

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

**ОКПД2 28.13.13.120**



**Насос трёхвинтовой А1 3В 8/100**

**Руководство по эксплуатации**  
**Н41.209.00.000 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА.....	6
1.1 Назначение изделия .....	6
1.2 Технические характеристики.....	9
1.3 Состав изделия .....	10
1.4 Система контроля и управления .....	11
1.5 Устройство и работа .....	11
1.6 Маркировка и пломбирование .....	16
1.7 Упаковка.....	18
2 ПОДГОТОВКА НАСОСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	19
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса к работе.....	19
2.2 Подготовка к монтажу .....	21
2.3 Монтаж системы трубопроводов .....	22
2.4 Монтаж насоса .....	23
2.5 Подготовка насоса к пуску.....	23
2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе.....	24
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСОСА.....	25
3.1 Пуск насоса .....	25
3.2 Порядок контроля работоспособности насоса .....	25
3.3 Меры безопасности при работе насоса .....	25
3.4 Остановка насоса.....	26
3.5 Особые условия эксплуатации .....	27
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	28
4.1 Уход за подшипниками .....	28
4.2 Капитальный ремонт.....	29
4.3 Разборка – сборка.....	29
5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	34
6 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	36

7	КОНСЕРВАЦИЯ .....	37
8	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	37
9	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	38
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ.....	39
	Рисунок 1 – Насос А1 ЗВ 8/100 .....	40
	Рисунок 2 – Торцовое уплотнение.....	42
	Рисунок 3 – Клапан предохранительный.....	43
	Рисунок 4 – Схема включения насоса в сеть .....	44
	Рисунок 5 – Фирменная табличка.....	44
	Приложение А Характеристика насоса .....	45
	Приложение Б – Габаритный чертеж насоса А1 ЗВ 8/100.....	47
	Приложение В – Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом.....	49
	Приложение Г – Дополнительное оборудование поставленное комплектно с изделием.....	50
	Приложение Д – Перечень деталей для капитального ремонта насоса А1 ЗВ 8/100Б-ТВ1-РЗ-Е.....	51
	Приложение Е – Учёт работ по обслуживанию и ремонту насосов, проводимых в процессе эксплуатации.....	52
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) совмещено с паспортом (ПС) и предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насоса, и отдельных его составных частей, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации. Насос соответствует требованиям технических условий ТУ 26-06-1546-89, а так же комплекту конструкторской документации Н41.209.00.000-03.

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.

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](mailto:gaa@hms-livgidromash.ru)

К монтажу и эксплуатации изделия должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящее РЭ и эксплуатационную документацию на комплектующее оборудование.

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 трехвинтовой относится к оборудованию насосному (насосы, агрегаты и установки насосные); насосы трехвинтовые (КОД Общероссийского классификатора основных фондов 142912110 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».

# 1 Описание и работа насоса

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насос трехвинтовой А1 3В 8/100, предназначенный для перекачивания неагрессивных жидкостей без абразивных примесей, обладающих смазывающей способностью, с кинематической вязкостью от  $3 \cdot 10^{-6}$  до  $760 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (от 1,25 до 100°ВУ) при температуре до 373 К (100°С).

Нижний предел вязкости ограничивается смазывающей способностью перекачиваемой жидкости. Верхний предел вязкости ограничивается частотой вращения и мощностью комплектующего привода.

Зависимость максимально-допустимого давления нагнетания от вязкости перекачиваемой жидкости приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость давления нагнетания от вязкости перекачиваемой жидкости.

Значение вязкости перекачиваемой жидкости, $\cdot 10^{-6}$ м <sup>2</sup> /с (°ВУ)	Максимально-допустимое давление нагнетания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
3В 8/100	
3 (1,25) ≤	2,5 (25)
21 (3) ≤	4,0 (40)
38 (5) ≤	10 (100)

1.1.2 При разработке насоса были учтены требования безопасности, приведенные в ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 32407-2013, ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013, а также технических регламентах таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011.

1.1.3 Насос 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 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 могут поставляться в

исполнениях, предназначенных для эксплуатации в других макроклиматических районах и при других категориях размещения по ГОСТ 15150-69.



1.1.5 Насос в целом и его составные части в процессе транспортирования, 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.

Насос имеет следующие виды взрывозащиты:

"с" – конструкционная безопасность ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013.

"b" - контроля источника воспламенения ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013.

1.1.7 Маркировка взрывозащиты насоса приведена в таблице 2.

#### 1.1.8 Разрешительная документация

Сертификат соответствия ТР ТС 010/2011 - №ЕАЭС RU C-RU.АЯ45.В.00155/23.

Срок действия с 08.12.2023 г. по 07.12.2028 г.

Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 – №ЕАЭС RU C-RU.АЯ45.В.00146/23

Срок действия с 20.09.2023 г. по 19.09.2028 г.

Сертификат соответствия в СДС ИНТЕРГАЗСЕРТ №ОГН4.RU.1104.В03824.

Срок действия с 21.08.2025 по 20.08.2028 (для продукции, поставляемой на объекты ПАО «Газпром»)

### 1.1.9 Пример условного обозначения

Структурное обозначение насоса соответствует:

Насос А1 3В 8/100Б-А-ТВ1-Р1-Е У2 ТУ 26-06-1546-89

где Насос – тип оборудования

А1 – конструктивное исполнение насоса;

3В – насос трехвинтовой,

8 – теоретическая производительность насоса  
в литрах на сто оборотов ведущего винта;

100 – расчетное давление насоса в МПа увеличенное в 10 раз;

Б – сменная обойма (предприятие изготовитель оставляет за  
собой право выбора материала обоймы);

А – материал корпусных деталей насоса:

К–хромоникелевая сталь, А–сталь 09Г2С,  
(Ст3, сталь 20, чугун – без обозначения);

ТВ1 – тип уплотнения:

ТВ - одинарное торцовое со вспомогательным;  
цифра – производитель уплотнения:

1 – АО «ГМС Ливгидромаш»;

Р1 – тип РТИ:

Р1 - 3826; Р2 - 1314; Р3 - СБ-26; Р4 - прочие типы РТИ;

Е – взрывобезопасное исполнение насоса;

У – климатическое исполнение насоса по ГОСТ 15150-69;

2 – категория размещения насоса по ГОСТ 15150-69.

ТУ 26-06-1546-89 – обозначение технических условий на поставку

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения насоса по параметрам в номинальном режиме соответствуют указанным в таблице 2.

Показатели указаны при вязкости  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ ).

Таблица 2 – Показатели назначения насоса

Наименование показателя	Норма для А1 3В 8/100	
Подача, л/с ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), не менее	3,2 (11,5)	1,4 (5)
Допустимое давление на выходе из насоса, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), не более	10 (100)	
Допустимое давление на входе в насос, МПа/( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), не более	0,25 (2,5)	
Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м, не менее	5,0	
Внешняя утечка через уплотнение, л/ч, не более	0,012	
КПД, %, не менее	80	65
Частота вращения, об/мин	2900	1450
Маркировка взрывозащиты насоса	Ex Ex ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36) II T5...T3 Gb X	
Масса насоса, кг, не более	90	

Примечание - Температурный класс зависит от температуры перекачиваемой жидкости:

- до  $80^\circ\text{C}$  – T5;
- до  $100^\circ\text{C}$  – T4;
- до  $150^\circ\text{C}$  – T3.

1.2.2 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<sup>2</sup>/с (10°ВУ) при этом:

- критерием предельного состояния насоса является невозможность или нецелесообразность восстановления работоспособности насоса заменой деталей;

- критерием отказа является несоответствие технических характеристик насоса приведенным в таблице 2;

- решение о проведении капитального ремонта насоса принимается при снижении подачи более чем на 15% от номинального значения за счет износа рабочих органов (винтов и обоймы);

- после наступления назначенного срока службы, эксплуатация насоса не допускается без проведения работ по продлению срока службы.

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

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

1.2.5 Габаритные и присоединительные размеры насоса приведены в приложении Б.

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 В комплект поставки входят:

- |   |          |
|---|----------|
| - насос в сборе   | - 1 шт;  |
| - клапан предохранительный (поставляется по заказу потребителя)         | - 1 шт.; |
| - комплект запасных частей и инструмента в соответствии с приложением В | - 1к-т;  |
| - настоящее руководство по эксплуатации                                 | - 1экз;  |
| - комплект приборов контроля и управления (по заказу потребителя)       | - 1к-т;  |
| - комплект эксплуатационной документации                                | - 1к-т;  |
| - комплект запасных частей на комплектующее оборудование                | - 1к-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. Перечень дополнительного оборудования, поставленного с изделием, приведен в приложении Г.

