

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

ОКПД2 28.13.13.120

**EAC**

Насос трёхвинтовой типа 3В 3/16  
и агрегат электронасосный  
на его основе

Руководство по эксплуатации  
Н41.1274.00.000 РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	6
1.1 Назначение изделия.....	6
1.2 Технические характеристики .....	10
1.3 Состав изделия.....	12
1.4 Система контроля и управления .....	13
1.5 Устройство и работа.....	13
1.6 Маркировка и пломбирование .....	17
1.7 Упаковка .....	21
2 ПОДГОТОВКА НАСОСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	22
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе .....	22
2.2 Подготовка к монтажу .....	24
2.3 Монтаж системы трубопроводов.....	25
2.4 Монтаж насоса (агрегата) .....	27
2.5 Подготовка насоса к пуску .....	27
2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе.....	28
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ (НАСОСА) АГРЕГАТА .....	29
3.1 Пуск насоса (агрегата) .....	29
3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата) .....	29
3.3 Меры безопасности при работе насоса (агрегата) .....	29
3.4 Остановка насоса (агрегата).....	31
3.5 Особые условия эксплуатации .....	31
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	33
4.1 Обслуживание изделия.....	33
4.2 Уход за подшипниками.....	34
4.3 Капитальный ремонт .....	34
4.4 Разборка и сборка .....	34

5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	39
6 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	41
7 КОНСЕРВАЦИЯ .....	43
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....	43
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	44
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ .....	45
Рисунок 1 – Устройство насоса.....	47
Рисунок 2 – Схема включения агрегата в сеть.....	49
Рисунок 3 – Муфта .....	49
Рисунок 4 – Фирменная табличка .....	50
Приложение А Характеристики насоса .....	51
Приложение Б Габаритный чертеж .....	53
Приложение В Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом.....	57
Приложение Г Перечень деталей для капитального ремонта насоса .....	58
Приложение Д Учёт работ по обслуживанию и ремонту агрегатов, проводимых в процессе эксплуатации .....	59
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	60

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 26-06-1546-89, а также комплектам конструкторской документации Н41.1274.00.00.000.

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

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

Обязательные требования к насосу, направленные на обеспечение его 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 (агрегата), один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса (агрегата) 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 электронасоса, обозначаются следующими символами:

- опасность для персонала:



- электроопасность:



- взрывобезопасность



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

### **ВНИМАНИЕ!**

Насос трехвинтовой и агрегат(ы) на его основе относятся 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

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насосы трехвинтовые А1 3В 3/16, А2 3В 3/16 и агрегат электронасосный на его основе, предназначенные 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.

1.1.2 При разработке насоса (агрегата) были учтены требования безопасности, приведенные в ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 31610.0-2019, 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 (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 как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом – исполнение «ОМ», категория размещения при эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями - категория «4». 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 Насос 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 IEC60079-10-1-2011.

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 Маркировка взрывозащиты агрегата приведена в таблице 3.

1.1.9 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.

### 1.1.10 Пример условного обозначения изделия

Структурное обозначение насоса соответствует:

Насос А2 3В 3/16Б-К-ТВ4-Р3-Е ОМ4 ТУ 26-06-1546-89

где насос – тип оборудования

А2 – конструктивное исполнение насоса;

3В – насосы трехвинтовые;

3 – теоретическая производительность насоса  
в литрах за сто оборотов ведущего винта;

16 – расчетное давление насоса в МПа, увеличенное в 10 раз;

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

К – материал корпусных деталей насоса:

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

ТВ – тип уплотнения:

ТВ - одинарное торцовое со вспомогательным;

4 – производитель уплотнения:

3 – ЗАО НПО «УНИХИМТЕК»;

4 – ТРЭМ Инжиниринг;

Р3 – тип резиновой смеси, примененной в РТИ:

Р1 - 3826;

Р2 - 1314;

Р3 - СБ-26;

Р4 - прочие;

Е – взрывобезопасное исполнение насоса;

ОМ – климатическое исполнение насоса по ГОСТ 15150-69;

4 – категория размещения насоса по ГОСТ 15150-69;

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



Структурное обозначение агрегата соответствует:

агрегат А2 3В 3/16-5/5Б-К-ТВ4-Р3-2,2-Е ОМ4 ТУ 26-06-1546-89

где агрегат – тип оборудования

А2 – конструктивное исполнение насоса;

3В – насосы трехвинтовые;

3 – теоретическая производительность насоса в литрах за сто оборотов ведущего винта;

16 – расчетное давление насоса в МПа, увеличенное в 10 раз;

5 – номинальная производительность насоса в агрегате в м<sup>3</sup>/ч\*;

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

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

К – материал корпусных деталей насоса:

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

ТВ – тип уплотнения:

ТВ - одинарное торцовое со вспомогательным;

4 – производитель уплотнения:

3 – ЗАО НПО «УНИХИМТЕК»;

4 – ТРЭМ Инжиниринг;

Р3 – тип резиновой смеси, примененной в РТИ:

Р1 - 3826;

Р2 - 1314;

Р3 - СБ-26;

Р4 - прочие;

2,2 – мощность комплектующего электродвигателя, кВт;

Е – взрывобезопасное исполнение агрегата

(общепромышленное исполнение агрегата – без обозначения);

ОМ – климатическое исполнение агрегата по ГОСТ 15150-69;

4 – категория размещения агрегата по ГОСТ 15150-69;

ТУ 26-06-1546-89 – обозначение технические условия на поставку.

---

\*Подача приведена при перекачивании жидкости кинематической вязкостью  $76 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с при номинальной частоте вращения комплектующего электродвигателя.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения насоса, вне зависимости от примененных материалов, 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		
	A1 3В 3/16 A2 3В 3/16	A1 3В 3/16	A2 3В 3/16
Подача, л/с ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), не менее	1,38 (5)	1,25 (4,5)	1,38 (5)
Допустимое давление на выходе из насоса, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), не более	1,6 (16)	0,5 (5)	
Допустимое давление на входе, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), не более	0,25 (2,5)		
Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м	6		
Внешняя утечка через уплотнение, л/ч, не более	0,012		
КПД, %, не менее	77	60	65
Номинальная частота вращения, об/мин	2900	2400	2900
Маркировка взрывозащиты насоса	Ex Ex ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36) II T5...T3 Gb X		
Масса насоса, кг, не более	36		35
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 назначения агрегата по параметрам соответствуют указанным в таблице 3. Показатели указаны при вязкости  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ ).

Таблица 3 – Показатели назначения агрегата

Наименование показателя	Агрегат электронасосный А2 3В 3/16-5/5Б-К-ТВ4-Р3-2,2-Е
Подача насоса в агрегате, м <sup>3</sup> /ч, не менее	5
Частота вращения, об/мин	2900
Давление насоса в агрегате, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	0,5 (5)
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	ОМ4
Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, °С	от минус 10 до плюс 45
Тип электродвигателя, исполнение по защите и монтажу, параметры, маркировка взрывозащиты (при наличии)	ВА100S2ОМ2 2,2 кВт; IP56; IM3011; 415 В; 50 Гц; Y Ex d IIB T4
Температура перекачиваемой жидкости, °С, не более	плюс 70
Маркировка взрывозащиты агрегата (при наличии)	Ex 1Ex IIB T5...T3 Gb X
Масса, кг, не более	

1.2.3 Показатели надежности насоса (агрегата) при перекачивании масла класса чистоты не ниже 10 по ГОСТ 17216-2001, кинематической вязкостью  $76 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (10°ВУ) указаны в разделе 6, 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 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 (агрегата) не допускается без проведения работ по продлению срока службы.

