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

Код ОКПД2 28.13.14.110

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ТИПОВ ЦН160/112 И ЦН90/100 И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ НА ИХ ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации Н49.848.00.00.000 РЭ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА СЕРТИФИЦИРОВАНА
ИСО 9001

Содержание

Лист
Введение 4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА) 5
1.1 Назначение изделия 5
1.2 Технические характеристики 8
1.3 Состав изделия 11
1.4 Устройство и принцип работы 12
1.5 Маркировка и пломбирование 14
1.6 Упаковка 15
2. ПОДГОТОВКА НАСОСА (АГРЕГАТА) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 17
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе 17
2.2 Подготовка к монтажу 17
2.3 Монтаж 19
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА 21
3.1 Эксплуатационные ограничения 21
3.2 Подготовка агрегата к работе 22
3.3 Использование агрегата 23
3.4 Действия в экстремальных ситуациях 25
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 26
4.1 Общие указания 26
4.2 Меры безопасности 26
4.3 Порядок технического обслуживания 26
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 28
5.1 Общие указания 28
5.2 Меры безопасности 28
5.3 Порядок разборки и сборки агрегата 28
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ 31
6.1 Транспортирование 31
6.2 Хранение 31
6.3 Утилизация 31
Рисунки
Рисунок 1- Разрез насоса ЦН 160/112, ЦН 160/112-1, ЦН 90/100 32
Рисунок 1.1- Разрез насоса ЦН 160/112-2, ЦН 160/112-3 33
Рисунок 1.2- Разрез насоса ЦН 160/112-Е, ЦН 160/112-Е-1, ЦН 90/100-Е 34
Рисунок 1.3 - Разрез насоса ЦН 160/112-Е-2, ЦН 160/112-Е-3 35

Рисунок 2 - Ротор насосов типа ЦН 36
Рисунок 2.1 - Ротор насосов типа ЦН-Е 37
Рисунок 3 - Схема обвязки двойных торцовых уплотнений 52 38
Рисунок 3.1 - Схема обвязки двойных торцовых уплотнений 54 38
Рисунок 4 - Приспособления для центровки 39
Приложения
Приложение А - Характеристики насосов 40
Приложение Б - Габаритный чертеж насосов 44
Рисунок Б.1 с нижним расположением патрубков 44
Рисунок Б.2 с верхним расположением патрубков 45
Приложение В - Габаритный чертеж агрегатов 47
Приложение Г - Перечень комплекта быстроизнашивающихся деталей и частей к насосам 51
Приложение Д - Перечень контрольно-измерительных приборов 53
Приложение Е - Комплект монтажных частей к насосу 54
Приложение Ж – Комплект инструмента 55
Приложение И – Условные схемы монтажа насоса 56
Приложение К - Чертеж средств взрывозащиты 58
Лист регистрации изменений 59

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов, агрегатов и отдельных его узлов, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

РЭ 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 насосам (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2, 3.

При ознакомлении с агрегатом следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование, торцовые уплотнения и другие комплектующие (при их наличии).

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

К монтажу и эксплуатации насосов (агрегатов) должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленный с конструкцией насоса (агрегата) и настоящим РЭ.

Содержащиеся в настоящем РЭ 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:



При взрывоопасности - знаком:



Информация по обеспечению безопасной работы насоса или насосного агрегата, или/и защиты насоса или насосного агрегата:

ВНИМАНИЕ

Изготовитель не несет ответственность за неисправности и повреждения, произошедшие из-за несоблюдения требований настоящего РЭ и эксплуатационных документов на покупные изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия.

Насосы центробежные типов ЦН160/112 и ЦН90/100 и агрегаты электронасосные на их основе (в дальнейшем - агрегаты) предназначены для перекачивания топлив для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-2013, ГОСТ 12308-86 в чистом виде или с противоводокристаллизационными жидкостями до 0,3% по массе (ТГФ – ГОСТ Р 57250-2016, ТГФМ – ТУ6-10-1457-79, И – ГОСТ 8313-88 и И-М ТУ 6-10-1458-79, автомобильных бензинов ГОСТ 2084-77, авиационных бензинов ГОСТ 1012-2013 и дизельных топлив ГОСТ 305-2013), а также воды и других жидкостей, сходных с водой по вязкости и химической активности.

Показатели назначения насосов и агрегатов по перекачиваемым средам, зоне установки, типу уплотнения, материалу проточной части и климатическому исполнению приведены в таблице 1.

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003-2016.

Насосы и агрегаты разработаны с учетом требований безопасности, определяемых ГОСТ 31839-2012.

Агрегаты с насосами соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011.

Область применения: взрывоопасные зоны помещений и наружных установок классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, в которых могут образовываться взрывоопасные среды, создаваемые смесью горючих газов или паров с воздухом, относящиеся к категориям IIA или IIB с температурным классом Т4 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Насосы центробежные типов ЦН160/112 и ЦН90/100 и агрегаты на их основе имеют уровень взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к группе II, подгруппа IIB, с температурным классом Т4 и применяемым видом взрывозащиты - защита конструкционной безопасностью “c” по ГОСТ 31441.5-2011.

Насосы и агрегаты разработаны с учетом поставки на экспорт.

Насосы и агрегаты предназначены для районов с сейсмической активностью до 7 баллов включительно по шкале MSK-64.

Условные обозначения насосов (агрегатов), обозначение основного конструкторского документа и полная расшифровка условного обозначения приведены в таблице 2.

Пример условного обозначения насоса:

ЦН160/112а-Е-т-1-Ех У2 ТУ26-06-1640-91.

ЦН - центробежный;

160 – подача, $м^3$/ч (в номинальном режиме при номинальной частоте вращения, для основного исполнения по диаметру рабочего колеса);

112 – напор, м (в номинальном режиме при номинальной частоте вращения, для основного исполнения по диаметру рабочего колеса);

"а", "б", "в" - индекс обточки рабочего колеса ("а" и "б" - уменьшенные, "в" - специальная обточка колеса для топливозаправщиков), без индекса - колесо основного диаметра;

Е – корпусные детали из углеродистой стали, без обозначения - серый чугун (СЧ25);

т – одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным, тд - двойное торцовое уплотнение, без обозначения - одинарное торцовое 7АР45В-К;

1, 2, 3 - конструктивное исполнение насоса, где 1 - патрубки ниже оси насоса, шлицевый конец вала; 2 - патрубки выше оси насоса, шлицевый конец вала; 3 - патрубки выше оси насоса, шпоночный конец вала; без индекса - патрубки ниже оси насоса, шпоночный конец вала;

Ех – для насосов (агрегатов), предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах;

У2, Т2 или У3.1 –климатическое исполнение и категория размещения.

Таблица 1 - Показатели назначения насосов и агрегатов

Перекачиваемая среда		нефтепродукты		вода и не взрыво и пожароопасные жидкости	
Параметры перекачиваемой среды	вязкость, не более, $м^2/с$ (сСт);	$6x10^{-5}$ (60)			
	плотность, $кг/м^3$	755…860			
	Температура перекачиваемой жидкости	от минус 40 до плюс 85°С		от минус 10 до плюс 85°С	
	Температура вспышки, °С	до плюс 61		более плюс 61	
Категория и группа взрывоопасной смеси паров жидкости с воздухом (ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011)		категории IIA, IIB, группы Т1, Т2, Т3 и Т4		-	
Класс взрывоопасной зоны эксплуатации по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013		1, 2			
Зона установки насоса по ПУЭ (седьмое издание)		В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-IIа		В-Iа	
Климатическое исполнение и категория размещения (ГОСТ 15150-69)		У2	Т2	У3.1	Т2
Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, ºС		-45°С≤***Та***≤+40°С	-10°С≤***Та***≤+50°С	-10°С≤***Та***≤+40°С	-10°С≤***Та***≤+50°С
Материал проточной части (корпус насоса)		Сталь 20Л ГОСТ 977-88		СЧ 25 ГОСТ 1412-85	
Тип уплотнения вала (обозначение)		Двойное торцовое (тд) или одинарное торцовое со вспомогательным (т)		Одинарное торцовое 7АР45В-К	

Таблица 2 - Условные обозначения насосов (агрегатов)

Обозначение типоразмера насоса (агрегата)	Обозначение насосов (агрегатов)	Конструктивное исполнение	Тип уплотнения	Материал корпусных деталей	Обозначение основного конструкторского документа	
					агрегатов	насосов
ЦН160/112	ЦН160/112-Ех	Патрубки ниже оси насоса, шпоночный конец вала	одинарное торцовое уплотнение	СЧ25	Н49.848.00.00.000	Н49.848.01.00.000
	ЦН160/112-1-Ех	Патрубки ниже оси насоса, шлицевый конец вала				
	ЦН160/112-2-Ех	Патрубки выше оси насоса, шлицевый конец вала				
	ЦН160/112-3-Ех	Патрубки выше оси насоса, шпоночный конец вала				
ЦН90/100	ЦН90/100-Ех	Патрубки ниже оси насоса, узкое колесо, шпоночный конец вала				
ЦН160/112-Е	ЦН160/112-Е-тд-Ех	Патрубки ниже оси насоса, шпоночный конец вала,	двойное торцовое уплотнение (тд)	Сталь 20Л		Н49.918.02.00.000
	ЦН160/112-Е-т-Ех		одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
	ЦН160/112-Е-тд-1-Ех	Патрубки ниже оси насоса, шлицевый конец вала	двойное торцовое уплотнение (тд)			
	ЦН160/112-Е-т-1-Ех		одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
	ЦН160/112-Е-тд-2-Ех	Патрубки выше оси насоса, шлицевый конец вала	двойное торцовое уплотнение (тд)			
	ЦН160/112-Е-т-2-Ех		одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
	ЦН160/112-Е-тд-3-Ех	Патрубки выше оси насоса, шпоночный конец вала	двойное торцовое уплотнение (тд)			
	ЦН160/112-Е-т-3-Ех		одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
	*ЦН160/112в-Е-т-Ех	Патрубки ниже оси насоса, шпоночный конец вала, специальная обточка колеса, правое вращение вала	одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
ЦН90/100-Е	ЦН90/100-Е-тд-Ех	Патрубки ниже оси насоса, узкое колесо, шпоночный конец вала	двойное торцовое уплотнение (тд)			
	ЦН90/100-Е-т-Ех		одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным			
*Насос для топливозаправщиков						

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

Наименование показателя	Величина для типоразмера										
	ЦН160/112	ЦН160/112-Е	ЦН160/112а	ЦН160/112а-Е	ЦН160/112б	ЦН160/112б-Е	ЦН90/100	ЦН90/100-Е	ЦН90/100а	ЦН90/100а-Е	ЦН160/112в-Е-т
Подача, $м^3$/ч	160		150		135		90		80		135
Напор, м	112		100		80		100		80		-
Давление на выходе из насоса, МПа ($кгс/см^2$)	-										0,64 (6,4)
Максимальная мощность насоса, кВт	77	85	62	67	50	54	44	50	40	45	46*
Частота вращения, об/мин	2900										2600
Параметры энергопитания: - род тока	переменный										-
- напряжение, В	указано в приложении В										-
- частота тока, Гц	50										-

Примечания

1 Максимальная мощность насоса указана при максимальной подаче с учетом допустимых отклонений на напор и КПД для топлив с плотностью 860 $кг/м^3$.

При перекачивании насосом жидкостей с различными плотностями и вязкостью максимальная потребляемая мощность соответственно меняется.

2 Отклонение напора по всему рабочему интервалу подач при изготовлении ±7% от номинального значения, приведенного в таблице.

Отклонение по подаче ±9%.

Отклонения согласно ГОСТ6134-2007, приложение А.

Отклонение напора при эксплуатации минус 10%.

3 Давление на входе в насос, не более: (0,3+(Ро-Рi) МПа, где

Ро – максимальное давление, развиваемое насосом основного исполнения (без обточки);

Рi - максимальное давление, развиваемое насосом с обточенным колесом или с пониженной частотой вращения.

1.2.2 Насос должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач. Эксплуатация насоса за пределами рабочего интервала категорически запрещается.

Характеристики насосов (агрегатов), в том числе и с основными обточками колеса, приведены в приложении А.

Допускается при поставке на экспорт эксплуатация агрегатов при частоте тока 60Гц, с соответственным пересчетом параметров.

Виброшумовые характеристики приведены в приложении А.

1.2.3 Для более полного удовлетворения требований заказчика и для обеспечения необходимых параметров допускается дополнительная обточка колеса.

---

* Максимальная мощность насоса указана при максимальной подаче с учетом допустимых отклонений на напор и КПД для топлива с плотностью 820 $кг/м^3$

1.2.4 Показатели технической и энергетической эффективности указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели технической и энергетической эффективности

Наименование показателя		Величина для типоразмера				
		ЦН160/112	ЦН160/112-Е	ЦН90/100	ЦН90/100-Е	ЦН160/112в-Е-т
КПД, %, не менее		70	65	60	55	64
Допускаемый кавитационный запас, м, не более		4,8				4,4*
Внешняя утечка затворной жидкости через торцовое уплотнение, $м^3/ч$, не более	- для одинарного	$0,1 \cdot 10^{-3}$				
	- для двойного и одинарного со вспомогательным	$0,03 \cdot 10^{-3}$				
Масса насоса, кг		Приведена в приложении Б				
Масса агрегата, кг		Приведена в приложении Б				
Габаритные размеры: насоса, мм		Приведены в приложении В				
агрегата, мм		Приведены в приложении В				

Примечания

1 Значение КПД приведено для оптимального режима, который находится в пределах рабочего интервала подач.

2 Допускаемый кавитационный запас установлен при коэффициенте запаса k=1,1 и указан для воды с температурой плюс 20°С, ρ=1000 $кг/м^3$, v=0,01 $см^2/с$.

3 Отклонение по массе +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.

4 Снижение КПД для первой обточки не должно превышать 3% абсолютной величины, указанной в таблице 4, для второй 8% абсолютной величины (для спец обточки не регламентируется).

5 При неработающем насосе утечка через торцовое уплотнение не допускается.

1.2.5 Показатели надежности агрегата при эксплуатации в рабочем интервале подач указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование показателя	Величина показателя
Средняя наработка до отказа, ч	2800
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	10000
Средний срок службы, лет	5
Среднее время до восстановления, ч	8
Срок сохраняемости, лет	2 в условиях 4(Ж2)или 6(ОЖ2) ГОСТ 15150-69
Коэффициент готовности	0,99

Примечания

1 Критерием отказа является повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше плюс 85°С, резкое усиление вибрации, увеличение утечек через торцовые уплотнения свыше величин, указанных в таблице 4.

2 Критерием предельного состояния является снижение напора более чем на 10% от номинального за счет износа корпусных деталей (корпуса и крышки), колеса рабочего, колец уплотняющих.

3 Средняя наработка на отказ и средний срок службы обеспечивается заменой быстроизнашивающихся деталей насоса и комплектующих при текущих ремонтах.

*Допускаемый кавитационный запас установлен для керосина с плотностью 820 $кг/м^3$.

1.2.6 Показатели надежности комплектующих изделий по технической документации на эти изделия.

1.2.7 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 9 лет. Обеспечивается заменой (при необходимости) быстроизнашивающихся деталей насоса и комплектующих при текущих ремонтах;
- назначенный срок хранения 3 года по группе 4 (Ж2) или 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69;
- назначенный ресурс 20000 часов.

1.2.8 Обоснование безопасности размещено в электронном виде на сайте предприятия –изготовителя https://www.hms-livgidromash.ru/

1.2.9 Показатели назначения по потребляемым средам указаны в таблице 6.

Таблица 6- Показатели назначения по потребляемым средам

<table>
<tr><td>Источники потребления</td><td colspan="5">Параметры потребления</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Торцовые уплотнения</td><td colspan="2">Тип уплотнения</td><td colspan="2">Двойное(тандем)</td><td>Одинарное со вспомогательным или одинарное 7АР45В-К</td></tr>
<tr><td colspan="2">Схема работы торцового уплотнения по ГОСТ 32600-2013</td><td>Схема 54</td><td>Схема 52</td><td>Схема 11</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Параметры затворной (охлаждающей) жидкости</td><td>-давление, МПа</td><td>$P_{зат.} \geq 0,14+P_{вх}$</td><td>-</td><td rowspan="5">Не требуется</td></tr>
<tr><td>-расход</td><td colspan="2">0,2…1,5 м^3/ч</td></tr>
<tr><td>-температура затворной жидкости</td><td colspan="2">от плюс 5 до плюс 30°С</td></tr>
<tr><td>Характеристика затворной жидкости</td><td colspan="2">Пожаробезопасная, нетоксичная, слабоагрессивная, совместимая с перекачиваемой жидкостью.</td></tr>
<tr><td>Температура охлаждающей жидкости (при температуре перекачиваемой жидкости более плюс 60°С</td><td>-</td><td>от плюс 5 до плюс 30°С</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Подшипники</td><td>Смазка подшипников</td><td colspan="4">Литол 24 ГОСТ 21150-2017 или
ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267-74</td></tr>
<tr><td>Количество смазки на один подшипниковый узел</td><td colspan="4">0,1кг</td></tr>
<tr><td colspan="6">Примечания
1. $P_{зат.}$ -Требуемое давление затворной жидкости, МПа;
2. $P_{вх}$ - давление перекачиваемой жидкости на входе в насос, МПа;</td></tr>
</table>

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки насоса входит:

- муфта (соединительная);
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- документация на торцовое уплотнение (при наличии);
- ограждение муфты*;
- рама*;
- быстроизнашивающиеся детали и части (приложение Г)*;
- контрольно-измерительные приборы (приложение Д)*;
- комплект монтажных частей (приложение Е)*;
- комплект инструмента (приложение Ж)*.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

- насос (в соответствии с п.1.3.1);
- ограждение муфты;
- электродвигатель (приложение В);
- рама;
- эксплуатационная документация на электродвигатель.

Примечания

1 По заказу потребителя агрегат может комплектоваться преобразователем частоты переменного тока на соответствующую мощность приводного электродвигателя.

2 Возможна комплектация агрегата другими двигателями соответствующих параметров, не указанными в приложении В. Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14, и удовлетворять требованиям ГОСТ 31610.0-2019.

3 Необходимое напряжение электродвигателя должно быть указано в договоре.

4 Любые детали, необходимые потребителю для ремонта насоса, в том числе из перечня быстроизнашивающихся деталей (приложение Г), поставляются по договору за отдельную плату.

5 По заказу потребителя возможна установка термо- и вибродатчиков.

Ex 6 Все поставляемое и подключаемое к электронасосному агрегату оборудование, КИП и А должно быть во взрывобезопасном исполнении. При этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.

*Поставка производится по договору за отдельную плату.

1.4 Устройство и принцип работы.

1.4.1 Агрегат состоит из насоса и приводного двигателя, установленных на общей фундаментной раме и соединенных между собой при помощи упругой втулочно-пальцевой муфты.

1.4.2 Насос ЦН – центробежный двустороннего входа, горизонтальный, одноступенчатый с двусторонним подводом жидкости к рабочему колесу и спиральным отводом.

1.4.3 Корпус насоса (рисунки 1, 1.1, 1.2, 1.3) имеет разъем в горизонтальной плоскости, проходящей через ось ротора.

Крышка корпуса 3 продолжает конфигурацию каналов корпуса 10.

Для насосов ЦН90/100, ЦН90/100-Е, ЦН160/112, ЦН160/112-Е, ЦН160/112-1, ЦН160/112-Е-1 (с нижним расположением патрубков) в верхней части крышки предусмотрено отверстие М16х1,5 для присоединения вакуумнасоса или системы вакуумирования. В нижней части фланцев патрубков корпуса имеются отверстия, заглушенные пробками для слива остатков жидкости при длительной остановке насоса.

Для насосов ЦН160/112-2, ЦН160/112-Е-2, ЦН160/112-3, ЦН160/112-Е-3 (с верхним расположением патрубков) отверстие для присоединения вакуумнасоса или системы вакуумирования расположено на напорном патрубке, отверстие для слива остатков жидкости находится в нижней части корпуса (рисунки 1.1, 1.3).

Для подключения на месте эксплуатации к системе сбора утечек и безопасного отведения их в дренаж или в специальные емкости, в ваннах корпуса насоса выполнены два отверстия М16х1,5.

1.4.4 Ротор насоса 2 (рисунки 1, 1.1, 1.2, 1.3) представляет собой сборочную единицу и вращается в двух подшипниковых опорах.

В насосах ЦН160/112 и ЦН90/100 концевой подшипник 4 (рисунок 2) радиальный однорядный 308 ГОСТ8338-75, со стороны двигателя два радиально-упорных подшипника 14 – 46308 ГОСТ 831-75.

В насосах ЦН160/112-Е и ЦН90/100-Е концевой подшипник 4 (рисунок 2.1) радиальный двухрядный сферический 1208 ГОСТ 28428-90, со стороны привода – радиально-упорный двухрядный подшипник 3056208 ГОСТ 4252-75 поз.14.

1.4.5 Рабочее колесо 9 (рисунки 2, 2.1) закреплено на валу 7 на шпонке 10 втулками направляющими 11. Уплотняющие кольца 8 защищают корпус и его крышку от износа и уменьшают протечки жидкости из напорной полости во всасывающую.

