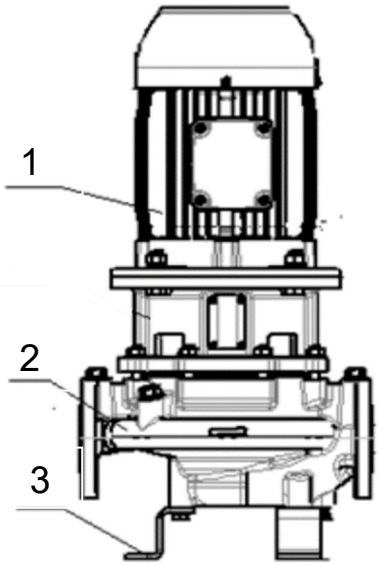


Рисунок Д.1 Схема электронасоса типа KRL на лапах.
1 – электродвигатель, 2 – блок насосный, 3 – лапка насоса.

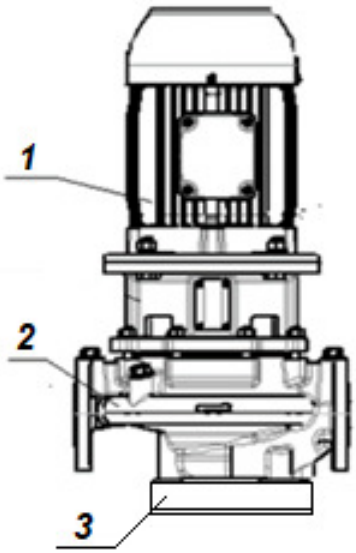


Рисунок Д.2 Схема электронасоса типа KRL на подставке.
1 – электродвигатель, 2 – блок насосный, 3 – подставка.