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

1.2.5 Характеристики насоса, в том числе виброшумовые, приведены в приложении А.

1.2.6 Габаритные и присоединительные размеры насосов 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 в соответствии с приложением В - 1 к-т;
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- комплект приборов контроля и управления (по заказу потребителя) - 1 к-т;
- комплект документации на комплектующее оборудование - 1 к-т;
- комплект запасных частей на комплектующее оборудование - 1 к-т.

Обоснование безопасности Н41.1219.00.000 ОБ размещено на официальном сайте предприятия по адресу «[www.hms-livgidromash.ru](http://www.hms-livgidromash.ru)».

Насос типа А1 3В 3/16Б по умолчанию укомплектован полумуфтой и звездочкой.

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.

1.3.2 Электрооборудование должно соответствовать ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 раздел 14. Для комплектации насоса (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 комплект деталей для капитального ремонта насоса согласно приложению Г.

#### 1.4 Система контроля и управления

1.4.1 По заказу потребителя агрегаты могут поставляться с системой контроля и управления, частотным преобразователем, устройством плавного пуска. Система допускает дистанционные (автоматические) включения и отключения агрегата, а также 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, фланцевого исполнения, предусматривает установку на фонарь с приводом от двигателя или свободного конца вала основного насоса.

Насос состоит из следующих основных деталей и сборочных единиц: корпуса 1 (рисунок 1), корпуса подшипника 2, крышки сальника 12, торцового уплотнения 28, винта ведущего 23 и винтов ведомых 24, обоймы 22.

Конструктивно насос А1 3В 3/16 отличается от насоса А2 3В 3/16 только расположением всасывающего патрубка на корпусе насоса. В насо-

се А1 3В 3/16 всасывающий патрубок расположен вбок, в насосе А2 3В 3/16 – вдоль оси насоса (см. приложение Б).

Внутри корпуса 1 (рисунок 1) вставлена обойма 22 имеющая три смежные цилиндрические расточки, в которых расположены один ведущий винт 23 и два ведомых 24, служащих для уплотнения ведущего винта 23.

Направление вращения ведущего винта – левое (против хода часовой стрелки), если смотреть со стороны привода. Направление вращения указано стрелкой, расположенной на корпусе насоса (на плите агрегата).

Профиль нарезки винтов – специальный, обеспечивающий их взаимное сопряжение. Вращение с ведущего винта на ведомые передается за счет винтовой нарезки.

Нарезка винтов двухзаходная. На ведущем винте – левая, на ведомых – правая.

При работе насоса перекачиваемая жидкость, поступая во всасывающую камеру, заполняет впадины нарезки винтов. Винты, вращаясь, отсекают некоторый объем жидкости из камеры всасывания. Объем жидкости, замкнутый в нарезке винтов и обойме, перемещается прямолинейно без перемешивания и вытесняется в нагнетательную камеру.

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 21 и втулка ведущего винта 20.

По торцу корпус 1 закрывается корпусом подшипника 2. В корпусе подшипника 2 установлен подшипник 26, определяющий расположение ведущего винта 23.

На выходе винта ведущего 23, в полости крышки сальника 12, установлено торцовое уплотнение 28. Устройство и принцип работы торцового уплотнения изложен в эксплуатационной документации на торцовое уплотнение.

Подшипник 26 и торцовое уплотнение 28 охлаждаются и смазываются перекачиваемой жидкостью, поступающей из полости нагнетания через зазор между втулкой 25 и разгрузочным поршнем ведущего винта 23.

Для предохранения торцового уплотнения 28 от избыточного давления в конструкции насоса имеется шариковый клапан, состоящий из шарика 8, пружины 7 и пробки 5, которая уплотняется кольцом 6. Жидкость из полости торцового уплотнения через шариковый клапан и систему сверлений отводится в полость всасывания.

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

В связи с тем, что надежная работа торцового уплотнения обеспечивается при условии наличия масляной пленки между уплотняющими втулками, возможно проникновение отдельных капель из полости сальника наружу.

Для безопасного отвода возможных утечек через торцовое уплотнение в крышке сальника 12 имеется отверстие М16х1,5. Утечки могут отводиться в заборную емкость, если она расположена ниже агрегата, в противном случае утечки должны отводиться в отдельную емкость для сбора утечек, размещаемую ниже агрегата.

Для предотвращения разбрызгивания возможных протечек на ведущем винте в качестве вспомогательного уплотнения установлена втулка маслоотражательная 11, зафиксированная на валу шпонкой 27.

Материалы основных деталей насоса указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Материалы основных деталей насоса

Наименование детали	Марка материала и нормативно техническая документация	
Корпус Крышка передняя Крышка сальника	Сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-2014
Винт ведущий Винт ведомый	Сталь 18ХГТ	ГОСТ 4543-2016
Обойма Втулка ведомого винта Втулка ведущего винта Втулка	В96Ц1Т1 или Бр. О10С10, Бр.О5Ц5С5	ТУ 1-804-273-90  ГОСТ 613-79
Примечание - Допускается замена материалов на равноценные или более высокого качества.		

1.5.2 Насос в сборе испытывается на плотность дизельным топливом давлением 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) согласно указаниям на чертеже.

1.5.3 Агрегат электронасосный (приложение Б, рисунок Б.3) вертикального исполнения состоит из трехвинтового насоса 5 и электродвигателя 1, которые соединены между собой промежуточным фонарем 4, смонтированном на плите 2 с напорным патрубком 7. На входе насоса 5 установлен фильтр 6.

Фонарь – сварной, предназначен для центрирования валов насоса и электродвигателя.

Посредством плиты 2 агрегат крепится к маслобаку.

Напорный патрубок 7 агрегата выведен выше опорной плоскости плиты 2 и выполнен за одно целое с ней. На напорном патрубке 7 агрегата установлен кран шаровый 8 для заполнения насоса перекачиваемой жидкостью.

Соединение валов насоса 5 и электродвигателя 1 осуществляется муфтой 3. Муфта (рисунок 3) служит для передачи крутящего момента от вала электродвигателя на вал насоса и состоит из полумуфты электродвигателя 3, полумуфты насоса 1 и звездочки 2, которая обеспечивает эластичное соединение полумуфт.

1.5.4 Агрегат в сборе испытывается на плотность дизельным топливом давлением 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) согласно указаниям на чертеже.





1.5.5 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.



1.5.6 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.

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

1.5.8 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);
- тип оборудования;
- 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  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ );
- частота вращения;
- масса насоса;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер насоса;
- клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Пример оформления фирменной таблички приведен на рисунке 4.

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);
- тип оборудования;
- 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 в условиях эксплуатации (для агрегатов, изготавливаемых во взрывобезопасном исполнении);

- производительность насоса в составе агрегата при перекачивании жидкости вязкостью  $76 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  ( $10^\circ\text{ВУ}$ );

- максимальное давление, создаваемое насосом в составе агрегата;

- мощность приводного электродвигателя;

- номинальная частота вращения;

- масса агрегата;

- месяц и год изготовления;

- порядковый номер агрегата;

- клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Пример оформления фирменной таблички приведен на рисунке 4.

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

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

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

Покрытие насоса А1 3В3/16 – синий RAL 5017, стрелка, указывающая направление вращения ведущего винта – красный RAL 2002, наружные поверхности полумуфты - желтый RAL 1003.