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



1.3.3 Комплектующие, применяемые для комплектации насосов, 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 Д.

## 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.

## 1.5 Устройство и работа

### 1.5.1 Насос – объемный, горизонтальный.

Рабочий механизм его (рисунок 1) состоит из трех винтов: одного ведущего 12 и двух ведомых, служащих для уплотнения ведущего винта. Ведомые

винты выполнены составными (из двух частей: винтов ведомых верхних 11 и нижних 13).

Винты заключены в обойму 10, которая представляет блок с тремя смежными цилиндрическими расточками.

Профиль нарезки винтов – специальный, обеспечивающий их взаимное соприкосновение. Нарезка винтов двухзаходная.

Направление вращения ведущего винта если смотреть со стороны привода по умолчанию левое (против хода часовой стрелки) или правое (по ходу часовой стрелки) – оговаривается при заказе. Направление вращения ведущего винта указано стрелкой, расположенной на передней крышке насоса.

При работе насоса перекачиваемая жидкость, поступая во всасывающую камеру, заполняет впадины нарезки винтов. Винты, вращаясь, отсекают некоторый объем жидкости из камеры всасывания.

Замкнутый в нарезке винтов и обойме объем жидкости перемещается прямолинейно без перемешивания и вытесняется в нагнетательную камеру.

По торцам корпус закрывается крышкой верхней 4 и крышкой задней 19.

Для совмещения каналов разгрузки и отвода протечек, положение крышки верхней фиксируется на корпусе насоса посредством штифтов полых 23.

Конструкция насоса предусматривает гидравлическую разгрузку винтов от осевых усилий путем подвода жидкости из нагнетательной камеры через систему сверлений под разгрузочные поршни винтов.

На разгрузочных поршнях, выполненных за одно целое с винтами, установлены втулки ведомых винтов 14 и втулка ведущего винта 17.

Подвод разгрузочной жидкости от обоймы к втулкам осуществляется через каналы, выполненные в проставке 18. Совмещение каналов разгрузки проставки и обоймы обеспечивается штифтом 32.

Подшипник 6, определяющий расположение ведущего винта, установлен в корпусе подшипника 7.

В корпусе 9 имеются резьбовые отверстия, закрытые пробками 31, для подсоединения приборов контроля давления. Для заполнения и слива рабочей жидкости на корпусе насоса имеются резьбовые отверстия, закрытые пробками 38 и 20.

На выходе ведущего винта, в полости крышки верхней установлено уплотнение торцовое 1, которое закрывается крышкой сальника 3. Уплотнение

торцовое (рисунок 2) состоит из подпятника 5 с кольцом 4, пяты 7, имеющей усик, который заходит в паз втулки упорной 8, кольца 3, пружины сальника 9 и кольца упорного 1.

Вращение от ведущего винта втулке упорной передается винтом 29 (рисунок 1), который допускает осевое перемещение втулки по ведущему винту.

Подпятник 5 (рисунок 2) фиксируется от проворачивания штифтом 6, который входит в паз крышки сальника 3 (рисунок 1).

Подшипник и торцовое уплотнение охлаждаются и смазываются перекачиваемой жидкостью, поступающей из полости нагнетания через зазор между втулкой 8 и разгрузочным поршнем ведущего винта.

Для предохранения торцового уплотнения от избыточного давления в конструкции насоса имеется шариковый клапан, состоящий из шарика 37, пружины 35 и штуцера 34. Жидкость из полости торцового уплотнения через шариковый клапан и систему сверлений должна отводиться в заборную или дренажную емкость, допускается отвод жидкости в полость всасывания (обустройство отвода жидкости от штуцера 34 до емкости обеспечивается строителем заказа).

Шариковый клапан поддерживает в полости торцового уплотнения давление от 0,1 до 0,3 МПа (от 1 до 3 кгс/см<sup>2</sup>).

Допустимое давление со стороны сливной магистрали не более 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>). Допускается кратковременное повышение давления до 0,29 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>). Усилие нажатия пяты на подпятник складывается из усилия пружины и давления в камере уплотнения.

В связи с тем, что надежная работа пяты и подпятника обеспечивается при условии наличия между ними масляной пленки, возможно проникновение отдельных капель из полости сальника наружу.

Для организованного отвода возможных утечек через торцовое уплотнение в корпусе насоса установлен штуцер 21. Утечки отводятся в заборную емкость, если она расположена ниже агрегата, или специальную емкость для сбора утечек.

Для предотвращения разбрызгивания возможных протечек на ведущем винте установлена втулка маслоотражательная 27, зафиксированная шпонкой 26.

1.5.2 Клапан предохранительный (рисунок 3) крепится к корпусу насоса винтами. Герметичность соединений обеспечивается резиновым кольцом 20, установленным в канавке корпуса 18.

В корпусе клапанного блока размещены предохранительный и обратный клапаны.

Предохранительный клапан состоит из седла клапана 7 с прокладкой 6, направляющей 8, клапана 9, шайб 10, пружины клапана 17, крышки клапана 11 с прокладкой 12, винта регулировочного 14, гайки 15, колпачка 16 с прокладкой 13 и обеспечивает полный перепуск жидкости на слив через штуцер 19 при перекрытом отводящем трубопроводе.

Предохранительный клапан отрегулирован предприятием-изготовителем на давление полного перепуска перекачиваемой жидкости, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Максимальное давление полного перепуска клапана

Диапазон рабочего давления, $p_p$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Давление полного перепуска, не более
До 0,4 (4)	$2 \times p_p$
0,4 (4)... 5 (50)	$1,5 \times p_p$
5 (50)...10 (100)	$1,3 \times p_p$

Максимальное время работы насоса при перекрытии нагнетательного трубопровода допускается не более 2 минут.

Клапан обратный состоит из клапана обратного 2, втулки клапана обратного 1, пружины 3 и штуцера 5 с прокладкой 4.

Клапан служит затвором и предохраняет насос от обратного вращения давлением жидкости в отводящем трубопроводе.

В системе возможна установка дополнительного предохранительного клапана 9 (рисунок 4).

Материалы основных деталей насоса в основном исполнении указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Материалы основных деталей насоса

Наименование детали	Марка материала и нормативно техническая документация	
Корпус	Ст. 3 Сталь 20	ГОСТ 380-2005 ГОСТ 1050-2013
Винт ведущий, Винт ведомый верхний, Винт ведомый нижний	Сталь 18 ХГТ	ГОСТ 4543-2016

Продолжение таблицы 4

Наименование детали	Марка материала и нормативно техническая документация	
Втулка ведомого винта, Втулка ведущего винта Втулка	Сплав В96Ц1Т1 или Бр О10С10	ТУ1-804-273-90 ГОСТ 613-79
Обойма	Бр О10С10	ГОСТ 613-79
Крышка передняя	Сталь 20 или Сталь 12Х18Н9Т	ГОСТ 1050-2013 ГОСТ 5632-2014
Крышка сальника, Корпус подшипника	Сталь 45 или Сталь 12Х18Н9Т	ГОСТ 1050-2013 ГОСТ 5632-2014
Проставка	Сталь 45	ГОСТ 1050-2013
Крышка задняя	Ст. 3 или Сталь 12Х18Н9Т	ГОСТ 380-2005 ГОСТ 5632-2014
Втулка маслоотражательная	АК7 или Бр05Ц5С5	ГОСТ 1583-93 ГОСТ 613-79

Примечание - Допускается замена материалов на равноценные или более высокого качества.

1.5.3 Насос в сборе испытывается на плотность дизельным топливом давлением 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), в течение времени необходимого на осмотр.



1.5.4 В непосредственной близости от насоса, включенного в автоматические процессы, должна быть смонтирована кнопка аварийной остановки насоса, 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.



1.5.5 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.

1.5.6 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.

1.5.7 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 в условиях эксплуатации;
- производительность насоса при номинальной частоте вращения и перекачивании жидкости вязкостью  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ );
- максимальное давление создаваемое насосом;
- мощность при перекачивании жидкости вязкостью  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ );
- номинальная частота вращения;
- масса насоса;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер насоса;
- клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Пример оформления фирменной таблички приведен на рисунке 5.

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

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

1.6.4 Покрытие насоса согласно требованиям чертежей и по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 35094-2024.

