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

ОКПД2 28.13.13.120

НАСОС ДВУХВИНТОВОЙ ТИПА А2 2ВВ И АГРЕГАТ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации

Н41.1248.00.000 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6
1.1 Назначение изделия. 6
1.2 Технические характеристики 9
1.3 Состав изделия 11
1.4 Система контроля и управления 11
1.5 Устройство и работа 12
1.6 Маркировка и пломбирование. 15
1.7 Упаковка 17
2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 19
2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к работе. 19
2.2 Подготовка к монтажу 21
2.3 Монтаж системы трубопроводов 22
2.4 Монтаж изделия 24
2.5 Подготовка к пуску. 25
2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе. 27
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 28
3.1 Пуск 28
3.2 Порядок контроля работоспособности 28
3.3 Меры безопасности при работе изделия 28
3.4 Остановка 29
3.5 Особые условия эксплуатации 30
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 32
4.1 Обслуживание изделия 32
4.2 Капитальный ремонт 33
4.3 Разборка – сборка 33
4.4 Уплотнение торцовое 40
5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ. 41

6 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ. 43
7 КОНСЕРВАЦИЯ 44
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ 44
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 45
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ 46
Рисунок 1 – Устройство насоса 47
Рисунок 2 – Демонтаж подшипников насоса с приводной стороны 51
Рисунок 3 – Фиксация ротора ведомого от осевого перемещения 51
Рисунок 4 – Демонтаж подшипников насоса с неприводной стороны 52
Рисунок 5 – Схема смазки подшипников насоса 52
Рисунок 6 – Схема подачи буферной жидкости к двойным торцовым уплотнениям насоса 53
Рисунок 7 – Схема мест смазки 53
Рисунок 8 – Место установки агрегата 54
Рисунок 9 – Фирменная табличка 54
Приложение А Характеристики насоса 55
Приложение Б Габаритный чертеж 57
Приложение В Перечень запасных частей и инструмента, комплектно поставляемых с насосом 59
Приложение Г Перечень деталей ремонтного комплекта 61
Приложение Д Учёт работ по обслуживанию и ремонту изделия, проводимых в процессе эксплуатации 63
Приложение Е Дополнительное оборудование поставленное комплектно с изделием 64
Приложение Ж Чертеж средств взрывозащиты 65
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 66

Руководство по эксплуатации (РЭ) совмещено с паспортом (ПС) и предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насоса (агрегата), и отдельных его составных частей, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации. Насосы (агрегаты) соответствуют требованиям технических условий ТУ 3632-094-05747979-2002.

При ознакомлении с насосом следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на комплектующее оборудование.

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкцию отдельных деталей, насоса в целом, могут быть внесены незначительные изменения, не влияющие на безопасность, не отраженные в настоящем РЭ.

Обязательные требования к насосу, направленные на обеспечение его взрывобезопасности, безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2 и 3.

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

Потребитель в период гарантийной эксплуатации продукции ведет учет наработки (моточасов) насоса, один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса с указанием параметров его работы, месте установки, перекачиваемой жидкости, посредством факсимильной связи (48677) 7-92-11 или на эл. адрес: gaa@hms-livgidromash.ru.

В тексте настоящего РЭ информация или требования, несоблюдение которых может создать опасность для персонала или повлечет нарушение безопасной работы насоса, обозначаются следующими символами:

- опасность для персонала



- электроопасность



- взрывобезопасность



- информация по обеспечению безопасной (безаварийной) работы насоса и/или защиты насоса.

ВНИМАНИЕ!

Насос А2 2ВВ и агрегат(ы) на его основе относятся к оборудованию насосы двухвинтовые (КОД Общероссийского классификатора основных фондов 142916122 по ОК 013-94, 330.28.13.13 по ОК 013-2014) и являются объектами высокой энергетической эффективности согласно постановления Правительства РФ от 17.06.2015 №600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

Код Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности ОКПД 2 ОК 034-2014 (КПЕС 2008) – 2: 28.13.13.120.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия.

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насос двухвинтовой типа А2 2ВВ и агрегат электронасосный на его основе, предназначенный для перекачивания жидкостей в широком диапазоне вязкостей химически неактивных по отношению к примененным материалам.

1.1.2 При разработке насосов (агрегатов) были учтены требования безопасности приведенные в ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31441.8-2011, ГОСТ 31610.0-2019, а также технических регламентах таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011.

1.1.3 Насос (агрегат) относится к изделиям общего назначения (ОН), непрерывного длительного применения, восстанавливаемым, обслуживаемым, ремонтируемым необезличенным способом согласно требованиям ГОСТ 27.003-2016.

1.1.4 По умолчанию насос (агрегат) изготавливается для эксплуатации в макроклиматическом районе с умеренным климатом - исполнение «У», категория размещения при эксплуатации под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе - категория «2». По заказу потребителя насосы (агрегаты) могут поставляться в исполнениях, предназначенных для эксплуатации в других макроклиматических районах и при других категориях размещения по ГОСТ 15150-69.



1.1.5 Насосы в целом и его составные части в процессе транспортировки, хранения и эксплуатации не выделяют горючие газы и пыль, способные вызвать создание взрывоопасной среды.

1.1.6 Насос самостоятельно не может быть источником воспламенения и взрыва взрывоопасных сред, относится к уровню взрывозащиты – "взрывобезопасный" и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах "1", "2" по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 и "21", "22" по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011.

Насос имеет следующие виды взрывозащиты:

"c" – конструкционная безопасность ГОСТ 31441.5-2011;

"k" – защита жидкостным погружением ГОСТ 31441.8-2011;

1.1.7 Маркировка взрывозащиты насоса приведена в таблице 1.

1.1.8 Маркировка взрывозащиты агрегата приведена в таблице 2.

1.1.9 Разрешительная документация

Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 010/2011
ЕАЭС N RU Д-RU.PA04.B.03551/23 Срок действия с 22.05.2023 г. по 21.05.2028 г.
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 – №ЕАЭС RU C-RU.AM02.B.00530/21.
Срок действия с 14.07.2021 г. по 13.07.2026 г.

1.1.10 Пример структурного обозначения изделия

Структурное обозначение насоса соответствует:

Насос А2 2ВВ 400/20-К-ТД4-Р3-Гэ-Е У2 ТУ 3632-094-05747979-2002

где: Насос – тип оборудования;
А2 – конструктивное исполнение насоса;
2ВВ – тип насоса (двухвинтовой, с выносными подшипниками);
400 – номинальная подача насоса, $м^3$/ч;
20 – максимальное давление насоса, в МПа увеличенное в 10 раз;
К – материальное исполнение насоса:
К–хромоникелевая сталь, А–сталь 09Г2С,
(Ст3, сталь 20 – без обозначения);
ТД – тип уплотнения:
ТД – двойное торцовое, ТВ – одинарное торцовое с вспомогательным;
4 – производитель уплотнения:
1 – АО «ГМС Ливгидромаш», 2 – ООО «Игл Бургманн»,
3 – ЗАО НПО «Графлекс», 4 – «ТРЭМ Инжиниринг»,
5 – ООО НПК «Герметика», 6 – ООО «Джон Крейн Рус»,
7 – ООО «АЕССИЛ Рус», 8 – НПК «МегаТехКом»;
Р3 – тип резиновой смеси примененной в РТИ:
Р1 – 3826, Р2 – 1314, Р3 – СБ-26, Р4 – прочие;
Гэ – исполнение насоса по обогреву:
Гэ – электрообогрев; Гт - обогрев теплоносителем
(без обогрева – без обозначения);
Е – взрывобезопасное исполнение насоса;
У – климатическое исполнение;
2 – категория размещения;
ТУ 3632-094-05747979-2002 – технические условия на поставку.

Примечание - подача и давление приведены при перекачивании жидкости вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ $м^2$/с (10°ВУ) и номинальной частоте вращения 1450 об/мин.

Структурное обозначение агрегата соответствует:

Агрегат А2 2ВВ 400/20-415/15-К-ТД4-Р3-Гэ-500-Е У2 ТУ 3632-094-05747979-2002

где: Агрегат – тип оборудования;

А2 – конструктивное исполнение насоса;

2ВВ – тип насоса (двухвинтовой, с выносными подшипниками);

400 – номинальная подача насоса, $м^3/ч$;*

20 – максимальное давление насоса, в МПа увеличенное в 10 раз;*

415 – подача насоса в агрегате, $м^3/ч$;**

15 – максимальное давление насоса в агрегате, в МПа увеличенное в 10 раз;**

К – материальное исполнение насоса:
К–хромоникелевая сталь, А–сталь 09Г2С,
(Ст3, сталь 20 – без обозначения);

ТД – тип уплотнения:
ТД - двойное торцовое, ТВ – одинарное торцовое с вспомогательным;

4 – производитель уплотнения:
1 – АО «ГМС Ливгидромаш», 2 – ООО «Игл Бургманн»,
3 – ЗАО НПО «Графлекс», 4 – «ТРЭМ Инжиниринг»,
5 – ООО НПК «Герметика», 6 – ООО «Джон Крейн Рус»,
7 – ООО «АЕССИЛ Рус», 8 – НПК «МегаТехКом»;

Р3 – тип резиновой смеси примененной в РТИ:
Р1 – 3826, Р2 – 1314, Р3 – СБ-26, Р4 – прочие;

Гэ – исполнение насоса по обогреву:
Гэ – электрообогрев; Гт - обогрев теплоносителем
(без обогрева – без обозначения);

500 – мощность комплектующего электродвигателя, кВт;

Е – взрывобезопасное исполнение агрегата (общепромышленное исполнение агрегата– без обозначения);

У – климатическое исполнение;

2 – категория размещения;

ТУ 3632-094-05747979-2002 – технические условия на поставку.

Примечание - подача и давление приведены при перекачивании жидкости вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$ (10°ВУ).

---

* Подача и давление насоса приведены при номинальной частоте вращения 1450 об/мин.

** Подача и давление насоса в агрегате приведены при номинальной частоте вращения комплектующего электродвигателя.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения насоса типа А2 2ВВ по параметрам в номинальном режиме, вне зависимости от примененных материалов, соответствуют указанным в таблице 1. Показатели указаны при вязкости $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10°ВУ).

Таблица 1 Показатели назначения насоса

Наименование показателя	А2 2ВВ320/25	А2 2ВВ400/20
Подача, л/с (м^3/ч), не менее	88,88 (320)	111,11 (400)
Допустимое дифференциальное давление насоса, МПа (кгс/см^2), не более	2,5 (25)	2,0 (20)
Допустимое давление на входе, МПа (кгс/см^2), не более	0,4 (4)	
Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м, не менее	5	
Внешняя утечка через уплотнение, л/ч, не более	0,15	
КПД, %, не менее	60	
Частота вращения, об/мин	1450	
Маркировка взрывозащиты насоса	Ex II Gb c/k IIC T5 X Ex III Db c IIIC T100°C X IP23	
Масса, кг, не более	2 100	

1.2.2 Показатели назначения агрегата по параметрам соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2 Показатели назначения агрегата

А2 2ВВ_____		
Наименование показателя	Номинальный	Эксплуатационный
Вязкость перекачиваемой жидкости, $\times 10^{-6}$ м^2/с	76	
Подача насоса в агрегате, м^3/ч, не менее		
Частота вращения, об/мин		
Дифференциальное давление насоса в агрегате, МПа, не более		
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69		
Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, ºС	____ ≤ T_a ≤ ____	
Тип электродвигателя, исполнение по защите и монтажу, параметры, маркировка взрывозащиты (при наличии)	_____ IP____; IM____; _____ кВт; _____ В; ____ Гц; _____	
Температура перекачиваемой жидкости, °С	≤_____	
Маркировка взрывозащиты агрегата (при наличии)	Ex _____	
Масса, кг, не более		

1.2.3 Показатели назначения по перекачиваемым средам соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 Показатели назначения по перекачиваемым средам

Наименование и назначение среды	Показатель среды	Значение показателя среды
Жидкости в широком диапазоне вязкостей, в том числе химически неактивные по отношению к применённым материалам	Вязкость, $\times 10^{-6}$ м^2/с (°ВУ)	1…1500 (1…200)
	Плотность, кг/м^3	800…1200
	Температура, °С	5…100*
	Максимальная концентрация механических частиц, %	1,0
	Максимальный размер частиц, мм	1,0

* По требованию заказчика до 150°С.

1.2.4 Показатели надежности насоса (агрегата) указаны в разделе 6, при перекачивании минерального масла класса чистоты не ниже 10 по ГОСТ 17216-2001, кинематической вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10°ВУ) при этом:

- критерием предельного состояния насоса (агрегата) является невозможность или нецелесообразность восстановления работоспособности насоса заменой деталей.
- критерием отказа является несоответствие технических характеристик насоса приведенным в п. 1.2.
- решение о проведении капитального ремонта насоса принимается при снижении подачи более чем на 20% от номинального значения за счет износа рабочих органов (винтов и обоймы).
- после наступления одного из назначенных показателей эксплуатация насоса (агрегата) не допускается без проведения работ по продлению срока службы.

1.2.5 Показатели надежности комплектующих изделий – по технической документации на эти изделия.

1.2.6 Характеристики насоса (в том числе виброшумовые) приведены в приложении А.

1.2.7 Габаритные размеры насоса и агрегата приведены в приложении Б.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки входят:

- насос (агрегат) в сборе - 1 шт.;
- комплект запасных частей и инструмент в соответствии с приложением В - 1 к-т;
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- система обвязки двойных торцовых уплотнений (по требованию заказчика) - 1 к-т;
- комплект документации на комплектующее оборудование - 1 к-т;
- запасные части на комплектующее оборудование - 1 к-т.

Обоснование безопасности Н41.1219.00.000 ОБ размещено на официальном сайте предприятия по адресу «www.hms-livgidromash.ru».

В каждом конкретном случае необходимый комплект поставки уточняется потребителем при заказе оборудования и может отличаться, как в большую, так и в меньшую сторону от приведенного выше.

Производитель оборудования оставляет за собой право включать в комплект поставки дополнительное оборудование, необходимое для нормального функционирования насоса или агрегата. Перечень дополнительного оборудования, поставленного с изделием, приведен в приложении Е.

1.3.2 Электрооборудование должно соответствовать ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 раздел 14. Для комплектации насосов (агрегатов) использовать только сертифицированные комплектующие.



1.3.3 Комплектующие, применяемые для комплектации насосов (агрегатов), устанавливаемых на опасных производственных объектах, должны быть сертифицированы на соответствие ТР ТС 012/2011.

1.3.4 Запасные части и эксплуатационная документация на комплектующие изделия поставляются согласно соответствующей НТД на поставку этих изделий.

1.3.5 По заказу потребителя за отдельную плату может поставляться ремонтный комплект к насосу согласно приложению Г.

1.4 Система контроля и управления

1.4.1 По заказу потребителя насос может поставляться с системой контроля и управления, частотным преобразователем, устройством плавного пуска.

Система допускает дистанционные (автоматические) включения и отключения насоса, а так же контроль и регулирование его основных параметров.

1.4.2 Алгоритм работы приборов входящих в систему контроля изложен в эксплуатационной документации на конкретные приборы.

1.4.3 Электронасосный агрегат может эксплуатироваться в составе блочной модульной насосной станции (БМНС).

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Насос – объемный, горизонтальный. В расточках обоймы насоса размещены два синхронно вращающихся ротора, имеющих специальную винтовую нарезку. Сменная обойма вставлена в сварной корпус насоса. Пробное давление корпуса насоса 1,0 МПа (10 кгс/см^2), камеры напорной 3,75 МПа (37,5 кгс/см^2).

Вращение с ведущего ротора на ведомый передается через синхронизирующие шестерни. Роторы опираются на подшипники, вынесенные из гидравлической части насоса.

Подшипники и синхронизирующие шестерни смазываются маслом.

Подшипники и синхронизирующие шестерни, при необходимости, оснащаются системой принудительной смазки с двумя замкнутыми контурами (см. рисунок 5). В каждый контур входит агрегат электронасосный типа НМШФ (далее маслонасос) и масловоздушный охладитель (далее маслоохладитель). Данная система обеспечивает работу насоса при высоких температурах перекачиваемой жидкости и нагрузках.

Направление вращения ведущего ротора – левое (против хода часовой стрелки), если смотреть со стороны электродвигателя. Направление вращения указано стрелкой, расположенной на корпусе подшипника насоса.

Рабочая полость насоса по торцам закрывается проставками.