Покрытие агрегата А2 ЗВ 3/16-5/5Б выше опорной поверхности плиты – черный RAL 9017.

Система покраски - для морского климата СХ по ГОСТ 34667.1-2020/ISO 12944-1:2017 лакокрасочными материалами фирмы АО "НПХ ВМП". Допускается применение аналогичных материалов, не ухудшающих эксплуатационные качества покрытия.

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

1.6.6 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.

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

1.6.8 Все наружные неокрашенные поверхности, крепеж и инструмент консервировать смазкой ПВК ЗТ 5/5-5 ГОСТ 19537-83.

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

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

1.6.10 Корпус подшипника насоса пломбируется пломбами типа 1 в соответствии с требованиями ГОСТ 18677-73.

Пломба корпуса подшипника – гарантийная. Место гарантийного пломбирования указано в приложении Б буквой “Г”.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Насос (агрегат) упаковываются в тару, выполненную по чертежам предприятия-изготовителя. Тара защищает насос (агрегат) от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков 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 (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 транспортирования, хранения и эксплуатации насос (агрегат) может подвергаться внешним воздействиям, не предусмотренными 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 (агрегата) к работе

Требования безопасности при установке и эксплуатации насоса (агрегата) должны соответствовать ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 32407-2013, 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.

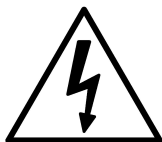
#### **ВНИМАНИЕ!**

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;

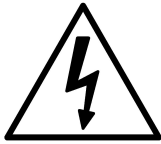
- при проектировании места установки, перекрытий и помещений для установки насосов (агрегатов) должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и требования раздела 6 ГОСТ 12.1.003-2014;



- 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;

- двигатель, 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 двигателя 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 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).

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

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

2.1.8 Степень защиты насоса (агрегата) от прикосновения к движущимся частям IP 23 по ГОСТ 14254-2015.

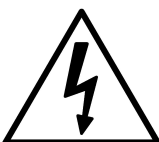


2.1.9 Насос (агрегат) в целом и его составные части при условиях нормальной эксплуатации (оговоренных в ТУ и РЭ) не могут быть источниками воспламенения. Если части насоса (агрегата) по технологическим причинам в процессе работы могут нагреваться выше температуры самовоспламенения окружающей взрывоопасной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

2.1.10 Насос (агрегат) 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 (агрегату), должны быть рассчитаны на предельно допустимые параметры, возникающие при работе насоса (агрегата).



2.1.12 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.

## 2.2 Подготовка к монтажу

**ВНИМАНИЕ!**

2.2.1 Перед монтажом и подсоединением насоса (агрегата) к трубам систему труб и фитингов необходимо вычистить и продуть (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 (агрегата) на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на штуцерах и сохранности консервационных пломб, а также гарантийных пломб, проверить наличие технической документации и запасных частей.

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.

### 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 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).

**ВНИМАНИЕ!**

2.3.3 На подводящем трубопроводе 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 (незаполненного перекачиваемой жидкостью).

2.3.5 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.

**ВНИМАНИЕ!**

2.3.6 На линии нагнетания должен быть установлен предохранительный клапан, 9 (рисунок 2), защищающий насос и систему трубопроводов от чрезмерных давлений, которые могут возникнуть при аварийном перекрытии напорного трубопровода во время работы.

## 2.4 Монтаж насоса (агрегата)

**ВНИМАНИЕ!**

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

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

2.4.3 Подсоединить подводящий и нагнетательный трубопроводы, установить контрольно-измерительные приборы (манометры, датчики давления, датчики температуры и т.д.) при наличии.

**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.

## 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 Произвести пробный пуск насоса и убедиться, что вращение вала насоса правильное – левое (против хода часовой стрелки), если смотреть со стороны привода.



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

2.5.6 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 Пустить 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 (агрегата) остановку осуществить нажатием кнопки “Стоп”, после чего закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линиях.

### **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ (НАСОСА) АГРЕГАТА**

#### **3.1 Пуск насоса (агрегата)**

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

- внимательно осмотреть насос и двигатель, повернуть вручную вал насоса за муфту (при наличии технической возможности) против хода часовой стрелки (если смотреть со стороны привода) и убедиться в отсутствии заеданий;
- открыть задвижку на подводящем и нагнетательном трубопроводах;
- заполнить насос перекачиваемой жидкостью;
- запустить насос (агрегат) в работу нажатием кнопки пуск или подачей управляющего сигнала от системы управления.

#### **3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата)**

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 раздела 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 насоса (агрегата)**

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.



**ВНИМАНИЕ!**

3.3.2 При работающем агрегате 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 (агрегатов) 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 (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 насоса (агрегата)

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

- отключить двигатель;
- закрыть задвижки на подводящей и нагнетательной линии;
- 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 взрывопожароопасных помещениях (производствах) насос (агрегат) должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими при этом их уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.

3.5.2 При отсутствии перекачиваемой среды эксплуатация насоса не допускается.

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

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

3.5.5 Эксплуатация насоса и агрегатов 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

### 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 уплотнения.

Наружные утечки жидкости через крышки и другие соединения не допускаются.

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

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

Таблица 5 - Перечень регламентных работ

Наименование выполняемых работ	Интервал периодичности выполняемых работ, ч
1 Произвести внешний осмотр насоса (агрегата), при необходимости удалить пыль и грязь	1000
2 Проверить, подтянуть резьбовые соединения	1000
3 Произвести ревизию торцового уплотнения, при необходимости, заменить изношенные детали	8000
Примечание - Обслуживание комплектующего оборудования производится в соответствии с эксплуатационной документацией на это оборудование.	

#### **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.

## 4.2 Уход за подшипниками

4.2.1 Уход за подшипниками привода – в соответствии с эксплуатационной документацией на привод.

4.2.2 Подшипник, установленный в корпусе подшипника насоса, охлаждается и смазывается перекачиваемой жидкостью.

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

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

## 4.3 Капитальный ремонт

Для проведения капитального ремонта насоса необходимо произвести его разборку согласно п. 4.4.4 и заменить изношенные детали. Перечень деталей для капитального ремонта насоса приведен в приложении Г. Комплект деталей для капитального ремонта насоса поставляется по отдельному договору.

## 4.4 Разборка и сборка

4.4.1 Разборка и сборка электронасосного агрегата должна производиться с соблюдением условий, обеспечивающих чистоту и комплектность собираемых деталей и сборочных единиц.



Перед разборкой необходимо:

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

4.4.2 Разборку агрегата производить в следующей последовательности:

- отсоединить измерительные приборы, подводящий и отводящий трубопроводы;
- отметить взаимное расположение полумуфт насоса и привода;
- отвернуть гайки винтов, крепящие насос к фонарю, и снять насос, при этом полумуфта привода отделится от полумуфты насоса;
- вынуть резиновую звездочку 2 (рисунок 3);
- снять с вала насоса полумуфту насоса.

**ВНИМАНИЕ!**

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

4.4.3 Сборку агрегата производить в следующей последовательности:

- установить полумуфту на вал насоса;
- вставить звездочку;
- установить насос на фонарь, соединив муфту и завинтить гайки винтов.

**ВНИМАНИЕ!**

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

- подсоединить к насосу трубопроводы и контрольно-измерительные приборы.