Материал покрытия грунт-эмаль "Пентал-Амор" (синий), кожух и муфта окрашиваются эмалью желтой, стрелка, указывающая направление вращения ротора – эмалью красной. Класс покрытия не хуже VI.6/1<sub>100°C</sub> У1 ГОСТ 35094-2024. При поставке в страны с тропическим климатом класс покрытия VI.6/1<sub>100°C</sub> Т1 ГОСТ 35094-2024. Толщина покрытия должна составлять не более 0,2 мм.

Допускается производить покрытие другими материалами и материалами в соответствии с договором на поставку, с учетом нормативных документов заказчика. При этом не должны быть нарушены требования по взрывозащите.

1.6.5 После изготовления насос, запасные части и инструмент консервируются 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 насоса, 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.

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

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

1.6.8 После консервации всасывающий патрубок и штуцеры закрываются заглушками. Заглушки всасывающего патрубка, накидные гайки штуцеров, задняя и верхняя крышки, колпачок клапана предохранительного пломбируются пломбами типа 1 в соответствии с требованиями ГОСТ 18677-73 и ГОСТ 18680-73.

1.6.9 Пломбы верхней и задней крышек, колпачка блока клапанного – гарантийные. Место гарантийных пломб указано в приложении Б буквой «Г».

Пломбы на заглушке всасывающего патрубка и накидных гайках штуцеров – консервационные. Место консервационных пломб указано в приложении Б буквой "К".

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Насосы упаковываются в тару, выполненную по чертежам предприятия-изготовителя. Тара должна исключать возможность механических повреждений и воздействия атмосферных осадков на агрегаты при их транспортировании и хранении в условиях 2 (С) ГОСТ 15150-69.

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, обернута в парафинированную бумагу ГОСТ 9569-2006 или во влагонепроницаемый пакет, упакована в ящик с запасными частями или надежно закреплена на насосе.

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

1.7.5 При погрузке и выгрузке упакованный насос 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 транспортирования, хранения и эксплуатации насос может подвергаться внешним воздействиям, не предусмотренным настоящим РЭ, необходимо предусмотреть дополнительные средства защиты позволяющие исключить не предусмотренные воздействия с целью сохранения взрывозащиты.

## 2 Подготовка насоса к использованию

### 2.1 Меры безопасности при подготовке насоса к работе

Требования безопасности при установке и эксплуатации насоса должны соответствовать ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 32407-2013, ГОСТ 31610.0-2019.

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

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

#### **ВНИМАНИЕ!**

Запрещается поднимать насос за места, не предусмотренные схемой строповки (за вал насоса и т.д.).

2.1.3 Место установки насоса должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать свободный доступ к насосу при эксплуатации, а также возможность его сборки и разборки;
- масса фундамента должна не менее, чем в четыре раза превышать массу насоса;
- при проектировании фундаментов, перекрытий и помещений для установки насоса должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и требования 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 менее 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 во взрыво-пожароопасных помещениях (производствах) насос должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими при этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки. Требования безопасности при установке и эксплуатации насоса должны соответствовать 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 от насоса и отвод возможных утечек от уплотнения осуществляется безопасно через герметичные сливные линии, подсоединенные к отверстиям для слива перекачиваемого продукта (см. Приложение Б).

2.1.6 Материалы примененные в конструкции насоса не способствуют образованию статического электричества, для снятия статического электричества образуемого при работе, насос должен быть заземлен. Место заземления насоса 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 прикосновения к движущимся частям IP 23 по ГОСТ 14254-2015.



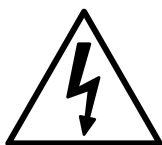
2.1.9 Насос в целом и его составные части при условиях нормальной эксплуатации (оговоренных в ТУ и РЭ) не могут быть источниками воспламенения. Если части насоса по технологическим причинам в процессе работы могут нагреваться выше температуры самовоспламенения окружающей взрывоопасной среды, потребитель 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.



2.1.10 Насос в целом и его составные части в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации не выделяют горючие газы и пыль, способные вызвать создание взрывоопасной среды.

**ВНИМАНИЕ!**

2.1.11 Комплекты и контрольно – измерительные приборы, подсоединенные к насосу, должны быть рассчитаны на предельно допустимые параметры, возникающие при работе насоса.



2.1.12 Перед запуском в работу насоса произвести его заземление. Все работы, производимые по устранению неисправностей, а так же регламентные работы, производить при отключенном от питающей сети приводе.

## 2.2 Подготовка к монтажу

**ВНИМАНИЕ!**

2.2.1 Перед монтажом и подсоединением насоса к трубам систему труб и фитингов необходимо вычистить и продут (см. п.2.4.4.) 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 технической документацией на это оборудование.

2.2.3 После доставки насоса на место установки необходимо:

- освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на всасывающем и напорном патрубках, сохранности консервационных пломб и гарантийных пломб, технической документации и запасных частей;

- повернуть ведущий винт насоса вручную, убедиться в отсутствии заеданий.

2.2.4 Удалить консервацию со всех наружных обработанных поверхностей.

2.2.5 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.

### **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 жидкость.

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

2.3.3 На всасывающей линии для защиты насоса от посторонних частиц, содержащихся в перекачиваемой среде, необходимо установить фильтр с размером ячейки:

- не более 0,25 мм при перекачивании масел и дизельного топлива,
- не более 1 мм при перекачивании нефти,
- не более 4 мм при перекачивании мазутов.

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. Перед насосом должен стоять мановакуумметр или другой прибор, позволяющий оценить сопротивление всасывающей магистрали. Если сопротивление всасывающей магистрали более 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), фильтр следует прочистить.

### **ВНИМАНИЕ!**

2.3.4 На подводящем трубопроводе должно быть установлено устройство (датчик "сухого хода") не допускающее работу насоса на сухую (незаполненной перекачиваемой жидкостью).

2.3.5 Трубопроводы должны поддерживаться на подпорках или стойках, и иметь температурные компенсаторы. Передача нагрузок от трубопроводов на фланцы насосов

**ВНИМАНИЕ!**

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 насоса

**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, установить контрольно-измерительные приборы (манометры, датчики давления, датчики температуры и т.д.).

**ВНИМАНИЕ!**

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

2.4.4 Во время опрессовки и продувки трубопроводов насос и патрубки не должны подвергаться пробному давлению.

**ВНИМАНИЕ!**

2.4.5 Необходимо сразу после монтажа проверить соосность валов насоса и привода. Значения смещения и перекоса должны соответствовать:

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

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

**ВНИМАНИЕ!**

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

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

## 2.5 Подготовка насоса к пуску

2.5.1 Убедиться в соблюдении правил техники безопасности в зоне работ.

2.5.2 Заполнить насос и подводящий трубопровод перекачиваемой жидкостью. Стравить воздух, имеющийся в системе трубопроводов.

### **ВНИМАНИЕ!**

Запрещается запускать насос без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

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

### **ВНИМАНИЕ!**

Запрещается запускать насос на закрытую задвижку.

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

## 2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе

2.6.1 Запустить в работу насос.

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

2.6.3 В случае ненормальной работы насоса остановку осуществить нажатием кнопки “Стоп”, после чего закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линиях.

2.6.4 Проверить действие предохранительного клапана, который должен обеспечить полный перепуск при давлении указанном в таблице 3, закрывая и открывая запорную задвижку несколько раз и наблюдая за показаниями манометра. При необходимости предохранительный клапан отрегулировать в соответствии с п. п. 4.3.10.

### **ВНИМАНИЕ!**

2.6.5 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 насоса

### 3.1 Пуск насоса

Пуск насоса в работу производить в следующей последовательности:

- внимательно осмотреть насос, повернуть вручную вал насоса и убедиться в отсутствии заеданий;
- открыть задвижку на подводящем и нагнетательном трубопроводах;
- заполнить насос перекачиваемой жидкостью;
- запустить в работу насос.

### 3.2 Порядок контроля работоспособности насоса

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 разделе 5.

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

### 3.3 Меры безопасности при работе насоса

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

На месте эксплуатации насоса 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 длительное время, предприятие-изготовитель насоса рекомендует применять индивидуальные средства защиты органов слуха.



**ВНИМАНИЕ!**

3.3.2 При работающем насосе запрещается:

- производить ремонт;
- подтягивать болты, гайки.

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

При параллельной работе двух и более насосов в одной системе частота вращения ведущего винта 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°C (343 K) необходимо принять меры для защиты персонала от ожога (изоляция, экран, ограждение или др.).