1.4.6 Привод насоса осуществляется через соединительную муфту: втулочно-пальцевую или карданную.

Основное направление вращения ротора:

для насосов с нижним расположением патрубков: ЦН160/112, ЦН160/112-Е, ЦН160/112-1, ЦН160/112-Е-1, ЦН90/100, ЦН90/100-Е – левое (против часовой стрелки, если смотреть со стороны привода);

для насосов ЦН160/112в-Е-т - правое;

для насосов с верхним расположением патрубков: ЦН160/112-2, ЦН160/112-Е-2, ЦН160/112-3, ЦН160/112-Е-3 – правое (по часовой стрелке), если смотреть со стороны привода. По требованию заказчика допускается изготавливать насосы с противоположным вращением ротора, насосы с верхним расположением патрубков –

с устройством для крепления и привода датчика тахометра (гайка-поводок 22 рисунки 2, 2.1).

1.4.7 Для уплотнения протечек жидкости по валу применено торцовое уплотнение 13 (рисунки 2, 2.1):

для ЦН90/100, ЦН160/112 – одинарное;

для ЦН90/100-Е-т, ЦН160/112-Е-т - одинарное со вспомогательным;

для ЦН90/100-Е-тд, ЦН160/112-Е-тд - двойное.

1.4.8 Рабочее колесо 9 – двустороннего входа, что позволяет в основном уравновесить осевые силы. Остаточные осевые усилия воспринимаются радиально-упорными подшипниками.

1.4.9 Узел торцового уплотнения уплотнен по валу кольцом резиновым, зафиксирован от перемещения винтом и закреплен к корпусу крышкой уплотнения (для одинарного торцового уплотнения), или фланцем накидным (для одинарного торцового уплотнения со вспомогательным и двойного торцового уплотнения).

Узел уплотнения уплотнен по корпусу кольцом резиновым 6 (рисунки 1, 1.1) или 5 (рисунки 1.2, 1.3).

1.4.10 Разрез ротора насоса приведен на рисунках 2, 2.1.

1.4.11 Одинарное торцовое уплотнение 7АР45В-К состоит из кольца вращающегося, кольца неподвижного и крышки. Подвод жидкости к уплотнению осуществляется через каналы в крышке или корпусе насоса (схема 11 по ГОСТ 32600-2013).

1.4.12 Одинарное торцовое уплотнение вала выполнено в виде единого уплотнительного модуля.

Для исключения подсоса воздуха и для охлаждения торцовых уплотнений обеспечивается подвод перекачиваемой жидкости от спиральной камеры насоса в камеру торцового уплотнения (схема 11 по ГОСТ 32600-2013).

1.4.13 Двойное торцовое уплотнение вала выполнено в виде единого уплотнительного модуля и может работать по схемам 52 и 54 ГОСТ 32600-2013.

Гидравлический затвор и охлаждение двойного торцового уплотнения обеспечивается посредством подвода нейтральной жидкости к торцовому уплотнению (вода, антифриз, минеральное масло и т.п. с вязкостью не более $20 \cdot 10^{-6} м^2/с$ (20сСт) с содержанием твердых включений, не превышающих по массе 0,05% и размером не более 0,2мм).

Для отделения перекачиваемой среды от внешней среды и отвода тепла трения через отверстия в корпусе торцового уплотнения обеспечивается циркуляция затворной жидкости. Схема подвода затворной жидкости, в случае использования гидроаккумулятора (бачка), зависит от направления вращения и приведена на рисунках 3, 3.1, а также в документации на торцовое уплотнение.

Параметры затворной жидкости приведены в таблице 6.

Бачки торцовых уплотнений поставляются за отдельную плату.

Монтаж системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений производит потребитель. Конструкция бачков позволяет осуществлять местный или дистанционный контроль состояния уплотнения, обеспечивать защиту насосного агрегата при выходе уплотнения из строя посредством установки датчика уровня затворной жидкости, датчиков давления и температуры затворной жидкости, и предохранительного клапана. Наличие в бачках встроенного змеевика позволяет при необходимости обеспечивать подогрев затворной жидкости при пе-

рекачивании рабочей среды с температурой ниже допустимых значений, указанных в таблице 1.

1.4.13 Нагрузки на всасывающий и нагнетательный патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 - Нагрузка на патрубки

Типоразмер насоса	Величина для патрубка											
	Всасывающий						Напорный					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	Н			Н·м			Н			Н·м		
ЦН160/112 ЦН90/100	1000			1000	700	1000	1000			1000	700	1000
Примечание – Ось X – вдоль вала насоса, ось Y – параллельно осям патрубков, ось Z - вертикально вверх.												

1.4.14 Ограждение муфты обеспечивает гарантированный зазор между муфтой и кожухом. При поставке во взрывоопасные производства ограждение с выключателем обеспечивает работу агрегата только при ограждении муфты.

Соединительные муфты имеют защитное ограждение со степенью защиты не ниже IP2X ГОСТ 14254-2015.

1.4.15 Агрегат в целом и все комплектующее его оборудование (двигатель, преобразователь частоты, средства измерений и т. д.) должны применяться во взрывобезопасном исполнении, иметь сертификат на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 и соответствовать ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом насосе (на скобе, фиксирующей корпус подшипника с «глухой» стороны) установлена табличка по ГОСТ 12971-67 на которой приведены следующие данные:

- страна - изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение насоса;
- обозначение технических условий на поставку;
- подача, $м^3/ч$;
- напор, м;
- КПД, %;
- допускаемый кавитационный запас, м;
- частота вращения, об/мин;
- масса насоса, кг;
- максимальная потребляемая мощность насоса, кВт;
- знак взрывобезопасности;
- маркировка взрывозащиты насоса (*IIGb c IIB T4 X)*;
- диапазон температур окружающей среды;
- наименование и регистрационный номер органа сертификации;
- номер сертификата;
- месяц и год изготовления;
- номер насоса по системе нумерации завода изготовителя;

- клеймо ОТК.

1.5.2 На каждом агрегате (на раме в районе муфты) установлена табличка, на которой приведены следующие данные:

- страна-изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий;
- знак взрывобезопасности;
- маркировка взрывозащиты агрегата *(1Ex IIB T4 Gb X)*;
- диапазон температур окружающей среды;
- наименование и регистрационный номер органа сертификации;
- номер сертификата;
- месяц и год изготовления;
- масса агрегата, кг;
- номер агрегата по системе нумерации завода-изготовителя;
- клеймо ОТК.

Примечания

1 Знак "Х", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения (см п.3.1.7);

2 Допускается на насосах и агрегатах дополнительно выполнять маркировку в соответствии с требованиями договора на поставку.

1.5.3 Маркировка на табличках выполняется травлением, фотохимическим, ударным или любыми другими способами, в соответствии с требованиями чертежей или договоров, с соблюдением требований раздела 8 ГОСТ 31839-2012.

1.5.4 Детали, поставляемые в качестве запасных частей, маркируются номером чертежа на бирке.

1.5.5 Направление вращения ротора обозначено стрелкой, окрашенной в красный цвет и расположенной на крышке (или корпусе) насоса.

1.5.6 После консервации насоса отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски).

1.5.7 Разъем корпуса и крышки насоса пломбируется гарантийной пломбой по ГОСТ 18677-73. Места расположения пломб указаны в приложении Б.

1.6 Упаковка.

1.6.1 Наружные и внутренние поверхности насоса (агрегата) покрываются в соответствии с требованиями чертежей по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 35094-2024. 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 требованиями договора на поставку с учетом нормативных документов заказчика. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности.

Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость насоса, запасные части должны быть законсервированы согласно принятой на заводе – изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для группы изделий II-2. Вариант защиты насоса ВЗ-1 для условий хранения 4(Ж2) ГОСТ 15150-69.

Вариант внутренней упаковки насоса – ВУ-9.

Категория упаковки: агрегата, насоса и запасных частей КУ –0, ЗИП -КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

1.6.2 Срок действия консервации насоса (агрегата) – 2 года, ЗИП – 5 лет при условии хранения по группе 4(Ж2).

Дата и срок действия консервации указывается в эксплуатационной документации.

Расконсервация насосов по ГОСТ 9.014-78. Методы консервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки насоса.

1.6.3 Насос (агрегат), если нет специального требования заказчика, поставляется без тары на деревянных салазках.

Эксплуатационная документация в этом случае должна быть упакована в водонепроницаемый пакет и уложена в один из патрубков насоса.

Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку двигателя.

1.6.4 Контрольно-измерительные приборы (при наличии) должны быть упакованы в водонепроницаемые бумагу или пакеты и уложены в один из патрубков насоса или в ящик, изготовленный по документации предприятия-изготовителя, который устанавливается в таре (ящике) насоса (агрегата) или крепится на раме агрегата или салазках.

1.6.5 По договору с заказчиком насос (агрегат) может поставляться также в плотной или решетчатой таре.

1.6.6 Быстроизнашивающиеся детали заворачиваются в парафинированную бумагу, укладываются в ящик, изготовленный по документации предприятия-изготовителя, который устанавливается в таре (ящике) насоса (агрегата) или крепится на салазках.

1.6.7 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ14192-96 и указаниями в чертежах.

Допускается выполнять транспортную маркировку в соответствии с требованиями договора.

2 ПОДГОТОВКА НАСОСА (АГРЕГАТА) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе.

2.1.1 Насос (агрегат) при транспортировании, погрузке и разгрузке должен перемещаться в соответствии с ГОСТ 12.3.020-80, требований чертежей и указаниям настоящего руководства.

2.1.2 При подъеме и установке насоса и агрегата строповку производить по схемам, приведенной в приложениях Б и В.

⚠ Запрещается поднимать агрегат за места, не предусмотренные схемой строповки (за рым болты двигателя или за вал насоса).

⚠ Силы и моменты, передаваемые от трубопроводов на фланцы насоса (например, от веса трубопроводов, теплового расширения) не должны превышать допустимых значений, приведенных в таблице 7.

При превышении нагрузок, передаваемых трубопроводами на корпус насоса, может быть нарушена герметичность соединений насоса, 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 иметь уровень взрывозащиты, соответствующий классу взрывоопасности зоны установки оборудования Общий уровень взрывозащиты агрегата (оборудования) должен определяться по комплектующему элементу, имеющему наиболее низкий уровень взрывозащиты.

2.1.3 Насосы центробежные и агрегаты электронасосные на их основе соответствуют требованиям ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

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

2.1.4 Каждый насосный агрегат на месте эксплуатации должен быть обеспечен индивидуальной или общей системой автоматизации и защиты, если такая защита находиться во взрывоопасной зоне, то во взрывобезопасном исполнении, запрещающей пуск и работу насоса при:

- не заполненном насосе;
- отсутствии подачи затворной жидкости или давлении затворной жидкости ниже значений, указанных в таблице 5 (для исполнения насоса с двойным торцовым уплотнением);
- повышении температуры подшипников выше плюс 85°С.

2.1.5 Каждый насосный агрегат на месте эксплуатации должен быть обеспечен потребителем, устройством ручного аварийного отключения питания.

2.1.6 В случае опасности неожиданного пуска на месте установки агрегата должны быть выполнены требования ГОСТ Р 51343-99.

2.2 Подготовка к монтажу.

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

2.2.1 При подготовке фундамента должны выполняться следующие требования:

- место установки насоса (агрегата) должно обеспечивать свободный доступ к насосу (агрегату) для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;
- масса бетонного фундамента должна не менее, чем в 4 раза превышать массу агрегата;
- предусматривать при подготовке фундамента 50-80мм запаса по высоте для

последующей подливки фундаментной рамы цементным раствором (до нижней полки швеллера рамы агрегата);

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

- длина и ширина бетонного фундамента должна быть не менее чем на 200мм больше рамы–основания;

- необходимо заложить колодцы под фундаментные болты (шпильки) размером 200 х100 мм глубиной 550 мм. Колодцы должны быть с окнами, выходящими за край рамы. Окна необходимы для заливки раствора. После затвердевания раствора, удалить формы колодцев под анкерные болты.

2.2.2 Требования к трубопроводам и арматуре в системе Заказчика:

- насос не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. Всасывающий и напорный трубопроводы должны быть закреплены на отдельных опорах;

- в трубопроводной системе Заказчика рекомендуется применять компенсаторы. Компенсаторы служат для компенсации температурных деформаций, снижения механических нагрузок, вызванных резким изменением давления в трубопроводе, для изоляции корпусного шума в трубопроводе;

- подводящий (всасывающий) трубопровод должен быть уложен с подъемом в сторону насоса, а при работе в режиме подпора – с уклоном в сторону насоса. 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.

Условные схемы монтажа насосов и подводящих трубопроводов приведены в приложении И.

При перекачивании жидкостей с содержанием твердых включений, не соответствующих описанию, указанному в п.1.1, а также для исключения попадания внутрь насоса крупных инородных предметов, во всасывающей линии требуется предусмотреть установку необходимых фильтров или применить другие технические решения, позволяющие защитить рабочие органы насоса от абразивного износа или попадания инородных тел.

При работе насоса с разрежением и при отсутствии у Заказчика системы вакуумирования или вакуумного насоса во всасывающем трубопроводе должен быть установлен обратный клапан.

- в напорном трубопроводе в общем случае должен быть установлен обратный клапан и задвижка.

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

Задвижка в напорном трубопроводе используется при пуске насоса 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 насосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка 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.

2.3 Монтаж.

2.3.1 Монтаж и наладку электронасосного агрегата производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и технической документацией предприятия изготовителя электродвигателя.

2.3.2 После доставки насоса (агрегата) на место установки, необходимо освободить его от упаковки, убедиться в сохранности пломб и заглушек на всасывающем и нагнетательном патрубках, проверить наличие эксплуатационной документации.

2.3.3 Установить насос (агрегат) на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами.

2.3.4 Установить фундаментные болты в колодцы фундамента и залить колодцы быстросхватывающим цементным раствором.

2.3.5 После затвердения цементного раствора выставить агрегат по уровню с помощью прокладок горизонтально. Отклонение от горизонтальности не должно превышать 0,2мм на 1м длины. Убедится в возможности проведения центровки валов насоса и электродвигателя (предварительно сняв ограждение муфты насоса). В случае отсутствия возможности центровки, проверить:

- правильность выставления рамы агрегата;
- крепление насоса к раме, на предмет смещения отверстия относительно крепящих болтов.

2.3.6 Подлить раму быстросхватывающим цементным раствором, на предусмотренные за ранее 50-80мм, до нижней полки швеллера основания.

2.3.7 Снять с наружных поверхностей насоса консервирующую смазку и протереть их ветошью, смоченной в керосине или уайт–спирите.

2.3.8 Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт. Если попадание в перекачиваемый продукт консервирующего состава недопустимо, проточную часть насоса промыть бензином или уайт-спиритом.

2.3.9 Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы. Допустимая не параллельность фланцев не должна быть более 0,15мм на длине 100мм. Перед присоединением к патрубкам насоса трубопроводы и фланцы должны быть предварительно тщательно очищены от окалины, грата и других загрязнений.

-схемы затяжки болтов и гаек в соответствии с ГОСТ Р55430- 2013, моменты затяжки болтов и гаек приведены в таблице 10.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАНОВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.**

2.3.10 Произвести монтаж системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений(при поставке насоса с двойными торцовыми уплотнениями) с учетом требований, приведенных в таблице 6, п.1.4.13, а также документацией на торцовое уплотнение или на гидроаккумулятор (бачок).

2.3.11 Провести центрование валов насоса и двигателя, предварительно сняв ограждение муфты и, при необходимости, провести подцентровку, регулируя положение двигателя.

ВНИМАНИЕ **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ И ПОДЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НАСОСА**

Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным на нем индикатором, цена деления которого не более 0,01мм, методом кругового вращения. Максимальная величина несоосности определяется величиной разности двух показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12мм (рисунок 4).

Проверку параллельности осей производить приспособлением (рисунок 4), оснащенным индикатором, цена деления которого не более 0,01мм, методом двойного замера “Верх-низ” или “Право-лево”. Величина не параллельности осей определяется разностью показаний индикатора и не должна превышать 0,12мм. Угловое смещение валов не более 1°.

ВНИМАНИЕ **ОТ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОВКИ В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСЯТ ВИБРАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТА, НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ, УПЛОТНЕНИЙ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ, ВАЛОВ И АГРЕГАТОВ В ЦЕЛОМ.**

2.3.12 После проведения центровки установить на место ограждение муфты.

ВНИМАНИЕ **ОГРАЖДЕНИЕ МУФТЫ НАСОСА ДОЛЖНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ ГАРАНТИРОВАННЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ МУФТОЙ И ОГРАЖДЕНИЕМ. ПРИМЕНЕНИЕ ОГРАЖДЕНИЯ МУФТЫ С КОНЕЧНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАБОТУ АГРЕГАТА ТОЛЬКО ПРИ ЗАКРЫТОМ ОГРАЖДЕНИИ.**

2.3.13 Установка электрооборудования должна соответствовать требованиям ПУЭ (Правила устройства электроустановок), эксплуатация должна производиться в соответствии с “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем”.

2.3.14 При монтаже и эксплуатации агрегата сопротивление изоляции, измеренное мегомметром на напряжение:

- 500В для двигателей с напряжением 220/380В;
- 1000В для двигателей с напряжением 380/660В

между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1МОм.

2.3.15 При эксплуатации двигатель, насос и рама должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81 и отвечать требованиям безопасности. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81.

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

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

Ex 2.3.18 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от непреднамеренного контакта с горячими элементами насоса (теплоизоляция) при температуре поверхности более плюс 45°С внутри помещений и плюс 60°С на наружных установках.

2.3.19 При сборке агрегата (агрегатировании насоса) заказчиком необходимо соблюдать требования настоящего раздела руководства по эксплуатации, эксплуатационной документации на электродвигатель и на комплектующее оборудование, а также действующих СНиП по обустройству фундамента для данного типа оборудования.

ВНИМАНИЕ **Ответственность за качество агрегатирования, правильность центровки агрегата и выполнение требований по агрегатированию и монтажу в данном случае несет заказчик.**

В случае выхода из строя насоса и/или комплектующих, совместно поставляемых с насосом, по причине некачественного выполнения работ по агрегатированию, центровке или монтажу заказчиком, гарантия на них не распространяется

2.3.20 Для исключения ошибок при выполнении потребителем монтажных и пусконаладочных 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.

2.3.21 После проведения монтажных и пусконаладочных работ, допускается внутренние полости рамы, залить безусадочным бетонным раствором.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Агрегат должен быть использован для условий и перекачиваемых сред, соответствующих требованиям настоящего руководства.

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

При эксплуатации насоса (агрегата) **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

⚠ **Длительная работа насосного агрегата на подачах, значения которых находятся за пределами рабочего интервала подач;**

⚠ **Последовательная работа насосов;**

⚠ **Эксплуатация агрегата без установки защитного ограждения муфты;**

⚠ **Устранять неисправности при работающем насосе(двигателе);**

⚠ **Запуск насоса без его предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью;**

⚠ **Эксплуатация агрегата без подсоединения двигателя, насоса и рамы к заземляющему устройству;**

⚠ **Эксплуатация насоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания;**

⚠ **Запрещается запуск насоса без подвода затворной(охлаждающей) жидкости при комплектации насоса двойными торцовыми уплотнениями.**

⚠ **Эксплуатация насоса (агрегата) без установленных приборов контроля давления во всасывающей и напорной линии.**

3.1.2 Запуск агрегата обычно производится при закрытой задвижке на выходе.

⚠ **Запрещается работа насоса более трех минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.**

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

При необходимости запуска на открытую задвижку можно также использовать устройство «мягкого» пуска электродвигателя.

3.1.4 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии.

3.1.4.1 Длительная эксплуатация агрегата (насоса) на подачах, значения которых находятся за пределами рабочего интервала подач.

3.1.4.2. Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

3.1.4.3 Запуск агрегата без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью внутренних полостей насоса и всасывающего трубопровода.

3.1.4.4 Исправление неисправностей при работающем насосе (двигателе).

3.1.4.5 Эксплуатация агрегата, без установленного подсоединения к заземлению электродвигателя, насоса и рамы.

3.1.4.6 Эксплуатация насоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания;

3.1.4.7. Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.

3.1.4.8 Эксплуатация электронасосного агрегата без проведения проверки и подцентровки валов электродвигателя и насоса.

3.1.4.9 Эксплуатация агрегата электронасосного более трех минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

3.1.4.10 Обслуживание насоса во взрывоопасной зоне инструментом, не исключающим искрообразование.

3.1.5 Для контроля нагрева подшипниковых узлов, предусмотрены резьбовые отверстия М8х1. Рекомендуемые приборы - датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4.

Температура нагрева подшипниковых узлов не должна превышать температуру помещения более чем на 50°С и быть выше плюс 85°С.

3.1.6 Для контроля вибрации на корпусах подшипников, имеются площадки для установки переносных приборов контроля виброскорости. По требованию заказчика возможно выполнение мест, под стационарно устанавливаемые датчики вибрации.

Средние квадратические значения виброскорости не должны превышать значения, приведенные в приложении А.