4.4.4 Разборка насоса

Разборку насоса необходимо производить в следующей последовательности:

- вынуть шпонку 27 (рисунок 1), снять втулку маслоотражательную 11 с винта, ведущего 23;
- отогнуть пластины 10, отвернуть болты 9;
- из корпуса подшипника 2 вынуть крышку сальника 12 с кольцом 13 и деталями торцового уплотнения 28;
- снять с винта ведущего 23 детали торцового уплотнения 28;
- снять кольцо 13 с крышки сальника 12 (при необходимости);
- отогнуть пластины 4, отвернуть болты 3;

- вынуть корпус подшипника 2 в сборе с втулкой 25, винтом ведущим 23, винтами ведомыми 24, подшипником 26, кольцом упорным 29, шайбой 30, кольцами 14, 15;
- отсоединить ведомые винты 24 от ведущего 23, предварительно заметив их взаимное расположение;
- вынуть из корпуса подшипника 2 винт ведущий 23 в сборе с подшипником 26, кольцом упорным 29, шайбой 30;
- снять кольца 14, 15 с корпуса подшипника 2 (при необходимости);
- из корпуса подшипника 2 выпрессовать втулку 25 (выпрессовку втулки следует производить только в случае ее повреждения);
- отогнуть усик шайбы 30, открутить кольцо упорное 29 и снять шайбу 30 и подшипник 26 с винта ведущего 23;
- из корпуса насоса 1 вынуть обойму 22 в сборе с диском 18, прокладкой 19, втулками 20, 21, болтами 31, пластинами 32;
- отогнуть пластины 32, отвернуть болты 31 и снять диск 18, прокладку 19 с обоймы 22;
- вынуть из обоймы 22 втулку ведущего винта 20, втулки ведомого винта 21.

## **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.

#### 4.4.5 Сборка насоса

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед сборкой насоса необходимо обратить особое внимание на:

- взаимное положение винтов 23 и 24 должно быть совмещено по ранее отмеченным меткам (кернам);
- совпадение фиксирующих деталей и установку уплотнительных колец;
- менять втулки ведомых винтов местами не рекомендуется.

Сборку насоса производить в следующей последовательности:

- установить в обойму 22 втулки ведомого винта 21 и втулку ведущего винта 20;
- установить на обойму 22 прокладку 19, диск 18, пластины 32 и закрутить болты 31;
- застопорить болты 31, загнув пластины 32;
- вставить в корпус 1 обойму 22 в сборе с диском 18, прокладкой 19, втулками 20, 21, болтами 31, пластинами 32;
- на винт ведущий 23 надеть подшипник 26, шайбу 30, накрутить кольцо упорное 29;
- застопорить кольцо упорное 29, отогнув усик шайбы 30;
- в корпус подшипника 2 запрессовать втулку 25, надеть кольца 14, 15;
- в корпус подшипника 2 установить винт ведущий 23 в сборе с подшипником 26, кольцом упорным 29, шайбой 30;
- соединить ведомые винты 24 с ведущим винтом 23 согласно замеченному их взаимному расположению;
- в корпус насоса 1 установить корпус подшипника 2 в сборе с втулкой 25, винтом ведущим 23, винтами ведомыми 24, подшипником 26, кольцом упорным 29, шайбой 30, кольцами 14, 15 так, чтобы винты 23, 24 вошли в соответствующие расточки обоймы 22;
- убедиться в наличии вращения ведущего винта 23;
- установить пластины 4 и закрутить болты 3;
- застопорить болты 3, загнув пластины 4;

- надеть на винт ведущий 23 детали торцового уплотнения 28;
- надеть кольцо 13 на крышку сальника 12;
- в корпус подшипника 2 установить крышку сальника 12 с кольцом 13 и деталями торцового уплотнения 28;
- установить пластины 10 и закрутить болты 9;
- застопорить болты 9, загнув пластины 10;
- на винт ведущий 23 надеть втулку маслоотражательную 11, вставить шпонку 27;

#### 4.4.6 Уплотнение торцовое

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.

4.4.7 Разборку шарикового клапана производить в следующей последовательности:

- вывинтить пробку 5 с кольцом 6;
- вынуть пружину 7 и шарик 8;
- очистить и промыть детали клапана в керосине;
- продуть сжатым воздухом отверстия, соединяющие полость торцового уплотнения со всасывающей камерой.

4.4.8 Сборку шарикового клапана производить в следующей последовательности:

- установить шарик 8 и пружину 7;
- завинтить пробку 5 с кольцом 6.

4.4.9 После сборки насос (агрегат) не требует дополнительной настройки и регулировки.

## 5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

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

Таблица 6 - Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата 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 подводящий трубопровод жидкостью.						■
Закрыта задвижка на входе в насос. Остановить насос, открыть задвижку на входе в насос, заполнить насос и подводящий трубопровод жидкостью.						■
Отсутствует перекачиваемая жидкость или уровень жидкости в емкости ниже допустимого. Остановить насос, заполнить емкость до требуемого уровня, а так же 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.				■	■	■
Уровень жидкости в емкости ниже допустимого. Воздух попадает во всасывающую полость насоса. Остановить насос, заполнить емкость до требуемого уровня, а так же насос и подводящий трубопровод жидкостью.				■	■	■
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.				■	■	■
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 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 И 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.

### **6.2 Гарантии изготовителя (поставщика).**

Гарантийный срок эксплуатации насоса, с учетом использования запасных частей, 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 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 (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 исполнению.

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. Примечание – Показатели надежности установлены при перекачивании минеральных масел.

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>.

## 7 КОНСЕРВАЦИЯ

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

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Насос (агрегат электронасосный)

наименование изделия

обозначение

№

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 электронасосный)

наименование изделия

обозначение

№

заводской номер

тип уплотнения

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

Представитель ОТК

Штамп

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Представитель

предприятия-изготовителя

обозначение документа

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

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

При хранении насоса (агрегата) 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 насоса (агрегата) 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, позиция	Количество, кг, не более
Сплав на основе меди, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1, поз. 11	0,06
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. 20, 21, 22, 25	7,1 или 2,5