3.3.4 Насос 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 насоса

Остановка насоса может быть произведена оператором или системой контроля и управления:

- отключить питание;
- закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линиях;
- при длительной остановке насос должен быть законсервирован согласно п.п. 1.6.6-1.6.7.

### 3.5 Особые условия эксплуатации

3.5.1 При установке и работе насоса во взрыво-пожароопасных помещениях (производствах) насос должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими при этом их уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.

#### **ВНИМАНИЕ!**

3.5.2 При отсутствии перекачиваемой среды эксплуатация насоса не допускается.

3.5.3 При эксплуатации необходимо производить контроль и измерение параметров насоса, указанных в эксплуатационной документации.

3.5.4 Не допускается эксплуатация насоса при перекачивании нагретых жидкостей с температурой свыше максимально допустимой температуры во взрывоопасной зоне.

3.5.5 Эксплуатация насоса не допускается без установки следующих приборов:

- контроля давления перекачиваемой жидкости на входе и выходе насоса;
- 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.

## 4 Техническое обслуживание

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

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

Наружные утечки жидкости через крышки и другие соединения не допускаются.

При достижении наработки, указанной в таблице 5, произвести регламентные работы.

Таблица 5 – Перечень регламентных работ

Наименование выполняемых работ	Интервал периодичности выполняемых работ, ч
Произвести внешний осмотр насоса, при необходимости удалить пыль и грязь	1000
Проверить, подтянуть резьбовые соединения	1000
Произвести ревизию торцового уплотнения, при необходимости заменить изношенные детали	8000

Примечание - Обслуживание комплектующего оборудования производится в соответствии с инструкциями на это оборудование.

Каждую неделю проворачивать вал неработающего насоса минимум на 1,25 оборота.

### **ВНИМАНИЕ!**

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

#### 4.1 Уход за подшипниками

4.1.1 Подшипник, установленный в корпусе подшипника насоса, смазывается перекачиваемой жидкостью.

4.1.2 Температура в подшипниковом узле не превышает температуру перекачиваемой жидкости более чем на 20°C.

4.1.3 Чрезмерный нагрев подшипника, повышенный или неравномерный его шум вызывается неправильной сборкой. В этом случае необходимо остановить насос и устранить причину ненормальной работы подшипника.

## 4.2 Капитальный ремонт

Для проведения капитального ремонта насоса необходимо произвести его разборку согласно п. 4.3.2 и заменить изношенные детали. Перечень деталей, входящих в рекомендуемый ремонтный комплект, приведен в приложении Д. Ремонтный комплект поставляется по отдельному договору.

## 4.3 Разборка – сборка

4.3.1 Разборка и сборка насоса должна производиться с соблюдением условий, обеспечивающих чистоту и комплектность собираемых деталей и сборочных единиц.



Перед разборкой необходимо:

- отключить питание;
- закрыть задвижки на подводящем и нагнетательном трубопроводах;
- отсоединить контрольно-измерительные приборы от насоса;

### 4.3.2 Разборка насоса.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Во избежание недоразумений при сборке все демонтируемые детали, такие как: винты, втулки, обойма должны быть помечены. Необходимо пометить взаимное расположение винтовой нарезки винтов.

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.

Разборку насоса производить в следующей последовательности (рисунок 1):

- произвести разборку уплотнения торцового согласно п. 4.3.4;
- отвернуть винты 28 и снять верхнюю крышку 4 с кольцом 5;
- отвернуть винты 16 и снять заднюю крышку 19 вместе с проставкой 18 и кольцом 5 и прокладкой 15;
- осторожно вынуть обойму 10 с винтами ведущим 12, ведомыми 11 и 13 и корпусом подшипника 7 из корпуса 9, выем обоймы производится с помощью легкого нажима на ведущий винт 12 в направлении посадки задней крышки;
- заметить положение винтов в обойме;
- вынуть винт ведущий 12 с ведомыми винтами 11 и 13 из обоймы 10 вместе с корпусом подшипника 7, ведомые винты 11, 13 при этом необходимо поддерживать;
- отделить ведомые винты 11 и 13 от винта ведущего 12, предварительно заметив их взаимное расположение и снять с ведущего винта 12 корпус подшипника 7;
- отвернуть винт 29, снять шайбу 22 с ведущего винта 12 и выпрессовать подшипник 6;
- снять втулки ведомого винта 14 и втулку ведущего винта 17;
- при необходимости выпрессовать втулку 8 из корпуса подшипника 7, предварительно вывернув винт 30.

#### 4.3.3 Сборка насоса.

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед сборкой насоса необходимо обратить особое внимание на совпадение фиксирующих деталей и установку уплотнительных колец.

Менять втулки ведомых винтов местами не рекомендуется.

Сборку насоса производить в следующей последовательности:

- запрессовать втулку 8 в корпус подшипника 7, затянуть винтом 30;
- напрессовать подшипник 6 на ведущий винт 12, затянуть шайбу 22, вернуть винт 29;
- установить корпус подшипника 7 на ведущий винт 12;
- соединить ведущий винт 12 с ведомыми 11 и 13 по ранее замеченному положению;
- вставить ведущий винт 12 с ведомыми винтами 11, 13 и с корпусом подшипника 7 в обойму 10, придерживая ведомые винты 11, 13;

- вставить обойму 10 с винтами 11, 12, 13 в корпус 9;
- поставить крышку верхнюю 4, затянуть винты 28;
- вставить втулки ведомого винта 14 и втулку ведущего винта 17 в обойму 10;
- вставить проставку 18 вместе с кольцом 5, прокладкой 15 в корпус 9;
- установить заднюю крышку 19, затянуть винты 16;
- произвести сборку уплотнения торцового согласно п. 4.3.5.

После сборки насос не требует дополнительной настройки и регулировки за исключением узла предохранительного клапана (в случае его разборки).

4.3.4 Разборку уплотнения торцового производить в следующей последовательности:

- слить перекачиваемую жидкость из насоса, отвернув пробку 20;
- вынуть из шпоночного паза выходного конца вала шпонку 26;
- отвернуть винты 2, снять крышку сальника 3 с прокладкой 25 и вынуть ее из расточки подпятник 5 (рисунок 2) и кольцо 4;
- снять с ведущего винта 12 (рисунок 1) пята 7 (рисунок 2), кольцо 3, упорную втулку 8 и пружину сальника 9, выкрутить винт 29 (рисунок 1) из винта ведущего и снять кольцо упорное 1 (рисунок 2);

4.3.5 Сборку уплотнения торцового производить в следующей последовательности:

- установить на ведущий винт 12 (рисунок 1) пружину сальника 9 (рисунок 2), втулку упорную 8, кольцо 3, пята 7;
- установить в крышку сальника 3 (рисунок 1) кольцо 4 (рисунок 2), подпятник 5 со штифтом 6;
- установить крышку сальника 3 (рисунок 1) на верхнюю крышку 4 вместе с прокладкой 25, подпятником 5 (рисунок 2), кольцом 4 и штифтом 6;
- закрутить винты 2 (рисунок 1) с шайбами, крепящие крышку сальника 3 к верхней крышке 4;
- вставить в шпоночный паз шпонку 26;

4.3.6 Разборку шарикового клапана следует производить в следующей последовательности (рисунок 1):

- вывернуть штуцер 34 с прокладкой 36;
- вынуть пружину 35 и шарик 37;
- очистить и промыть их в керосине, продуть сжатым воздухом.

4.3.7 Сборку шарикового клапана следует производить в следующей последовательности:

- установить шарик 37 и пружину 35;
- установить прокладку 36 и завернуть штуцер 34.

4.3.8 Разборку предохранительного клапана производить в следующей последовательности (см. рисунок 3):

- снять колпачок 16 с прокладкой 13;
- отвернуть гайку 15;
- выкрутить регулировочный винт 14 до ослабления пружины клапана 17;
- выкрутить крышку клапана 11 с прокладкой 12 и винтом регулировочным 14 из корпуса 18;
- вынуть шайбу 10, пружину клапана 17;
- вынуть клапан 9;
- выкрутить седло клапана 7 вместе с направляющей 8 и прокладкой 6;
- выкрутить седло клапана 7 из направляющей 8;
- выкрутить из корпуса 18 штуцер 5 с прокладкой 4;
- вынуть пружину 3 и клапан обратный 2;
- очистить при необходимости все детали от грязи и промыть их в керосине.

Разборку клапана предохранительного можно производить без демонтажа его с насоса.