3.1.7 Насосы (агрегаты) предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Имеют уровень взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к оборудованию - группы II, подгруппа IIB, с температурным классом Т4 и применяемым видом взрывозащиты «с» - защита конструкционной безопасностью по ГОСТ 31441.5.

Маркировка взрывозащиты: для насоса - *(IIGb c IIB T4 X)***,** для агрегата *1Ex IIB T4 Gb X***,** где знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать **специальные условия применения**

- оборудование должно эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, указанном в эксплуатационной документации, на табличке изделия и находящемся в пределах диапазона, указанного в таблице 1;
- не допускается запуск и работа оборудования, без предварительного заполнения проточной части насосов перекачиваемой жидкостью;
- не допускается работа оборудования без средств защиты и контрольно-измерительных приборов, указанных в эксплуатационной документации;
- при эксплуатации должен осуществляться контроль параметров оборудования, указанных в эксплуатационной документации;
- запрещается эксплуатация оборудования, не подключенного к заземлению;
- при монтаже и эксплуатации потребителем должна быть обеспечена защита оборудования от внешних воздействий, не предусмотренных эксплуатационной документацией, с целью сохранения взрывозащиты;
- при проведении ремонта лакокрасочного покрытия, полученное покрытие должно соответствовать требованиям ГОСТ 31441.1-2011 и ГОСТ 31610.0-2019 для оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb, подгруппы IIB и иметь следующие характеристики:

1) толщина слоя лакокрасочного покрытия не более 2,0мм;

2) поверхностное сопротивление лакокрасочного покрытия не более 1 ГОм при относительной влажности (50±5)%;

3) электрический пробой лакокрасочного покрытия при постоянном токе напряжением не более 4 кВ.

- при выборе взрывозащищенных комплектующих, их уровень взрывозащиты должен соответствовать классу зоны установки, группе, подгруппе, температурному классу, а также взрывозащищенные комплектующие должны иметь сертификаты, подтверждающие их соответствие требованиям ТР ТС 012/2011;
- потребитель должен соблюдать назначенный срок службы самого оборудования и его Ex-комплектующих, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем.

3.2 Подготовка агрегата к работе

3.2.1 Указания по включению агрегата

Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

- внимательно осмотреть насос и двигатель. В случае запуска насоса после

длительной стоянки, снять защитный кожух, провернуть вручную ротор насоса и убедиться в отсутствии помех вращению ротора;

- проверить наличие затворно-охлаждающей жидкости в гидроаккумуляторе (для насоса с двойным торцовым уплотнением) и ее давление;
- подвести затворно-охлаждающую жидкость к двойным торцовым уплотнениям с учетом направления вращения вала (рисунки 3, 3.1);
- открыть задвижку на входном трубопроводе и кран мановакуумметра, закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- заполнить насос и входной трубопровод перекачиваемой жидкостью, подключив систему вакуумирования к резьбовому отверстию М16х1,5 в верхней части крышки насоса (для насосов с нижним расположением патрубков) или к отверстию во всасывающем патрубке (для насосов с верхним расположением патрубков). Если насос работает в системе с подпором, то заполнение насоса и всасывающей линии допускается проводить «самотеком»;
- проверить направление вращения двигателя, пробным пуском;
- включить двигатель;
- открыть кран у манометра и по показаниям прибора убедиться, что напор насоса соответствует напору при закрытой задвижке (нулевой подаче). Работа на закрытую задвижку не более 3-х минут;
- постепенно открывать задвижку на нагнетании до получения требуемой подачи или напора.

⚠ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА.

3.3 Использование агрегата

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

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

3.3.2 При эксплуатации агрегата 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 насос должен быть полностью подготовлен к работе, а именно:

- удален воздух из насоса;
- обеспечено давление на входе в насос не менее значения, обеспечивающего без кавитационную работу насоса;
- подано напряжение на электрооборудование и систему управления агрегатом;
- подключены приборы контроля за работой насоса и электрооборудования;
- поддерживается температурный режим перекачиваемой жидкости и окружающего помещения.

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

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

3.3.5 Перечень возможных неисправностей.

Критические и возможные неисправности в насосе (агрегате), признаки, причины и способы их устранения изложены в таблице 8.

Таблица 8 - Критические и возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Насос не подает жидкость. а) Стрелки приборов сильно колеблются. б) Мановакуумметр показывает разрежение выше требуемого.	1 Насос не залит или недостаточно залит жидкостью. 2 Велика высота всасывания 3 Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе. 4 Закрыта задвижка на всасывающем трубопроводе.	1 Залить насос и трубопровод жидкостью. 2 Привести сопротивление всасывающей линии в соответствие с характеристикой насоса. 3 Устранить неплотность соединений. 4 Открыть задвижку.
2. Подача меньше требуемой по характеристике.	1 Обратное вращение вала. 2 Низкая частота вращения. 3 Велико сопротивление всасывающего или напорного трубопровода 4 Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе. 5 Высота всасывания превышает допустимую при заданной температуре 6 Засорены всасывающий трубопровод и насос 7 Сильный износ уплотняющего кольца	1 Переключить фазы электродвигателя. 2 Параметры энергопитания довести до номинального. 3 Привести сопротивление всасывающей или напорной линии в соответствие с характеристикой насоса. 4 Устранить неплотность соединений 5 Уменьшить допустимую высоту всасывания 6 Очистить трубопровод и насос 7 Заменить уплотняющие кольца.
3 Ненормальный шум внутри насоса (в насосе происходит явление кавитации).	1 Велика подача. 2 Велико сопротивление на всасывании. 3 Высокая температура перекачиваемой жидкости.	1 Уменьшить подачу. 2 Уменьшить сопротивление во всасывающем трубопроводе. 3 Снизить температуру жидкости или уменьшить высоту всасывания.
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
1 Течь через торцовое уплотнение более: 100 $см^3$/ч (0,1 л/ч) - для одинарного и 30 $см^3$/ч (0,03 л/ч) - для двойного	Нарушен контакт пар трения вследствие: 1 длительной работы насоса «всухую»; 2 разрушения колец пар трения; 3 повреждение резиновых уплотнительных колец	1 не допускать работу торцового уплотнения без подвода затворной жидкости; 2 заменить торцовое уплотнение; 3 заменить резиновые уплотнительные кольца.
2 Перегревается узел торцового уплотнения	Недостаточное охлаждение торцового уплотнения	Проверить исправность дренажной линии торцового уплотнения
3 Греются подшипники выше 358К (85^0С)	1 Недостаточно смазки 2 Нарушена соосность валов (более 0,1мм) 3 Загрязнена смазка 4 Износ подшипников	1 Добавить смазку 2 Отцентровать валы насоса и двигателя 3 Заменить смазку 4 Заменить подшипники
4 Завышена потребляемая мощность, двигатель нагревается.	1 Неправильная сборка насоса, вал не проворачивается вручную. 2 Насос работает за пределами рабочего интервала подач.	1 Отрегулировать торцовые зазоры рабочего колеса, устранить перекосы. 2 Уменьшить подачу.
5 Повышенная вибрация насоса.	1 Нарушена соосность валов (более 0,1мм) 2 Разбалансирован ротор насоса - при замене деталей	1 Произвести центрирование валов. 2 Отбалансировать ротор.

3.3.6 Остановка агрегата.

Остановка агрегата может быть проведена оператором или защитами двигателя.

3.3.7 Порядок остановки агрегата оператором:

- закрыть медленно задвижку на напорном трубопроводе. При наличии обратного клапана задвижка может оставаться открытой, если в системе действует противодавление;
- выключить двигатель, проследить за «выбегом» агрегата, закрыть кран у манометра;
- при длительной остановке агрегата закрыть задвижку на всасывании, кран у мановакуумметра;
- отключить (при наличии) подачу охлаждающей (затворной) жидкости к камере уплотнения.

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

3.4 Действия в экстремальных ситуациях

3.4.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

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

3.4.3 Аварийный останов агрегата производят в следующих случаях:

- при несчастном случае;
- при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току двигателя, запаху горящей изоляции, дыма или огня из двигателя);
- при повышении температуры нагрева подшипников свыше плюс 85°С;
- при падении давления на входе ниже значения, обеспечивающего без кавитационную работу насоса;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через торцовое уплотнение по валу;
- при резком возрастании вибрации подшипниковых опор (свыше 11,2 мм/с);
- при нарушении герметичности корпуса и трубопроводов;
- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

При аварийной остановке насоса (агрегата) сначала отключить двигатель нажатием кнопки “СТОП”, закрыть задвижку на напорном трубопроводе с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.3.7.

3.4.4 Аварийный останов агрегата может производиться при пуско-наладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

Для поддержания агрегата 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 агрегата для проведения его удобного и безопасного обслуживания и контроля за работой.

4.2.2 При установке агрегата 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 80дБА, при работе агрегата, обслуживающий персонал должен быть, обеспечен индивидуальными средствами защиты органов слуха по ГОСТ 12.4.275-2014.

4.2.3 Остальные меры безопасности при обслуживании и работе агрегата обеспечиваются соблюдением требований разделов 2 и 3.

4.2.4 При этом необходимо учитывать следующие требования:

Заказчиком должна быть исключена возможность работы насоса при превышении температуры подшипниковых узлов насоса: более чем на 50°С температуры окружающей среды и выше плюс 85°С.

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

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

При комплектации насоса/агрегата датчиками КИП и А заказчиком должен быть обеспечен уровень взрывозащиты не ниже насоса/агрегата (для взрывоопасных производств), ответственность за выбор датчиков несет заказчик.

При подключении датчиков КИП и А и электрооборудования насоса/агрегата заказчик должен обеспечить необходимый уровень взрывозащиты кабельных вводов (для взрывоопасных производств).

4.2.5 Насос (агрегат) не представляет опасности для окружающей среды.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 При работе насосного агрегата должны проводиться периодический контроль и техническое обслуживание.

4.3.2 Периодический контроль за работающим агрегатом должен проводиться сразу после запуска и через каждые 72 часа непрерывной работы и включать наружный осмотр агрегата с проверкой:

а) без применения средств измерений:

- герметичности разъемных соединений корпуса насоса, и вспомогательных трубопроводов;
- величины утечки через концевые уплотнения насоса;
- уровня шума, вибрации в местах установки подшипников насоса и электродвигателя;
- исправности контрольно-измерительных приборов;

б) с применением штатных измерительных средств:

- температуры узлов подшипников насоса и двигателя;
- параметров работы насоса (подача, напор по показаниям приборов давления на входе и выходе);
- вибрации на корпусах подшипниковых опор (не должна превышать значений, приведенных в Приложении А);
- параметров работы электродвигателя согласно его эксплуатационной документации.

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

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

4.3.3 Техническое обслуживании агрегата и интервалы проверок, необходимо проводить в соответствии с таблицей 9 при этом:

- поддерживать необходимое количество смазки в подшипниковых узлах;
- следить, чтобы температура подшипников не превышала температуру помещения более чем на 50°С и быть выше плюс 85°С.

Подключение датчика или реле температуры производится на скобах, фиксирующих стакан подшипника к корпусу (М8х1). Рекомендуемый прибор - реле температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4 ТУ4211-023-45626536-2009.;

- периодически, не реже одного раза в квартал, проверять внешний вид и производить осмотр агрегата на наличие отложений пыли, при необходимости производить чистку оборудования. Чистку оборудования производить влажной ветошью.

Таблица 9 - Плановое техническое обслуживание и интервалы проверок

Интервал	Перечень работ по тех. обслуживанию
Ежедневно	Проверка герметичности торцового уплотнения (п. 1.2.4).
Еженедельно	Проверка режима эксплуатации насоса (давление подпора, напор, температуру подшипников, шумы и вибрацию)
В течение первого месяца работы.	Через каждые 100 часов работы пополнять свежей смазкой подшипниковые узлы.
Через каждые 1000 часов работы насоса.	Производить полную замену смазки в подшипниковых узлах.
После первой недели работы, после первого месяца работы, а в последующем не реже одного раза в год.	Проверку центровки валов насоса и двигателя в соответствии с п. 2.3.11
Через каждые 10000 часов работы	Замена подшипников качения при необходимости (см. п.5.3.3 порядок разборки насоса и п.5.3.4 порядок сборки насоса)
Через каждые 2 года или при потере напора, развиваемого насосом	Общий технический осмотр и профилактический ремонт насоса в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверка и при необходимости замена: - быстроизнашиваемых деталей, таких как подшипники, уплотняющие кольца, защитные кольца колеса - колеса рабочего; - вала; - уплотнительных колец.

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

4.3.5 Сведения об условиях монтажа и эксплуатации насоса и агрегата электронасосного заполняются в соответствии с указаниями настоящего руководства по эксплуатации.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Общие указания

5.1.1 Текущий ремонт производится для восстановления работоспособности агрегата 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, критических и возможных неисправностей в насосе, признаки, причины и способы их устранения приведены в таблице 8.

5.2 Меры безопасности

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

5.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей насоса, насос должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности–в соответствие с разделом 2.

5.3 Порядок разборки и сборки агрегата

5.3.1 Разборка агрегата производится при выполнении ремонтов насоса и электродвигателя.

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 насоса (агрегата).

5.3.2 Разборка и сборка насоса (агрегата).

⚠ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗБОРКИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕРЫ ПРОТИВ СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ АГРЕГАТА

⚠ ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА ВСАСЫВАЮЩЕМ И НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДАХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ.

ВНИМАНИЕ **ПРИ РАЗБОРКЕ НЕОБХОДИМО ПОМЕЧАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ МЕНЯТЬ ДЕТАЛИ МЕСТАМИ**

5.3.3 В разборку агрегата входит, в основном, разборка насоса, которая осуществляется без демонтажа двигателя.

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

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

5.3.4 Порядок разборки насоса (рисунки 1, 1.1, 1.2, 1.3).

Для замены вышедших из строя: подшипников, торцовых уплотнений, рабочего колеса, кольца уплотняющего, кольца защитного – необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи затворно-охлаждающей жидкости к двойным

торцовым уплотнениям (для насосов с двойными торцовыми уплотнениями);

- слить остатки перекачиваемой жидкости через отверстия в корпусе и патрубках насоса;
- продуть насос паром;
- снять защитный кожух с муфты;
- вынуть пальцы муфты;
- установить на торцовые уплотнения планки монтажные (клипсы), поставляемые вместе с насосом, в соответствии с документацией на торцовое уплотнение
(для насосов ЦН-Е);
- отвернуть гайки, крепящие крышки 7 одинарного торцового уплотнения (рисунки 1, 1.1) или гайки, крепящие фланец накидной 7 к корпусу насоса (рисунки 1.2, 1.3);
- отвернуть гайки, крепящие крышку корпуса насоса;
- отжать крышку корпуса насоса от корпуса отжимными болтами;
- снять крышку корпуса;
- сдвинуть уплотнения к подшипникам;
- отвернуть гайки и снять скобы 1, фиксирующие ротор насоса (рисунки 1, 1.1, 1.2, 1.3);
- вынуть ротор 2 (вместе с уплотнительными кольцами) и установить его втулками направляющими на слесарный стеллаж (ремонтные призмы);

Порядок разборки ротора (рисунки 2, 2.1):

- снять полумуфту насоса и вынуть шпонку 19, или снять муфту карданную 21;
- отвернуть гайки 20, крепящие крышки подшипников 18;
- снять крышки подшипников;
- отвернуть гайки 17, крепящие подшипники и снять шайбы стопорные 16;
- снять с вала 7 подшипники 4, 14 и стаканы подшипников 3, 15;
- снять втулки упорные 5;
- отвернуть винты установочные, фиксирующие торцовые уплотнения на валу;
- снять торцовые уплотнения 13 с вала;
- снять кольца дросселирующие 12 (рисунок 2);
- отвернуть втулки направляющие 11;
- снять кольца уплотняющие 8, колесо рабочее 9 и вынуть шпонку 10.

Детали промыть, очистить от следов коррозии и грязи. Изношенные детали заменить новыми. При замене рабочего колеса устанавливаются и новые уплотняющие кольца.

ВНИМАНИЕ **ПОРЯДОК РАЗБОРКИ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ – В СООТВЕТСТВИИ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ НА УПЛОТНЕНИЯ.**

5.3.5 Порядок сборки насоса

ВНИМАНИЕ **ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОКЛАДОК НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, А ПРИ ПОТЕРЕ ФОРМЫ, НАДРЫВАХ И РАЗРЕЗАХ – НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИНТОВ ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**

Сборка ротора (рисунки 2, 2.1):

- установить на вал шпонку 10, рабочее колесо 9, одеть кольца уплотняющие 8, втулки направляющие 11, не фиксируя их окончательно;

Для насосов с одинарными торцовыми уплотнениями:

- одеть на вал кольцо дросселирующее;
- установить на вал кольцо вращающееся 5 торцового уплотнения (рисунки 1, 1.1), кольцо неподвижное 9, крышку 8 с кольцом резиновым 6 и крышку уплотнения 7. Уплотнение не фиксировать;

Для насосов с одинарными торцовыми уплотнениями со вспомогательными и двойными торцовыми уплотнениями **-** порядок сборки торцовых уплотнений – в соответствии с

документацией на уплотнения - установить на вал втулки упорные 5 (рисунки 2, 2.1) корпуса подшипников 3, 15;

- напрессовать на вал подшипники;

Подшипники необходимо предварительно нагреть в масляной ванне до 373К(100°С).

- затянуть гайки 17 и застопорить;

- установить ротор в корпус насоса, закрепить скобами;

- втулками направляющими 11 выставить рабочее колесо относительно канала в корпусе насоса, выдерживая с обеих сторон равные (с точностью до 0,5мм) зазоры (рисунки 1, 1.1, 1.2, 1.3);

- в насосах ЦН для предотвращения от проворота капнуть в отверстия «с» втулок направляющих (рисунки 1, 1.1) 2-4 капли анаэробного герметика «Унигерм-7» или «АН-1у». Время достижения контактной прочности герметиков 20-30 минут;

- зафиксировать кольца, дросселирующие 4 при помощи штифта 11 от перемещений в корпусе (рисунки 1, 1.1);

- установить кольцо, вращающееся торцового уплотнения 5, выдержав размер 65 $^{-0,5}$ мм (рисунки 1, 1.1), для чего зафиксировать один из винтов 4. Через отверстие для второго винта засверлить вал и завернуть второй винт;

- притянуть при помощи шпилек, гаек и болтов крышку уплотнения 7 с кольцом резиновым 6;

- в насосах ЦН-Е через отверстие М8 во втулках, направляющих засверлить вал, установить винт, кернить его в шлиц;

- положить на корпус новые прокладки по разъему, они должны выступать за торцы камер уплотнений на 3-5мм;

- установить на корпус крышку корпуса по коническим штифтам и плотно прижать гайками, начиная с ближних к оси вращения;

- подрезать острым ножом заподлицо с торцами крышки и корпуса выступающие части прокладок в зоне торцовых уплотнений;

- при установке одинарных со вспомогательными и двойных торцовых уплотнений установить торцовые уплотнения в торец корпуса и крышки насоса, притянуть болтами с проушиной фланцы накидные, зафиксировать втулки к валу винтами, снять монтажные планки (клипсы). Планки монтажные сохранять для использования при последующих переборках насоса.

ВНИМАНИЕ **При фиксации втулок торцовых уплотнений необходимо каждый раз использовать новые винты**.

5.3.6 Испытать насос на плотность соединений, для чего в полости насоса и торцовых уплотнений подавать воду с одинаковым давлением, превышающим рабочее на 25%. При этом в двойные торцовые уплотнения подается жидкость с таким же давлением, как в насосе.

Таблица 10- Моменты затяжки болтов, гаек, Н. м

Номинальный диаметр резьбы, мм	Класс прочности болтов по ГОСТ 1759.0-87	
	5,6	8,8
	Класс прочности гаек ГОСТ 1759.0-87	
	6	8
М6	6,5	10,4
М8	15,4	25,2
М10	31,3	59,5
М12	53	85
М16	128	211
М20	250	412
М24	432	710
М27	631	1050
М30	857	1420
М33	1168	1940
М36	1494	2480

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Транспортирование

6.1.1 Насосы (агрегаты) могут транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

6.1.2 Условия транспортирования агрегата (насоса) в части воздействия климатических факторов: 4(Ж2) ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170-78 – С и Ж.

6.1.3 При транспортировании автомобильным транспортом агрегаты должны быть установлены так, чтобы ось агрегата по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

6.1.4 Допускается транспортирование насоса, с соответствующим торцовым уплотнением при температуре до минус 60°С, кроме исполнения насосов из чугуна.

6.1.5 Строповка насоса и агрегата при транспортировке должна осуществляться согласно схеме, приведенной в приложениях Б и В.

6.1.6 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96 или требованиями договора на поставку.

6.2 Хранение

6.2.1 Срок сохраняемости 2 года - в условиях 4(Ж2) или 6(ОЖ2) ГОСТ 15150-69.

6.2.2 Допускается хранение насоса, с соответствующим торцовым уплотнением при температуре до минус 60°С, кроме исполнения насосов из чугуна.

6.2.3 При хранении насоса (агрегата) 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.

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

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

6.3 Утилизация

6.3.1 Насос 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.