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

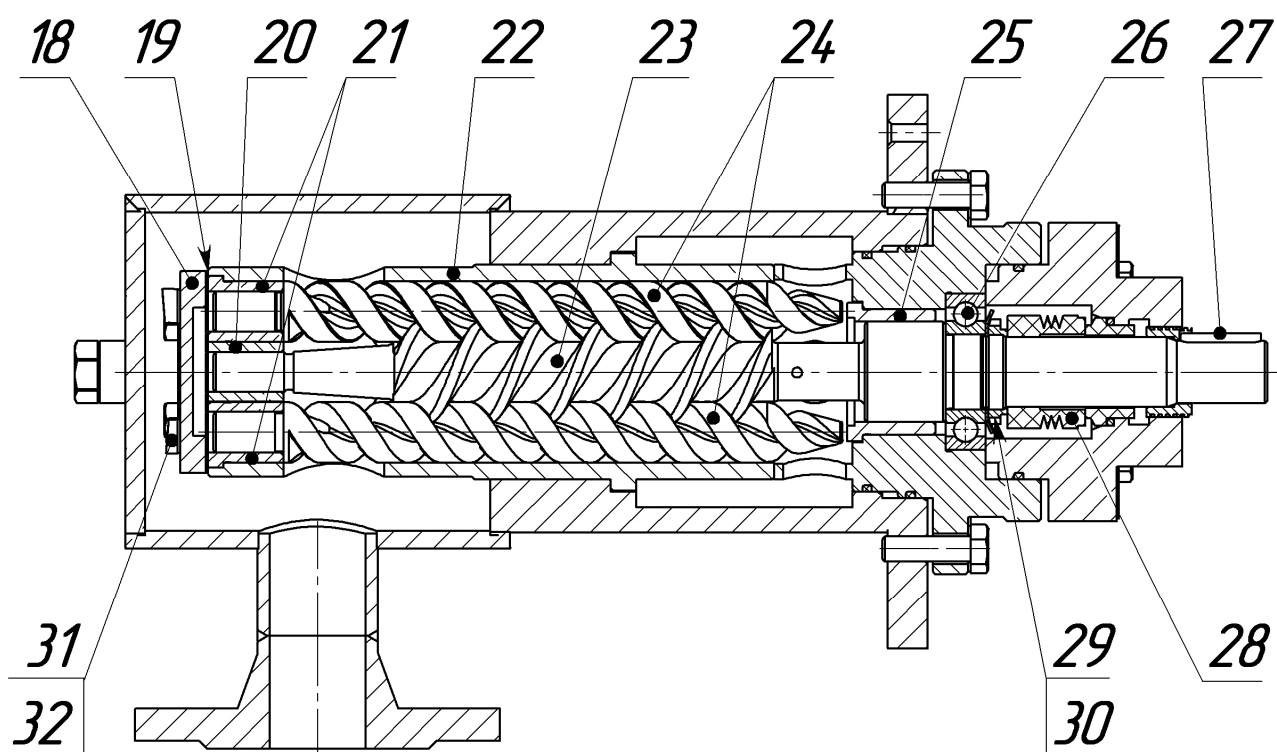
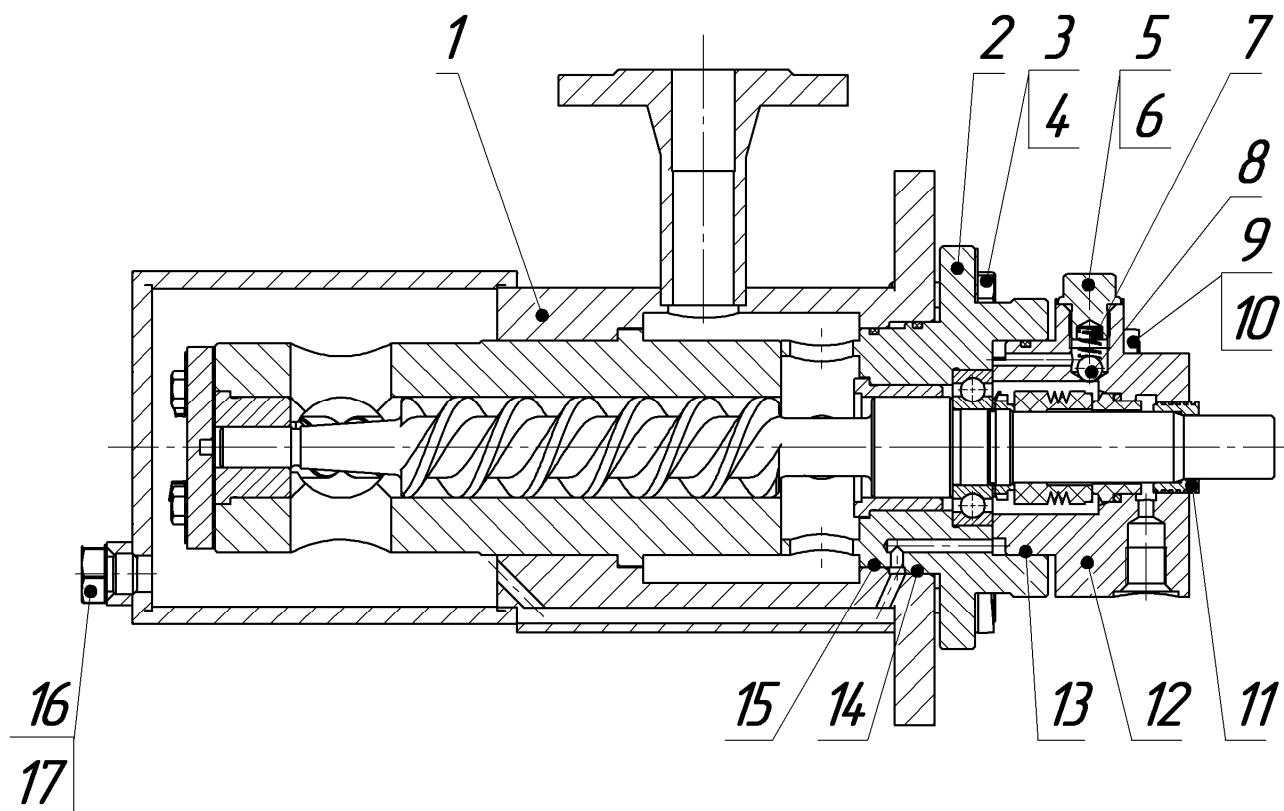
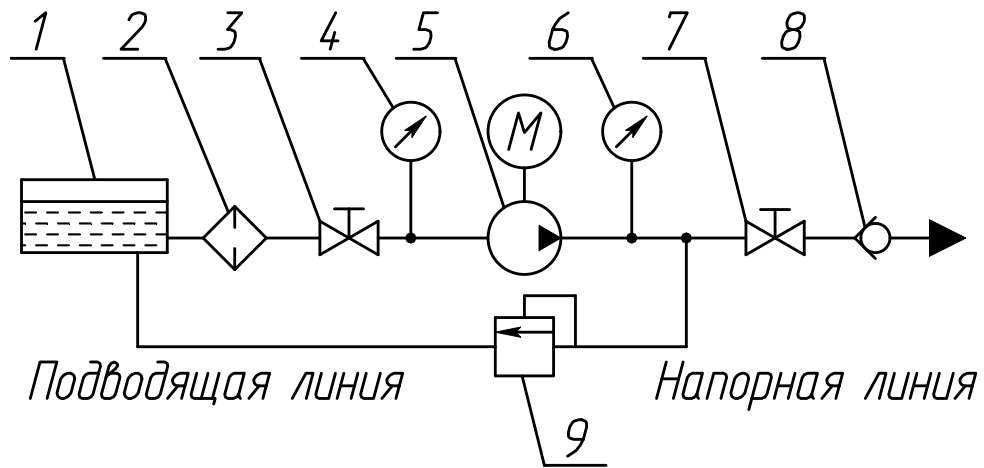