Роторы в зависимости от исполнения насоса уплотняются одинарными с вспомогательным (ТВ) или двойными (ТД) торцовыми уплотнениями. Торцовые уплотнения устанавливаются в местах выхода роторов из гидравлической части насоса.

Для работы одинарного уплотнения с вспомогательным подача буферной жидкости не требуется.

Охлаждение одинарных торцовых уплотнений осуществляется перекачиваемой жидкостью.

ВНИМАНИЕ!

Для работы двойных торцовых уплотнений необходима подача буферной жидкости (см. рисунок 6), при этом давление затворной жидкости должно быть больше давления в уплотняемой камере на 0,2 МПа. Затворная жидкость должна быть совместима с перекачиваемой жидкостью.

Устройство и принцип работы торцового уплотнения, системы обвязки двойного торцового уплотнения изложен в эксплуатационной документации на соответствующее оборудование.

Насос может иметь рубашку для обогрева газообразным или жидким теплоносителем.

Давление теплоносителя не более 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Требования к температуре теплоносителя приведены в п. 3.5.

Материалы основных деталей насоса указаны в таблице 4.

Таблица 4 Материалы основных деталей насоса

Наименование детали	Обозначение материального исполнения насоса		
	-	А	К
Корпус	Ст.3 ГОСТ 380-2005, Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 09Г2С ГОСТ19281-2014	12Х18Н9Т ГОСТ 5632-2014
Корпуса подшипников	Ст.3 ГОСТ 380-2005	Сталь 09Г2С ГОСТ19281-2014	Ст.3 ГОСТ 380-2005 или Сталь 09Г2С ГОСТ19281-2014
Проставка	Ст. 3 ГОСТ 380-2005	Сталь 09Г2С ГОСТ19281-2014	12Х18Н9Т ГОСТ 5632-2014
Ротор ведущий, Ротор ведомый	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-2016	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-2016	12Х18Н9Т ГОСТ 5632-2014
Шестерни	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-2016		
Обойма	Бр О3Ц7С5Н1 ГОСТ 613-79		
Примечание - Допускается замена материалов на равноценные или более высокого качества.			

1.5.2 Насос в сборе испытывается на плотность водой давлением 1,0 МПа (10 кгс/см^2) согласно указаниям на чертеже.

1.5.3 Агрегат состоит из двухвинтового насоса и электродвигателя, смонтированных на общей фундаментной раме.

Конструкция агрегата позволяет произвести регулировку смещения валов насоса и электродвигателя, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости.

1.5.4 Соединение двигателя и насоса осуществляется через соединительную муфту. Муфта служит для передачи крутящего момента от вала электродвигателя на вал насоса. Устройство и принцип работы изложен в эксплуатационной документации на муфту.

Смещение осей валов электродвигателя и насоса должно быть не более:

- радиальное – 0,1 мм;
- перекос – 0,8 мм на длине 1000 мм.

1.5.5 Муфта закрывается защитным кожухом.



1.5.6 В непосредственной близости от насоса (агрегата), включенного в автоматические процессы, должна быть смонтирована кнопка аварийной остановки насоса (агрегата), обеспечивающая его безопасное ручное отключение, при нарушении установленных режимов его работы, предусмотренных в настоящем руководстве по эксплуатации, если это не скажется отрицательно на безопасности системы в целом. Кнопка аварийной остановки должна быть оборудована механизмом блокировки повторного запуска. Новая команда запуска может выполняться только после специального сброса блокировки.



1.5.7 Материалы, примененные в насосе, при условиях нормальной эксплуатации, оговоренных в настоящем РЭ, не теряют своих характеристик и не снижают уровень взрывозащиты под влиянием окружающей среды и условий эксплуатации на протяжении всего срока службы.

1.5.8 В конструкции насоса применены материалы и конструктивные решения предотвращающие образование искр, а так же перегрев в результате трения или ударов, возникающие при вращении составных частей, при условиях нормальной эксплуатации, оговоренных в настоящем РЭ.

1.5.9 Насос допускает эксплуатацию в переменном режиме по всем параметрам в диапазонах, не превышающих номинальных значений соответствующих параметров. При этом изменение режима работы может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме в зависимости от технологии эксплуатационного процесса.

1.6 Маркировка и пломбирование.

1.6.1 На насосе, на видном месте прикреплена табличка. Табличка насоса содержит следующие данные:

- страна-изготовитель;
- адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения на рынке (ЕАС);
- обозначение насоса;
- обозначение технических условий;
- регистрационный номер органа по сертификации и его наименование;
- номер сертификата;
- знак маркировки взрывозащиты (Ex);
- маркировка взрывозащиты оборудования;
- диапазон температур окружающей среды;
- производительность насоса при перекачивании жидкости вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$;
- максимальное давление, создаваемое насосом;
- мощность при перекачивании жидкости вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$;
- частота вращения;
- масса насоса;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер насоса;
- клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Пример оформления фирменной таблички приведен на рисунке 9.

1.6.2 На каждом агрегате, на видном месте прикреплена табличка. Табличка агрегата содержит следующие данные:

- страна-изготовитель;
- адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения на рынке (ЕАС);
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий;

- регистрационный номер органа по сертификации и его наименование (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);
- номер сертификата (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);
- знак маркировки взрывозащиты (Ex) (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);
- маркировка взрывозащиты оборудования (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);
- диапазон температур окружающей среды (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);
- производительность насоса при перекачивании жидкости вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$;
- максимальное давление, создаваемое насосом в агрегате;
- мощность приводного электродвигателя;
- частота вращения;
- масса агрегата;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер агрегата;
- клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Пример оформления фирменных табличек приведен на рисунке 9.

1.6.3 На подводящем патрубке прикреплена табличка – “Всасывание”, на нагнетательном – “Нагнетание”.

1.6.4 Маркировка деталей и сборочных единиц насоса для сборки производится согласно правилам, принятым на предприятии-изготовителе.

1.6.5 Запасные части маркируются обозначением чертежа детали. Детали, не допускающие маркировки, снабжаются бирками.

1.6.6 Покрытие насоса (агрегата) согласно требованиям чертежей и по технологии предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74.

Материал покрытия грунт-эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-45822449-2000 RAL 5017 (синий), кожух и муфта окрашиваются эмалью желтой, стрелка, указывающая направление вращения ротора – эмалью красной. Класс покрытия не хуже $VI.6_{100°C}$ У1 ГОСТ 9.032-74. При поставке в страны с тропическим клима-

том класс покрытия VI.$6_{100°C}$ Т1 ГОСТ 9.032-74. Детали из коррозионностойких материалов допускается не окрашивать. Толщина покрытия должна составлять не более 0,2 мм. При этом не должны быть нарушены требования по взрывозащите.

Допускается производить покрытие другими материалами и материалами в соответствии с договором на поставку, с учетом нормативных документов заказчика.

1.6.7 После изготовления насос (агрегат), запасные части и инструмент консервируют по ГОСТ 9.014-78. Группа изделия II – 2, вариант защиты ВЗ-2, группа хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69. Срок сохраняемости – 2 года.

Консервации подлежат все подвергающиеся коррозии в атмосферных условиях обработанные, но не окрашенные поверхности агрегата, запасные части и инструмент.

Детали из коррозионностойких материалов консервации не подлежат. Срок действия консервации насоса – 2 года, а его запасных частей и инструмента – 3 года.

1.6.8 Консервацию внутренних полостей насоса производить путем прокачки на специальном стенде смеси минерального масла с 5-10% присадки АКОР-1 ГОСТ 15171-78 в течение не менее 10 мин.

1.6.9 Все наружные неокрашенные поверхности, крепеж и инструмент консервировать смазкой ПВК 3Т 5/5-5 ГОСТ 19537-83.

1.6.10 После консервации патрубки закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами. Пломбы, выполненные по ГОСТ 18677-73 ставятся на проволоке, продетой крест-накрест через отверстия во фланце.

Консервационные пломбы свидетельствуют о том, что агрегат законсервирован на период гарантийного срока хранения. Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б буквой «К».

1.6.11 Гарантийные пломбы ставятся на проволоке, продетой крест-накрест через отверстия в двух соседних шпильках в переднем и заднем корпусах подшипников. Места гарантийного пломбирования указаны в приложении Б буквой «Г».

1.7 Упаковка

1.7.1 Насосы (агрегаты) перед отправкой потребителю упаковываются. Тара типа «салазки», выполнена по чертежам предприятия-изготовителя. Тара исключает возможность механических повреждений и воздействия атмосфер-

ных осадков на агрегаты при их транспортировании и хранении в условиях 2 (С) ГОСТ 15150-69.

Необходимость транспортирования и хранения агрегата в условиях отличных от 2 (С) ГОСТ 15150-69 оговаривается при заказе.

В технически обоснованных случаях допускается осуществлять отгрузку агрегата поэлементно, упаковывая в несколько грузовых мест, при этом тара каждого места может выполняться различного типа.

1.7.2 Комплект запасных частей укладывается в ящик, выполненный согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.7.3 Техническая и эксплуатационная документация, поставляемая комплектно с насосом (агрегатом), обернута в парафинированную бумагу ГОСТ 9569-2006 или во влагонепроницаемый пакет, упакована в ящик с запасными частями или надежно закреплена на насосе (агрегате).

1.7.4 Ремонтный комплект упакован в ящик, выполненный по чертежам предприятия-изготовителя.

1.7.5 При погрузке и выгрузке упакованный насос (агрегат) следует поднимать за места, указанные на упаковке, а распакованный – за специальные строповые устройства.

1.7.6 Маркировка тары в соответствии с ГОСТ 14192-96.



1.7.7 Если в процессе транспортировки, хранения и эксплуатации насос (агрегат) может подвергаться внешним воздействиям, не предусмотренным настоящим РЭ, необходимо предусмотреть дополнительные средства защиты позволяющие исключить не предусмотренные воздействия с целью сохранения взрывозащиты.

2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к работе.

Требования безопасности при установке и эксплуатации насоса (агрегата) должны соответствовать ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31610.0-2019.

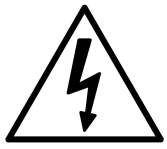
2.1.1 Каждый насос (агрегат) при погрузке, разгрузке и транспортировании должен перемещаться согласно ГОСТ 12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме и установке насоса (агрегата) строповку производить по схеме, приведенной в приложении Б.

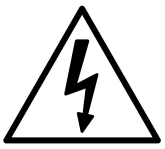
ВНИМАНИЕ! Запрещается поднимать насос (агрегат) за места, не предусмотренные схемой строповки (за вал насоса, кожух электродвигателя и т.д.).

2.1.3 Место установки насоса (агрегата) должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать свободный доступ к насосу (агрегату) при эксплуатации, а также возможность его сборки и разборки (рисунок 8);
- масса фундамента должна не менее чем в четыре раза превышать массу агрегата или должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004;
- при проектировании фундаментов, перекрытий и помещений для установки насосов (агрегатов) должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы шума на рабочих местах по требованиям раздела 6 ГОСТ 12.1.003-2014;



- при выборе электрических решений необходимо выполнять требования, приведенные на табличках и в эксплуатационной документации на комплектующее электрооборудование;
- силовой кабель приводного двигателя должен быть проложен таким образом, чтобы он не касался системы трубопроводов насоса;
- электродвигатель, входящий в комплект насоса должен быть заземлен, и отвечать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. Для монтажа и эксплуатации насоса допускаются двигатели сопротивление изоляции которых, измеренное при 500 В постоянного тока между проводами силовой цепи и цепи защиты не меньше 1 МОм, если иное не оговорено в эксплуатационной документации на них.



- на силовой питающей линии должны быть установлены защитные выключатели электродвигателя подобранные (настроенные) в зависимости от номинального тока двигателя;

2.1.4 Установка электрооборудования должна соответствовать требованиям ПУЭ («Правил устройства электроустановок»), эксплуатация должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».



2.1.5 При установке и работе насоса (агрегата) во взрывопожароопасных помещениях (производствах) насос (агрегат) должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими при этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки. Требования безопасности при установке и эксплуатации насоса (агрегата) должны соответствовать п. 5.11 ГОСТ 31839-2012.

Средства и методы обеспечения пожаро-взрывобезопасности комплектующего оборудования должны быть приведены в документации на это оборудование.

При перекачивании взрывоопасной, пожароопасной или вредной жидкости на местах эксплуатации слив жидкости и отвод утечек от насоса осуществляется безопасно через герметичные сливные линии, подсоединенные к отверстиям для слива перекачиваемого продукта (см приложение Б).

Возможные утечки затворной жидкости с торцового уплотнения собираются в поддоне рамы и отводятся в дренаж по герметичной линии, подсоединенной к отверстию для слива (см приложение Б).

2.1.6 Материалы, примененные в конструкции насоса не способствуют образованию статического электричества, для снятия статического электричества, образуемого при работе, насос и рама должны быть заземлены. Место заземления насоса (агрегата) приведено в приложении Б.

2.1.7 Насос должен комплектоваться электродвигателем с классом защиты от поражения электрическим током 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75

2.1.8 Степень защиты насоса от механических факторов IP 23 по ГОСТ 14254-2015.

2.1.9 Степень защиты насоса (агрегата) от прикосновения к движущимся частям IP 44 по ГОСТ 14254-2015.

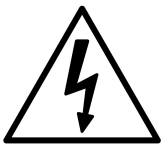


2.1.10 Насос (агрегат) в целом и его составные части при условиях нормальной эксплуатации (оговоренных в ТУ и РЭ) не могут быть источниками воспламенения. Если части насоса (агрегата) по технологическим причинам в процессе работы могут нагреваться выше температуры самовоспламенения окружающей взрывоопасной среды, потребитель должен принять дополнительные меры по изоляции насоса в целом или его составных частей. Требования пожарной безопасности электродвигателя, применяемого для комплектации насоса, по ГОСТ 12.1.004-91.

2.1.11 Насос (агрегат) в целом и его составные части в процессе транспортировки, хранения и эксплуатации не выделяют горючие газы и пыль, способные вызвать создание взрывоопасной среды.

ВНИМАНИЕ!

2.1.12 Комплекты и контрольно – измерительные приборы, подсоединенные к насосу (агрегату), должны быть рассчитаны на предельно допустимые параметры, возникающие при работе насоса (агрегата).



2.1.13 Перед запуском в работу насоса (агрегата) произвести его заземление. все работы, производимые по устранению неисправностей, а так же регламентные работы, производить при отключенном от питающей сети приводе.



2.1.14 Для обеспечения требований по взрывозащите на месте эксплуатации на насосе (агрегате) должны быть установлены датчики контроля температуры подшипников и торцовых уплотнений.

2.2 Подготовка к монтажу

ВНИМАНИЕ!

2.2.1 Перед монтажом и подсоединением насоса (агрегата) к трубам систему труб и фитингов необходимо вычистить. это следует сделать, чтобы избежать повреждения и разрушения элементов насоса и фитингов твердыми частицами, остающимися после сварки, и другими посторонними предметами.

2.2.2 Монтаж и наладку насоса производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации. Монтаж и наладку комплектующего оборудования производить в соответствии с технической документацией на это оборудование.

2.2.3 После доставки насоса (агрегата) на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на всасывающем и напорном патрубках и сохранности консервационных пломб, а также гарантийных пломб, проверить наличие технической документации и запасных частей.

2.2.4 Снять фиксатор вала электродвигателя (при наличии), для чего необходимо отвернуть болт крепления фиксатора к крышке электродвигателя и болт крепления фиксатора к полумуфте. После демонтажа фиксатора болт крепления крышки электродвигателя поставить на прежнее место и убедиться в наличии вращения вала насоса.

2.2.5 Удалить консервацию со всех наружных обработанных поверхностей.

2.2.6 Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт. При необходимости расконсервации, промывку насоса произвести продуктом нейтральным по отношению к перекачиваемой жидкости и не влияющим на материалы примененные в конструкции насоса.

2.3 Монтаж системы трубопроводов

ВНИМАНИЕ!

2.3.1 Подводящая и нагнетательная линии должны быть собраны таким образом, чтобы во время бездействия насос не осушался, т. е. винты насоса должны быть полностью погружены в перекачиваемую жидкости.

2.3.2 Номинальный диаметр трубопровода подводящей линии при условии самовсасывания должен быть выбран таким образом, чтобы скорость потока не превышала 1 м/с. Номинальный диаметр трубопровода подводящей (при условии наличия избыточного давления) и нагнетательной линии должен быть выбран в соответствии с расчетом сопротивления трубопровода (рекомендуемая скорость потока в трубопроводе не более 3 м/с).

ВНИМАНИЕ!