6.3.2 По истечении назначенного ресурса принимается решение о направлении насоса на ремонт, об утилизации или об установлении нового назначенного ресурса.

6.3.3 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

6.3.4 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов. Сведения о содержании цветных металлов приведены в таблице 10.

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

Таблица 10 - Сведения о содержании цветных металлов

Типоразмер насоса	Материал	Место применения	Масса, кг
ЦН90/110, ЦН160/112	Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613-79	Колесо рабочее	11,3
		Втулка направляющая	0,78
		Крышка подшипника	2,4
		Кольцо дросселирующее	0,1
		Втулка упорная	0,13

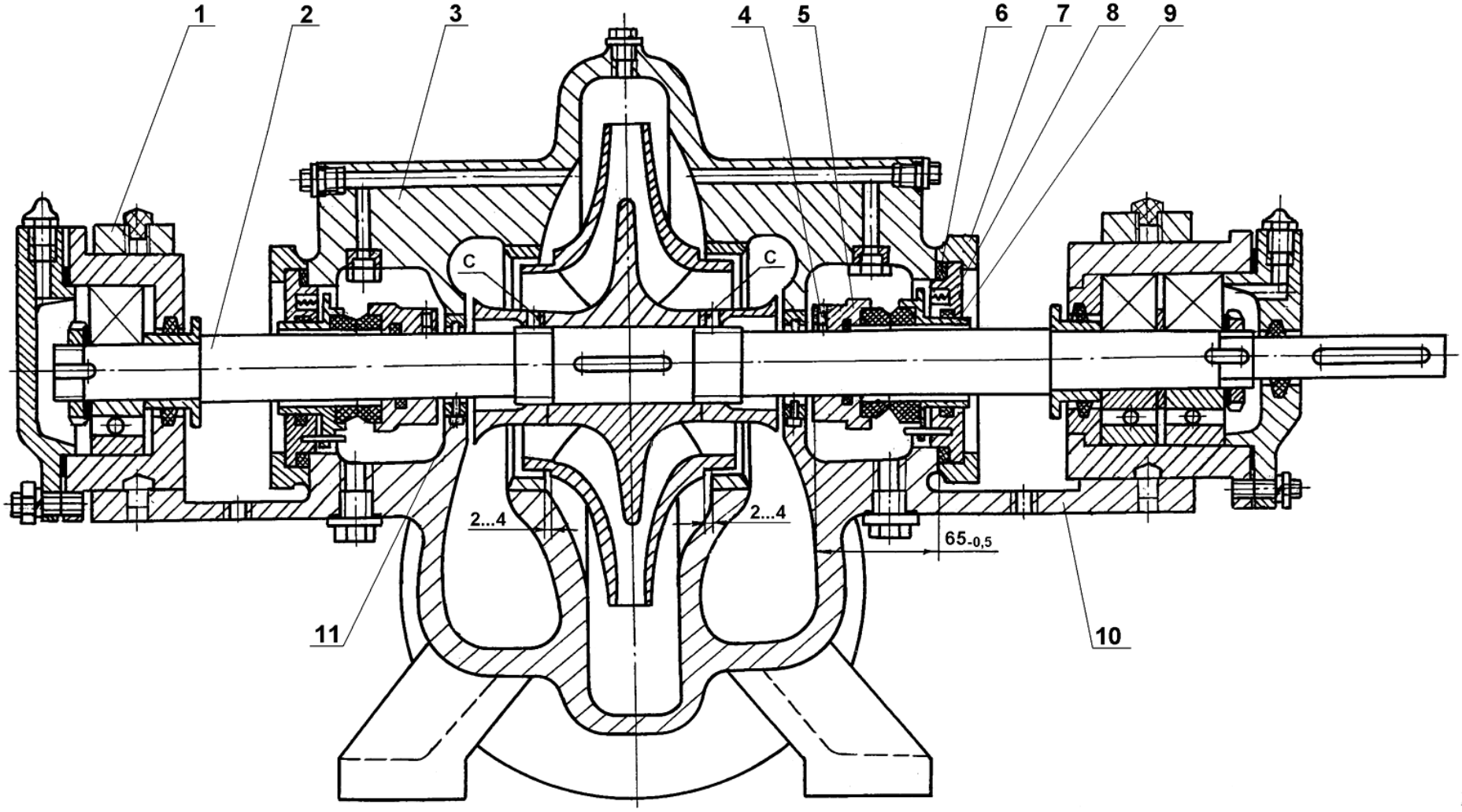


Рисунок 1 – Разрез насоса ЦН 160/112, ЦН 160/112-1, ЦН 90/100.

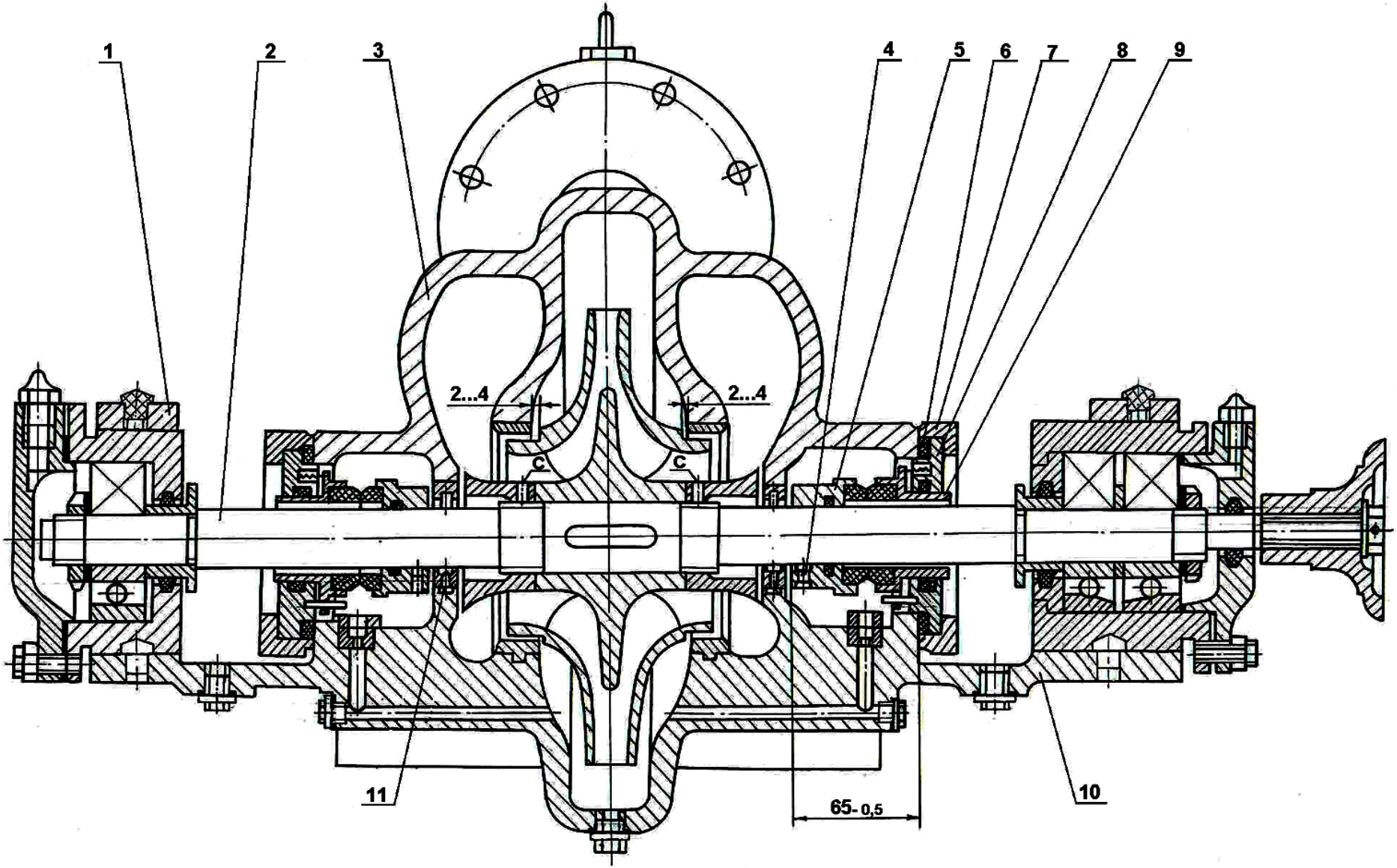
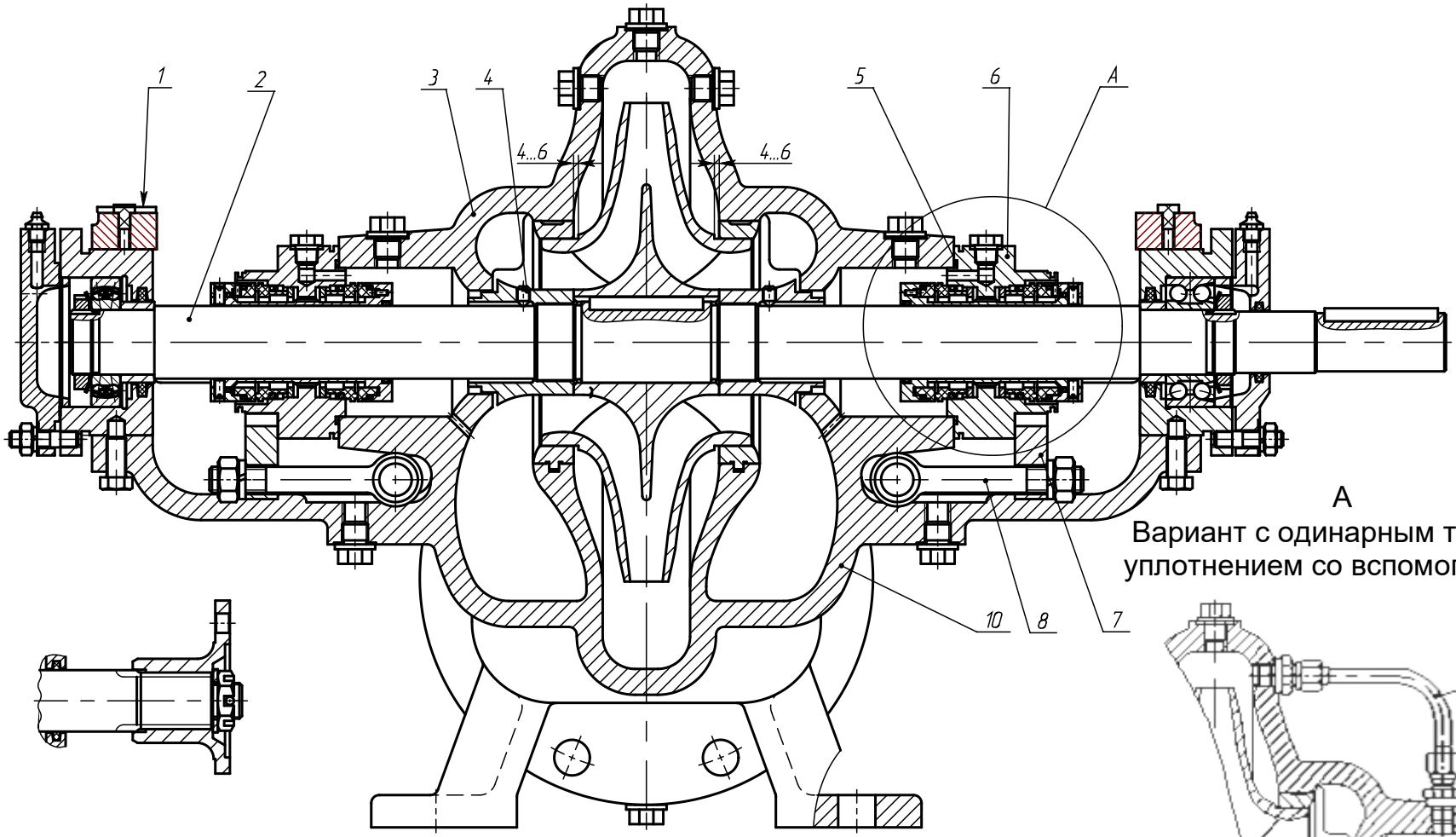


Рисунок 1.1 – Разрез насоса ЦН 160/112-2, ЦН 160/112-3.



А

Вариант с одинарным торцовым уплотнением со вспомогательным

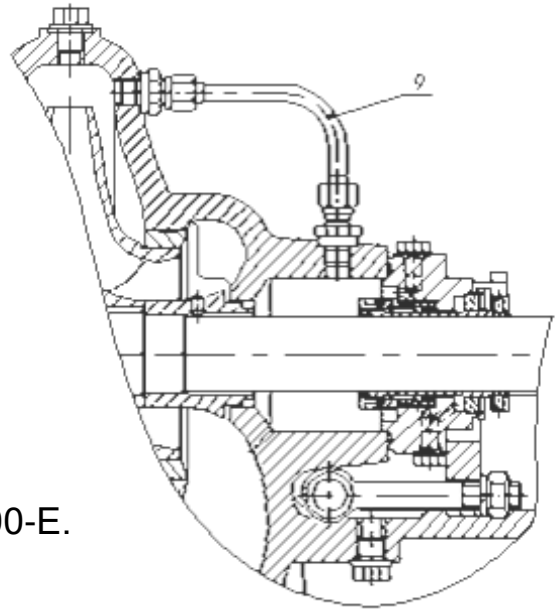


Рисунок 1.2 – Разрез насоса ЦН 160/112-Е, ЦН 160/112-Е-1, ЦН 90/100-Е.

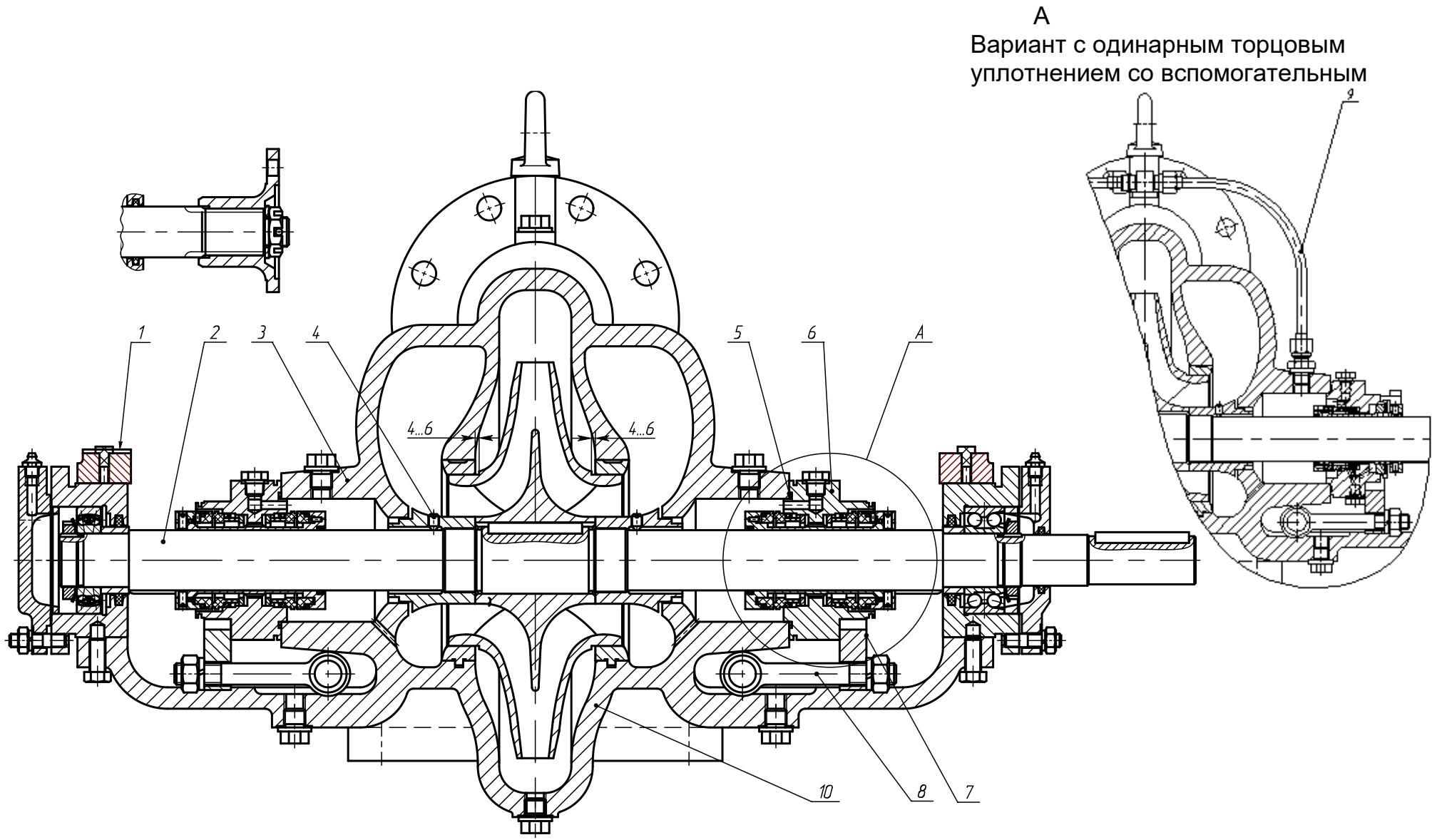


Рисунок 1.3 – Разрез насоса ЦН 160/112-Е-2, ЦН 160/112-Е-3

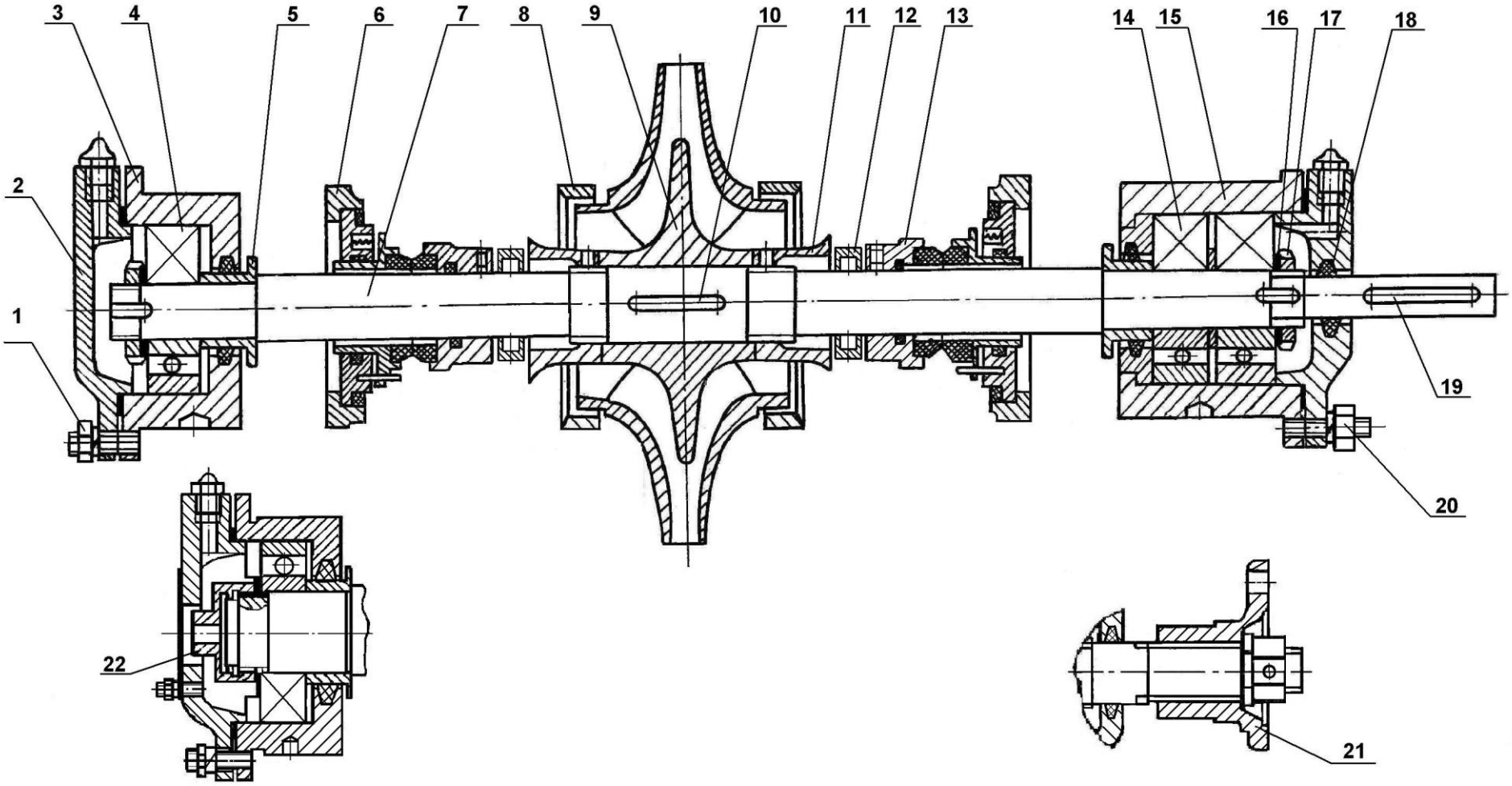


Рисунок 2 – Ротор насосов типа ЦН.