Рисунок 1 – Устройство насоса

Таблица 9 – Перечень деталей насоса к рисунку 1

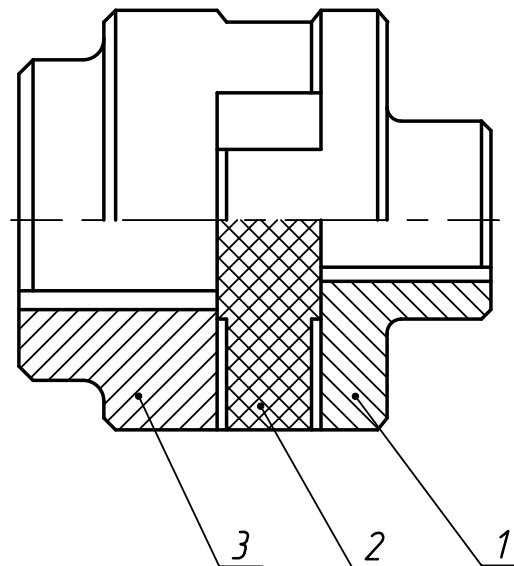
№ поз.	Наименование детали	Кол. шт.	№ поз.	Наименование детали	Кол. шт.
1	Корпус	1	17	Кольцо 018-022-25-2-СБ-26	1
2	Корпус подшипника	1	18	Диск	1
3	Болт М10	6	19	Прокладка	1
4	Пластина	3	20	Втулка ведущего винта	1
5	Пробка	1	21	Втулка ведомого винта	2
6	Кольцо 018-022-25-2-СБ-26	1	22	Обойма	1
7	Пружина	1	23	Винт ведущий	1
8	Шарик	1	24	Винт ведомый	2
9	Болт М8	4	25	Втулка	1
10	Пластина	2	26	Подшипник 206	1
11	Втулка маслоотражательная	1	27	Шпонка	1
12	Крышка сальника	1	28	Уплотнение торцовое	1
13	Кольцо 080-085-30-2-СБ-26	1	29	Кольцо упорное	1
14	Кольцо 090-095-30-2-СБ-26	1	30	Шайба	1
15	Кольцо 095-100-30-2-СБ-26	1	31	Болт М8	4
16	Пробка	1	32	Пластина	2
Примечание - Обозначение нормативно-технического документа на детали оговаривается при заказе заводом – изготовителем					





**Рисунок 2 – Схема включения агрегата в сеть**  
(рекомендуемая)

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



**Рисунок 3 – Муфта**

1 – полумуфта насоса; 2 – звездочка; 3 – полумуфта привода



**Рисунок 4 – Фирменная табличка**

(примеры оформления)

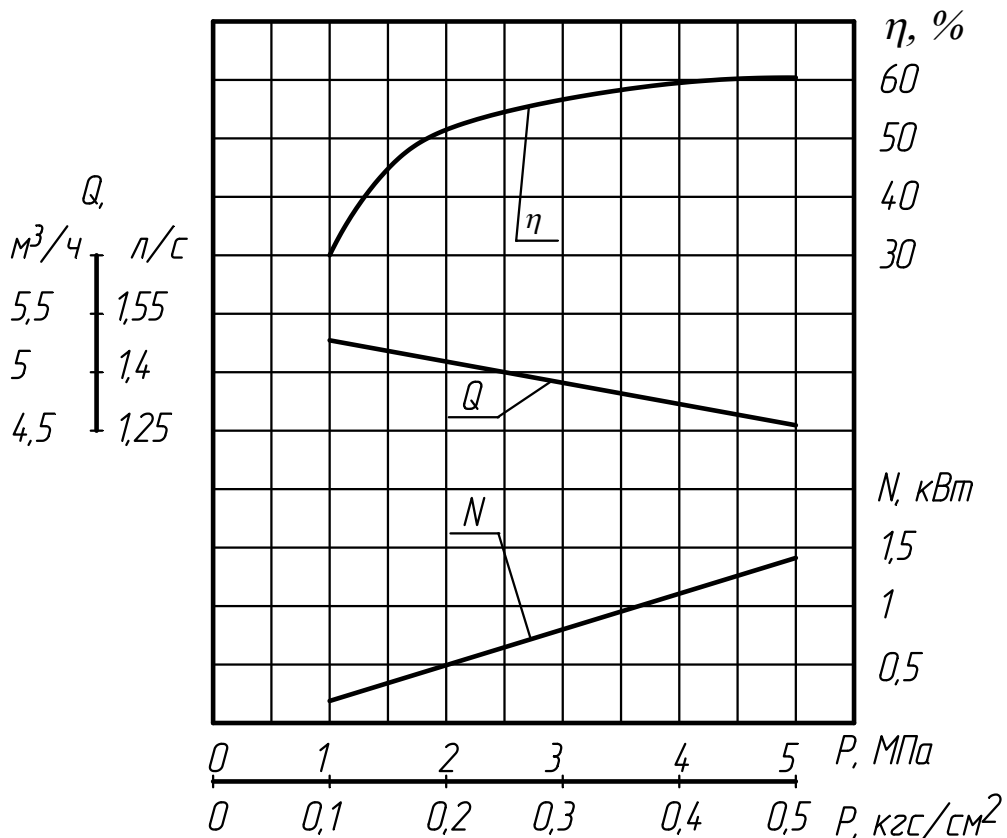
**Приложение А**  
(обязательное)  
Характеристики насоса