2.3.3 Подводящий и нагнетательный трубопроводы должны иметь задвижки, обратные клапаны и приборы контроля давления. Приборы должны быть расположены в местах, удобных для обозрения, защиты от повреждений и загрязнений.

2.3.4 В линии нагнетания должен быть установлен предохранительный клапан, защищающий насос и систему трубопроводов от чрезмерных давлений, которые могут возникнуть при аварийном перекрытии напорного трубопровода во время работы насоса. Давление полного перепуска не должно превышать давление на выходе из насоса более, чем на 0,1-0,2 МПа (1-2 кгс/см^2).

2.3.5 На подводящей линии для защиты насоса от посторонних частиц, содержащихся в перекачиваемой среде, необходимо установить фильтр с размером ячейки от 0,6 до 4 мм из коррозионностойкой стали. Размер ячейки выбирается таким образом, чтобы суммарное сопротивление всасывающей магистрали, при эксплуатации насоса в условиях самовсасывания, не превышало 0,05 МПа.

Живое сечение фильтра должно быть не менее чем в 3...4 раза больше сечения подводящего трубопровода.

Наличие фильтра не снимает с эксплуатирующей организации ответственности за повреждение насоса в результате попадания в него инородных тел и механических примесей.

Конструкция фильтра не должна затруднять его осмотр и чистку. На фильтре должен быть установлен прибор (приборы) позволяющий оценить перепад давлений на фильтре, а соответственно и степень его загрязнения. Если перепад давления на фильтре увеличился более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), фильтр следует прочистить.

ВНИМАНИЕ!

2.3.6 На корпусе насоса должно быть установлено устройство (прибор) не допускающее работу насоса на сухую (незаполненного перекачиваемой жидкостью). Принцип работы устройства (прибора) не регламентируется.

ВНИМАНИЕ!

2.3.7 Трубопроводы должны поддерживаться на подпорках или стойках, и иметь температурные компенсаторы. Передача нагрузок от трубопроводов на фланцы насосов НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Для исключения нагрузок на корпус насоса, возникающих из-за несоосности, непараллельности и неплоскостности фланцев патрубков насоса и фланцев трубопроводов подводящей и нагнетательной линии, рекомендуется применять сильфонные компенсаторы.

2.4 Монтаж изделия

ВНИМАНИЕ!

2.4.1 Проверить опорные поверхности фундамента и при необходимости выровнять их в одной плоскости.

2.4.2 Установить насос на фундамент и надежно закрепить. Насос должен быть надежно заземлен.

2.4.3 Подсоединить подводящий и нагнетательный трубопроводы, предварительно сняв заглушки с патрубков насоса.

ВНИМАНИЕ!

Соединение труб к насосу должно быть без внутренних напряжений и с надежными уплотнениями.

2.4.4 Во время опрессовки трубопроводов насос и патрубки не должны подвергаться пробному давлению. Во время опрессовки трубопроводов технологическая жидкость не должна циркулировать через насос.

ВНИМАНИЕ!

2.4.5 Необходимо сразу после монтажа проверить соосность валов насоса и привода. Значения смещения и перекоса должны соответствовать указанным в п.1.5.4.

Для регулировки смещения валов насоса и электродвигателя необходимо ослабить крепежные болты, крепящие насос и двигатель к раме.

Для регулировки смещения по горизонтали в конструкции рамы предусмотрены специальные регулировочные болты. Вкручивая (выкручивая) их произвести регулировку в горизонтальной плоскости.

Для регулировки по вертикали необходимо применять регулировочные прокладки необходимой толщины под лапы насоса и (или) двигателя.

Допускается применение других приспособлений (устройств), позволяющих обеспечить требуемый уровень центровки и жесткости системы "насос-рама-двигатель".

2.4.6 Установить и закрепить систему обвязки двойных торцевых уплотнений.

2.4.7 Монтаж магистралей подачи затворной жидкости от системы обвязки к насосу типа А2 2ВВ выполняется потребителем жестким или гибким трубопроводом по месту.

2.5 Подготовка к пуску.

2.5.1 Убедиться в соблюдении правил техники безопасности в зоне работ.

ВНИМАНИЕ!

2.5.2 Для обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений насоса типа А2 2ВВ запустить систему обвязки Plan54 в работу в соответствии с эксплуатационной документацией на нее – только для насосов с двойным торцовым уплотнением.

2.5.3 За 30 минут до запуска насоса А2 2ВВ производится пробный запуск системы обвязки Plan54, для чего необходимо выполнить следующее:

- убедиться, что подключение электрического питания к соответствующим узлам и приборам КИП выполнено корректно;
- проверить заполнение маслобака до уровня максимальной отметки;
- проверить герметичность трубопроводов система обвязки Plan54 – уплотнения торцовые, плавного их расположения (без перегибов) и правильность их подключения согласно монтажного чертежа PID ACS;
- открыть задвижки на обратных линиях, снизив сопротивление в контуре. Запустить основной насос циркуляции барьерной жидкости, дать поработать контуру в течение пяти минут для установления стабильного режима циркуляции, убедиться в отсутствии протечек в соединениях;
- остановить систему обвязки Plan54, проверить фильтр на обратной линии до воздушного теплообменника на предмет сторонних включений в барьерной жидкости;
- запустить циркуляционный насос повторно;

ВНИМАНИЕ!

- с помощью регулирующих вентилей на возвратных линиях за несколько подходов выставить рабочее давление в каждом из контуров, начиная с уплотнений с дальней от системы обвязки Plan54 стороны.
- провернуть вал насоса А2 2ВВ несколько раз, если это технологически возможно, убедившись что давление на возвратных линиях не падает, контуры герметичны.
- дать поработать системе обвязки Plan54 в холостом режиме 15 – 20 минут перед запуском основного насоса.

2.5.4 Заполнить насос А2 2ВВ и подводящий трубопровод перекачиваемой жидкостью. Стравить газ, имеющийся в системе трубопроводов.

ВНИМАНИЕ! Запрещается запускать насос без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

2.5.5 Полностью открыть задвижки на подводящем и нагнетательном трубопроводах. Убедиться в исправности трубопроводов и задвижек, герметичности соединений.

ВНИМАНИЕ! Запрещается запускать насос на закрытую задвижку.

2.5.6 Проверить направление вращения привода насоса в следующей последовательности:

- снять защитный кожух муфты;
- разобрать муфту (см. эксплуатационную документацию на муфту);
- подсоединить двигатель в электрическую сеть и сделать пробный пуск двигателя, вращение вала насоса – левое (против хода часовой стрелки), если смотреть со стороны привода;
- убедившись в правильности вращения, собрать муфту;
- установить защитный кожух.



Запрещается эксплуатация насоса без установленного ограждения соединительной муфты.

2.5.7 Если нагретые или холодные части оборудования могут вызвать травму, то эти части должны быть изолированы от контакта с ними.

2.5.8 Запустить систему смазки подшипников. Убедиться в правильности вращения валов маслонасосов и вентиляторов маслоохладителей, герметичности соединений.

Проверить уровень масла в крышке редуктора и в крышке задней по отметке на маслоуказателе, в случае необходимости добавить масло.

2.5.9 Кроме выполнения данных пунктов необходимо выполнять мероприятия, приведенные в соответствующих разделах эксплуатационной документации на комплектующее оборудование.

2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе.

2.6.1 Пустить в работу систему обвязки Plan54 (см. эксплуатационную документацию на нее) для подачи затворной жидкости к двойным торцовым уплотнениям.

ВНИМАНИЕ! Запрещается запускать насос типа A2 2BB с двойным торцовым исполнением без работающей системы обвязки.

2.6.2 Пустить в работу систему смазки подшипников.

ВНИМАНИЕ! Запрещается запускать насос типа A2 2BB без работающей системы смазки подшипников.

2.6.3 Пустить в работу насос типа A2 2BB нажатием кнопки пуск или подачей управляющего сигнала от системы управления.

2.6.4 Во время работы периодически следить за показаниями приборов и герметичностью торцовых уплотнений.

2.6.5 В случае ненормальной работы насоса (агрегата) остановку осуществить нажатием кнопки “Аварийный стоп”, исключающей самопроизвольный повторный запуск, после чего закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линии.

2.6.6 Остановить систему смазки подшипников.

2.6.7 Стравить давление в полости торцовых уплотнений (в подводящей линии).

2.6.8 Остановить систему обвязки Plan54 подачи барьерной жидкости (только для насосов с двойным торцовым уплотнением).

ВНИМАНИЕ! 2.6.9 Для исключения ошибок при выполнении Пользователем монтажных и пуско-наладочных работ в отношении поставленного оборудования, обеспечения назначенного Изготовителем срока службы и гарантии, рекомендуем обращаться на предприятие изготовитель и/или в специализированные сервисные центры, информация о которых размещена на сайте предприятия-изготовителя, для заключения договора на проведение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1 Пуск

Пуск насоса (агрегата) в работу производить в следующей последовательности:

- внимательно осмотреть насос и двигатель, убедиться в наличии вращения ротора насоса;
- проверить наличие масла в крышке редуктора и задней крышке, буферной жидкости в системе обвязки двойных торцовых уплотнений (при наличии) по метке на указателе, при необходимости долить до нужного уровня.
- запустить систему обвязки Plan54 для подачи барьерной жидкости к торцовым уплотнениям (только для насосов с двойным торцовым уплотнением);
- открыть задвижку на подводящем и нагнетательном трубопроводах;
- заполнить насос жидкостью, стравить газ из насоса;
- запустить систему смазки подшипников насоса;
- пустить насос (агрегат) в работу нажатием кнопки пуск или подачей управляющего сигнала от системы управления.

3.2 Порядок контроля работоспособности

Периодически (не менее одного раза в сутки) следить за:

- показаниями приборов;
- герметичностью соединений.

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенный шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса. В этом случае необходимо остановить насос и устранить неисправности в соответствии с указаниями в таблице 5.

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

3.3 Меры безопасности при работе изделия

3.3.1 Обслуживание агрегатов периодическое, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

На месте эксплуатации насоса (агрегата) должны быть выполнены меры по защите работников от воздействия шума согласно раздела 6 ГОСТ 12.1.003-2014 и от воздействия вибрации согласно ГОСТ 12.1.012-2004.

При необходимости присутствия обслуживающего персонала возле насоса (агрегата) длительное время, предприятие-изготовитель насоса (агрегата) рекомендует применять индивидуальные средства защиты органов слуха.



3.3.2 При работающем агрегате запрещается:

- производить ремонт;
- подтягивать болты, гайки.

ВНИМАНИЕ!

Работа насоса при закрытых задвижках, установленных на подводящем и нагнетательном трубопроводах, не допускается.

ВНИМАНИЕ!

При параллельной работе двух и более насосов в одной системе частота вращения ведущего ротора каждого насоса не должна отличаться более чем на 20%. В противном случае, насос с большей частотой вращения будет передавливать насос с меньшей частотой вращения, что приведет к нестабильной работе системы и снижению ресурса оборудования.

3.3.3 При перекачивании жидкостей с температурой более 70°С (343 К) необходимо принять меры для защиты персонала от ожога (изоляция, экран, ограждение или др.).

3.3.4 Насос (агрегат) не представляет опасности для окружающей среды. Он не имеет в своем составе каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые могли бы принести ущерб здоровью людей.

3.3.5 Остальные требования безопасности, не оговоренные в настоящем руководстве по эксплуатации, должны соответствовать ГОСТ 31839-2012.

3.4 Остановка

Остановка агрегата может быть произведена оператором или системой контроля и управления.

Остановка агрегата должна осуществляться в следующей последовательности:

- отключить электродвигатель;
- отключить систему смазки подшипников насоса;
- закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линии;
- стравить давление в полости торцовых уплотнений;

- остановить систему обвязки Plan54 (только для насосов с двойным торцовым уплотнением);

- при длительной остановке насос должен быть законсервирован согласно п.п. 1.6.7-1.6.9.

3.5 Особые условия эксплуатации

3.5.1 При установке и работе насоса (агрегата) во взрыво-пожароопасных помещениях (производствах) насос (агрегат) должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими. При выборе взрывозащищенных комплектующих, уровень взрывозащиты комплектующих должен соответствовать классу зоны установки, группе, подгруппе, температурному классу и максимальной температуре поверхности, а также иметь сертификат, подтверждающие соответствие оборудования требованиям ТР ТС 012/2011.

3.5.2 Не допускается запуск и работа насосов, не заполненных перекачиваемой жидкостью.

3.5.3 При эксплуатации должен осуществляться контроль параметров оборудования, указанных в эксплуатационной документации.

3.5.4 При эксплуатации оборудования, при перекачивании нагретых жидкостей или применении теплоносителя в рубашке обогрева насоса, потребитель обязан предусмотреть меры, исключающие возможность превышения температуры поверхностей оборудования свыше температуры, соответствующей температурному классу или максимальной температуре поверхности оборудования, указанных в маркировке взрывозащиты на табличке оборудования

3.5.5 Эксплуатация насосов и агрегатов не допускается без установки следующих приборов:

- контроля давления перекачиваемой жидкости на входе и выходе насоса;

- - контроля температуры подшипников насоса, двойных торцовых уплотнений и перекачиваемой жидкости;

- контроля заполнения насоса перекачиваемой жидкостью (датчик "сухого хода");

- указанных в эксплуатационной документации на комплектующее оборудование.

Приборы контроля приобретает потребитель самостоятельно. По требованию потребителя приборы контроля могут быть поставлены в комплекте с насосом, что оговаривается в договоре на поставку.

Ответственность за наличие приборов контроля на месте эксплуатации, оговоренных в настоящем РЭ, независимо от объема поставки несет потребитель.

При монтаже и эксплуатации потребителем должна быть обеспечена защита оборудования от внешних воздействий, не предусмотренных эксплуатационной документацией, с целью сохранения взрывозащиты.

3.5.6 При проведении ремонта лакокрасочного покрытия, полученное покрытие должно иметь следующие характеристики:

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

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.

Контроль характеристик осуществлять по ГОСТ 31441.1-2011.

3.5.7 Ударостойкость смотрового окна указателя уровня масла в картере синхронизирующих шестерён обеспечивается при низкой опасности механических разрушений.

3.5.8 **Запрещается эксплуатация оборудования, не подключенного к заземлению.**

3.5.9 Потребитель должен соблюдать назначенный срок службы самого оборудования и его Ex-комплектующих, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Обслуживание изделия

4.1.1 Во время работы насоса (агрегата) ежедневное обслуживание его сводится к наблюдению за показаниями контрольно-измерительных приборов: манометра, мановакуумметра, электроизмерительных приборов и за работой уплотнений.

ВНИМАНИЕ! Все работы по обслуживанию и ремонту насоса (агрегата), проводимые в процессе эксплуатации необходимо заносить в таблицу Д.1 (см. приложение Д) или журнал по форме данной таблицы.

4.1.2 Каждые 2000 ч наработки:

- производить внешний осмотр агрегата и чистку при необходимости;
- проверять затяжку резьбовых соединений.

Очистку насоса (агрегата) осуществлять только влажной ветошью.

Период длительной остановки следует использовать для проведения предупредительного ремонта, а также для устранения неисправностей, отмеченных во время работы насоса.

Каждую неделю проворачивать валы неработающих насосов минимум на 1,25 оборота.

4.1.3 Обслуживание комплектующего оборудования производится в соответствии с эксплуатационной документацией на это оборудование.

4.1.4 Уход за подшипниками двигателя – в соответствии с эксплуатационной документацией на привод.

4.1.5 Схема мест смазки агрегата приведена на рисунке 5.

4.1.6 Марки смазок подшипников и синхронизирующих шестерен насоса, количество и периодичность замены указаны в таблице 5.

4.1.7 Контроль состояния масла в крышке редуктора и в крышке задней – ежедневный. При уменьшении уровня – долить масло до отметки на маслоуказателе. При загрязнении – масло заменить.

4.1.8 Уход за системой смазки подшипников сводится к наблюдению за герметичностью соединений. Обслуживание маслонасосов и маслоохладителей– в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

4.1.10 Температура в подшипниковых узлах не должна превышать плюс 90°С. Чрезмерный нагрев подшипников, повышенный или неравномерный их шум вызывается неправильной сборкой. В этом случае необходимо остановить насос и устранить причину ненормальной работы подшипников.