Приложение Е
(обязательное)
Схемы строповки электронасоса типа KRL

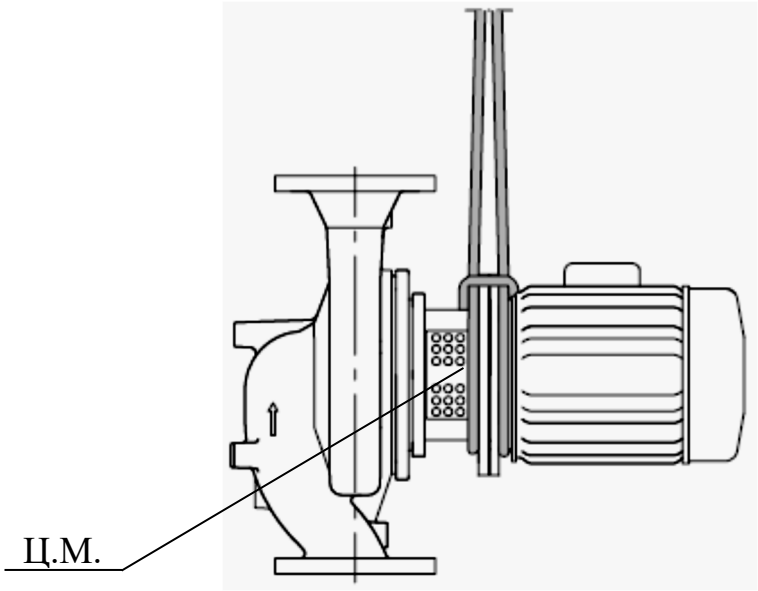


Рисунок Е.1 - Схема строповки электронасоса типа KRL

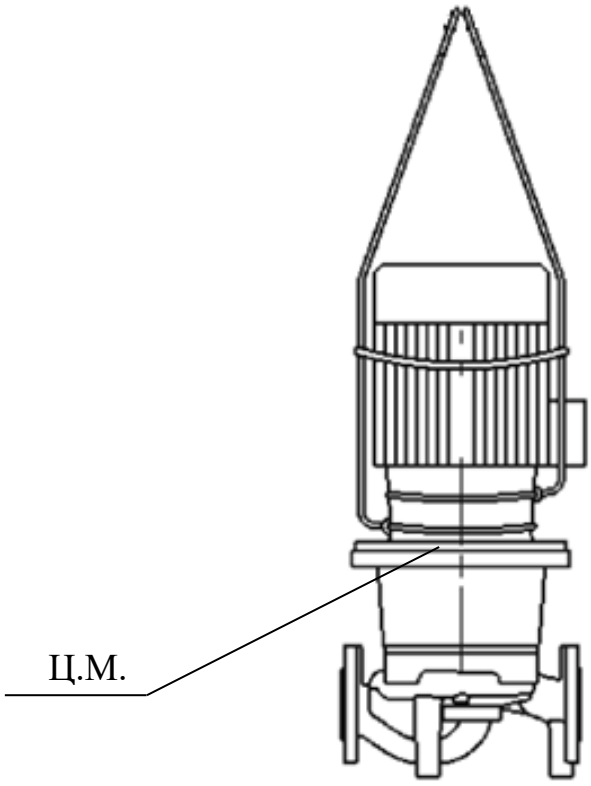
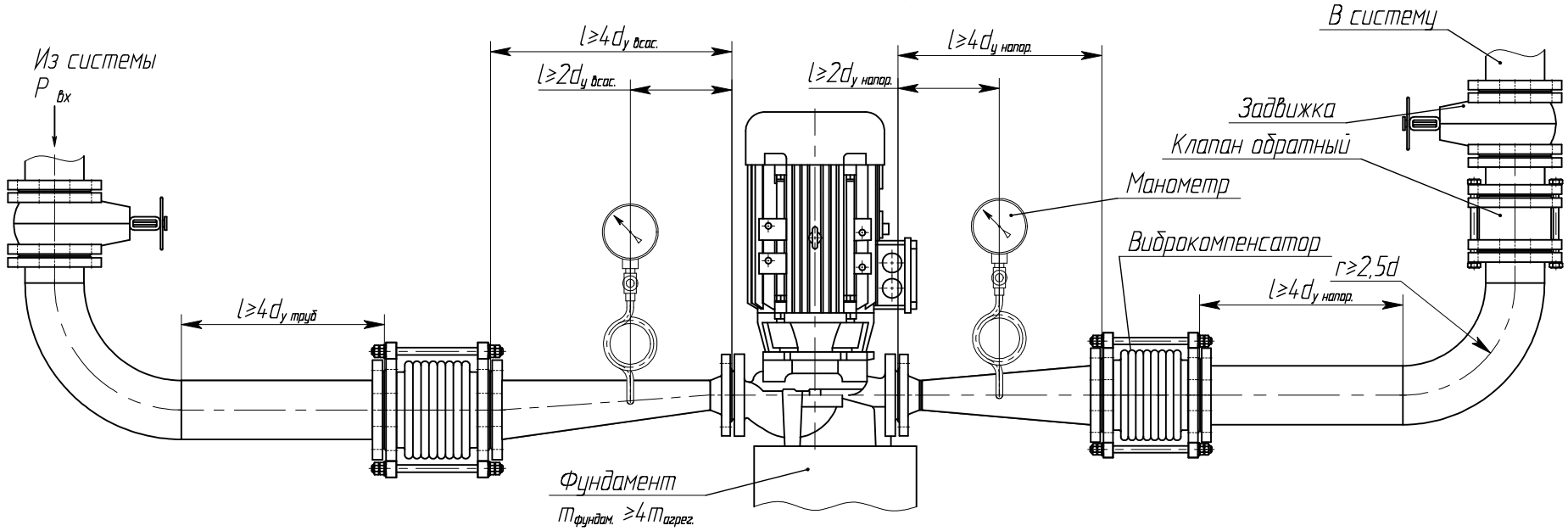


Рисунок Е.2 - Схема строповки электронасоса типа KRL

Приложение Ж
(рекомендуемое)
Условная схема монтажа электронасоса



$P_{вх}$ - давление на входе, **l**- длина трубопровода, $d_{у\ труб}$ – условный диаметр трубопровода,
$d_{у\ всас}$ – условный диаметр всасывающей линии трубопровода,
$d_{у\ напор}$ – условный диаметр напорной линии трубопровода, r – радиус угла трубопровода,
$m_{фунд}$- масса фундамента, $m_{агрег}$ - масса агрегата.