Характеристика насоса А1 3В 3/16

Жидкость – масло индустриальное

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

Частота вращения – 2400 об/мин



Продолжение приложения А

Характеристика насоса А2 3В3/16

Жидкость – масло промышленное

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

Частота вращения – 2900 об/мин

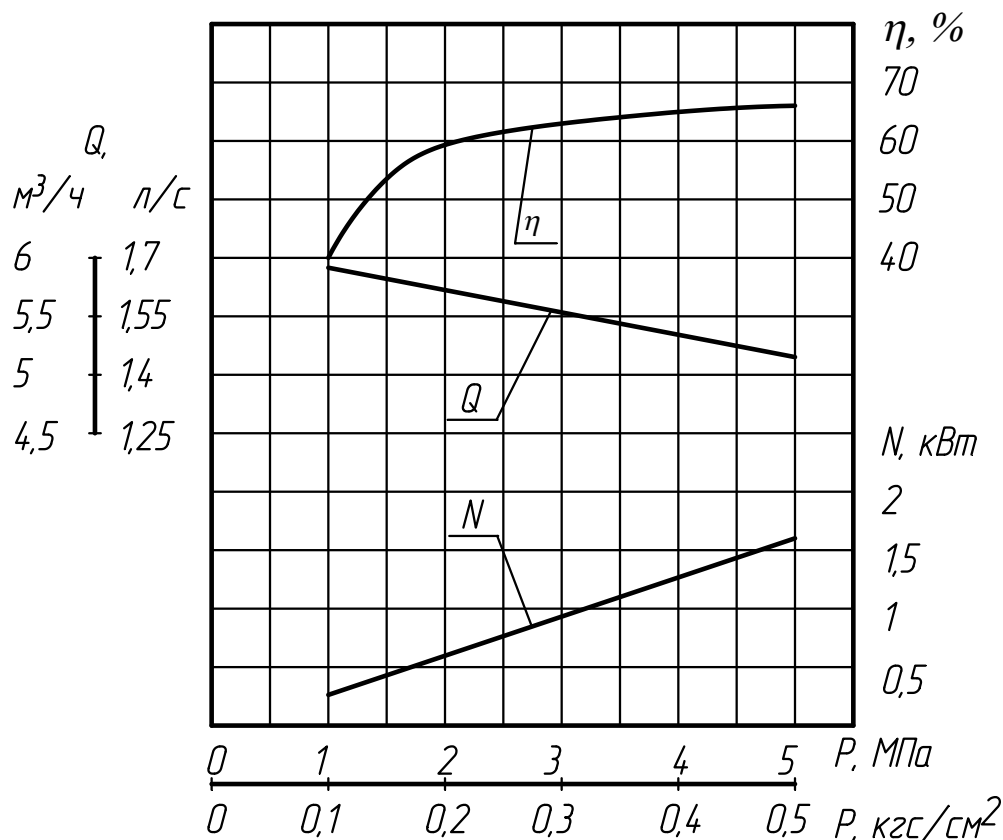
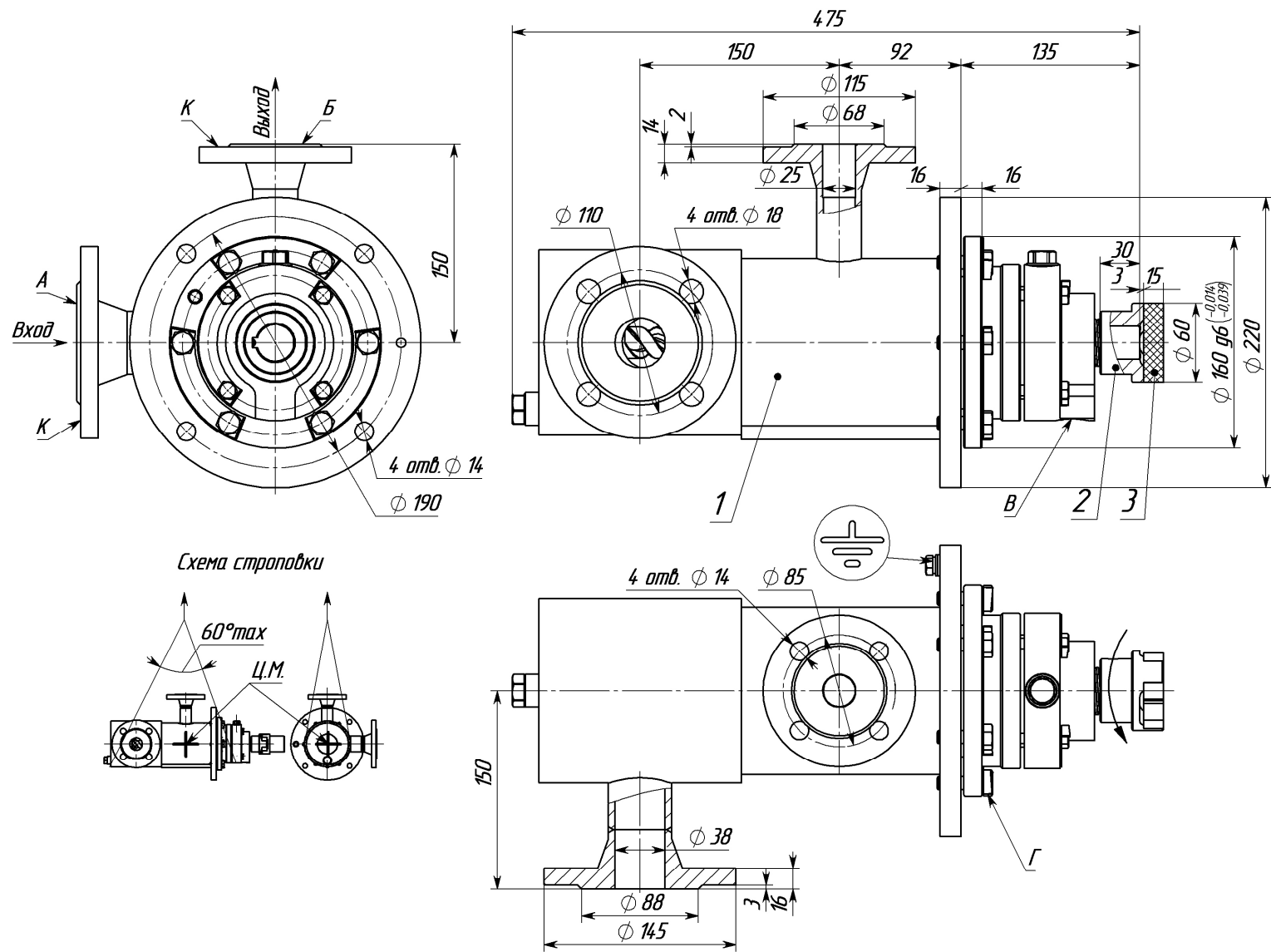


Таблица А.1 - Виброшумовые характеристики насоса

Обозначение типоразмера	Уровень звука на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата, 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
А1 3В 3/16 А2 3В 3/16	80	2,0
Виброшумовые характеристики агрегата		