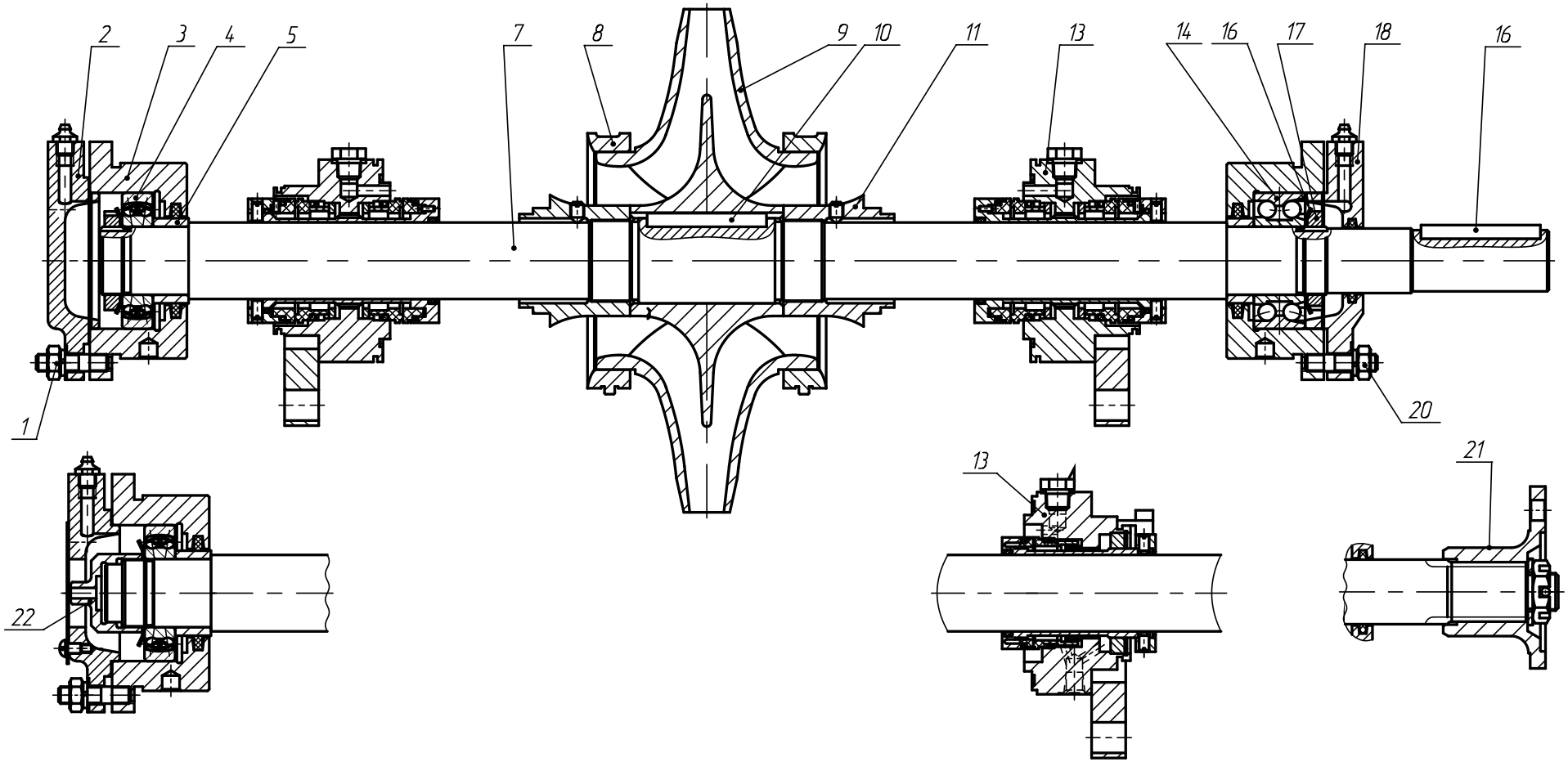
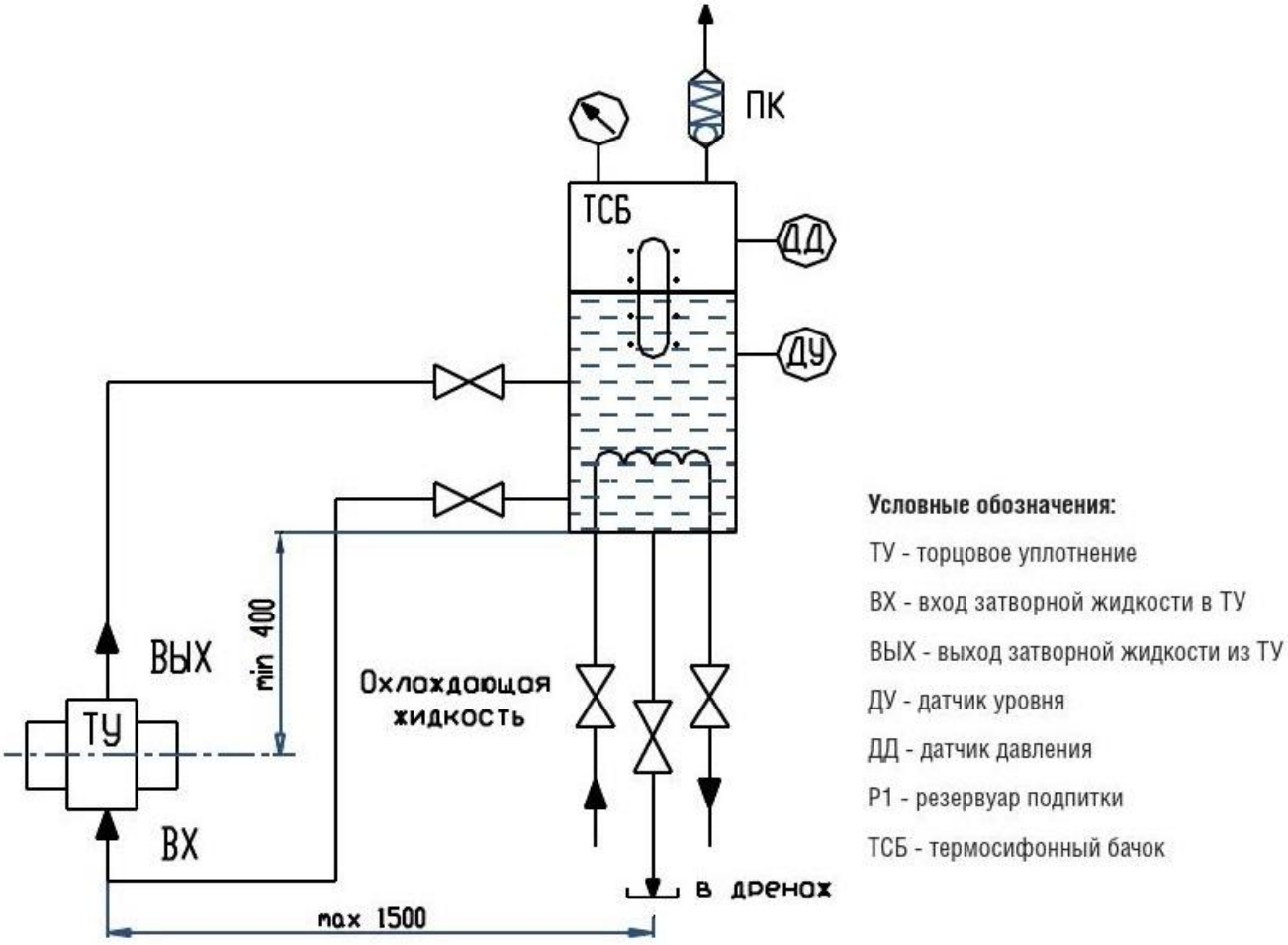


Рисунок 2.1 – Ротор насосов типа ЦН-Е.



Описание работы - Внешний резервуар с барьерной жидкостью без давления с циркуляцией от импеллера торцового уплотнения.

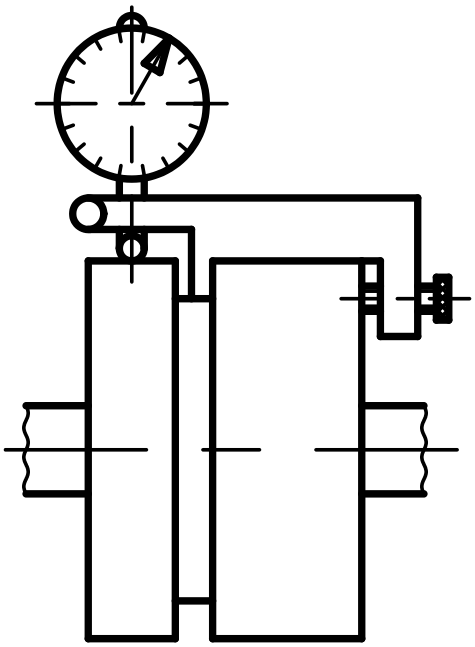
Рисунок 3 - Схема обвязки двойных торцовых уплотнений 52



Описание работы - Циркуляция чистой барьерной жидкости от внешней системы. Давление системы превышает давление в камере уплотнения.

Рисунок 3.1 - Схема обвязки двойных торцовых уплотнений 54

Проверка радиального смещения осей



Проверка параллельности осей

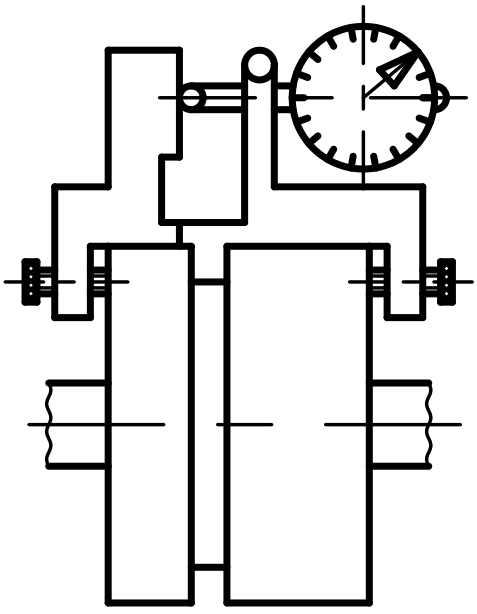


Рисунок 4 – Приспособления для центровки

Приложение А

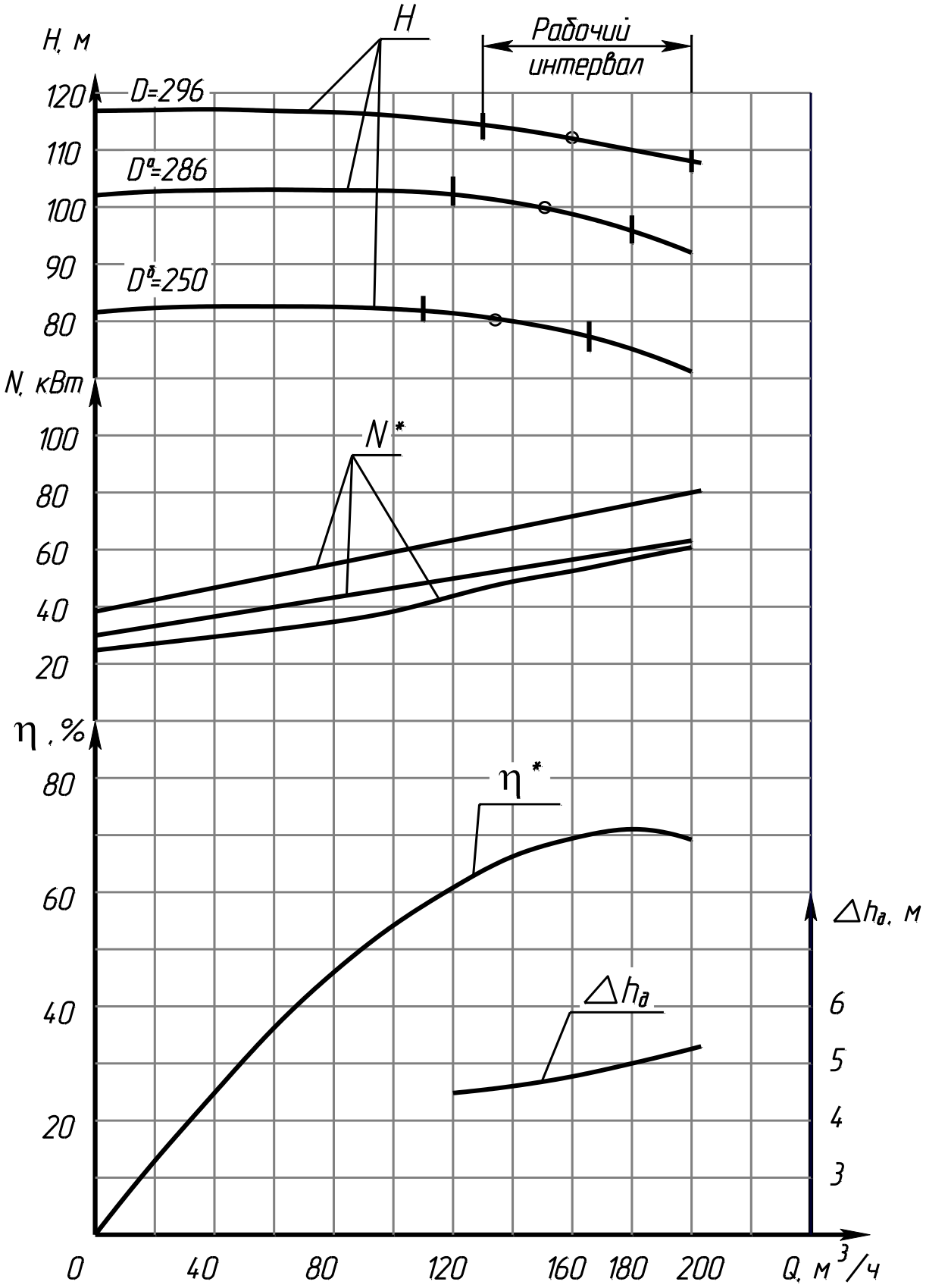
(справочное)