Рисунок Ж.1 – Схема монтажа

Приложение И
(обязательное)
Разрез блока насосного типа KRL

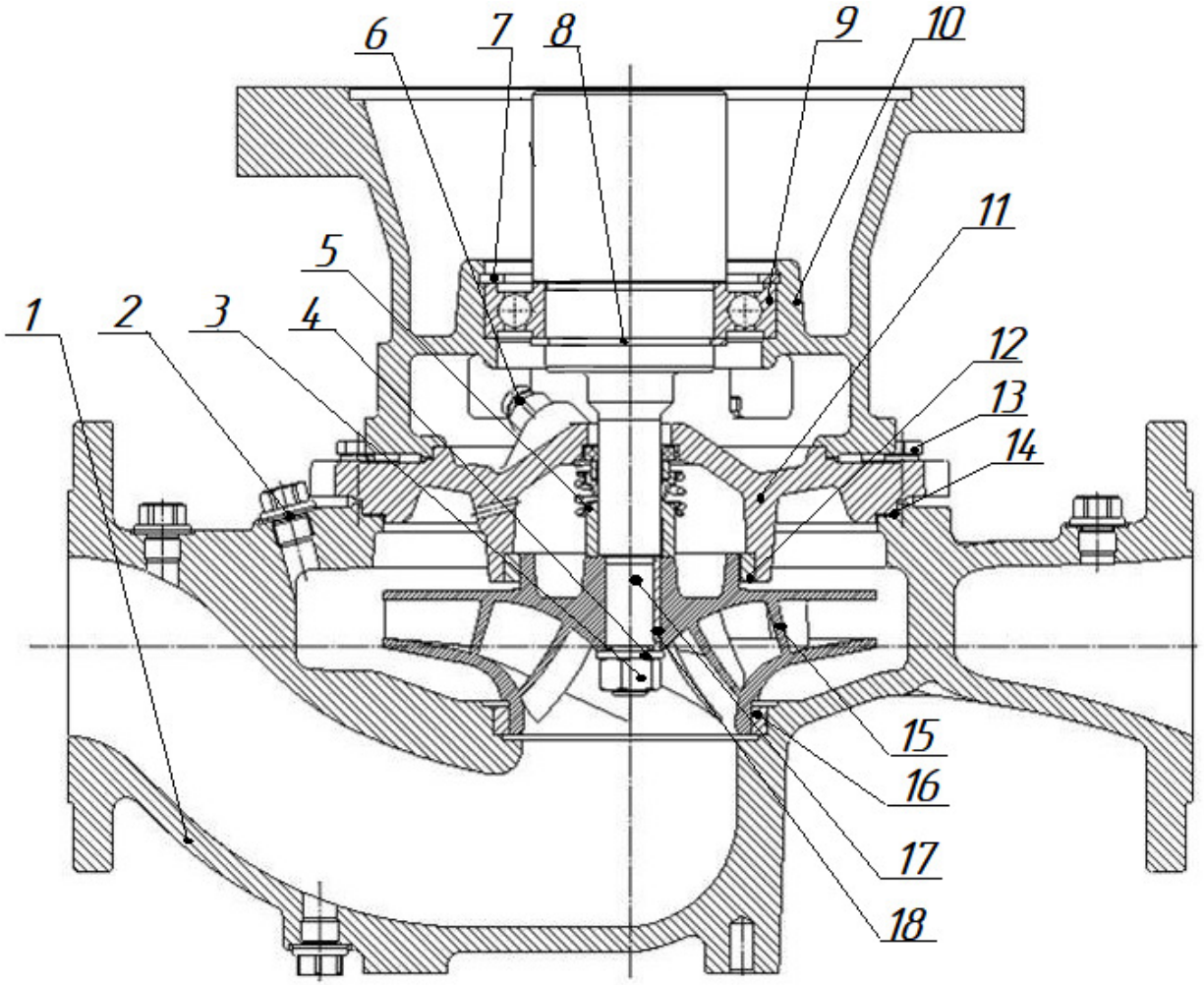


Рисунок И.1 – Разрез блока насосного электронасоса керии KORDIS типа KRL

1 – корпус насоса; 2- пробка с прокладкой; 3 – гайка; 4 – шайба: 5 - торцовое уплотнение; 6 – воздухоотводчик; 7,8 – стопорное кольцо; 9 – подшипник; 10 – фонарь; 11 – крышка корпуса насоса; 12,16 - щелевое кольцо; 13 – винт; 14 – прокладка; 15 – рабочее колесо; 17 – вал, 18- шпока.