4.3.9 Сборку предохранительного клапана следует производить в следующей последовательности:

- вставить клапан обратный 2, пружину 3;
- закрутить в корпус 18 штуцер 5 с прокладкой 4;
- вкрутить направляющую 8 в седло клапана 7;
- вкрутить в корпус 18 седло клапана 7 вместе с направляющей 8 и прокладкой 6;
- установить клапан 9, шайбу 10, пружину клапана 17;
- вкрутить в корпус 18 крышку клапана 11 вместе с винтом регулировочным 14, шайбой 10 и прокладкой 12;
- притянуть гайку 15, установить колпачок 16 с прокладкой 13.

4.3.10 Регулировка предохранительного клапана осуществляется в следующей последовательности:

- запустить насос в работу;

- открутить колпачок 16, ослабить гайку 15, вывернуть винт регулировочный 14 на несколько оборотов с тем, чтобы давление срабатывания клапана стало меньше рабочего;

- перекрыть напорный трубопровод;

- подтягивать винт регулировочный 14 до тех пор, пока манометр не покажет давление полного перепуска согласно таблице 3;

- затянуть гайку 15;

- открыть напорную задвижку;

- проверить правильность регулирования;

- поставить на место колпачок 16.

## 5 Возможные неисправности и способы их устранения

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

Таблица 6 – Ожидаемые (возможные) неисправности насоса и способы их устранения

<b>Отказы в работе</b>			
Насос не обеспечивает номинальную производительность			
Заедание рабочих органов насоса (прихват)			
Нагрев подшипников			
Утечка перекачиваемой жидкости через торцовое уплотнение сверх допустимых значений.			
<b>Причины и их устранение</b>			
Износ деталей гидравлической части насоса (винтов и обоймы). Заменить изношенные детали.			■
Износ подшипников. Заменить изношенные детали.		■	■
Износ пар трения уплотнения. Извлечь и проверить детали торцового уплотнения, заменить при необходимости.	■		

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. Критические отказы комплектующего оборудования приведены в эксплуатационной документации на него.

Таблица 7 – Возможные ошибки персонала и способы их устранения

<b>Отказы в работе</b>						
Насос не подает жидкость						
Повышенная вибрация						
Пульсирующая подача						
Насос не обеспечивает номинальную производительность						
Заедание рабочих органов (прихват)						
Утечка перекачиваемой жидкости через торцовое уплотнение сверх допустимых значений.						
Давление насоса выше допустимого						
Мощность выше нормы						
<b>Причины и их устранение</b>						
Неверное направление вращения ведущего винта. Изменить направление вращения.						■
Насос не заполнен перекачиваемой жидкостью. Заполнить насос и подводный трубопровод жидкостью.						■
Закрыта задвижка на входе в насос. Остановить насос, открыть задвижку на входе в насос, заполнить насос и подводный трубопровод жидкостью.						■
Нарушена центровка валов насоса и привода. 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, подогреть ее.				■	■	■
Слишком высокое разрежение на входе в насос вследствие засорения фильтра. Прочистить фильтр.				■	■	■
Привод не развивает нужную частоту вращения. Проверить частоту вращения, 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 винтов.				■		
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). Извлечь и проверить детали торцового уплотнения, заменить при необходимости.				■		
Слишком высокая вязкость перекачиваемой жидкости. Уменьшить вязкость жидкости, подогреть ее.	■	■				

## 6 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

### 6.1 Ресурсы, сроки службы и хранения

Средний ресурс до капитального ремонта – 25000 часов;

Средний срок службы – 6 лет;

Назначенный срок службы – 25 лет;

Назначенный ресурс – 50000 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 6500 часов;

Среднее время до восстановления – 4,5 ч.

Примечание – Показатели надежности установлены при перекачивании минеральных масел.

### 6.2 Гарантии изготовителя (поставщика).

Гарантийный срок эксплуатации насоса, 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 поставляемого насоса, 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 насос 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 возмещению.

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

Предприятие-изготовитель несет гарантийные обязательства только при наличии исправных гарантийных пломб.

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: [service@hms-livgidromash.ru](mailto:service@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>.





## 10 Транспортирование, хранение и утилизация

10.1 Насос 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 упакованный насос следует поднимать за места, указанные на упаковке, а распакованные за специальные строповые устройства по схеме, приведенной в приложении Б.

10.5 До запуска насоса в эксплуатацию, потребитель должен хранить его в упаковке. Группа хранения насоса 2 (С) ГОСТ 15150-69, срок хранения – 2 года.

При хранении насоса 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 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 насоса производить любым доступным методом с соблюдением установленных законом и иными нормативными правовыми актами требований.

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

Таблица 8 – Наличие драгоценных металлов и цветных сплавов в насосе

Наименование	№ рисунка, позиция	Масса, кг
Сплав на основе алюминия, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022 или Сплав на основе меди, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1 поз. 8, 14, 17	0,17 или 0,54
Сплав на основе меди, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1 поз. 10 Рисунок 2 поз. 5 Рисунок 3 поз. 1, 8	22 0,65