Таблица 5 Марки, количество жидкостей и смазок, применяемых в насосе

Место применения	Кол-во	Марка	Периодичность замены
Подшипники крышки редуктора и синхронизирующие шестерни	12 л	Масло ИГП-91 или ИГП-72 ТУ0253-053-00151911-2008	Первая замена через 250 ч наработки, последующие через каждые 4400 ч или 12 месяцев.
Подшипники крышки задней	13 л		
Допускается применять смазки других марок по свойствам и характеристикам не хуже приведенных. Информация о буферной жидкости и ее количестве применяемой в системе обвязки двойного торцового уплотнения приведена в эксплуатационной документации на нее.			

4.1.11 Контроль состояния буферной жидкости в системе обвязки двойных торцовых уплотнений – ежедневный. При уменьшении уровня – долить буферную жидкость до уровня в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на систему. При загрязнении – буферную жидкость заменить в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на систему обвязки.

4.1.12 Уход за системой обвязки двойных торцовых уплотнений сводится к наблюдению за показаниями контрольно-измерительных приборов и герметичностью соединений. Показания приборов должны соответствовать номинальному режиму работы. Обслуживание системы обвязки – в соответствии с эксплуатационной документацией на нее.

4.2 Капитальный ремонт

Для проведения капитального ремонта насоса необходимо выполнить мероприятия согласно п. 4.3.8 и заменить изношенные детали. Перечень деталей, входящих в ремонтный комплект, приведен в приложении Г.

Ремонтный комплект поставляется в сборе по отдельному договору. На предприятии-изготовителе производится его сборка, регулировка и испытания.

4.3 Разборка – сборка



Перед разборкой необходимо:

- отключить питание двигателя;
- закрыть задвижки на подводящем и нагнетательном трубопроводах;
- слить перекачиваемую жидкость из корпуса насоса в дренажную емкость.



Работы по разборке-сборке проводить с помощником с применением грузоподъемных механизмов.

4.3.1 Разборку агрегата производить в следующей последовательности:

- слить эксплуатационные жидкости с насоса;
- отсоединить от насоса трубопроводы и контрольно-измерительные приборы;
- снять защитный кожух, установленный над муфтой;
- разобрать муфту (см. эксплуатационную документацию на муфту);
- снять полумуфту с вала насоса;
- снять насос с рамы, предварительно выкрутив крепежные винты.

ВНИМАНИЕ! При подъеме и установке насоса строповку производить по схеме, приведенной в приложении Б.

4.3.2 Сборку агрегата производить в следующей последовательности:

- установить насос на раму;
- установить полумуфту на вал насоса;
- собрать муфту;

ВНИМАНИЕ! При сборке муфты все сбалансированные детали должны быть установлены согласно балансировочным меткам.

- произвести центровку валов насоса и двигателя;
- установить защитный кожух над муфтой;
- подсоединить к насосу трубопроводы и контрольно-измерительные приборы;
- заполнить насос эксплуатационными жидкостями.

4.3.3 Агрегаты комплектуются муфтой с втулкой промежуточной. Разборка насоса возможна без его демонтажа с рамы.

ВНИМАНИЕ! Во избежание недоразумений при сборке все демонтируемые детали, такие как: шестерни, промежуточные втулки, радиально-упорные подшипники, крышки подшипников и торцовые уплотнения должны быть помечены.

Необходимо пометить взаимное расположение шестерен и винтовой нарезки роторов.

ВНИМАНИЕ! Перед сборкой насоса все извлеченные детали должны быть тщательно вычищены и проверены на возможность дальнейшего применения, уплотняющие поверхности деталей необходимо аккуратно протереть, проверить и слегка смазать.

В целях безопасности работы и экономической эффективности следующие детали не рекомендуется использовать повторно:

- плоские паронитовые прокладки;
- резиновые кольца уплотнений.

4.3.4 Разборку насоса с приводной стороны производить в следующей последовательности:

- отсоединить контрольно-измерительные приборы;
- открутив пробку 28 (рисунок 1), слить в чистую емкость масло из крышки редуктора 34;

ВНИМАНИЕ! При наличие в масле воды, загрязнений и механических примесей, его повторное применение недопустимо.

- отсоединить трубопроводы системы смазки подшипников от штуцера, вкрученного в корпус подшипника 38 и крышку редуктора 34;
- вынуть шпонку 30;
- отвернуть винты 2, с шайбами 3;
- при помощи винтов отжимных М12 (входят в комплект поставки) снять крышку редуктора 34 с крышкой сальника 76;
- снять кольцо 69;
- при необходимости из крышки редуктора 34 демонтировать крышку сальника 76 с кольцом 77, выкрутив винты 74 с шайбами 75;
- стянуть с ротора ведущего 46 манжету 78 и втулку дистанционную 79;
- отогнув усик шайбы 73, отвернуть гайку 72, снять шайбу 73;
- отвернуть винты 31, снять шайбы 32 и 33;
- снять с роторов 45, 46 шестерню 70, венец колеса 36 в сборе со ступицей 37 используя съемник, вынуть шпонки 71;
- отвернуть гайки 8, снять шайбы 9, 10 со шпилек 7;
- при помощи съемников (см. рисунок 2) стянуть с роторов 45, 46 (рисунок 1) корпус подшипника 38 с подшипниками 68, манжетами 39;
- вынуть подшипники 68 и манжеты 39 из корпуса подшипника 38;
- при необходимости снять с роторов 45 и 46 втулки 40;

ВНИМАНИЕ! Втулки 40 одноразовые, в случае демонтажа повторному использованию не подлежат.

- вывернуть винты стопорные 80 уплотнений торцовых 42 на 3…5 мм и установить монтажные клипсы;
- отвернуть винты, крепящие уплотнения торцовые 42 к проставке 41;

- вынуть уплотнения торцовые 42 из проставки 41;
- выкрутить винты 4 с шайбами 5 и 6;
- при помощи отжимных винтов отделить проставку 41 от корпуса 43, снять кольцо 67.

4.3.5 Сборку насоса с приводной стороны производить в следующей последовательности:

- на роторы 45 и 46 надеть втулки 40;
- установить кольцо 67 в корпус 43;
- установить проставку 41 и закрепить винтами 4 с шайбами 5, 6;
- вставить уплотнения торцовые 42 в проставку 41 и закрутить винты, крепящие уплотнения торцовые 42 к проставке 41;
- равномерно затянуть стопорные винты 80 и демонтировать монтажные клипсы;
- вставить в проставку 41 штифты 27 (если они были демонтированы при разборке);
- установить манжеты 39 в корпус подшипника 38, используя оправку манжеты (входит в комплект поставки);
- надеть корпус подшипника 38 на проставку 41 так, чтобы штифты 27 вошли в соответствующие отверстия в корпусе подшипника 38;
- надеть шайбы 9, 10 на шпильки 7 и накрутить гайки 8, до соприкосновения с шайбами, не затягивая;
- установить подшипники 68 на роторы 45, 46 до упора используя оправку подшипника (входит в комплект поставки);
- равномерно затянуть гайки 8;
- установить на роторы 45, 46 шпонки 71, шестерню 70, венец колеса 36 в сборе со ступицей 37;
- с помощью подручных средств, проверить вращение ведущего ротора 46 насоса;
- на ведомый ротор 45 установить шайбу 33 и закрепить винтами 31 с шайбами 32;
- на ведущий ротор 46 установить шайбу 73, закрутить гайку 72;
- зафиксировать гайку 72 от откручивания шайбой 73, отогнув усик шайбы 73 в подходящий паз гайки 72;
- надеть втулку дистанционную 79 и манжету 78 на ротор ведущий 46;

ВНИМАНИЕ! При установке ремонтного комплекта необходимо выдержать установочный размер манжеты 78, указанный на рисунке 1.

- установить кольцо 69 в корпус подшипника 38;
- надеть крышку редуктора 34 на корпус подшипника 38, закрутить винты 2 с шайбами 3, обеспечив равномерный зазор между отверстием крышки редуктора 34 и выходным концом ротора ведущего 46;
- надеть кольцо 77 на крышку сальника 76;
- установить крышку сальника 76 с кольцом 77 в крышку редуктора 34 и закрепить винтами 74 с шайбами 75;
- подсоединить трубопроводы системы смазки подшипников к штуцеру, вкрученному в корпус подшипника 38 и крышку редуктора 34;
- закрутить пробку 28 с прокладкой 29, открутить сапун 1;
- залить масло в крышку редуктора 34 до уровня и закрутить сапун 1;
- установить шпонку 30 на ротор ведущий 46;
- подсоединить контрольно-измерительные приборы.

4.3.6 Разборку насоса с неприводной стороны производить в следующей последовательности:

- отсоединить контрольно-измерительные приборы;
- вынуть шпонку 30;
- открутив пробку 28, слить в чистую емкость масло из крышки редуктора 34;
- отвернуть винты 2, с шайбами 3;
- при помощи винтов отжимных М12 (входят в комплект поставки) снять крышку редуктора 34;
- снять кольцо 69 с корпуса подшипника 38;
- зафиксировать ротор ведомый от осевого перемещения (см. рисунок 3);
- открутив пробку 22 (рисунок 1), слить в чистую емкость масло из крышки задней 60;

ВНИМАНИЕ! При наличие в масле воды, загрязнений и механических примесей, его повторное применение недопустимо.

- отсоединить трубопроводы системы смазки подшипников от штуцера, вкрученного в корпус подшипника 51 и крышку заднюю 60;
- отвернуть винты 16, с шайбами 17;
- при помощи винтов отжимных М12 (входят в комплект поставки) снять крышку заднюю 60;
- снять кольцо 63;
- отвернуть винты 54 с шайбами 55 и снять крышки подшипников 53;
- отвернуть винты 57 и снять шайбы 58, 59;

ВНИМАНИЕ! Необходимо заметить расположение корпуса подшипника 52, ступицы подшипника 56 относительно роторов 45, 46. Менять местами запрещено.

- при помощи винтов отжимных М12 (входят в комплект поставки) стянуть корпус подшипника 52 с подшипником 62 и ступицей подшипника 56;
- вынуть шпонки 61;
- при необходимости снять корпус подшипника 52 и ступицу подшипника 56 с подшипника 62;
- отвернуть гайки 13, снять шайбы 14, 15 со шпилек 12;
- при помощи съемников (см. рисунок 4) стянуть с роторов 45, 46 (рисунок 1) корпус подшипника 51 с подшипниками 64, манжетами 49;
- вынуть подшипники 64 и манжеты 49 из корпуса подшипника 51;
- при необходимости снять с роторов 45 и 46 втулки 50;

ВНИМАНИЕ! Втулки 50 одноразовые, в случае демонтажа повторному использованию не подлежат.

- вывернуть винты стопорные 80 уплотнений торцовых 47 на 3…5 мм и установить монтажные клипсы;
- отвернуть винты, крепящие уплотнения торцовые 47 к проставке 48;
- вынуть уплотнения торцовые 47 из проставки 48;
- выкрутить винты 24 с шайбами 25, 26;
- при помощи отжимных винтов отделить проставку 48 от корпуса 43, снять кольцо 65.

4.3.7 Сборку насоса с неприводной стороны производить в следующей последовательности:

- на роторы 45 и 46 надеть втулки 50;
- установить кольцо 65 в корпус 43;
- установить проставку 48 и закрепить винтами 24 с шайбами 25, 26;
- вставить уплотнения торцовые 47 в проставку 48 и закрутить винты, крепящие уплотнения торцовые 47 к проставке 48;
- равномерно затянуть стопорные винты 80 и демонтировать монтажные клипсы;
- вставить в проставку 48 штифты 11 (если они были демонтированы при разборке);
- установить манжеты 49 в корпус подшипника 51, используя оправку манжеты (входит в комплект поставки);
- надеть корпус подшипника 51 на проставку 48 так, чтобы штифты 11 вошли в соответствующие отверстия в корпусе подшипника 51;

- надеть шайбы 14, 15 на шпильки 12 и накрутить гайки 13, до соприкосновения с шайбами, не затягивая;
- установить подшипники 64 на роторы 45, 46 до упора используя оправку подшипника (входит в комплект поставки);
- установить шпонки 61 на роторы 45, 46;
- надеть подшипники 62 на ступицы подшипника 56 и корпусы подшипника 52 на подшипники 62;
- установить подшипники 62 в сборе со ступицей подшипника 56 и корпусом подшипника 52 на роторы 45, 46;
- установить крышки подшипника 53 и закрепить винтами 54 с шайбами 55;
- установить шайбы 59 и закрепить винтами 57 с шайбами 58;
- равномерно затянуть гайки 13;
- освободить ротор ведомый от фиксатора осевого перемещения (см. рисунок 3);
- с помощью подручных средств, проверить вращение ведущего ротора 46 (рисунок 1) насоса;
- установить кольцо 63 в корпус подшипника 51;
- надеть крышку заднюю 60 на корпус подшипника 51, закрутить винты 16 с шайбами 17;
- подсоединить трубопроводы системы смазки подшипников к штуцеру, вкрученному в корпус подшипника 51 и крышку заднюю 60;
- закрутить пробку 22 с прокладкой 23, открутить пробку 18;
- залить масло в крышку заднюю 60 до уровня, закрутить пробку 18;
- установить кольцо 69 в корпус подшипника 38;
- надеть крышку редуктора 34 на корпус подшипника 38, закрутить винты 2 с шайбами 3;
- закрутить пробку 28 с прокладкой 29, открутить сапун 1;
- залить масло в крышку редуктора 34 до уровня и закрутить сапун 1;
- установить шпонку 30 на ротор ведущий 46;
- подсоединить контрольно-измерительные приборы.

4.3.8 Для установки ремонтного комплекта (см. приложение Г) необходимо выполнить следующее (рисунок 1):

- выполнить мероприятия приведенные в п.п. 4.3.4;
- открутив пробку 22, слить в чистую емкость масло из крышки задней 60;

ВНИМАНИЕ! При наличие в масле воды, загрязнений и механических примесей, его повторное применение недопустимо.

- отсоединить трубопроводы системы смазки подшипников от штуцера, вкрученного в корпус подшипника 51 и крышку заднюю 60;
- отвернуть винты 16, с шайбами 17;
- при помощи винтов отжимных М12 (входят в комплект поставки) снять крышку заднюю 60;
- снять кольцо 63;
- отвернуть гайки 13, снять шайбы 14, 15 со шпилек 12;
- выкрутить винты 24 с шайбами 25, 26;
- при помощи отжимных винтов вынуть ремонтный комплект в сборе из насоса;
- вынуть обойму 44 с кольцами 66 из корпуса 43 с неприводной стороны;
- взять новую обойму 44 с установленными кольцами 66 и вставить в корпус 43 с неприводной стороны;
- установить кольцо 65 в корпус 43;
- вставить ремонтный комплект в насос и закрепить винтами 24 с шайбами 25, 26;
- надеть шайбы 14, 15 на шпильки 12 и накрутить гайки 13;
- установить кольцо 63 в корпус подшипника 51;
- надеть крышку заднюю 60 на корпус подшипника 51, закрутить винты 16 с шайбами 17;
- подсоединить трубопроводы системы смазки подшипников к штуцеру, вкрученному в корпус подшипника 51 и крышку заднюю 60;
- закрутить пробку 22 с прокладкой 23, открутить пробку 18;
- залить масло в крышку заднюю 60 до уровня, закрутить пробку 18;
- выполнить мероприятия приведенные в п.п. 4.3.5.

4.4 Уплотнение торцовое

4.4.1 Разборку и сборку торцового уплотнения производить в соответствии с эксплуатационной документацией на торцовое уплотнение.

Указания по монтажу и эксплуатации уплотнения торцового изложены в эксплуатационной документации на него.

5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

5.1 Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата и способы их устранения приведены в таблице 6.

5.2 Ожидаемые (возможные) неисправности комплектующего оборудования и способы их устранения приведены в руководстве по эксплуатации на соответствующее оборудование.

5.3 Возможные ошибки персонала и способы их устранения приведены в таблице 7.

5.4 Любой отказ или совокупность отказов насоса и/или его частей не могут привести к возникновению критического отказа способного вызвать взрыв. Критические отказы комплектующего оборудования приведены в эксплуатационной документации на него.