Характеристика насосов типа ЦН 160/112

Частота вращения 2900 об/мин

Значения мощности даны для топлива плотностью 860кг/м^3

* данные для насоса



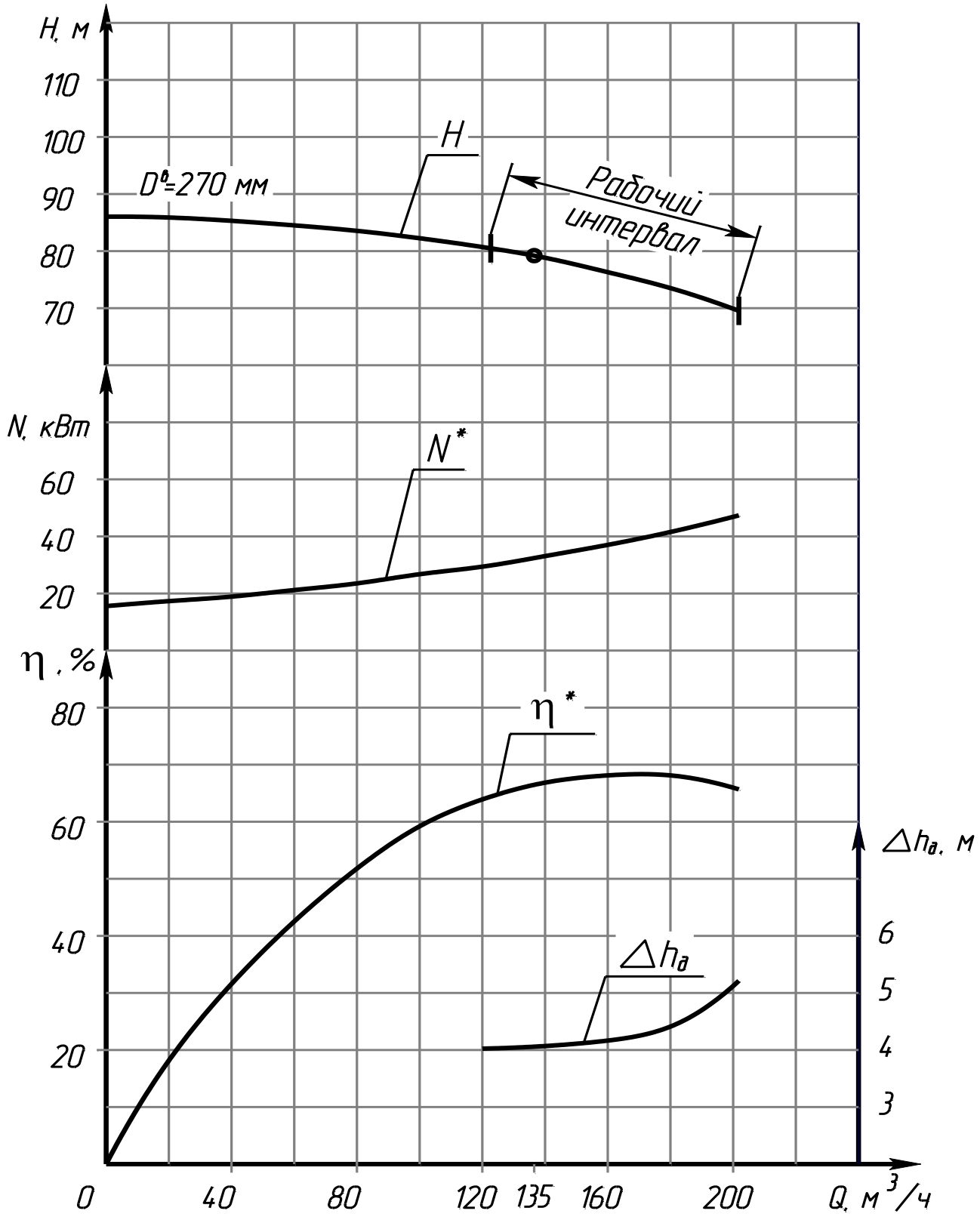
Продолжение приложения А

Характеристика насоса ЦН160/112в-Е-т

Частота вращения 2600 об/мин

Значения мощности даны на керосине плотностью 820кг/м^3

* данные для насоса



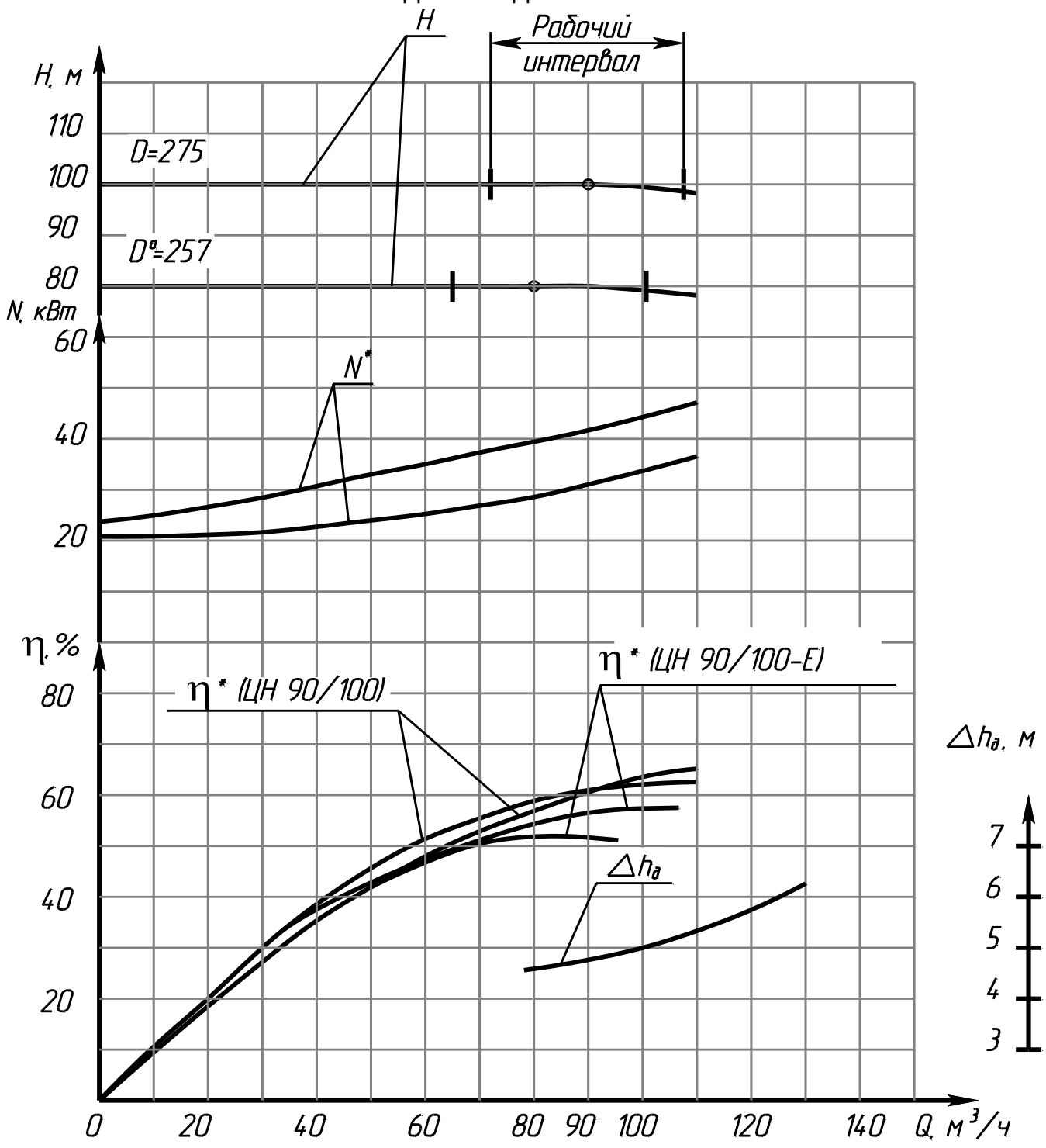
Продолжение приложения А

Характеристика насоса ЦН90/110

Частота вращения 2900 об/мин

Значения мощности даны для топлива плотностью 860кг/м^3

* данные для насоса

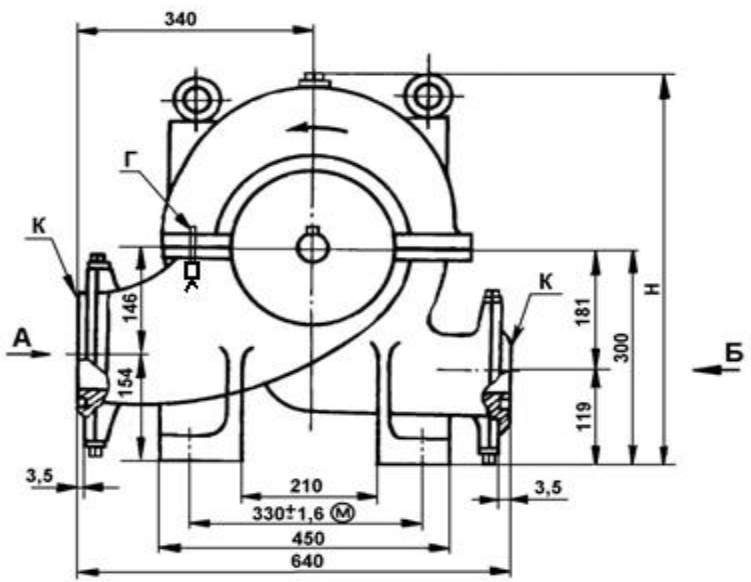


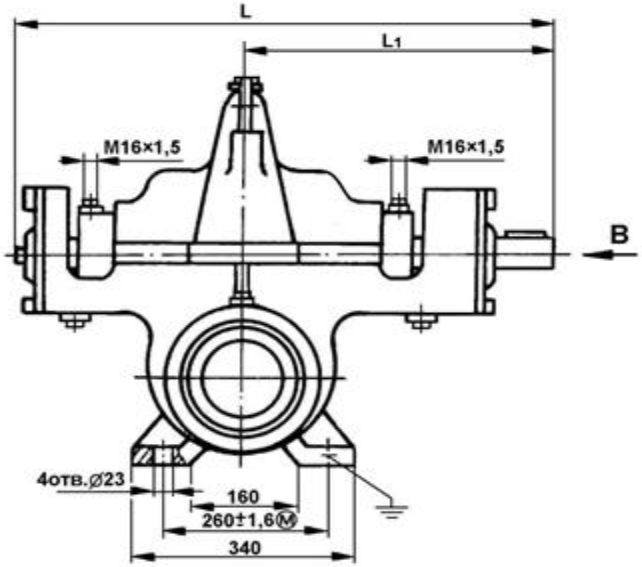
Продолжение приложения А

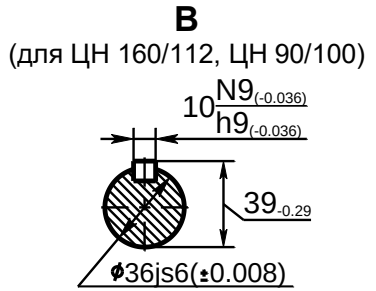
Гарантируемые виброшумовые характеристики

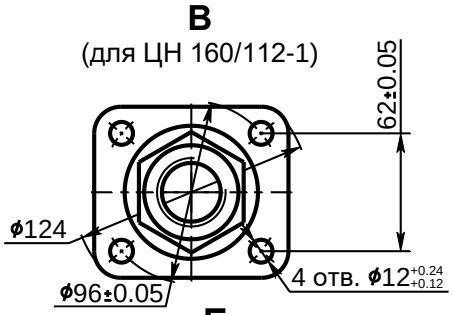
Типоразмер агрегата	Уровень звука (дБА) на расстоянии 1м от наружного контура агрегата, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с в октавных полосах частот в диапазоне от 8 до 1000Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости мм/с, в диапазоне от 10 до 1000Гц подшипниковых узлов агрегатов (насосов), не более
ЦН160/112	95	2,0	4,5
ЦН90/100	92	2,0	
Примечание - Уровень звука может уточняться при применении различных электродвигателей			

Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертёж насосов



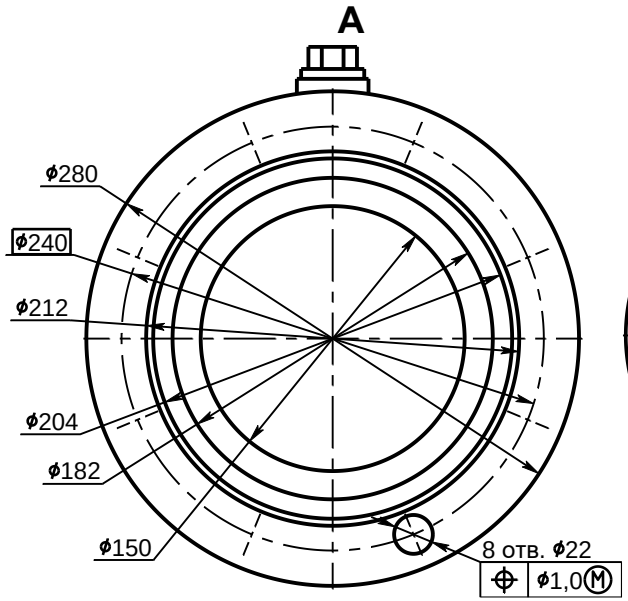






Типоразмер насоса	Размеры в мм			Масса, кг
	L	L_1	H	
ЦН 160/112 ЦН 160/112-1 ЦН 90/100	755	430	570	185
ЦН 160/112-Е ЦН 160/112-Е-1 ЦН 90/100-Е	890	495	520	220

Г - гарантийное пломбирование
К – консервационное пломбирование



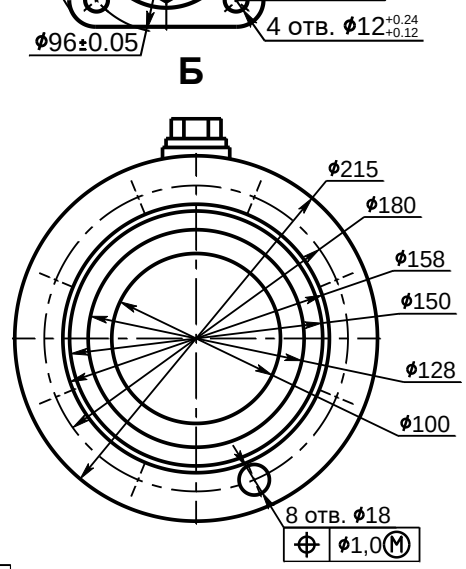
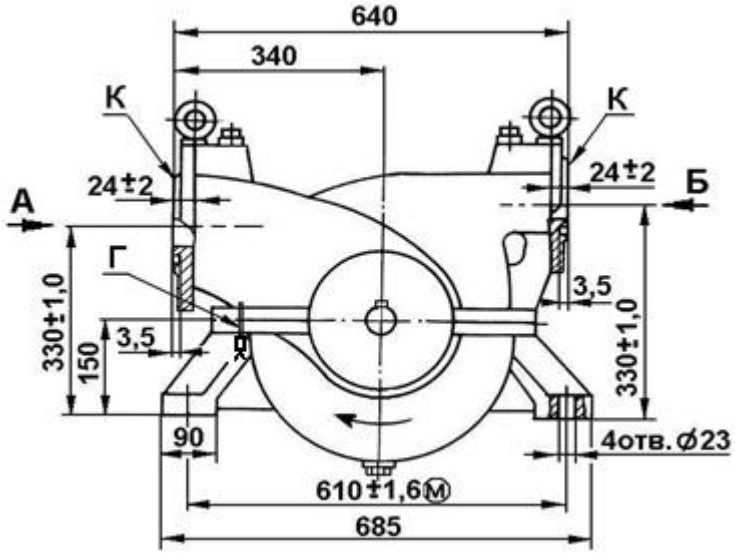
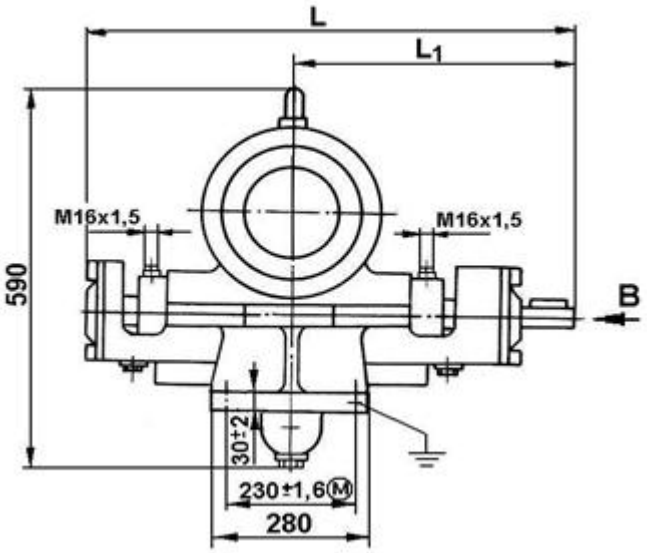


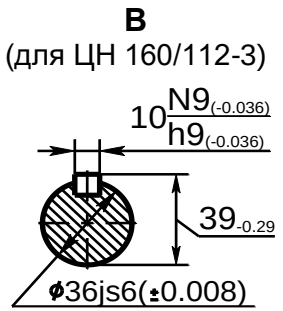
Рисунок Б.1- С нижним расположением патрубков

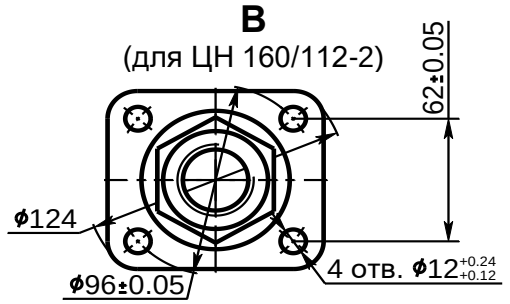
Продолжение приложения Б

Габаритный чертёж насосов









Типоразмер насоса	Размеры в мм		Масса, кг
	L	L_1	
ЦН 160/112-2 ЦН 160/112-3	755	430	185
ЦН 160/112-Е-2 ЦН 160/112-Е-3	890	495	230

Г –гарантийное пломбирование

К – консервационное пломбирование

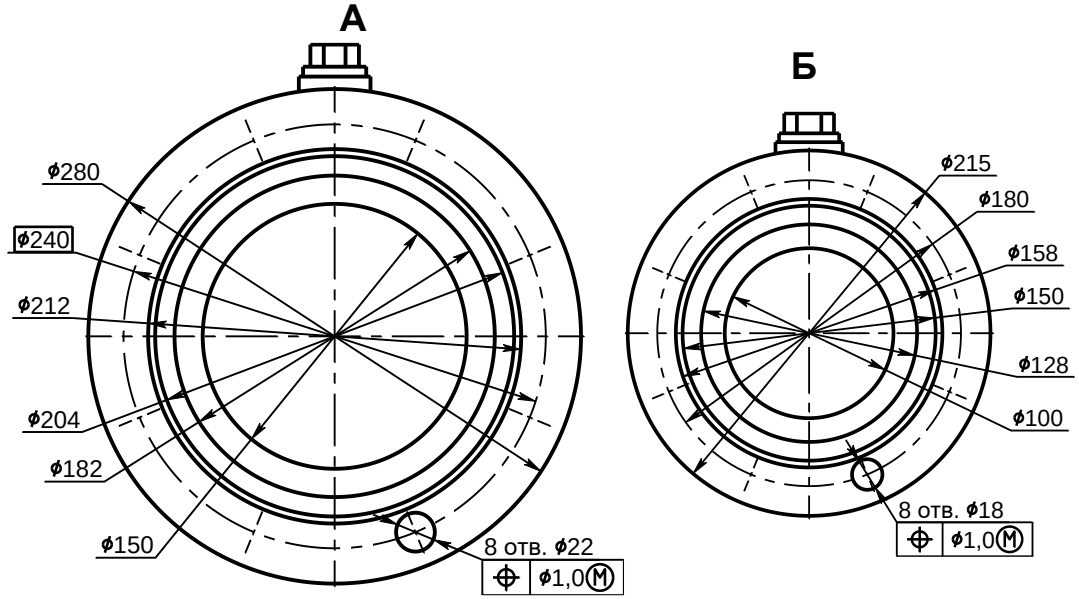
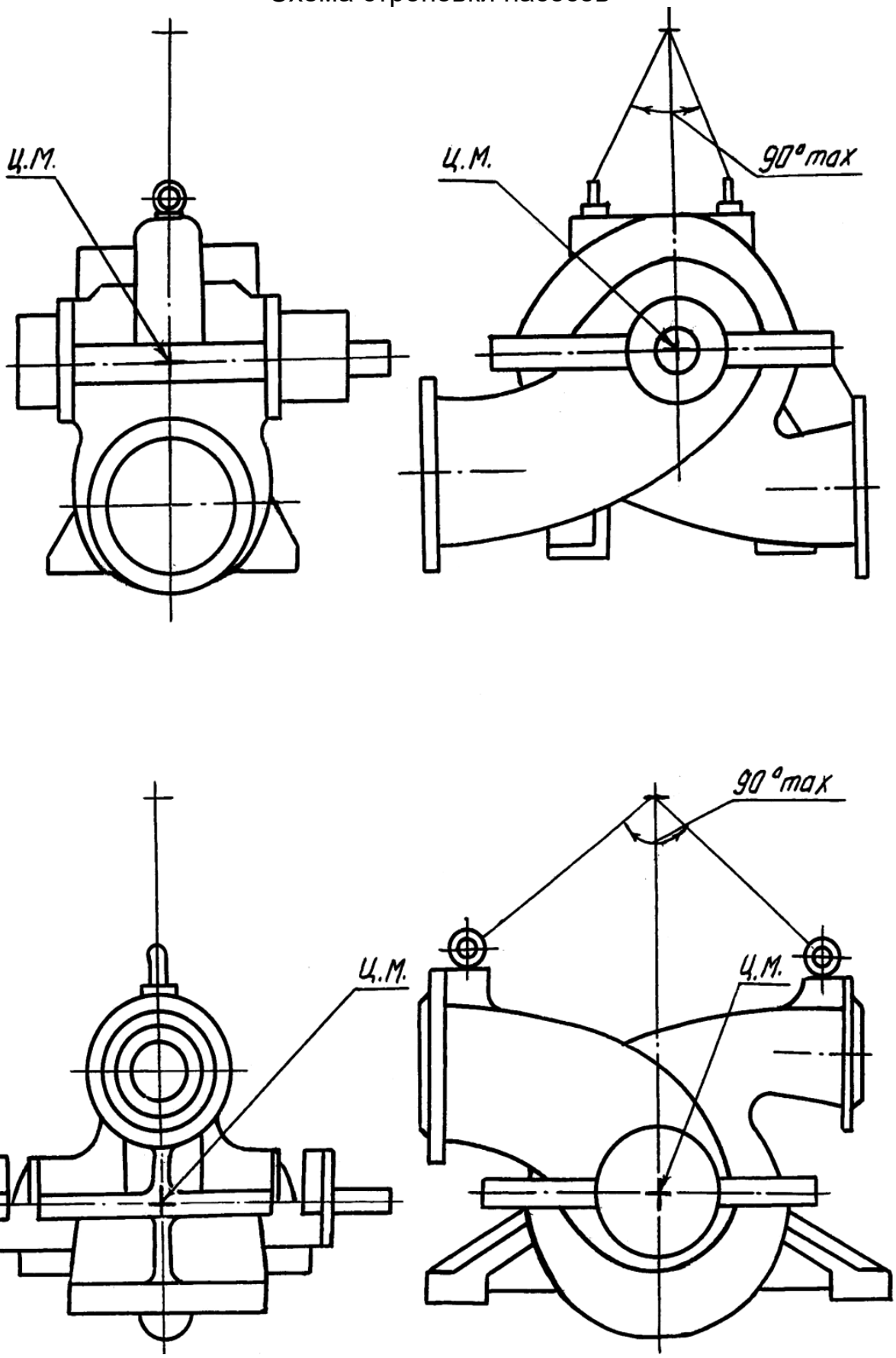


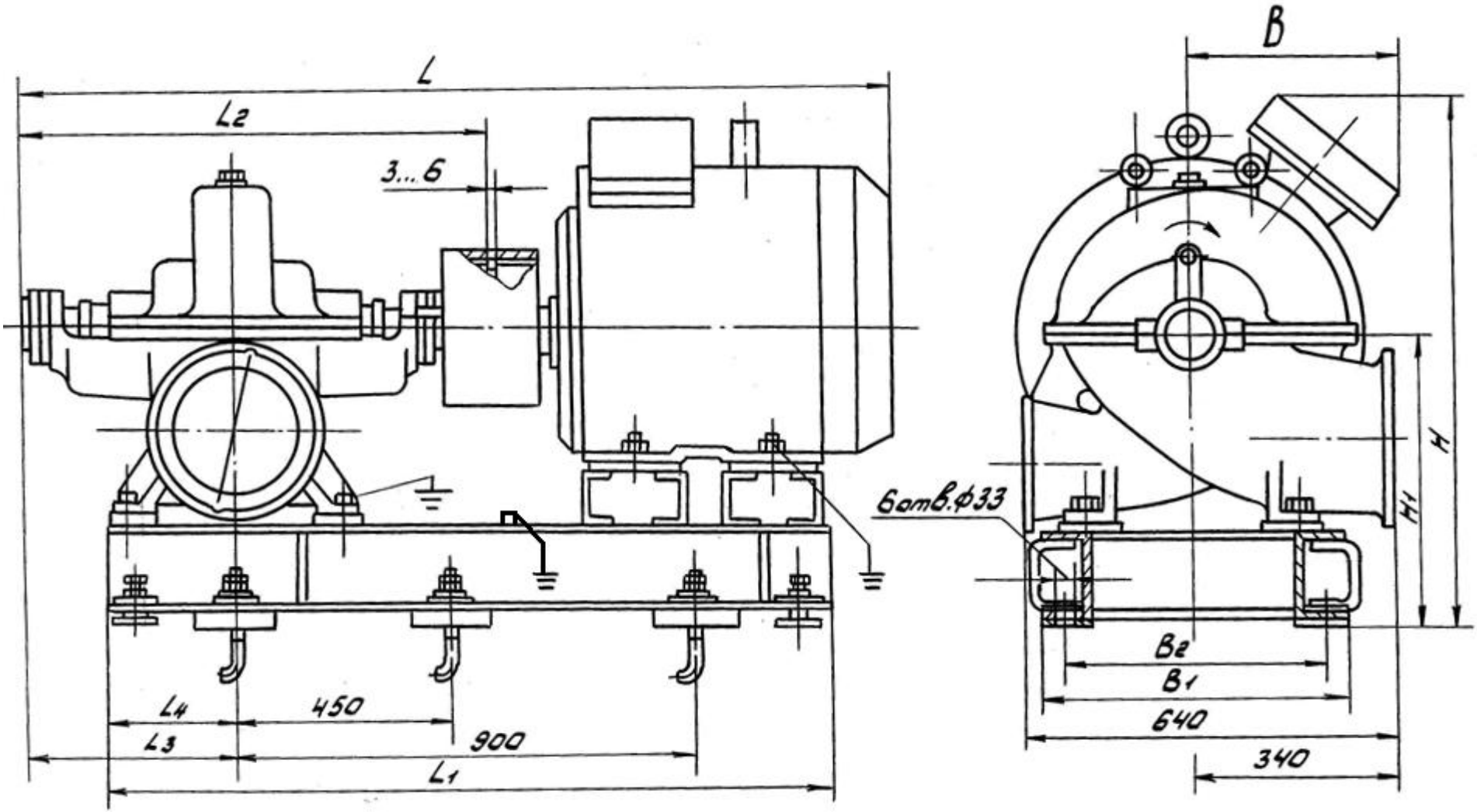
Рисунок Б.2- С верхним расположением патрубков