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

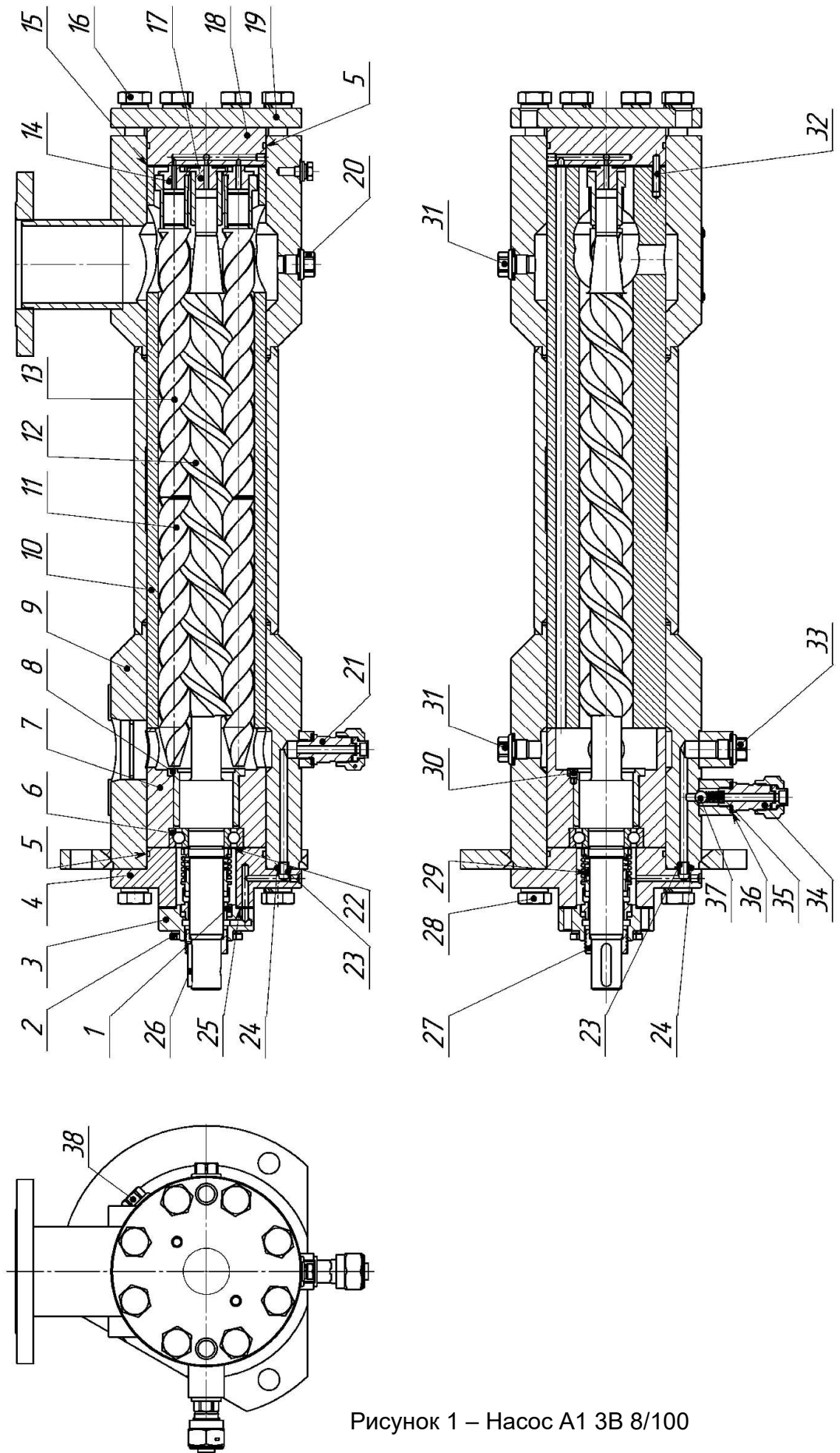


Рисунок 1 – Насос А1 3В 8/100

Таблица 9 - Перечень деталей насоса к рисунку 1

№ поз.	Наименование детали	Кол-во шт.	№ поз.	Наименование детали	Кол-во шт.
1	Уплотнение торцовое	1	21	Штуцер 8-6 ст	1
2	Винт М8х30	4	22	Шайба 30	1
3	Крышка сальника	1	23	Штифт полый	2
4	Крышка верхняя	1	24	Кольцо 008-12-25	2
5	Кольцо	1	25	Прокладка	1
6	Подшипник 206	1	26	Шпонка 8х7х36	1
7	Корпус подшипника	1	27	Втулка маслоотражательная	1
8	Втулка	1	28	Винт М16х45	8
9	Корпус	1	29	Винт М4х8	1
10	Обойма	1	30	Винт М6х8	1
11	Винт ведомый верхний	2	31	Пробка	2
12	Винт ведущий	1	32	Штифт 5х30	1
13	Винт ведомый нижний	2	33	Пробка	1
14	Втулка ведомого винта	2	34	Штуцер	1
15	Прокладка	1	35	Пружина	1
16	Винт М16х45	8	36	Прокладка	7
17	Втулка ведущего винта	1	37	Шарик Б10 G200	1
18	Проставка	1	38	Пробка	1
19	Крышка задняя	1			
20	Пробка	1			

Примечание – Обозначение нормативно-технического документа на детали оговаривается при заказе заводом – изготовителем.

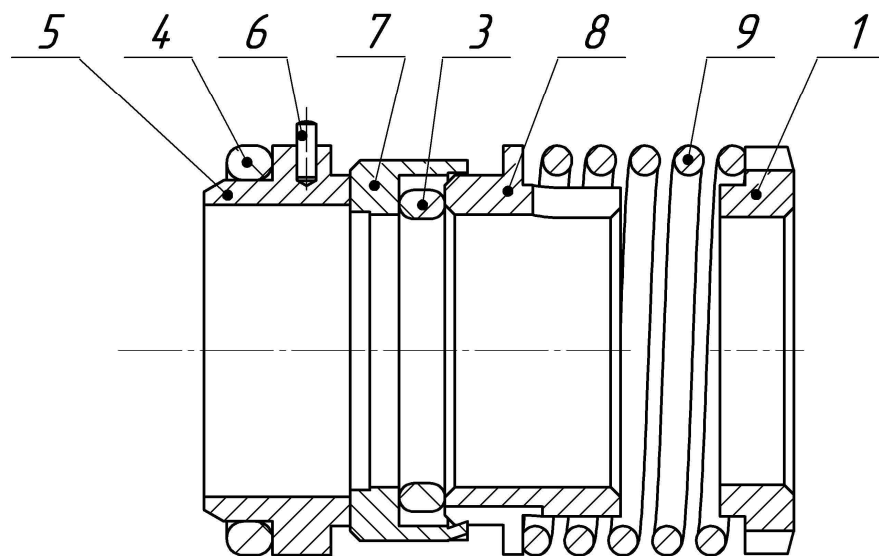


Рисунок 2 – Торцовое уплотнение

1 – кольцо упорное; 3 – кольцо; 4 – кольцо; 5 – подпятник;  
6 – штифт 2x6; 7 – гайка; 8 – втулка упорная; 9 – пружина сальника.

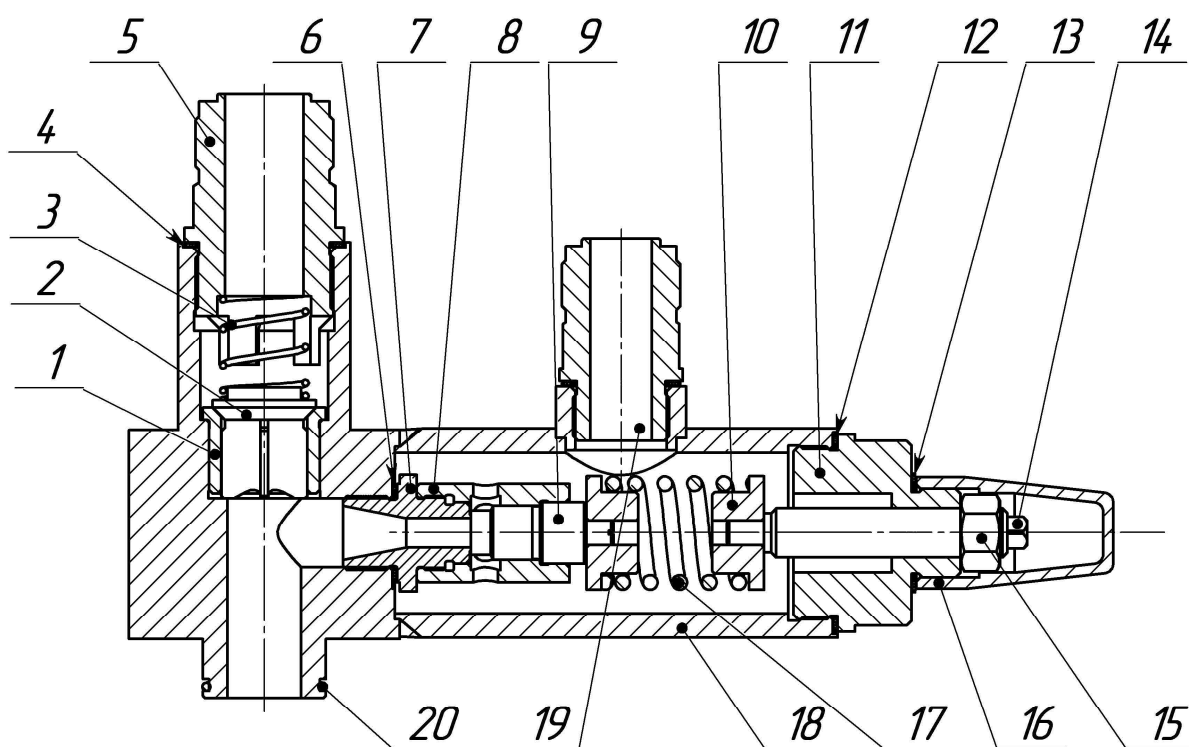


Рисунок 3 - Клапан предохранительный

Таблица 10 - Перечень деталей клапана к рисунку 3

№ поз.	Наименование детали	Кол-во шт.	№ поз.	Наименование детали	Кол-во шт.
1	Втулка клапана обратного	1	11	Крышка клапана	1
2	Клапан обратный	1	12	Прокладка	1
3	Пружина	1	13	Прокладка	1
4	Прокладка	1	14	Винт регулировочный	1
5	Штуцер Ду 32	1	15	Гайка М20-6Н.6	1
6	Прокладка	1	16	Колпачок	1
7	Седло клапана	1	17	Пружина клапана	1
8	Направляющая	1	18	Корпус	1
9	Клапан	1	19	Штуцер 8-25 ст.	1
10	Шайба	2	20	Кольцо	1

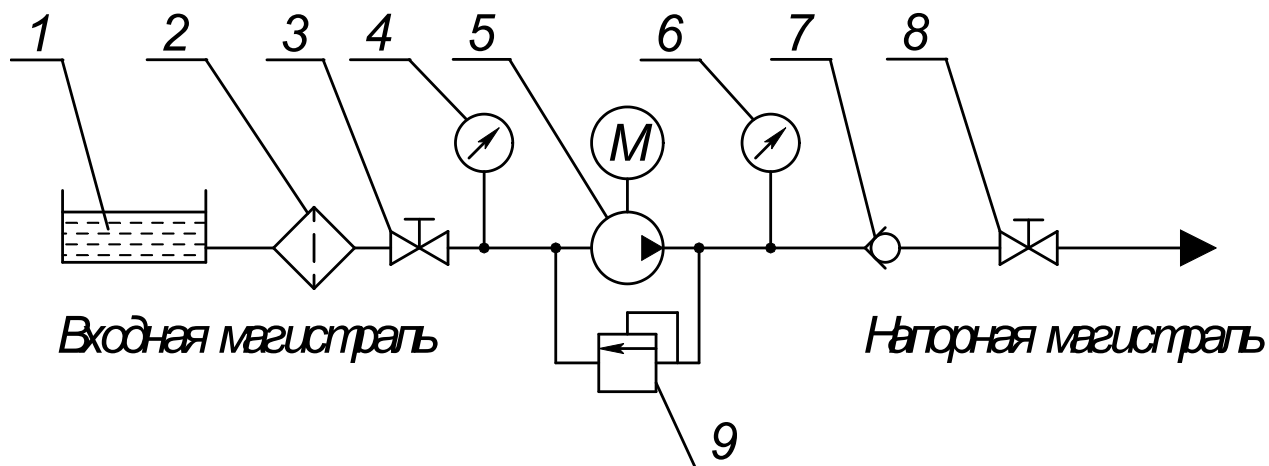


Рисунок 4 – Схема включения насоса в сеть

- 1 – ёмкость накопительная; 2 – фильтр; 3 – задвижка; 4 – мановакуумметр;  
 5 – насос; 6 – манометр; 7 – обратный клапан; 8 – задвижка;  
 9 – клапан предохранительный.