**Приложение Б**  
(обязательное)  
**Габаритный чертёж**



Поз.	Наименование
1	Насос
2	Полумуфта
3	Звездочка

Рисунок Б.1 – Габаритный чертёж насоса А1 3В 3/16

Продолжение приложения Б

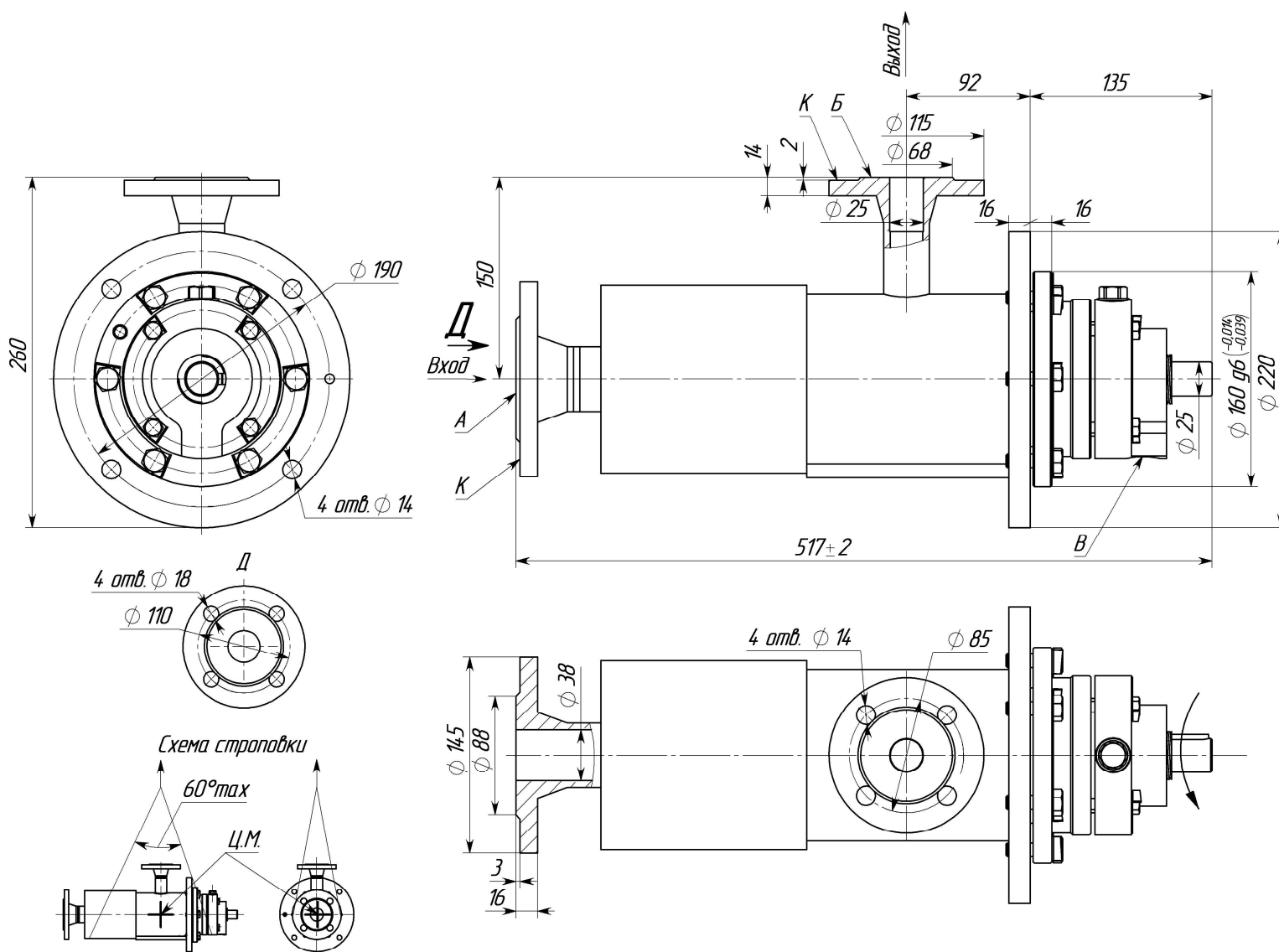


Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж насоса А2 3В 3/16

Продолжение приложения Б

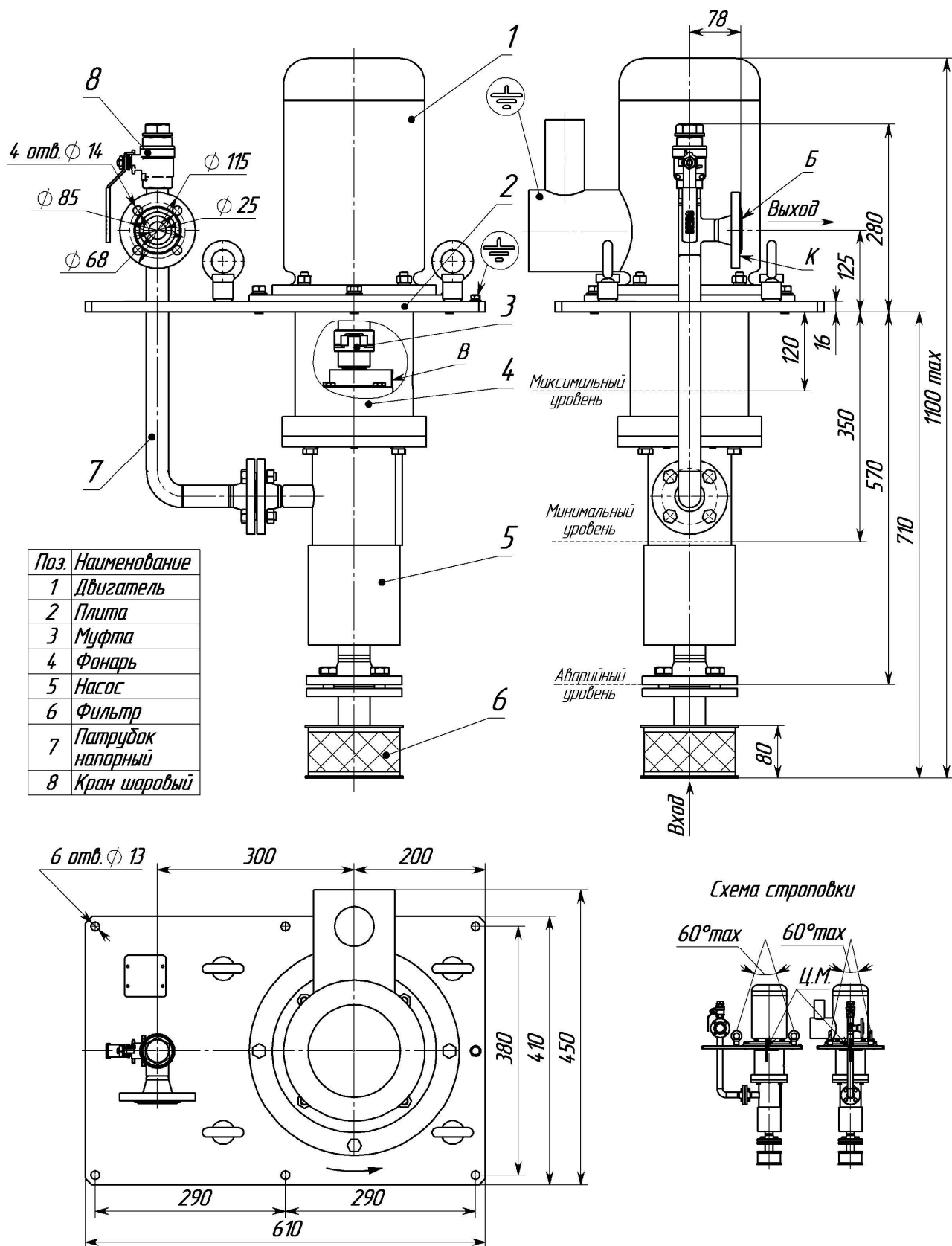
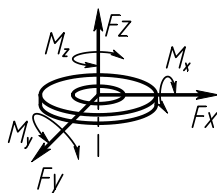


Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж агрегата типа А2 3В 3/16-5/5Б

Продолжение приложения Б

А	Всасывание перекачиваемого продукта DN 40 PN 16 исп. В ГОСТ 33259-2015
Б	Нагнетание перекачиваемого продукта DN 25 PN 16 исп. В ГОСТ 33259-2015
В	Отвод возможных утечек торцового уплотнения в дренаж M16x1,5 мм
Г	Гарантийная пломба
К	Консервационная пломба

Допустимые нагрузки на патрубки		
DN, мм	$F_x, y, z,$ Н	$M_x, y, z,$ Н м
40	440	224
25	275	140





## Приложение В

(обязательное)

### Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом

Таблица В.1 - Перечень запасных частей, комплектно поставляемых с насосом типа А1 ЗВ3/16, А2 ЗВ3/16

Наименование	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Кол., шт	Масса 1 шт., кг
ЗИП к уплотнению торцовому		1	0,15
Втулка ведущего винта	H41.1274.01.00.010	1	0,10
Втулка ведомого винта	H41.1274.01.00.011	2	0,02
Звездочка 60	H80.733.02.0103	1	0,04
Прокладка	H41.1274.01.00.015	1	0,007
Кольца:	ГОСТ 9833-73/ ТУ 2512-001-45055793-2012:		
018-022-25-2-СБ-26		1	0,0003
080-085-30-2-СБ-26		1	0,0018
090-095-30-2-СБ-26		1	0,0020
095-100-30-2-СБ-26		1	0,0021
	Только для А2 ЗВ3/16		
047-055-46-2-СБ-26		1	0,0026
067-075-46-2-СБ-26		1	0,0037
Прокладка	40.45.32	4	0,0014

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Перечень деталей для капитального ремонта насоса**

Таблица Г.1 - Перечень деталей для капитального ремонта насоса  
типа А1 3В 3/16Б, А2 3В 3/16Б

Наименование	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Кол., шт
Уплотнение торцовое		1
Винт ведущий	H41.1274.01.00.001	1
Винт ведомый	H41.1274.01.00.002	2
Обойма	H41.1274.01.00.003	1
Втулка ведущего винта	H41.1274.01.00.010	1
Втулка ведомого винта	H41.1274.01.00.011	2
Прокладка	H41.1274.01.00.015	1
Втулка	H41.1274.01.05.002	1
Подшипник 206	ГОСТ 520-2011	1
Кольца:	ГОСТ 9833-73/ ТУ 2512-001-45055793-2012	
018-022-25-2-СБ-26		1
080-085-30-2-СБ-26		1
090-095-30-2-СБ-26		1
095-100-30-2-СБ-26		1



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов.				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					