Продолжение приложения Б

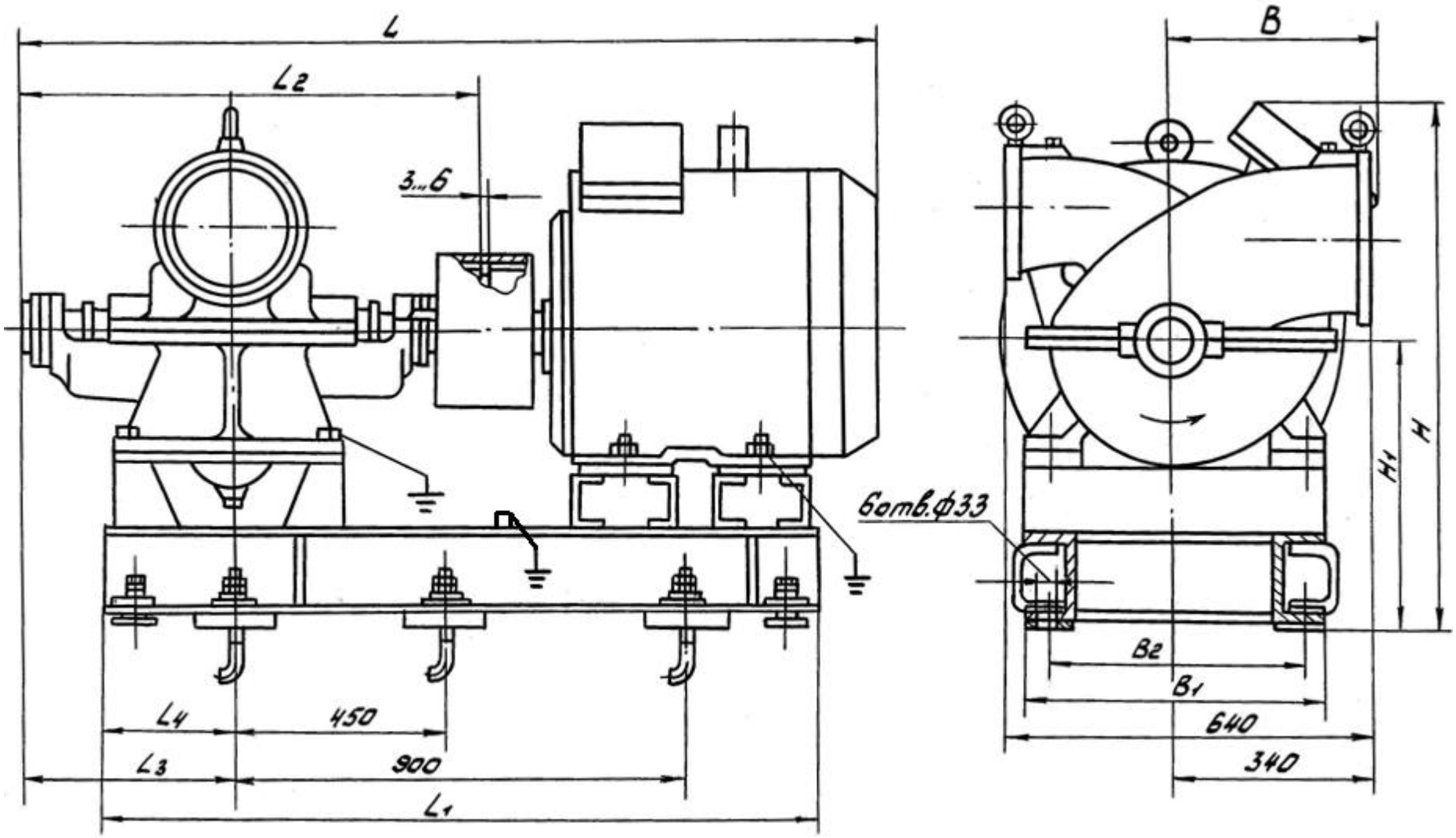
Схема строповки насосов



Приложение В
(обязательное)
Габаритный чертёж агрегатов



Продолжение приложения В
Габаритный чертёж агрегатов



Продолжение приложения В

Типоразмер насоса	L, мм	L_1, мм	L_2, мм	L_3, мм	L_4, мм	B, мм	B_1, мм	B_2, мм	H, мм	H_1, мм	Масса, кг	Двигатель		
												Мощность, кВт	Напряжение, В	Типоразмер двигателя
ЦН160/112	1750	1330	755	325	175	465	580	510	965	505	995	90	380; 660	ВА250М2
	1840					450			760	505	1085		380/660	АВ250М2
ЦН160/112а	1750	1300				465			965	505	965	75	380; 660	ВА250S2
	1800					450			760	505	1030		380/660	АВ250S2
ЦН160/112б ЦН90/100 ЦН90/100а	1605	1265				305			910	505	695	55	380; 660	ВА225М2
	1780					-			910	505	788		380/660	АВ225М2
ЦН160/112-3	1750	1315			155	465	660	585	860	475	1010	90	380; 660	ВА250М2
	1840					450					1100		380/660	АВ250М2
ЦН160/112а-3	1750	1280				465					1000	75	380; 660	ВА250S2
	1800					450					1050		380/660	АВ250S2
ЦН160/112б-3	1605	1235				305			945	455	725	55	380; 660	ВА225М2
	1775					-					825		380/660	АВ225М2
ЦН160/112-Е	1900	1395	890	388	175	465	580	510	985	505	1015	90	380; 660	ВА250М2
	1980					450			780		1100		380/660	АВ250М2
ЦН160/112а-Е	1900	1360				465			985		960	75	380; 660	ВА250S2
	1940					450			780		1050		380/660	АВ250S2
ЦН160/112б-Е ЦН90/100-Е ЦН90/100а-Е	1740	1330				305			910		735	55	380; 660	ВА225М2
	1910					-			910		825		380/660	АВ225М2
ЦН160/112-Е-3	1861	1380			155	465	660	585	860	475	1095	90	380; 660	ВА250М2
	1961					450					1143		380/660	АВ250М2
ЦН160/112а-Е-3	1811	1345				465					1070	75	380; 660	ВА250S2
	1921					450					1093		380/660	АВ250S2
ЦН160/112б-Е-3	1721	1306				305			945	455	765	55	380; 660	ВА225М2
	1896					-					867		380/660	АВ225М2

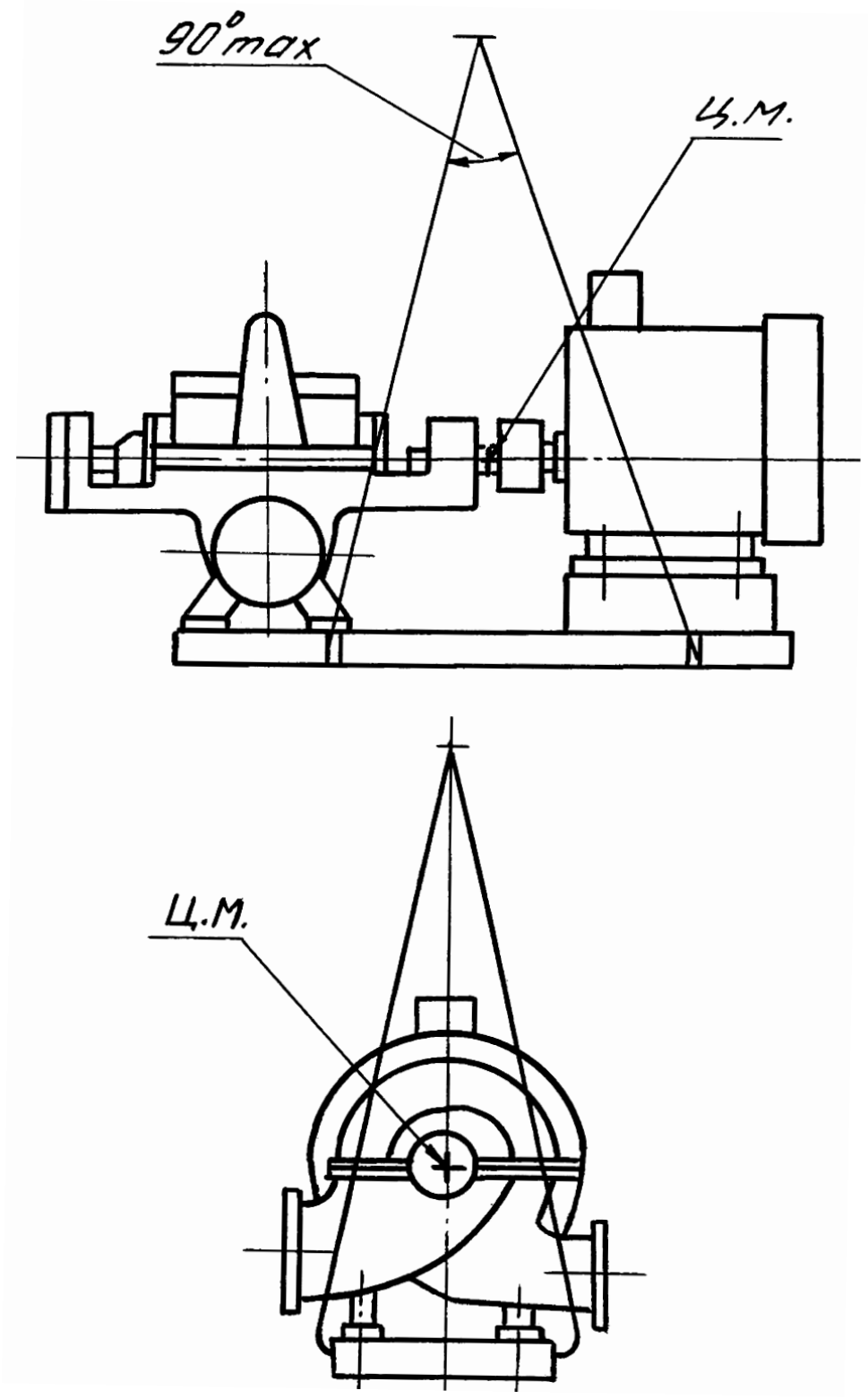
Примечания

1 Допускается комплектация другими электродвигателями соответствующей мощности и частоты вращения.

2 Допускаемое отклонение массы агрегата + 5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.

Продолжение приложения В

Схема строповки агрегатов



Приложение Г

(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

быстроизнашивающихся деталей и частей к насосам (типа ЦН -Ех)

Наименование запасной части	Кол., шт.	Масса, кг (шт)	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Кольцо уплотняющее	2	0,94	Н49.844.01.01.001-02	ЦН160/112
Кольцо уплотняющее	2	1,05	Н49.848.01.01.003	ЦН90/100
Кольцо СТ50-37-5	1	0,0017	ГОСТ 288-72	
Кольцо СТ66-49-6	2	0,0036	ГОСТ 288-72	
Уплотнение торцовое одинарное 7АР45В-К	2	2,0	ТУ26-06-1322-81	
Подшипник 308	1	0,64	ГОСТ 8338-75	
Подшипник 46308	2	0,747	ГОСТ 831-75	
Прокладка	1	0,1	Н49.844.01.00.004	
Прокладка	1	0,1	Н49.844.01.00.005	

Примечания

1 Быстроизнашивающиеся детали и части поставляются по требованию заказчика за отдельную плату.

2 По требованию заказчика за отдельную плату может быть поставлена любая другая деталь или сборочная единица насоса.

Продолжение приложения Г

ПЕРЕЧЕНЬ

быстроизнашивающихся деталей и частей к насосам (типа ЦН-Е-Ех)

Наименование запасной части	Кол., шт.	Масса, кг (1 шт)	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Кольцо уплотняющее	2	0,94	Н49.844.01.01.001-03	ЦН160/112-Е
Кольцо уплотняющее	2	1,05	Н49.848.01.01.003-01	ЦН90/100-Е
Кольцо СТ50-37-5	1	0,0017	ГОСТ 288-72	
Кольцо СТ66-49-6	2	0,0036	ГОСТ 288-72	
Уплотнение торцовое (одинарное со вспомогательным)	2	2,0	-	Обозначение Н49.848.00.00.000 ПС см. раздел 6 «Свидетельство о приемке»
Уплотнение двойное торцовое	2	3,0	-	
Подшипник 1208	1	0,412	ГОСТ 28428-90	
Подшипник 3056208	1	0,55	ГОСТ 4252-75	
Прокладка	1	0,1	Н49.918.01.00.005	
Прокладка	1	0,1	Н49.918.01.00.006	

Примечания

1 Быстроизнашивающиеся детали и части поставляются по требованию заказчика за отдельную плату.

2 По требованию заказчика за отдельную плату может быть поставлена любая другая деталь или сборочная единица насоса.

Приложение Д
(Справочное)

П Е Р Е Ч Е Н Ь

контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг (1 шт)	Нормативно-техническая документация
Манометр МП3-У У2 1,6 МПа (16кгс/см^2); 2,5 Мановакуумметр МВП3-У У2 0,5МПа (5 кгс/см^2); 2,5	1 1	0,7 0,7	ТУ 25-02.180335-84
Выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04 (контроль установки кожуха защитного муфты)	1	0,5	5Д3.609.005-04
Датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4	2	-	ТУ4211-023-45626536-2009
Примечания 1 Комплект контрольно-измерительных приборов (манометр и мановакуумметр) поставляется по требованию заказчика за отдельную плату. 2 Допускается замена на любой другой манометр аналогичного класса точности (или выше) и давления.			

Приложение Е
(Справочное)
Комплект монтажных частей к насосу

Наименование	Кол. шт.	Масса, кг (1шт)	Нормативно-техническая документация	Примечание
Муфта упругая втулочно-пальцевая ГОСТ 21424-93				
710-36-I.1-55-I.1 У4	1	17,6	НО3.3.302.00.00.050-01	для двигателей 55 кВт
710-36-I.1-55-I.1 Т4	1	17,6	НО3.3.302.00.00.050-13	поставка в тропики
1000-36-I.1-65-I.1 У4	1	24,1	НО3.3.302.00.00.050-02	для двигателей 90, 75 кВт
1000-36-I.1-65-I.1 Т4	1	24,1	НО3.3.302.00.00.050-14	поставка в тропики
Фланец ответный*				
150-10-01-1-С-Ст.20-IV или	1	7,43	ГОСТ 33259-2015	Всасывающий
150-10-11-1-С-Ст.20-IV	1	4,62		
Фланец ответный*				
100-16-01-1-С-Ст.20-IV или	1	4,73	ГОСТ 33259-2015	Напорный
100-16-11-1-С-Ст.20-IV	1	4,9		
Уплотнитель*	1	0,012	Н49.848.01.00.008	
Уплотнитель*	1	0,01	Н49.848.01.00.008-01	
Прокладки*:				
Паронит ПМБ1,0				
∅ 182	1	0,04		
∅ 128	1	0,02	ГОСТ 481-80	
Паронит ПМБ-Т1,0				
∅ 182	1	0,04		при поставке в Т2
∅ 128	1	0,02		
Болт М16х65-5.6-А9Р*	8	0,137	Болт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4014-2013	
Болт М20х75-5.6-А9Р*	8	0,253		
Гайка М16-6Н.6.019*	8	0,037	Гайка шестигранная нормальная ГОСТ ISO 4032-2014	
Гайка М20-6Н.6.019*	8	0,071		

* Поставка производится по требованию заказчика и за отдельную плату

Приложение Ж
(справочное)

Комплект инструмента

Наименование	Кол.	Масса, кг (шт)	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Съемник	1	6,0	Н49.844.01.00.040-01	для снятия подшипников
Примечание - Поставка производится по требованию заказчика и за отдельную плату				

Приложение И
(справочное)
Условные схемы монтажа насоса.