Приложение К
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты

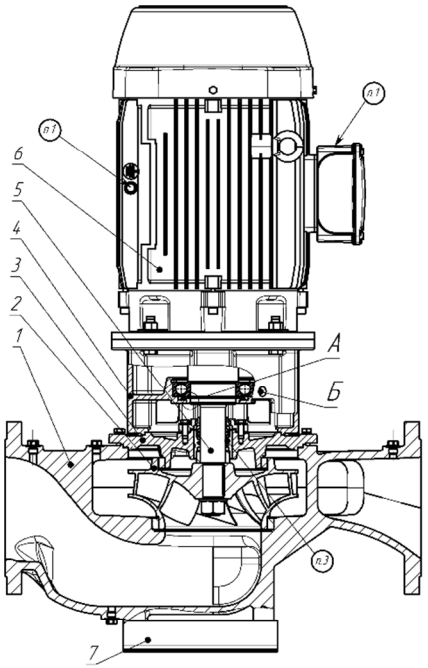
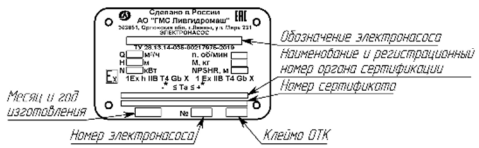
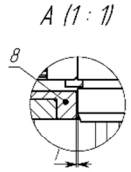


Рисунок К.1 – Электронасос центробежный консольный моноблочный типа KRL

Пример таблички электронасоса



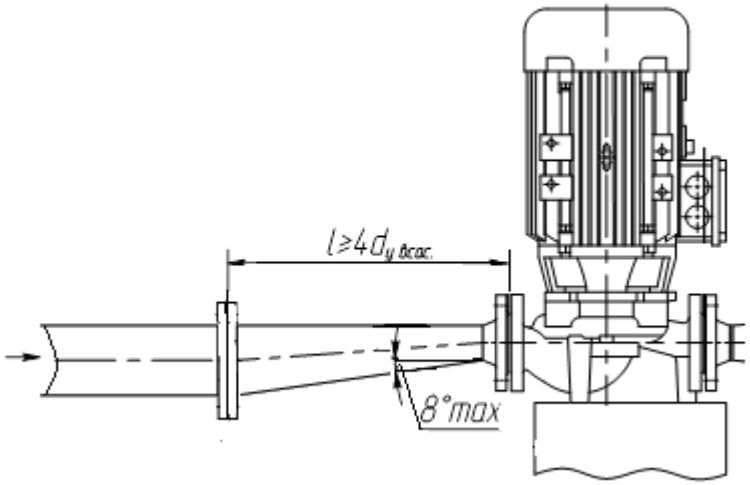


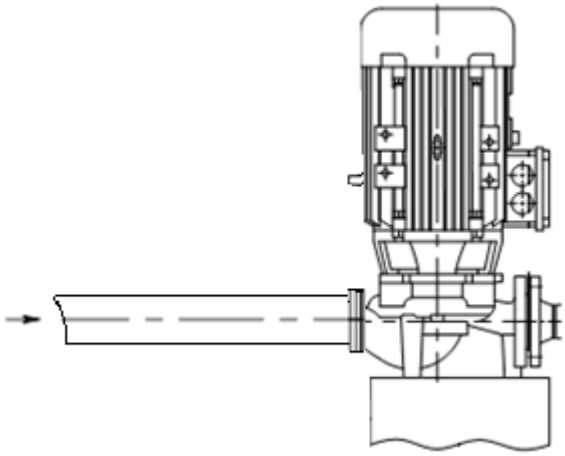
1 **– Корпус электронасоса – СЧ20 ГОСТ 1412–85 , ВЧ50 ГОСТ 7293–85 , 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977–88, 20ГЛ ГОСТ 977–88 , Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
2 **– Колесо – СЧ20 ГОСТ 1412–85 , 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977–88 , 20ГЛ ГОСТ 977–88 ,Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
3 **– Крышка корпуса – СЧ20 ГОСТ 1412–85 , ВЧ50 ГОСТ 7293–85 , 20ГЛ ГОСТ 977–88 ,Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79 , 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977–88 ;
4 **– Фонарь – СЧ25 ГОСТ 1412–85 или 20ГЛ ГОСТ 977–88
5 **– Вал – Сталь 20Х13 ГОСТ 5632–2014, Сталь 30ХГСА ГОСТ 4543–2016 Сталь 95Х18 ГОСТ 5632–2014 Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632–2014,
6 – Типоразмер и габаритные размеры электронасоса приведены в паспорте на электронасос.
7 – Подставка или лапки– Ст.3 ГОСТ 380–2005.
8 – Кольцо–Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79