Таблица 6 Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата и способы их устранения

Отказы в работе					
Насос не обеспечивает номинальную производительность					
Заедание рабочих органов насоса (прихват)					
Нагрев подшипников					
Уменьшился уровень масла в крышке редуктора					
Утечка перекачиваемой жидкости или буферной жидкости (только для двойных торцовых уплотнений) через торцовые уплотнения сверх допустимых значений.					
Причины и их устранение					
Износ деталей гидравлической части насоса (роторов и обоймы). Заменить изношенные детали.					■
Износ шестерен. Заменить изношенные детали.				■	
Износ подшипников. Заменить изношенные детали.			■	■	
Износ уплотнений. Заменить изношенные детали.		■			
Износ пар трения уплотнения. Извлечь и проверить детали торцовых уплотнений, заменить при необходимости.	■				

Таблица 7 Возможные ошибки персонала и способы их устранения

Отказы в работе	Насос не подает жидкость	Повышенная вибрация	Пульсирующая подача	Насос не обеспечивает номинальную производительность	Заедание рабочих органов (прихват)	Утечка перекачиваемой жидкости или (и) буферной жидкости (только для двойных торцовых уплотнений) через торцовые уплотнения сверх допустимых значений.	Давление насоса выше допустимого	Мощность выше нормы
Причины и их устранение								
Неверное направление вращения ведущего ротора. Изменить направление вращения.								■
Насос не заполнен перекачиваемой жидкостью. Заполнить насос и подводящий трубопровод жидкостью.								■
Закрыта задвижка на входе в насос. Остановить насос, открыть задвижку на входе в насос, заполнить насос и подводящий трубопровод жидкостью.								■
Нарушена центровка валов насоса и двигателя. Произвести центровку валов.							■	
Подводящая линия негерметична, воздух попадает во всасывающую полость насоса. Проверить герметичность подводящей линии, устранить дефекты.					■	■	■	
Слишком высокое разрежение на входе в насос вследствие перекачивания жидкости высокой вязкости. Уменьшить вязкость жидкости, подогрев ее.					■	■	■	
Слишком высокое разрежение на входе в насос вследствие засорения фильтра. Прочистить фильтр.					■	■	■	
Двигатель не развивает нужную частоту вращения. Проверить частоту вращения двигателя, довести до требуемой.					■			
Неверно отрегулирован предохранительный клапан. Проверить настройку клапана и отрегулировать.					■			
Попадание посторонних частиц в затвор клапана. Разобрать клапан, очистить и произвести регулировку.					■			
Попадание посторонних частиц в гидравлическую часть насоса. Извлечь посторонние частицы из роторов.				■				
Работа насоса на сухую (незаполненного перекачиваемой жидкостью). Дать насосу остыть, и перед повторным включением убедиться в наличии вращения. При необходимости, заменить изношенные детали.				■				
Износ пар трения, резиновых колец торцового уплотнения вследствие длительной работы насоса на сухую (незаполненного перекачиваемой жидкостью) или (и) без подачи затворной жидкости к двойным торцовым уплотнениям. Извлечь и проверить детали торцовых уплотнений, заменить при необходимости.			■					
Слишком высокая вязкость перекачиваемой жидкости. Уменьшить вязкость жидкости, подогрев ее.	■	■						

6 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Ресурсы, сроки службы и хранения

Средний ресурс до капитального ремонта – 15000 часов;

Средний срок службы – 10 лет;

Назначенный срок службы – 25 лет;

Назначенный ресурс – 50 000 часов;

Назначенный срок хранения до списания – 50 лет

Срок сохраняемости, при хранении в условиях 2(С) ГОСТ 15150-69– 2 года;

Средняя наработка до отказа 6000 часов;

Среднее время до восстановления – 16 часов.

6.2 Гарантии изготовителя (поставщика).

Гарантийный срок эксплуатации насосов, с учетом использования запасных частей, 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя. Гарантии на комплектующее оборудование согласно эксплуатационной документации на это оборудование.

Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока несет ответственность за качество поставляемых насосов, за обеспечение технических характеристик, работоспособность и ресурс при наличии исправных гарантийных пломб, надлежащего хранения, обслуживания и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

Если в течение указанного гарантийного срока насос окажется несоответствующим техническим условиям по вине предприятия-изготовителя, предприятие-изготовитель в кратчайший, технически возможный срок, безвозмездно устраняет обнаруженные дефекты. В этом случае срок гарантии продлеваются на срок, в течение которого агрегат не использовался вследствие обнаруженного дефекта.

Если вина предприятия-изготовителя не подтверждается, то ремонт производится за счет потребителя.

Замена деталей из ЗИП и устранение мелких недостатков производится без участия предприятия-изготовителя с его письменного разрешения. Использование комплектов ЗИП, поставляемых с насосом, не является гарантийным случаем и не подлежит восполнению.

За пределами гарантийного срока, но в пределах установленного ресурса и срока службы, за предприятием-изготовителем сохраняется ответственность за качество поставленного насоса.

Если в течение гарантийного срока в насосе будут обнаружены дефекты по вине изготовителя, потребителю следует обратиться на предприятие-изготовитель по адресу:

303851, Россия, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 231

Тел./факс: (48677) 7-81-26

E mail: servise@hms-livgidromash.ru.

Информация о сервисных центрах и о дилерах размещена на сайте соответственно http://www.hms- livgidromash.ru/service/service-centers.php;

http://www.hms- livgidromash.ru/sale/dealers.php.

7 КОНСЕРВАЦИЯ

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Насос (агрегат) А2 2ВВ № _____
заводской номер

упакован в АО «ГМС Ливгидромаш» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Насос (агрегат) А2 2ВВ _____ №_____

заводской номер

_____

марка торцового уплотнения

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

Штамп

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

Представитель
предприятия-изготовителя

ТУ 3632-094-05747979-2002

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

Заказчик

(при наличии)

МП

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

10.1 Насос (агрегат) может транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

10.2 Условия транспортирования и хранения в условиях 2 (С) ГОСТ 15150-69.

10.3 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96.

10.4 При погрузке и выгрузке упакованные насосы следует поднимать за места, указанные на упаковке, а распакованные за специальные строповые устройства по схеме, приведенной в приложении Б.

10.5 До пуска насосов в эксплуатацию, потребитель должен хранить их в упаковке. Группа хранения насосов 2 (С) ГОСТ 15150-69, срок хранения – 2 года.

При хранении насосов свыше 2 лет (по истечению срока действия консервации) следует произвести анализ состояния консервации и при необходимости произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

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

10.7 Утилизацию насосов производить любым доступным методом с соблюдением установленных законом и иными нормативными правовыми актами требований.

10.8 Сведения о наличии драгоценных металлов и цветных сплавов в насосе приведены в таблице 8.

Таблица 8 Наличие драгоценных металлов и цветных сплавов в насосе

Наименование	№ рисунка, позиции	Масса, кг
Сплав на основе меди, класса А, группы IX, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1, поз.44	365

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

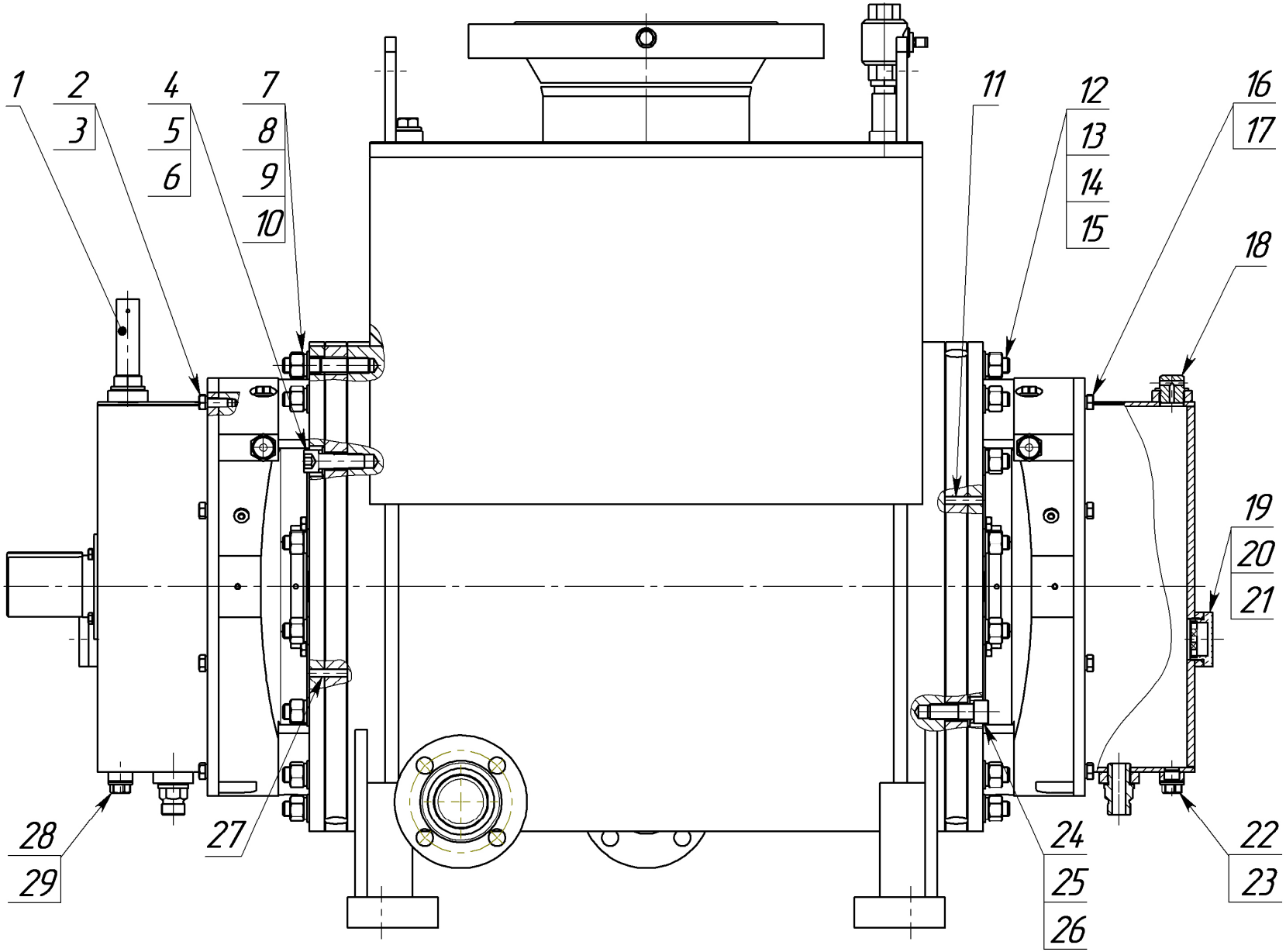
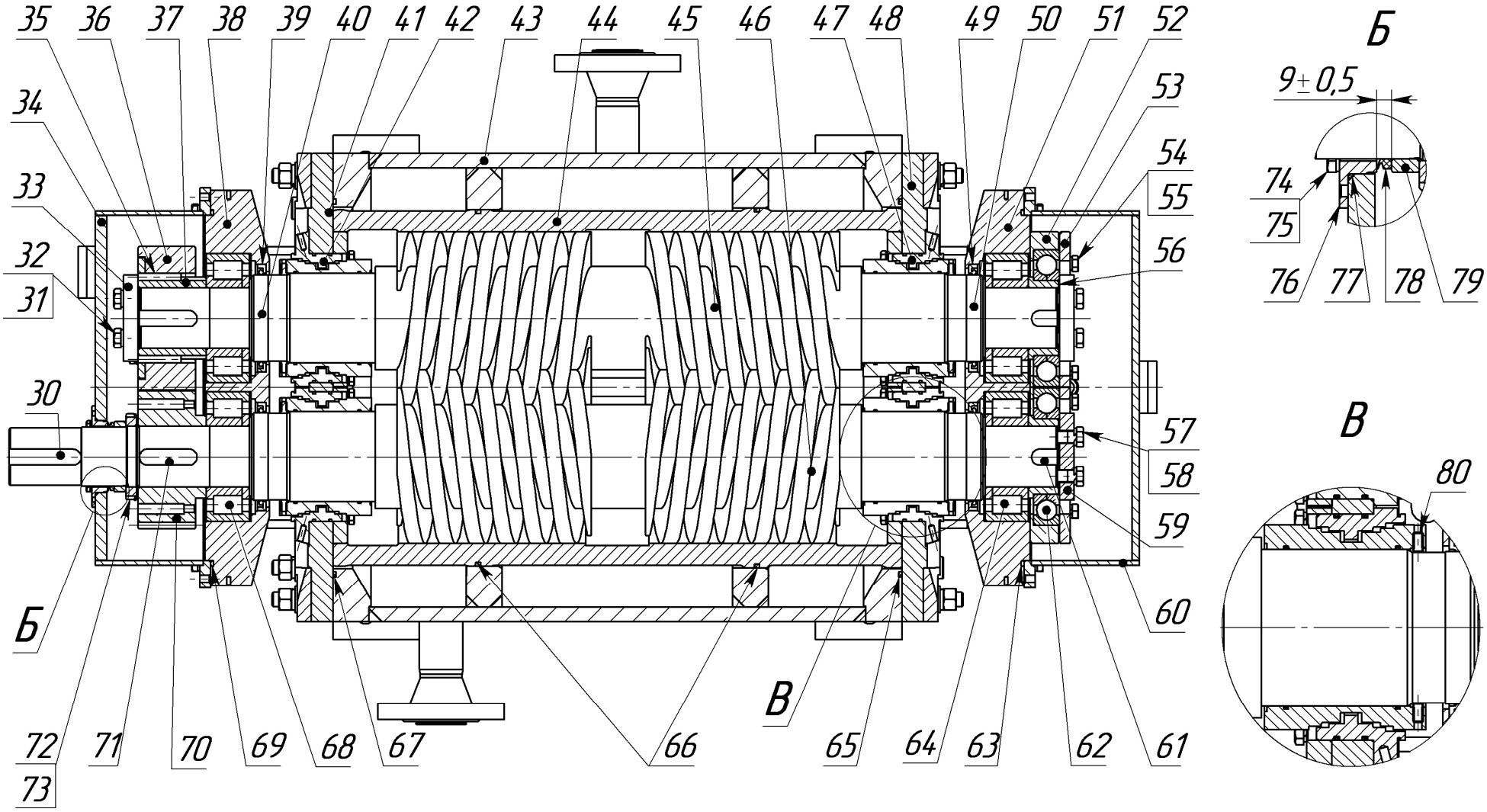