Насос расположен над уровнем жидкости

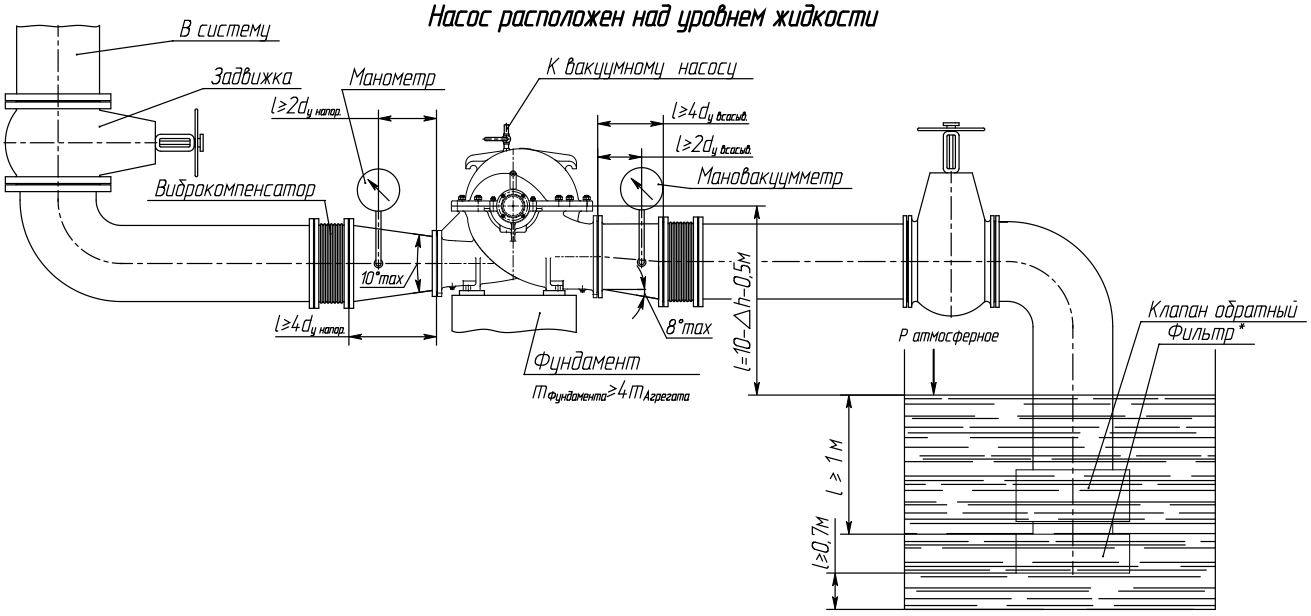


Схема – 1

Насос расположен ниже уровня жидкости

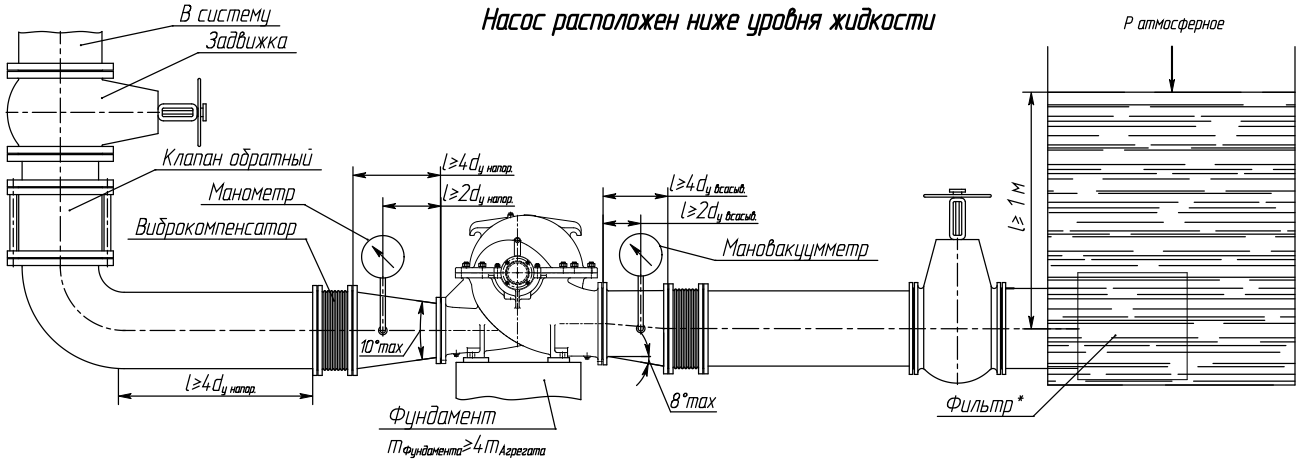


Схема - 2

Насос работает с давлением на входе

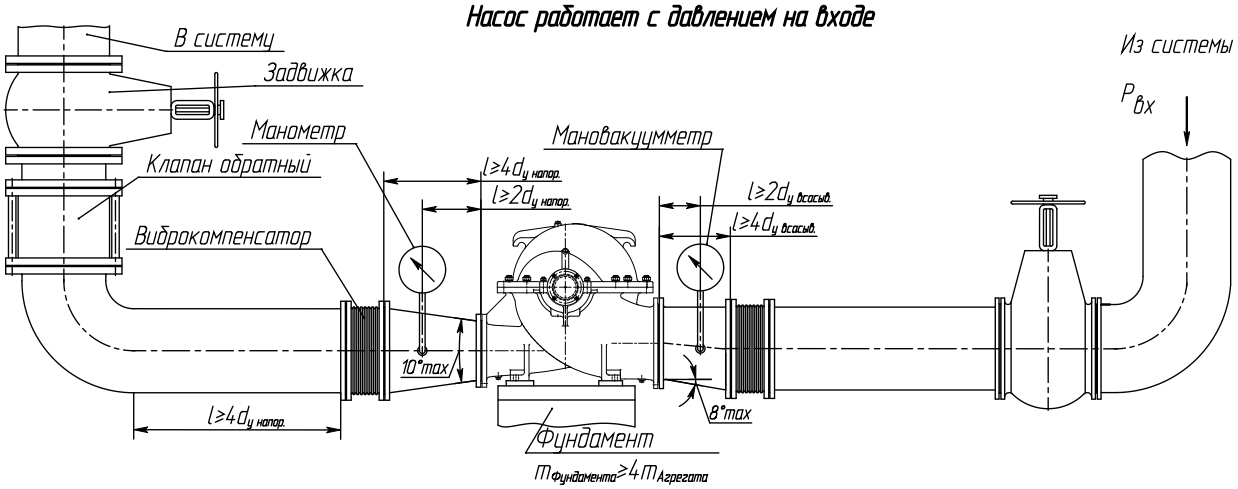


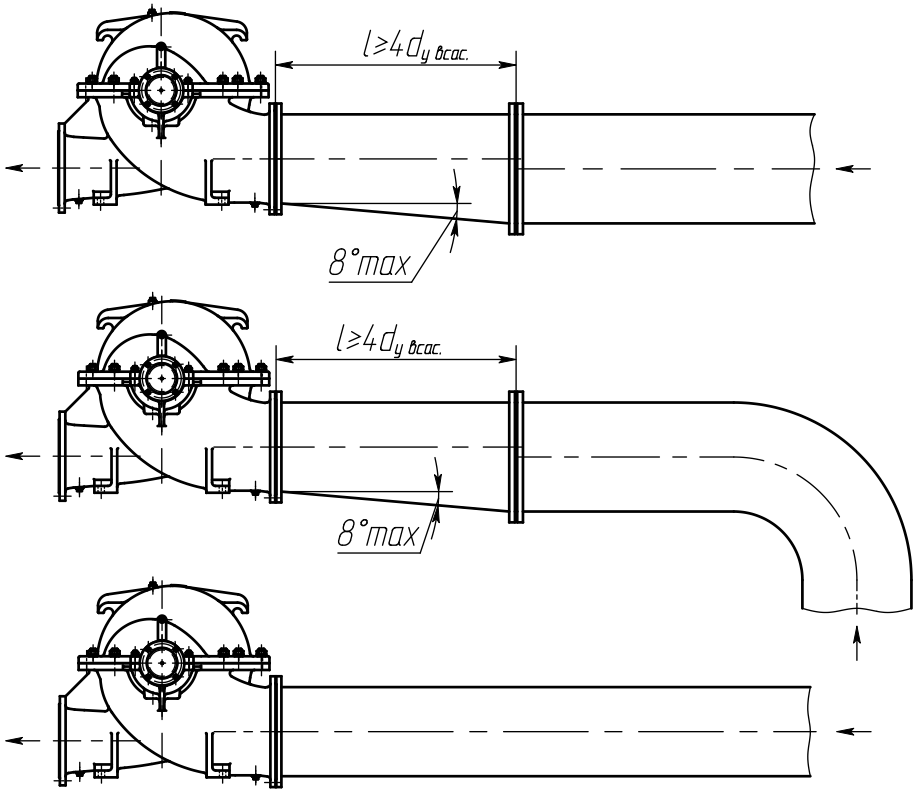
Схема – 3

* $F_{фильтра} = 4F_{отверстий\ в\ фильтре}$

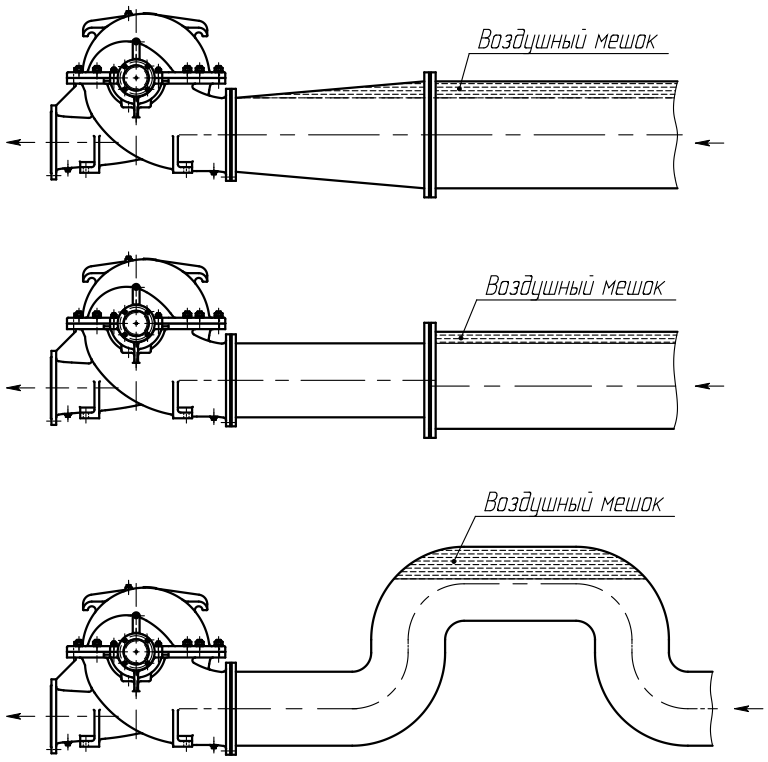
Продолжение приложения И

Примеры монтажа подводящих трубопроводов

Правильно:

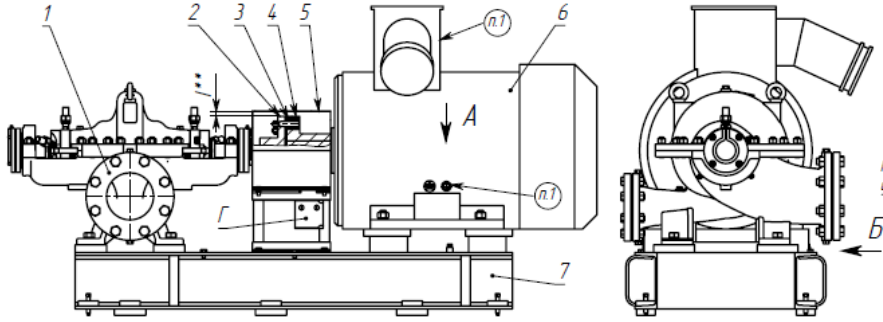


Неправильно:



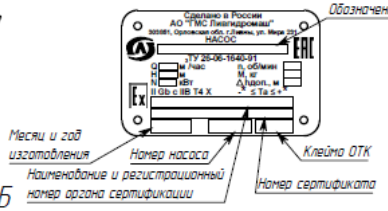
Приложение К
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты

Агрегат центробежный на основе насоса типов ЦН160/112 и ЦН90/100

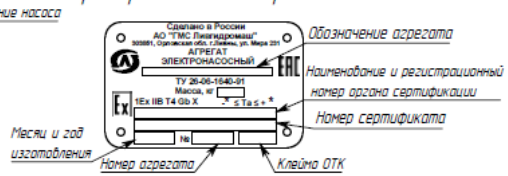


1 – Насос центробежный двухстороннего входа ЦН160/112 и ЦН90/100;
2 – Полумуфта насоса – материал СЧ20 ГОСТ 1412–85 или Сталь 20 ГОСТ 1050–2013;
3 – Кольцо упругой втулки – материал– резина МБС ТУ2500–376–00152106–94;
4 – Полумуфта двигателя – материал СЧ20 ГОСТ 1412–85 или Сталь 20 ГОСТ 1050–2013;
5 – Ограждение муфты – Сталь 08кп ГОСТ 1050–2013;
6 – Базовый двигатель взрывозащищенного исполнения;
7 – Рама – материал Ст.3 ГОСТ 380–2005.

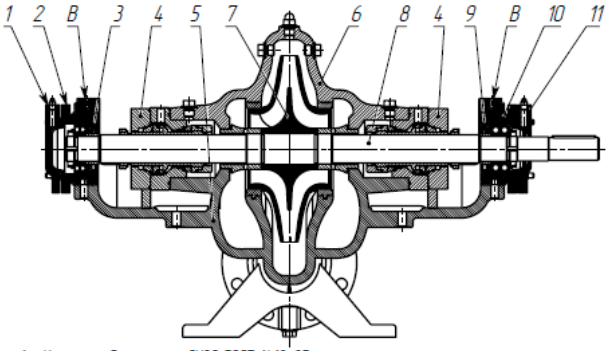
Пример таблички насоса



Пример таблички агрегата



Насос центробежный типов ЦН160/112 и ЦН90/100

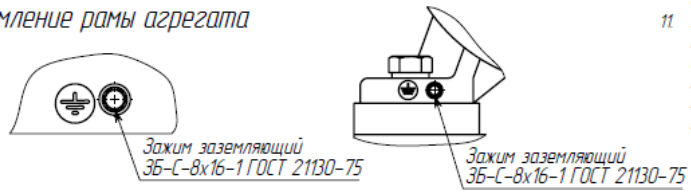


1 – Крышка подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
2 – Стакан подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
3 – Втулка упорная – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
4 – Одинарное торцовое уплотнение со с вспомогательным или двойное торцовое уплотнения;
5 – Корпус насоса, 6 – Крышка корпуса – Сталь35Л ГОСТ 977–88 или СЧ20 ГОСТ 1412–85;
7 – Колесо – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
8 – Вал – 30ХГСА ГОСТ 4543–2016 или 95Х18 ГОСТ 5632–2014;
9 – Втулка упорная – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
10 – Стакан подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
11 – Крышка подшипника Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79.

Типоразмер насоса(агрегата)	Обозначение базового двигателя	Мощность, двигателя, кВт
ЦН160/112–Е–т–Ех, ЦН160/112–3–Е–т–Ех, ЦН160/112–Е–тд–Ех, ЦН160/112–3–Е–тд–Ех, ЦН160/112–т–Ех, ЦН160/112–3–т–Ех	ВА250М2 или АВ250М2	90
ЦН160/112а–Е–т–Ех, ЦН160/112а–3–Е–т–Ех, ЦН160/112а–Е–тд–Ех, ЦН160/112а–3–Е–тд–Ех, ЦН160/112а–т–Ех, ЦН160/112а–3–т–Ех	ВА250S2 или АВ250S2	75
ЦН160–112б–Е–т–Ех, ЦН160–112б–3–Е–т–Ех, ЦН160–112б–Е–тд–Ех, ЦН160–112б–3–Е–тд–Ех, ЦН160–112б–т–Ех, ЦН160–112б–3–т–Ех, ЦН90/100–Е–т–Ех, ЦН90/100–Е–тд–Ех, ЦН90/100–т–Ех, ЦН90/100а–Е–т–Ех, ЦН90/100а–Е–тд–Ех, ЦН90/100а–т–Ех	ВА225М2 или АВ225М2	55

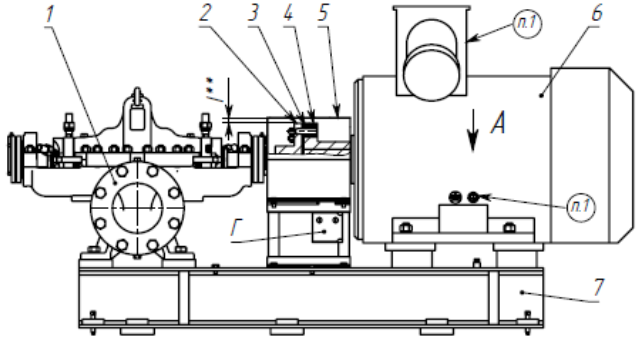
Б
Заземление насоса

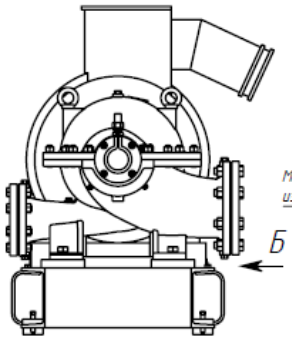
А
Заземление рамы агрегата



1. Зажимы заземляющие на корпусе базового двигателя и клемной коробки, а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на двигатели.
2. * Значение температуры окружающей среды "Та" зависят от вида климатического исполнения насоса (агрегата).
3. ** Диаметральная ширина щели "l" между вращающимися частями муфты и ограждением муфты должны составлять не менее 10мм.
4. Тип применяемого уплотнения в зависимости от типа перекачиваемой жидкости в соответствии с ГОСТ 31839–2012.
5. Применяемые материалы деталей насоса (агрегата) в зависимости от условий эксплуатации.
6. Места обозначенные "В", предназначены для установки датчиков контроля температуры подшипниковых узлов. Для присоединения датчиков предусмотрены два отверстия М8х1 (по одному на каждый подшипниковый узел). Рекомендуемый прибор – датчик температуры dTC034–Pt100.B3–20/4,5–Ex–T4 ТУ 4211–023–45626536–2009.
7. Места обозначенные "Г", предназначены для установки датчиков контроля закрытия кожуха муфты. Рекомендуемый прибор – выключатель взрывозащищенный ВВ–2–04 5Д3.609.005–04 ТУ.
8. Материал покрытия наружных поверхностей насоса(агрегата) – 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 требованиями договора на поставку. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности: – напряжение пробоя через слой лакокрасочного покрытия должно составлять менее чем 4 кВ, удельное поверхностное сопротивление частей оборудования покрытых лакокрасочными материалами, не должно превыша 10 ^{9}Ом.
9. Давление гидроиспытаний: насоса на плотность 1,6 МПа, корпусных деталей насоса 2,1 МПа.
10. Все поставляемое и подключаемое к электронасосному агрегату оборудование, КИП и А должно быть во взрывобезопасном исполнении. При этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.
11. Для насосов ЦН160/112 исполнения насосов 1 (патрубки ниже оси насоса, шлицевый конец вала) и 2(патрубки выше оси насоса, шлицевый конец вала) – не предназначены для комплектации электродвигателем, по этому для данных насосов выполнение требований взрывобезопасности, должно относится только к насосоной части. Для насосов исполнения 3 (патрубки выше оси насоса, шпоночный конец вала) требования по взрывобезопасности, соответсвуют основному исполнению насоса (агрегата).

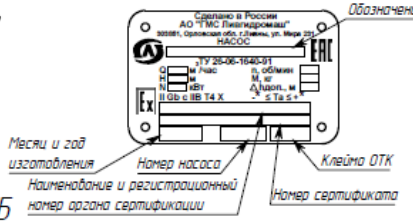
Агрегат центробежный на основе насоса типов ЦН160/112 и ЦН90/100



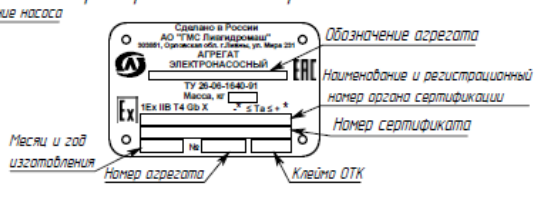


1 – Насос центробежный двухстороннего входа ЦН160/112 и ЦН90/100;
2 – Полумуфта насоса – материал СЧ20 ГОСТ 1412–85 или Сталь 20 ГОСТ 1050–2013;
3 – Кольцо упругой втулки – материал– резина МБС ТУ2500–376–00152106–94;
4 – Полумуфта двигателя – материал СЧ20 ГОСТ 1412–85 или Сталь 20 ГОСТ 1050–2013;
5 – Ограждение муфты – Сталь 08кп ГОСТ 1050–2013;
6 – Базовый двигатель взрывозащищенного исполнения;
7 – Рама – материал Ст.3 ГОСТ 380–2005.

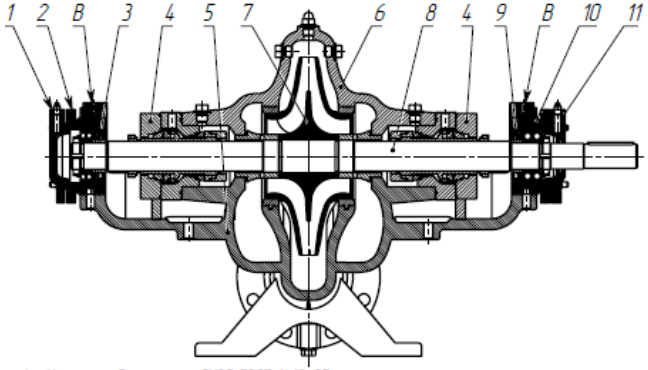
Пример таблички насоса



Пример таблички агрегата



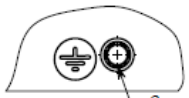
Насос центробежный типов ЦН160/112 и ЦН90/100



1 – Крышка подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
2 – Стакан подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
3 – Втулка упорная – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
4 – Одинарное торцовое уплотнение со с вспомогательным или двойное торцовое уплотнения;
5 – Корпус насоса, 6 – Крышка корпуса – Сталь35Л ГОСТ 977–88 или СЧ20 ГОСТ 1412–85;
7 – Колесо – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
8 – Вал – 30ХГСА ГОСТ 4543–2016 или 95Х18 ГОСТ 5632–2014;
9 – Втулка упорная – Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
10 – Стакан подшипника – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
11 – Крышка подшипника Бр.03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79.

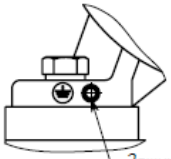
Типоразмер насоса(агрегата)	Обозначение базового двигателя	Мощность, двигателя, кВт
ЦН160/112–Е–т–Ех, ЦН160/112–3–Е–т–Ех, ЦН160/112–Е–тд–Ех, ЦН160/112–3–Е–тд–Ех, ЦН160/112–т–Ех, ЦН160/112–3–т–Ех	ВА250М2 или АВ250М2	90
ЦН160/112а–Е–т–Ех, ЦН160/112а–3–Е–т–Ех, ЦН160/112а–Е–тд–Ех, ЦН160/112а–3–Е–тд–Ех, ЦН160/112а–т–Ех, ЦН160/112а–3–т–Ех	ВА250S2 или АВ250S2	75
ЦН160–112б–Е–т–Ех, ЦН160–112б–3–Е–т–Ех, ЦН160–112б–Е–тд–Ех, ЦН160–112б–3–Е–тд–Ех, ЦН160–112б–т–Ех, ЦН160–112б–3–т–Ех, ЦН90/100–Е–т–Ех, ЦН90/100–Е–тд–Ех, ЦН90/100–т–Ех, ЦН90/100а–Е–т–Ех, ЦН90/100а–Е–тд–Ех, ЦН90/100а–т–Ех	ВА225М2 или АВ225М2	55

А
Заземление рамы агрегата



Зажим заземляющий ЗБ–С–8х16–1 ГОСТ 21130–75

Б
Заземление насоса



Зажим заземляющий ЗБ–С–8х16–1 ГОСТ 21130–75

1. Зажимы заземляющие на корпусе базового двигателя и клемной коробки, а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на двигатели.
2. * Значение температуры окружающей среды "Та" зависят от вида климатического исполнения насоса (агрегата).
3. ** Диаметральная ширина щели "l" между вращающимися частями муфты и ограждением муфты должны составлять не менее 10мм.
4. Тип применяемого уплотнения в зависимости от типа перекачиваемой жидкости в соответствии с ГОСТ 31839–2012.
5. Применяемые материалы деталей насоса (агрегата) в зависимости от условий эксплуатации.
6. Места обозначенные "В", предназначены для установки датчиков контроля температуры подшипниковых узлов. Для присоединения датчиков предусмотрены два отверстия М8х1 (по одному на каждый подшипниковый узел). Рекомендуемый прибор – датчик температуры ДТС034–Р1100.В3–20/4,5–Ех–Т4 ТУ 4211–023–45626536–2009.
7. Места обозначенные "Г", предназначены для установки датчиков контроля закрытия кожуха муфты. Рекомендуемый прибор – выключатель взрывозащищенный ВВ–2–04 5Д3.609.005–04 ТУ.
8. Материал покрытия наружных поверхностей насоса(агрегата) – 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 требованиями договора на поставку. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности: – напряжение пробоя через слой лакокрасочного покрытия должно составлять менее чем 4 кВ; удельное поверхностное сопротивление частей оборудования покрытых лакокрасочными материалами, не должно превыша 10^{9} Ом.
9. Давление гидроиспытаний: насоса на плотность 1,6 МПа, корпусных деталей насоса 2,1 МПа.
10. Все поставляемое и подключаемое к электронасосному агрегату оборудование, КИП и А должно быть во взрывобезопасном исполнении. При этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.
11. Для насосов ЦН160/112 исполнения насосов 1 (патрубки ниже оси насоса, шлицевый конец вала) и 2(патрубки выше оси насоса, шлицевый конец вала) – не предназначены для комплектации электродвигателем, по этому для данных насосов выполнение требований взрывобезопасности, должно относится только к насосной части. Для насосов исполнения 3 (патрубки выше оси насоса, шпоночный конец вала) требования по взрывобезопасности, соответствуют основному исполнению насоса (агрегата).

Лист регистрации изменений.

Изм	Номера листов.				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного до-кум. и дата.	Подп.	Дата.
	Изме-нен-ных.	Заме-ненных.	Новых.	Аннулиро-ванных.					