1. Зажимы заземляющие на корпусе базового двигателя и клеммной коробки, а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на двигатели.
2. * Значение температуры окружающей среды "Та" зависят от вида климатического исполнения электронасоса.
3. В качестве уплотнения, применяется одинарное торцовое уплотнение.
4. ** Применяемые материалы деталей электронасоса в зависимости от условий эксплуатации и перекачиваемой жидкости .
5. Диаметральная ширина щели "l" между вращающимися частями кольцам и валом – не менее 0,5мм.
6. Места обозначенные "Б" предназначены для установки датчиков контроля температуры подшипниковых узлов. Для присоединения датчиков предусмотрены два отверстия М8х1 (по одному на каждый подшипниковый узел). Рекомендуемый прибор – термопреобразователь сопративления ТС–1388ExBV3/1–1/Pt100/–50...+200/20/5/5/КММФЗ/В/№2/ГП. ТУ 4211–012–13282997–2014
7. Материал покрытия – грунт–эмаль "Пентал–Амор" ТУ 2312–027–45822449–2009 RAL5017(синий), толщина покрытия 60мкм. Допускается проводить покрытие насоса и агрегата другими материалами или материалами в соответствии с предбованиями договора на поставку. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности: напряжение пробоя через слой лакокрасочного покрытия должен составлять менее 4кВ; удельное поверхностное сопротивление частей оборудования покрытых лакокрасочными материалами, не должно превышать 10^9Ом.
8. Давление гидроиспытаний: насоса на плотность СЧ20 ГОСТ 1412–85 , ВЧ50 ГОСТ 7293–85, 20ГЛ ГОСТ 977–88 и 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977–88 : 20 МПа или для Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79: 12,5 МПа , а корпусных деталей насоса на прочность ВЧ50 ГОСТ 7293–85, 20ГЛ ГОСТ 977–88 , СЧ20 ГОСТ 1412–85 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977–88 :24МПа или для Бр.О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79 :15МПа
9. Все электрооборудование, КИП и А, поставляемое или устанавливаемое на электронасос должно быть во взрывобезопасном исполнении и соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011.

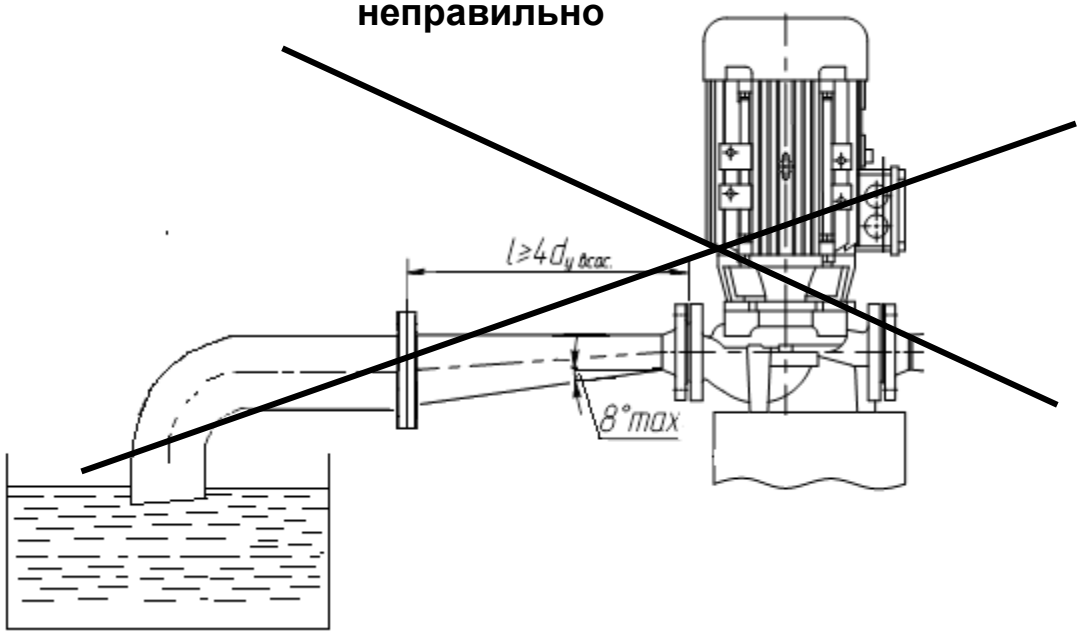
Приложение Л
(обязательное)
Примеры монтажа подводящих трубопроводов

правильно





неправильно



Продолжение приложения

неправильно