Рисунок 1 – Устройство насоса

Продолжение рисунка 1



Продолжение рисунка 1

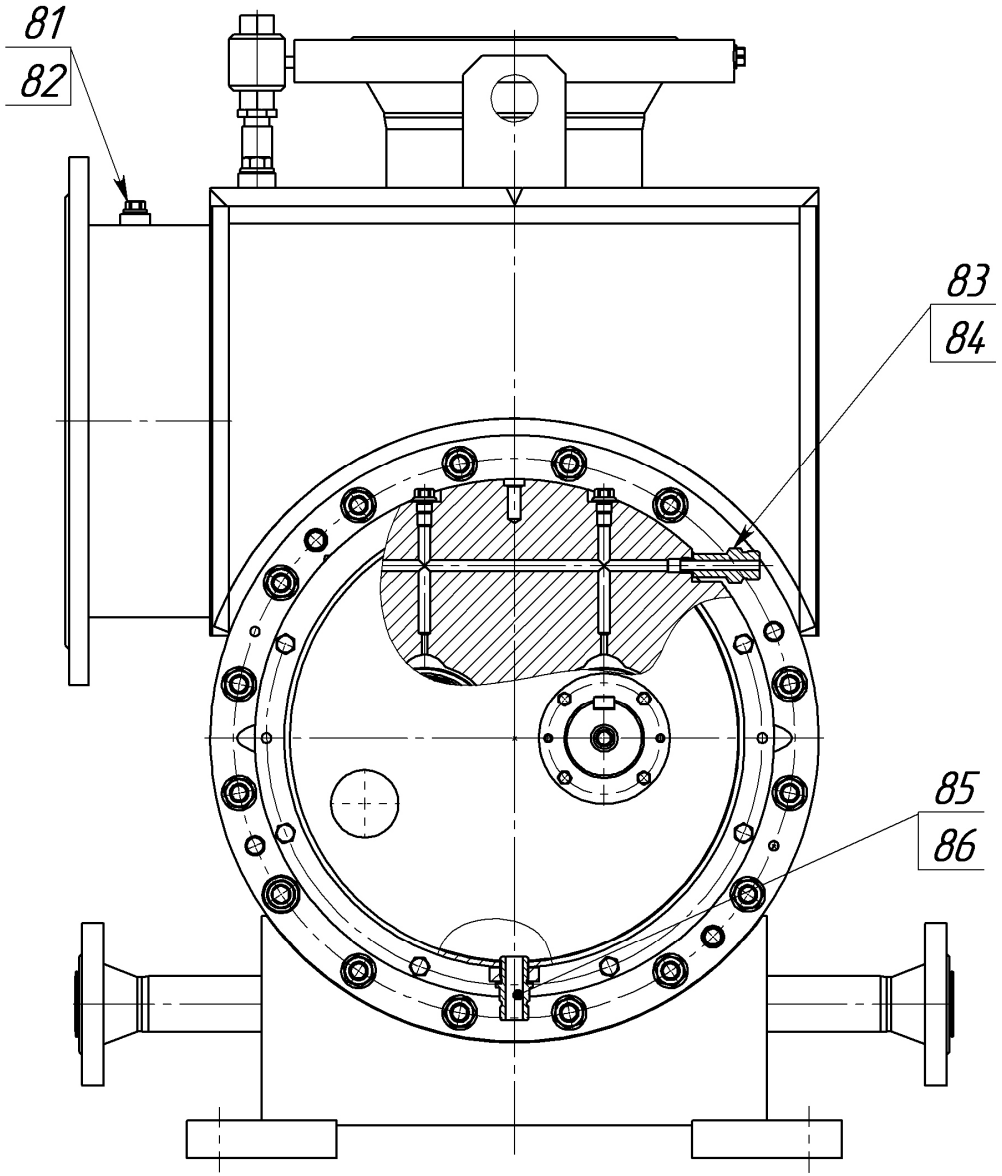


Таблица 9. Перечень деталей насоса к рисунку 1

№ поз.	Наименование детали	Кол. шт.	№ поз.	Наименование детали	Кол. шт.
1	Сапун	1	44	Обойма	1
2	Винт М12	8	45	Ротор ведомый	1
3	Шайба 12.65Г	8	46	Ротор ведущий	1
4	Винт М20	2	47	Уплотнение торцовое	2
5	Шайба 20.65Г	2	48	Проставка	1
6	Шайба 20	2	49	Манжета 120×150×12 HMS5 RG	2
7	Шпилька М20	14	50	Втулка CR99473	2
8	Гайка М20	14	51	Корпус подшипника	1
9	Шайба 20.65Г	14	52	Корпус подшипника 1	2
10	Шайба 20	14	53	Крышка подшипника	2
11	Штифт 10х50	2	54	Винт М12	8
12	Шпилька М20	14	55	Шайба 12.65Г	8
13	Гайка М20	14	56	Ступица подшипника	2
14	Шайба 20.65Г	14	57	Винт М16	4
15	Шайба 20	14	58	Шайба 16.65Г	4
16	Винт М12	8	59	Шайба	2
17	Шайба 12.65Г	8	60	Крышка задняя	1
18	Пробка G1"	1	61	Шпонка 22×14×36	2
19	Маслоуказатель	2	62	Подшипник QJ221	2
20	Отражатель	2	63	Кольцо490-500-58-2-1314	1
21	Кольцо054-060-36-2-2	2	64	Подшипник NUP2317	2
22	Пробка М20×1,5	1	65	Кольцо520-530-58-2-1314	1
23	Прокладка ∅30×∅20	1	66	Кольцо 490-500-58-2-1314	2
24	Винт М20	2	67	Кольцо 520-530-58-2-1314	1
25	Шайба 20.65Г	2	68	Подшипник NUP2317	2
26	Шайба 20	2	69	Кольцо 490-500-58-2-1314	1
27	Штифт 10×50	2	70	Шестерня	1
28	Пробка М20×1,5	1	71	Шпонка 22×14×80	2
29	Прокладка ∅30×∅20	1	72	Гайка	1
30	Шпонка 22×14×100	1	73	Шайба	1
31	Винт М16	2	74	Винт М8	4
32	Шайба 16.65Г	2	75	Шайба 8.65Г	4
33	Шайба	1	76	Крышка сальника	1
34	Крышка редуктора	1	77	Кольцо 100-105-30-2-2	1
35	Штифт 10×60	2	78	Манжета 80 VA R	1
36	Венец колеса	1	79	Втулка дистанционная	1
37	Ступица	1	80	Винт стопорный	6
38	Корпус подшипника	1	81	Пробка М16×1,5	2
39	Манжета 120×150×12 HMS5 RG	2	82	Прокладка ∅25×∅16	2
40	Втулка CR99473	2	83	Штуцер	2
41	Проставка	1	84	Прокладка ∅25×∅16	2
42	Уплотнение торцовое	2	85	Штуцер	2
43	Корпус	1	86	Прокладка ∅40×∅30	2

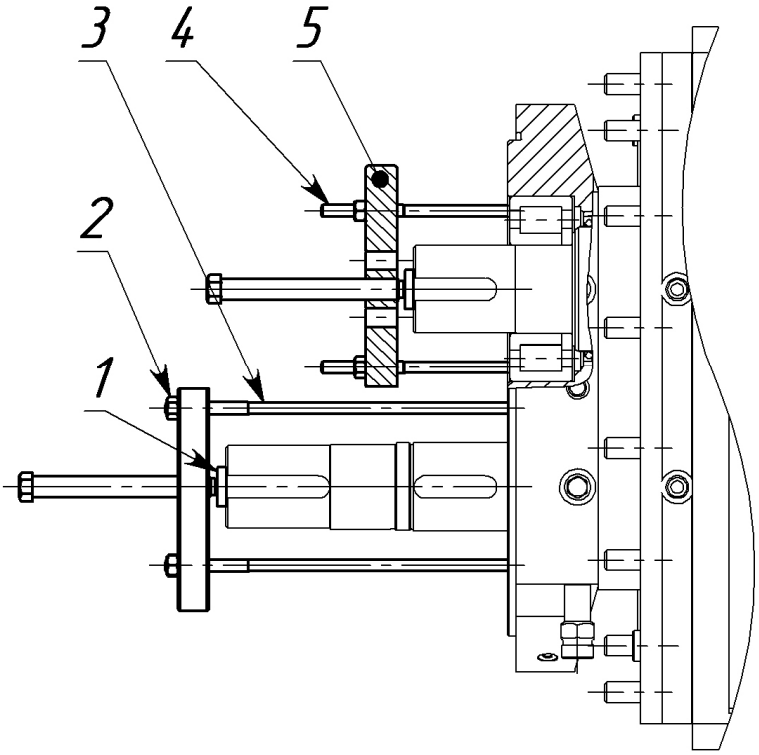


Рисунок 2 – Демонтаж подшипников насоса с приводной стороны

1 – грибок; 2 – гайка М12; 3 – шпилька М12х350; 4 – шпилька М12х200; 5 – съемник.

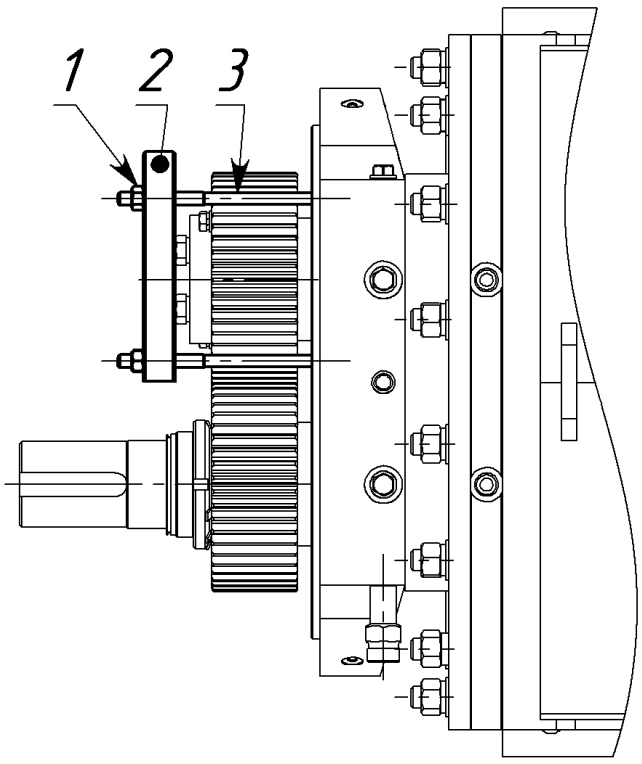


Рисунок 3 – Фиксация ротора ведомого от осевого перемещения

1 – гайка М12; 2 – планка; 3 – шпилька М12х200.

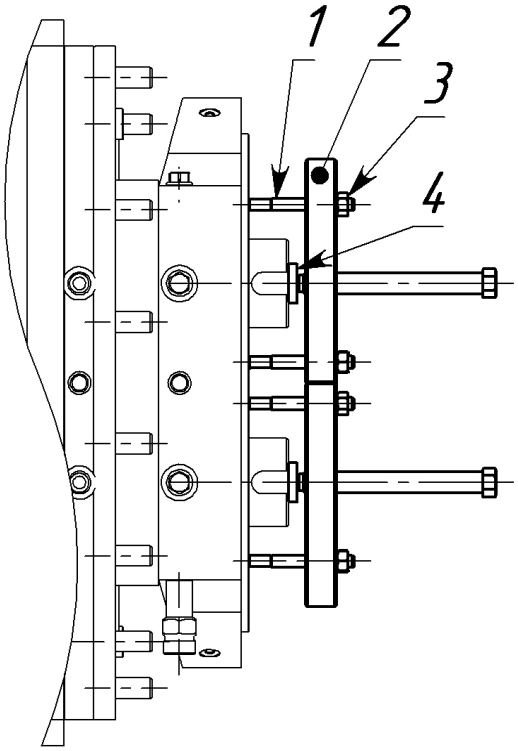


Рисунок 4 – Демонтаж подшипников насоса с неприводной стороны

1 – шпилька М12х120; 2 – съемник; 3 – гайка М12; 4 – грибок.

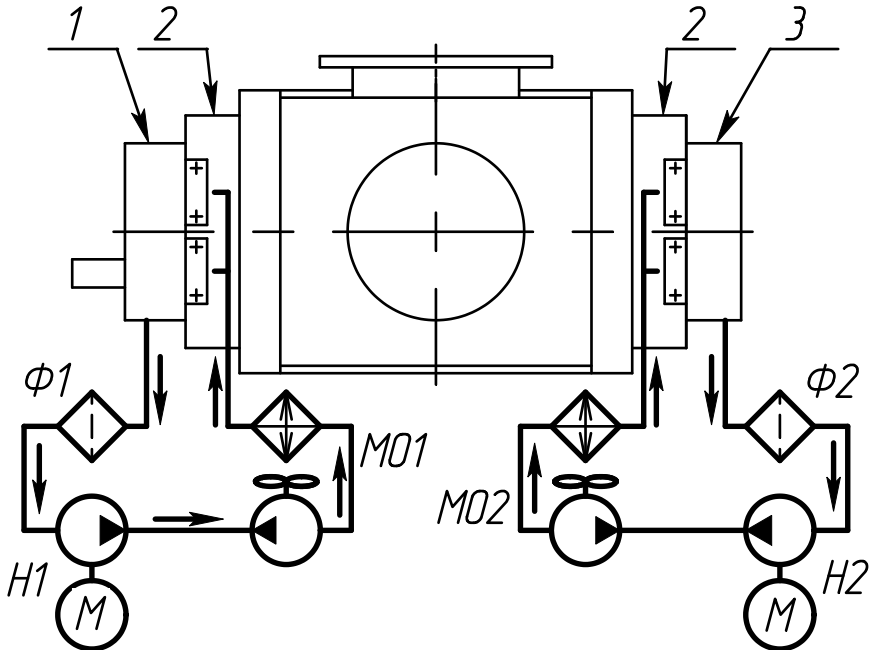


Рисунок 5 – Схема смазки подшипников насоса

Ф – фильтр; Н – маслонасос; МО – маслоохладитель; 1 – крышка редуктора; 2 - корпус подшипника; 3 – крышка задняя.

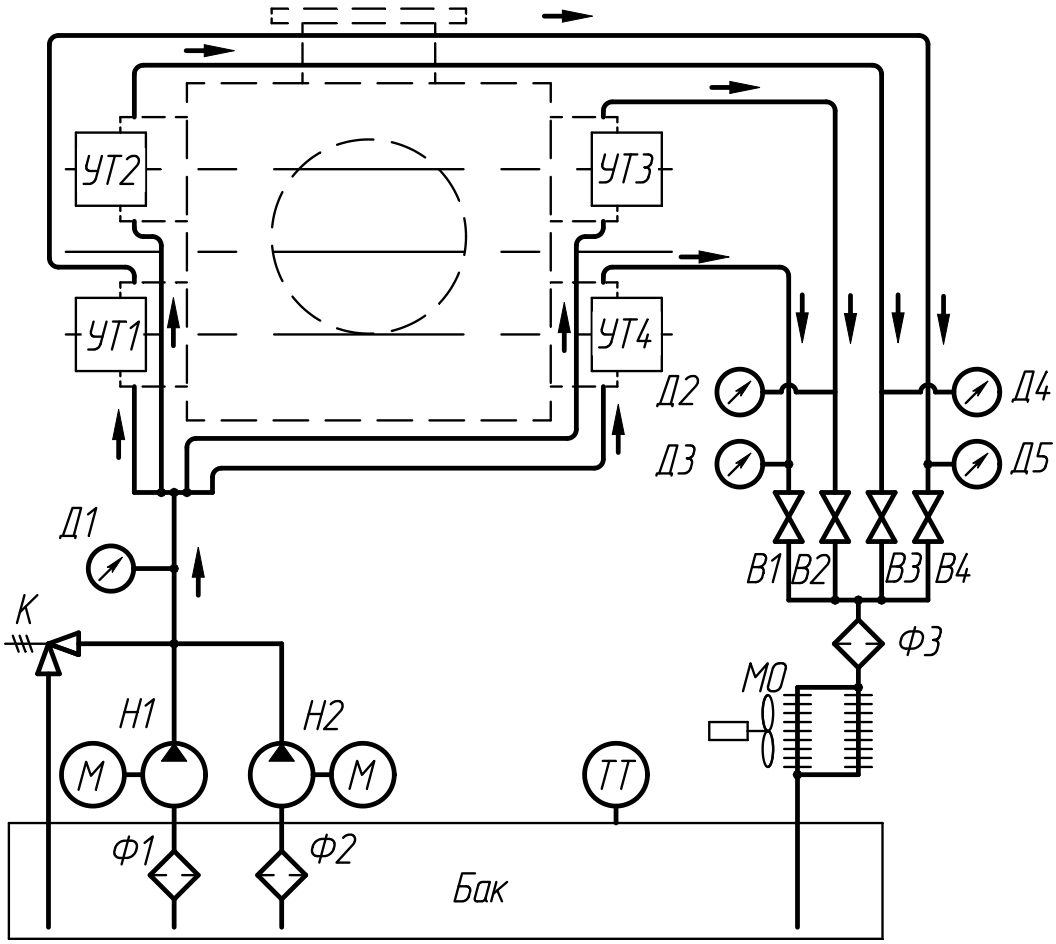


Рисунок 6 – Схема подачи буферной жидкости к двойным торцовым уплотнениям насоса

Система обвязки Plan54: Ф – фильтр; Н – маслонасос; К – клапан предохранительный; Д – прибор контроля давления; УТ – уплотнение торцовое; В – вентиль регулировочный; МО – маслоохладитель; ТТ – термометр.

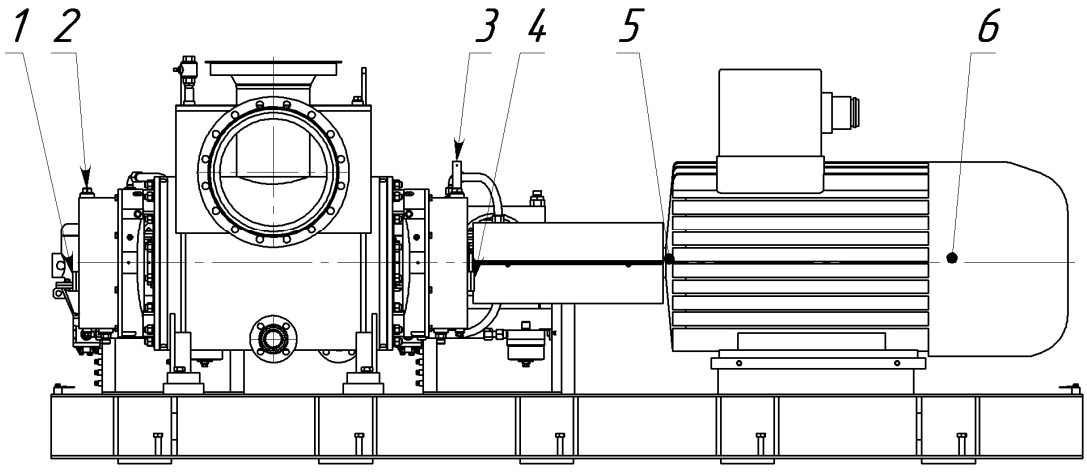


Рисунок 7 – Схема мест смазки

1 – контроль уровня смазки в крышке задней; 2 – пополнение смазки подшипников в крышке задней; 3 – пополнение смазки подшипников и шестерен в крышке редуктора; 4 – контроль уровня смазки в крышке редуктора; 5 и 6 – смазка подшипников двигателя.