Рисунок 5 – Фирменная табличка  
 (примеры оформления)

Приложение А

(обязательное)

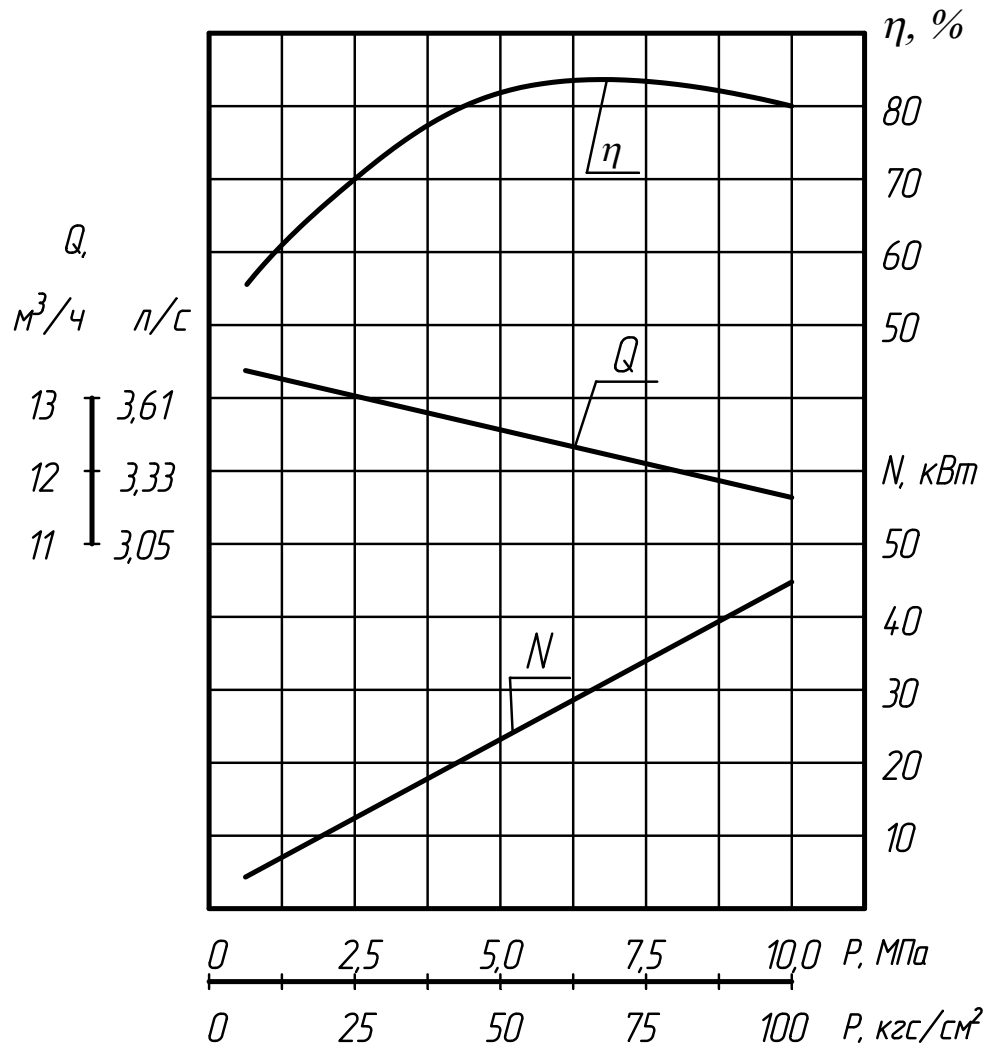
Характеристика насоса

Характеристика насоса А1 3В 8/100

Жидкость – масло минеральное.

Вязкость –  $76 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (10°ВУ).

Частота вращения – 2900 об/мин.

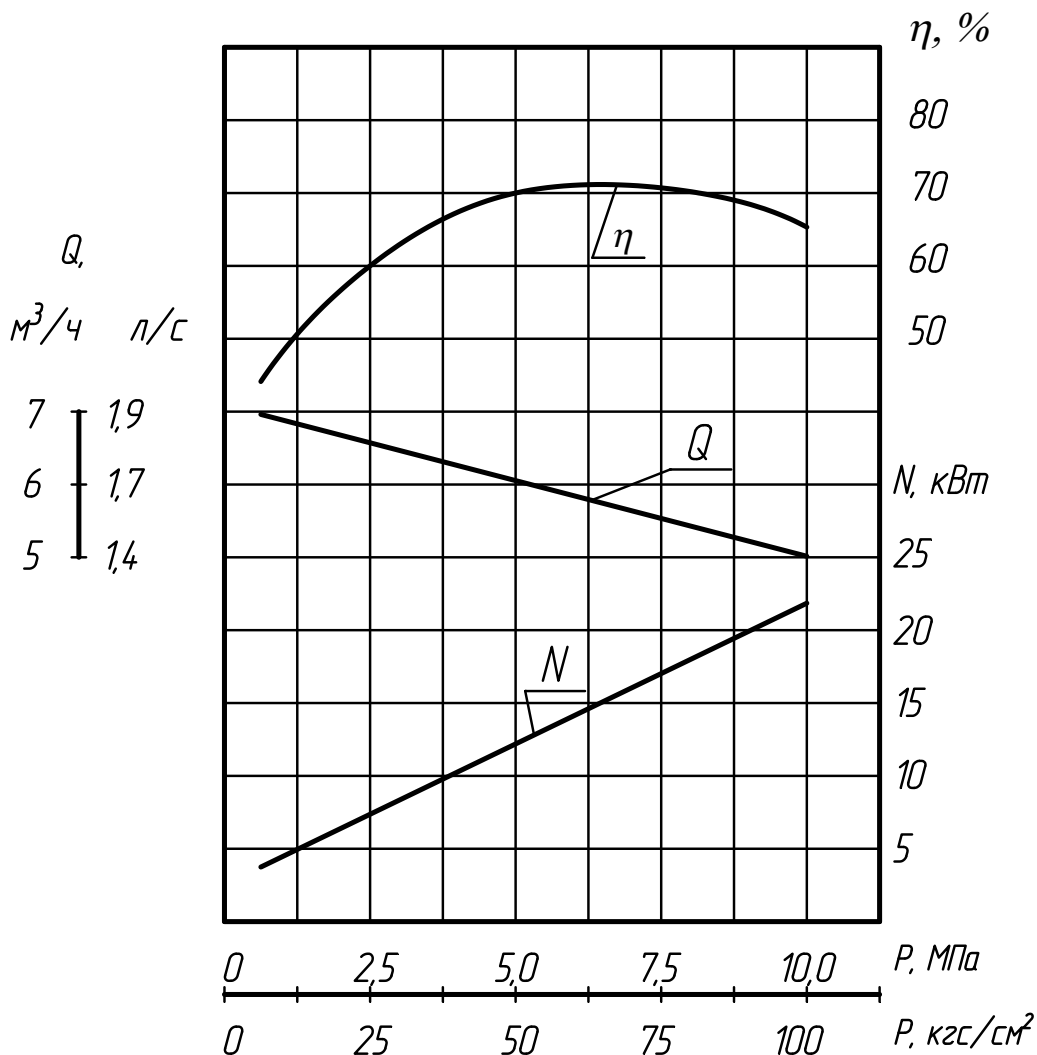


## Продолжение приложения А

Жидкость – масло минеральное.