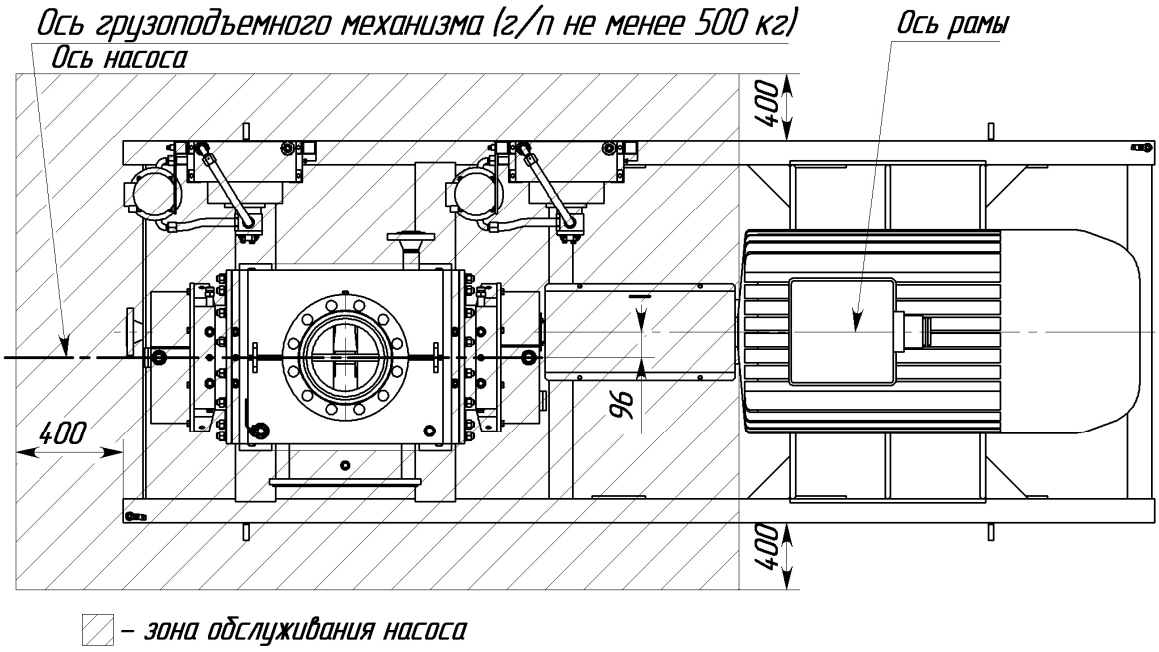


Рисунок 8 – Место установки агрегата





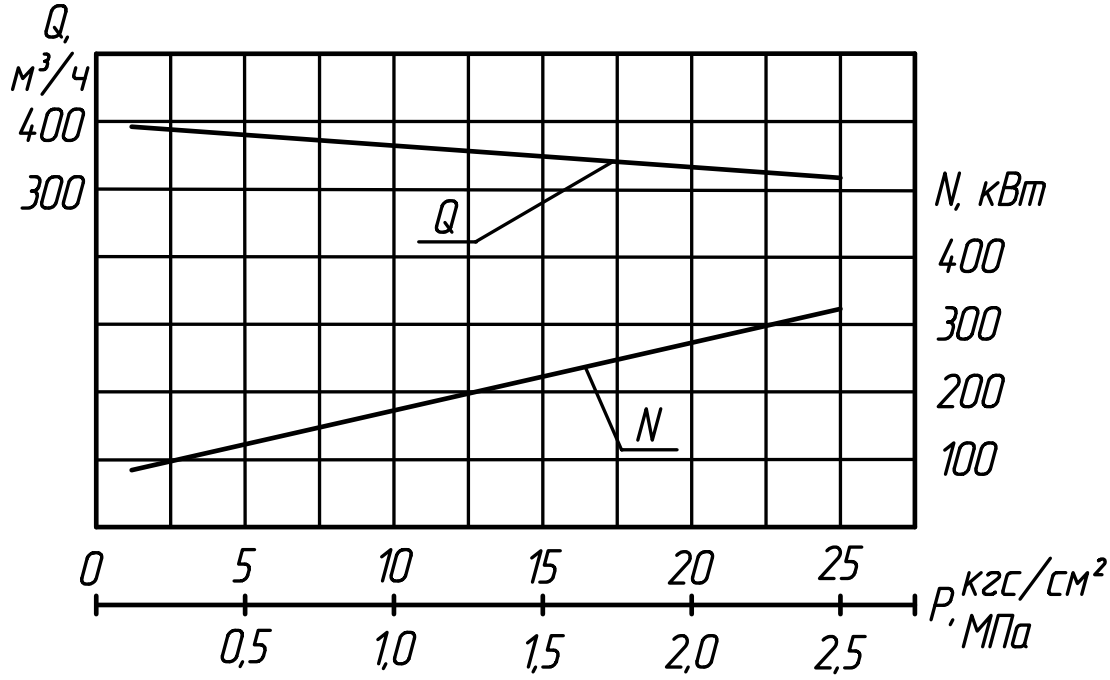
Рисунок 9 – Фирменная табличка

(пример оформления)

Приложение А
(обязательное)
Характеристики насоса

Характеристика насоса А2 2ВВ 320/25

Жидкость – минеральное масло вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10°ВУ).
Частота вращения – 1450 об/мин.



Характеристика насоса А2 2ВВ 400/20

Жидкость – минеральное масло вязкостью $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10°ВУ).
Частота вращения – 1450 об/мин.

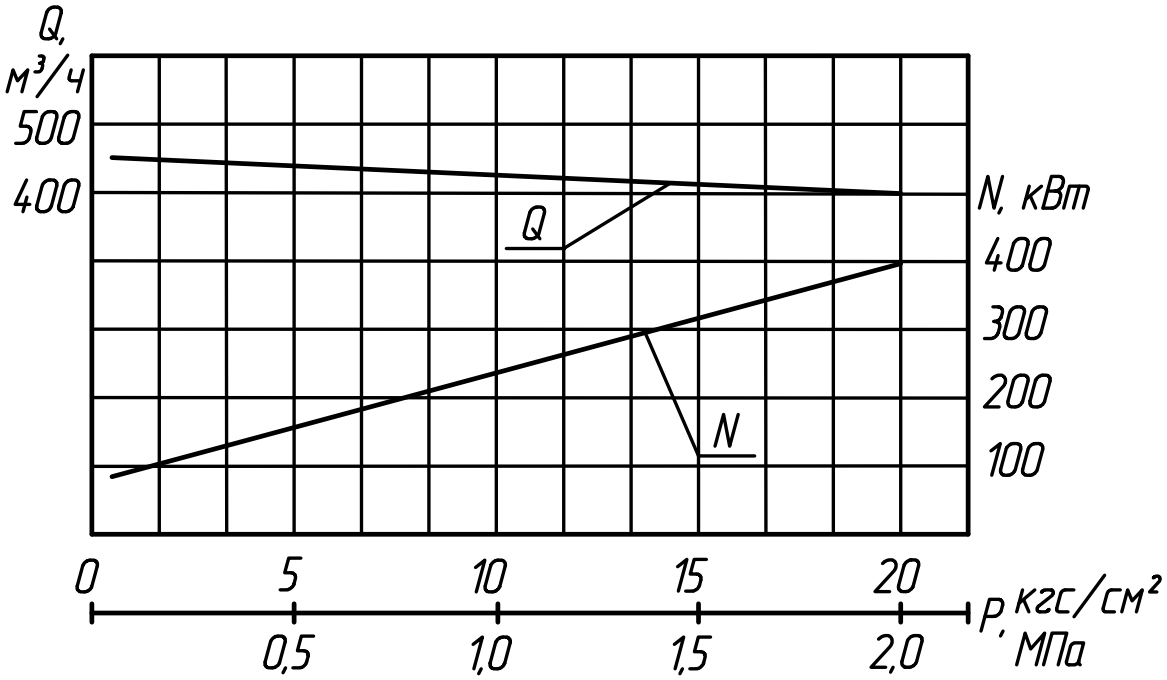


Таблица А.1 Виброшумовые характеристики агрегата

Обозначение типоразмера	Уровень звука, дБА, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с в октавных полосах частот в диапазоне от 8 до 1000 Гц в местах крепления агрегата к фундаменту, не более
А2 2ВВ 320/25 А2 2ВВ 400/20	99	2,5
Среднеквадратические значения виброскорости, замеренные на корпусах подшипников электронасосных агрегатов в диапазоне от 10 до 1000 Гц в двух взаимно перпендикулярных плоскостях на номинальном режиме работы не более 4,5 мм/с.		

Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертеж

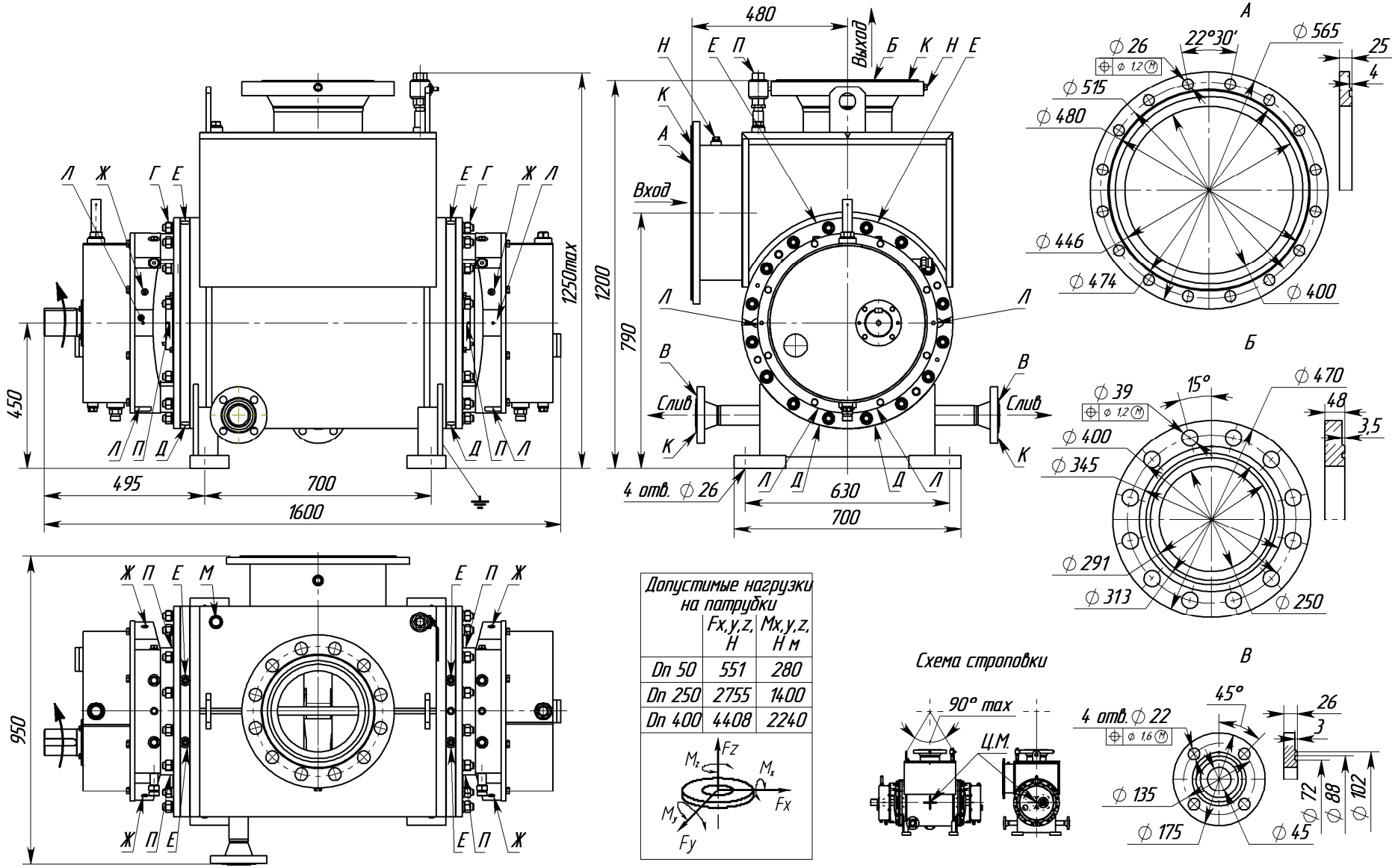
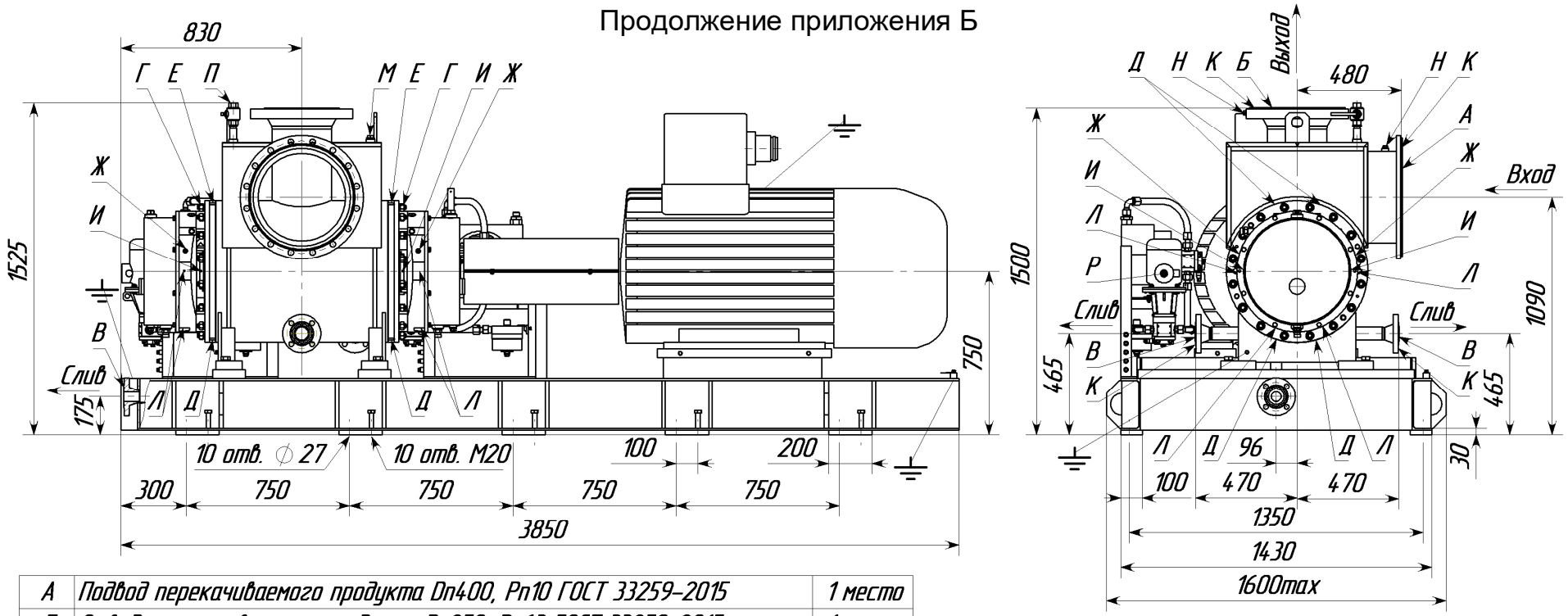
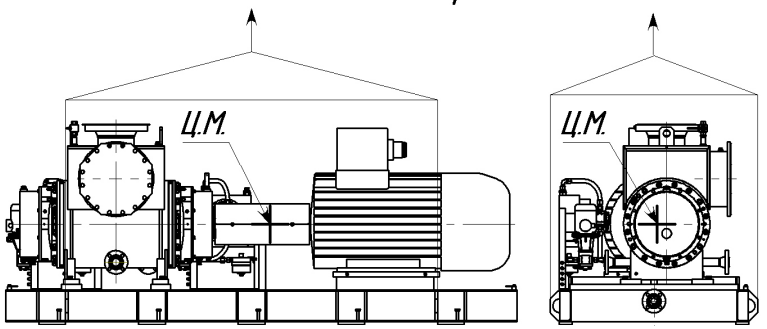


Рисунок Б1 - Габаритный чертеж насоса типа А2 2ВВ320/25, А2 2ВВ400/20



А	Подвод перекачиваемого продукта Dn400, Pn10 ГОСТ 33259-2015	1 место
Б	Отвод перекачиваемого продукта Dn250, Pn63 ГОСТ 33259-2015	1 место
В	Слив перекачиваемого продукта в дренаж Dn50, Pn63 ГОСТ 33259-2015	3 места
Г	Гарантийная пломба	2 места
Д	Подвод затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению М20х1,5	4 места
Е	Отвод затворной жидкости от двойного торцового уплотнения М20х1,5	4 места
Ж	Контроль температуры подшипников насоса М8х1	4 места
И	Контроль температуры двойного торцового уплотнения М8х1	4 места
К	Консервационная пломба	4 места
Л	Контроль вибрации подшипников насоса	8 мест
М	Установка датчика "сухого хода" G3/4"	1 место
Н	Установка прибора контроля давления М16х1,5	2 места
П	Стравливание воздуха при заполненнии G3/4"	1 место
Р	Маслонасос системы смазки подшипников (0,55 кВт, 380 В)	2 шт.

Схема строповки



Тип электродвигателя	Масса, кг, не более
ВА355MLB4, 400кВт	7 000

Рисунок Б2 - Габаритный чертеж агрегата электронасосного на базе насоса типа А2 2ВВ320/25, А2 2ВВ400/20

Приложение В
(обязательное)
Перечень запасных частей и инструмента, комплектно поставляемых с насосом

Таблица В1 Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом

Наименование	Обозначение конструкторской документации	Кол., шт.	Масса, кг, (1 шт.)
ЗИП к уплотнению торцовому		4	12,00
Прокладки, Паронит ПМБ-1	ГОСТ 481-80		
∅25х∅16х1,5	40.25.16	20	0,001
∅28х∅16х1,5	Н41.1254.07.00.004	20	0,001
∅30х∅20х1,5	Н41.1248.01.00.022	20	0,001
∅36х∅27х1,5	40.36.27	4	0,001
∅40х∅30х1,5	40.40.30	4	0,0015
Кольца:	ГОСТ 9833-73		
054-060-36-2-2		2	0,002
100-105-30-2-2		1	0,004
490-500-58-2-1314		4	0,088
520-530-58-2-1314		2	0,089
Уплотнение:			
80 VA R		2	0,035
120х150х12 HMS5RG		8	0,075
Втулка Speedi-Sleeve 99473		8	0,040
Подшипники:			
NUP2317-E-XL-TVP2 или NUP2317ECP		8	6,990
QJ221-N2-MPA		2	4,810

Таблица В2 Перечень инструмента, комплектно поставляемого с насосом

Наименование	Обозначение конструкторской документации	Кол., шт.	Масса, кг, (1 шт.)
Винт отжимной М12	Н41.1165.01.07.003	2	0,10
Переходник	Н41.1165.01.07.004	2	0,22
Грибок	Н41.1165.01.07.005	2	0,10
Винт отжимной	Н41.1235.01.06.102	2	0,50
Шпилька М12х350	Н41.1248.01.06.001	4	0,27
Шпилька М12х200	Н41.1248.01.06.001-01	4	0,16
Шпилька М12х120	Н41.1248.01.06.001-02	8	0,10
Съемник	Н41.1248.01.06.100	2	14,0
Планка	Н41.1248.01.06.101	1	10,0
Оправка подшипника	Н41.1248.01.06.200	1	6,00
Оправка манжеты	Н41.1248.01.06.300	1	2,70
Рым-болт М16	ГОСТ 4751-73	2	0,31
Гайка М12-6Н.6	ГОСТ 5915-70	14	0,04

Приложение Г
(обязательное)
Перечень деталей ремонтного комплекта

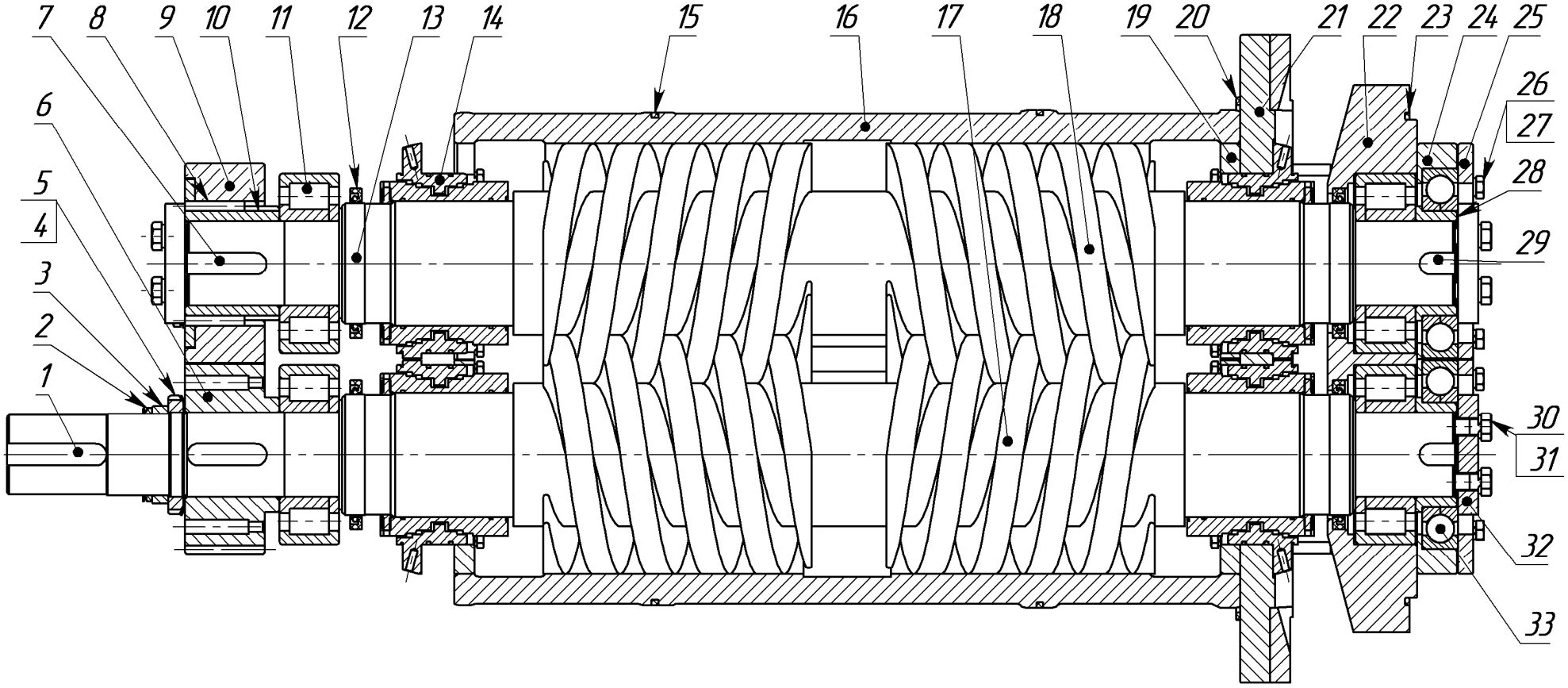


Рисунок Г.1 - Ремонтный комплект для насоса типа А2 2ВВ

Таблица Г.1 - Перечень деталей ремонтного комплекта для насоса А2 2ВВ 400/20

№ Поз.	Наименование	Обозначение конструкторской документации	Кол., шт.	Масса, кг, (1 шт.)	Примечание
1	Шпонка 22×14×100	Н41.1042.01.011	1	0,245	
2	Манжета 80 VA R		1	0,015	
3	Втулка дистанционная	Н41.1248.01.00.009	1	0,300	
4	Гайка М85×2	Н41.851.01.031	1	0,522	
5	Шайба 85.01	Н41.851.01.028	1	0,043	
6	Шестерня	Н41.1248.01.00.004	1	14,80	
7	Шпонка 22×14×80	Н41.1248.01.00.019	2	0,180	
8	Штифт 10×60	ГОСТ 3128-70	2	0,035	
9	Венец колеса	Н41.1248.01.00.005	1	10,50	
10	Ступица	Н41.1248.01.00.006	1	3,700	
11	Подшипник NUP2317		4	6,990	
12	Манжета 120×150×12 HMS 5 RG		4	0,053	
13	Втулка CR99473		4	0,050	
14	Уплотнение торцовое		4	1,600	
15	Кольцо 490-500-58-2-1314	ГОСТ 9833-73	2	0,040	
16	Обойма	Н41.1131.01.001	1	365,0	
17	Ротор ведущий	Н41.1248.01.00.001	1	197,0	А2 2ВВ320/25
	Ротор ведущий	Н41.1248.01.00.001-01	1	197,0	А2 2ВВ400/20
18	Ротор ведомый	Н41.1248.01.00.002	1	190,0	А2 2ВВ320/25
	Ротор ведомый	Н41.1248.01.00.002-01	1	190,0	А2 2ВВ400/20
19	Втулка базировочная	Н41.1248.01.00.007	2	2,600	
20	Кольцо 520-530-58-2-1314	ГОСТ 9833-73	2	0,050	
21	Проставка	Н41.1248.01.00.003	1	67,00	
22	Корпус подшипника	Н41.1248.01.02.000	1	151,0	
23	Кольцо 490-500-58-2-1314	ГОСТ 9833-73	2	0,040	
24	Корпус подшипника 1	Н41.1248.01.00.012	2	4,600	
25	Крышка подшипника	Н41.1248.01.00.013	2	2,600	
26	Винт с шестигранной головкой М12×75	ГОСТ Р ИСО 4017	8	0,080	
27	Шайба 12.65 Г	ГОСТ 6402-70	8	0,002	
28	Ступица подшипника	Н41.1248.01.00.011	2	1,000	
29	Шпонка 22×14×36	Н41.1248.01.00.018	2	0,080	
30	Винт с шестигранной головкой М16×50	ГОСТ Р ИСО 4017	6	0,105	
31	Шайба 16.65Г	ГОСТ 6402-70	6	0,006	
32	Шайба	Н41.1248.01.00.008	3	1,400	
33	Подшипник QJ221		2	4,810	
-	Винт с шестигранной головкой М10×25	ГОСТ Р ИСО 4017	2	0,025	
-	Винт с шестигранной головкой М10×30	ГОСТ Р ИСО 4017	8	0,025	
-	Шайба 10.65Г	ГОСТ 6402-70	10	0,002	

Приложение Д

(обязательное)

Учёт работ по обслуживанию и ремонту изделия, проводимых в процессе эксплуатации

Таблица Д.1 - Учёт работ по обслуживанию и ремонту

Наработка на дату проведения работ, ч	Причина проведения работ	Краткое описание проводимых работ/ Ф.И.О. и подпись ответственного лица/ дата

Приложение Е

(обязательное)

Дополнительное оборудование поставленное комплектно с изделием

_____ А2 2ВВ_____

ТУ 3632-094-05747979-2002 зав. №_____

Таблица Е.1 - Перечень дополнительного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол., шт.	Примечание

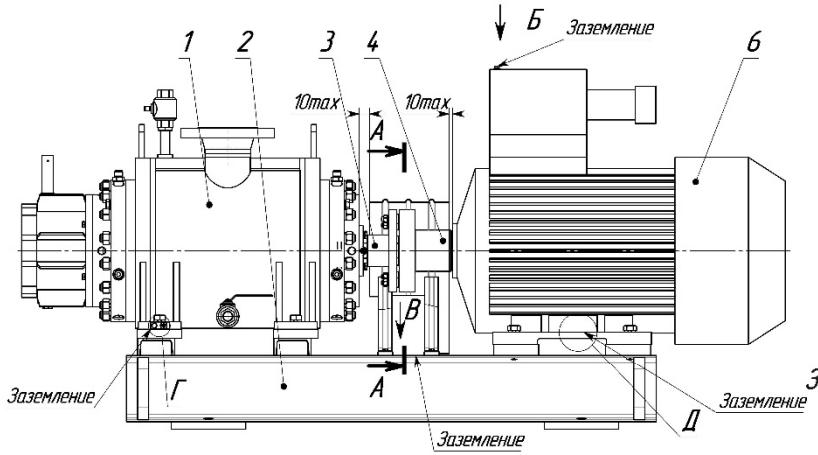
Представитель ОТК

Штамп

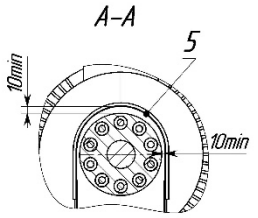
_____ _____ _____ . _____ . 20__ г.

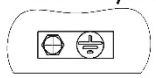
личная подпись расшифровка подписи число, месяц

Приложение Ж
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты



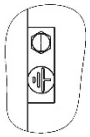
1 – насос двухвинтовой типа 2ВВ;
2 – рама (материал – Ст.3);
3 – полумуфта насоса (материал – С420, Сталь 45);
4 – полумуфта двигателя (материал – С420, Сталь 45);
5 – кожух (материал – Ст.08кп);
6 – базовый двигатель взрывозащищенного исполнения;

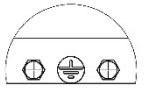


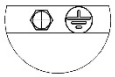


Пример таблички агрегата

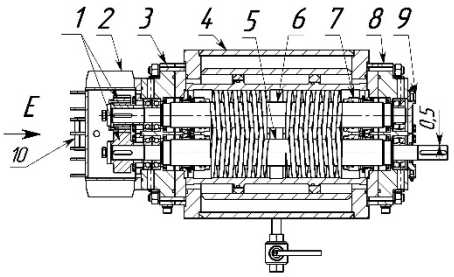


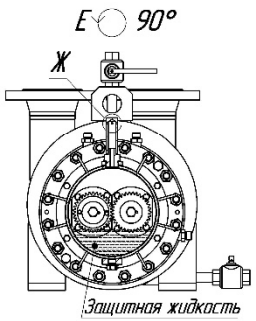




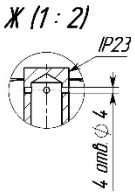


Насос двухвинтовой типа 2ВВ





1 – шестерни синхронизирующие (материал – Сталь 18ХГТ);
2 – крышка редуктора (материал – Ст.3);
3 – корпус подшипника 2 (материал – Ст.3);
4 – корпус (материал – Ст.3);
5 – ротор ведущий (материал – Сталь 18ХГТ);
6 – ротор ведомый (материал – Сталь 18ХГТ);
7 – уплотнение торцовое;
8 – корпус подшипника 1 (материал – Ст.3);
9 – крышка подшипника (материал – С420);
10 – смотровое стекло (материал СО-120-К).



Пример таблички насоса



1. Применяемые материалы деталей насоса и агрегата – в зависимости от условий эксплуатации.
2. Тип уплотнения вала – в зависимости от зоны установки насоса и свойств перекачиваемой жидкости в соответствии с ГОСТ 31839.
3. Толщина покрытия наружных поверхностей менее 0,2 мм. Материал лакокрасочного покрытия выбирается таким образом, чтобы его поверхностное сопротивление не превышало 1 ГОм. Напряжение пробоя лакокрасочного покрытия 3,6 кВ, что не превышает максимально допустимого значения 4кВ.
4. Давление гидроиспытаний на плотность и прочность 1,5 Рраб.
5. Для предотвращения накопления пыли с толщиной слоя более 5 мм требуется регулярная чистка поверхности насоса. В эксплуатационной документации имеется информация о необходимости периодической чистки оборудования и требования к ней.
6. В качестве комплектующих изделий применяются электродвигатели в соответствующем исполнении, средства КИПиА с соответствующим уровнем взрывозащиты.
7. Все разъемные неподвижные соединения полости редуктора уплотняются посредством резиновых колец, выполненных из маслобензостойкой резины ИРП-1314 ТУ38.105.628-88, и прокладок, выполненных из маслобензостойкого паронита ПМБ ГОСТ 481-80. Резиновые кольца и прокладки выдерживают температурные воздействия, возникающие при эксплуатации.
8. Смотровые стекла выполнены из материала СО-120-К ГОСТ 10667-90.
9. Защитная жидкость – масло. Марка масла, его объем и регламентные работы по его замене приведены в эксплуатационной документации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докумен-та	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					