Вязкость –  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ ).

Частота вращения – 1450 об/мин.

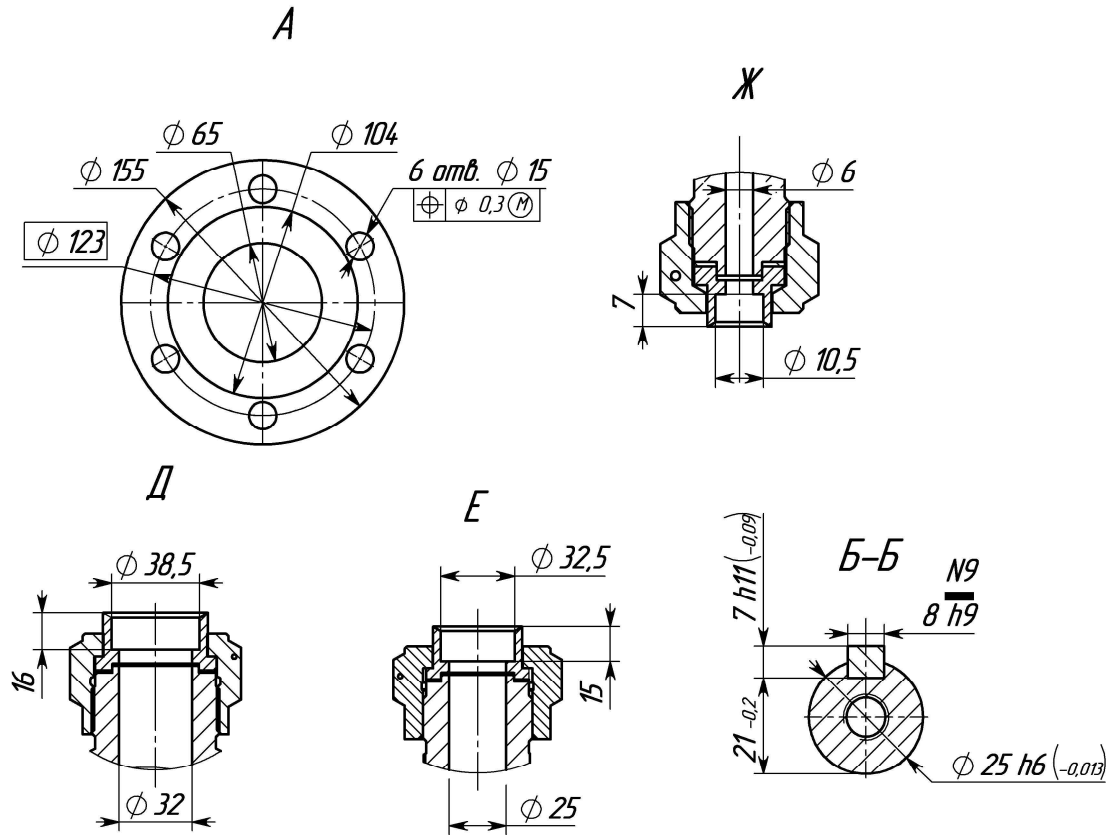


### Виброшумовые характеристики

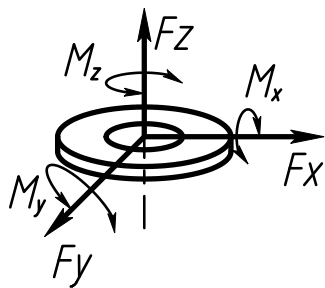
Обозначение типоразмера	Уровень звука на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата, дБА, не более	Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с, в местах крепления агрегата к фундаменту в диапазоне от 8 до 1000 Гц, не более
A1 3В 8/100	92	4,5



Продолжение приложения Б



А	Всасывание перекачиваемого продукта Ду 65 мм, Ру 0,63 МПа (6,3 кгс/см <sup>2</sup> ) ГОСТ 1536-76
Д	Нагнетание перекачиваемого продукта Ду 32 мм
Е	Сброс Ду 25 мм
И	Отвод возможных утечек торцового уплотнения Ду 6 мм
Л	Отвод перекачиваемого продукта от уплотнения Ду 6 мм
М	К манометру М16х1,5 мм
Н	К мановакуумметру М16х1,5 мм
П	Заполнение перекачиваемым продуктом М16х1,5 мм
Р	Слив перекачиваемого продукта в дренаж М16х1,5 мм



Допустимые нагрузки на патрубки		
DN	Fx, y, z, Н	Mx, y, z, Н м
65	845	455
32	650	350
25	650	350
6	650	350

Приложение В  
(обязательное)

Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом

Таблица В.1 - Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом А1 ЗВ 8/100Б-ТВ1-РЗ-Е

Наименование	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Кол., шт	Масса 1 шт., кг	Примечание
Подпятник	H41.198.00.018	1	0,0500	
Пята	H41.198.00.019-01	1	0,0300	
Пружина сальника	H41.198.00.022	1	0,0500	
Пружина	H82.698.00.006	1	0,4000	
Прокладка	H41.567.00.003-02	1	0,0060	
Втулка ведомого винта	H41.567.00.030-4-01	2	0,1700	Доп. H41.567.00.030-4-03
Втулка ведущего винта	H41.567.00.040-4-01	1	0,1500	Доп. H41.567.00.040-4-03
Прокладка	H41.567.00.024-2-02	1	0,0120	
Прокладка	H41.706.00.019	4	0,0034	
Прокладка	H41.706.00.022	1	0,0060	
Прокладка	H41.706.00.024	1	0,0085	
Прокладка	H41.706.00.026	1	0,0120	
Прокладка	H41.706.00.027	1	0,0145	
Пружина	H82.698.00.004	1	0,0200	
Кольцо	H83.27.00.011-01	1	0,0015	
Кольцо	H83.27.00.013-03	2	0,0031	
Кольцо	H83.27.00.045-02	1	0,0015	
Кольцо	H83.27.00.058-04	1	0,0019	
Кольцо 008-012-25-СБ-26	ГОСТ 9833-73/ ТУ 2512-001- 45055793-2012	2	0,0002	
Ключ для седла клапана	H41.491.00.020И	1	0,3000	



Приложение Д  
(справочное)  
Перечень деталей для капитального ремонта  
насоса А1 ЗВ 8/100Б-ТВ1-РЗ-Е

Таблица Д.1 – Перечень деталей для капитального ремонта насоса

Наименование	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Кол., шт	Масса 1 шт., кг	№ рисунка, позиция	Примечание
Прокладка	H41.567.00.003-02	1	0,0060	Рисунок 1 25	
Втулка ведомого винта	H41.567.00.030-4-01 (доп. H41.567.00.030-4-03)	2	0,1700	14	
Втулка ведущего винта	H41.567.00.040-4-01 (доп. H41.567.00.040-4-03)	1	0,1500	17	
Прокладка	H41.567.00.024-2-02	1	0,0120	15	
Прокладка	H41.706.00.019	4	0,0034	36	
Кольцо	H83.27.00.058-04	2	0,0031	5	
Кольцо	ГОСТ 9833-73	2	0,0002	24	
008-012-25-СБ-26	ТУ 2512-001-45055793-2012				
Винт ведущий	0603.407732.0001	1	4,5000	12	
Винт ведомый верхний	0603.407732.0002	2	0,5500	11	
Винт ведомый нижний	0603.40.7732.0004	2	0,5000	13	
Обойма	H41.209.00.002	1	22,0000	10	
Пружина	H41.705.00.164	1	0,0100	35	
				Рисунок 2	
Подпятник	H41.198.00.018	1	0,0500	5	
Пята	H41.198.00.019-01	1	0,0300	7	
Пружина сальника	H41.198.00.022	1	0,0500	9	
Кольцо	H83.27.00.011-01	1	0,0015	3	
Кольцо	H83.27.00.013-03	1	0,0019	4	
				Рисунок 3	
Пружина	H82.698.00.006	1	0,4000	17	
Прокладка	H41.706.00.022	1	0,0060	6	
Прокладка	H41.706.00.024	1	0,0085	13	
Прокладка	H41.706.00.026	1	0,0120	4	
Прокладка	H41.706.00.027	1	0,0145	12	
Кольцо	H83.27.00.045-02	1	0,0015	20	
				-	
Ключ для седла клапана	H41.491.00.020И	1	0,3000	-	



## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					