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

ОКПД2 28.13.13.120

Насос винтовой судовой А1 3В 16/63 и агрегат электронасосный на его основе

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Н41.491.00.000-1 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
Введение		4
1	Описание и работа агрегата	5
	1.1 Назначение изделия	5
	1.2 Технические характеристики	6
	1.3 Состав изделия	7
	1.4 Устройство и работа	8
	1.5 Маркировка и пломбирование	10
	1.6 Упаковка	12
2	Подготовка агрегата к использованию	13
	2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе.	13
	2.2 Подготовка к монтажу.	14
	2.3 Монтаж системы трубопроводов	15
	2.4 Монтаж агрегата	16
	2.5 Подготовка агрегата к пуску	17
	2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе	18
3	Использование агрегата	19
	3.1 Пуск агрегата	19
	3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата	19
	3.3 Меры безопасности при работе агрегата	19
	3.4 Остановка агрегата	20
4	Техническое обслуживание	21
	4.1 Обслуживание изделия	21
	4.2 Разборка – сборка	22
5	Возможные неисправности и способы их устранения	27
6	Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя	29

7 Консервация 31
8 Свидетельство об упаковывании 31
9 Свидетельство о приемке 32
10 Транспортирование, хранение и утилизация 33
Рисунок 1 – Насос А1 3В 16/63 35
Рисунок 2 – Уплотнение торцовое 37
Рисунок 3 – Муфта 38
Приложение А Характеристики насоса 39
Приложение Б Габаритный чертеж 41
Приложение В Перечень запасных частей и контрольно-измерительных приборов 45
Приложение Г Учёт работ по обслуживанию и ремонту агрегатов, проводимых в процессе эксплуатации 46
Лист регистрации изменений 47

Введение

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насоса, агрегата и отдельных его составных частей, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации. Агрегат соответствует техническим условиям ТУ 26-06-1547-89 и комплекту конструкторской документации Н41.491.00.000-6.

При ознакомлении с работой агрегата следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование.

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

Обязательные требования к насосу по обеспечению его безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2 и 3.

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

- информация или требования, несоблюдение которых может повлечь опасность для персонала:



- электроопасность:



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

ВНИМАНИЕ!

1 Описание и работа агрегата

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насос винтовой судовой А1 3В 16/63 и агрегат электронасосный на его основе. Агрегат электронасосный устанавливается на судах морского флота и предназначен для перекачивания неагрессивных жидкостей без абразивных примесей, вязкостью от $38 \cdot 10^{-6}$ до $300 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (5-40ºВУ), обладающих смазывающей способностью, при температуре до 333 К (до 60ºС).

Нижний предел вязкости ограничивается смазывающей способностью перекачиваемой жидкости. При перекачивании жидкостей, аналогичных дизельному топливу, давление на выходе должно быть снижено до 1,6 МПа (16 кгс/ см^2).

Верхний предел вязкости ограничивается частотой вращения и мощностью комплектующего привода.

1.1.2 Насос (агрегат) относится к изделиям общего назначения (ОН), непрерывного длительного применения, восстанавливаемым, обслуживаемым, ремонтируемым необезличенным способом согласно требованиям ГОСТ 27.003-2016. Насос (агрегат) изготавливается в климатическом исполнении ОМ, категории размещения 3 по ГОСТ 15150 – 69. По заказу потребителя насосы (агрегаты) могут поставляться в исполнении ОМ, категории размещения 2, 4, 5.

1.1.3 Условное обозначение электронасосного агрегата при заказе, переписке и в другой документации должно быть:

А1 3В 16/63-20/63Ю ОМ3, ТУ 26-06-1547-89, где

А1 – исполнение,

3В 16/63 – обозначение типоразмера по ГОСТ 20883-88,

20 – округленное значение подачи насоса в агрегате, м^3/ч,

63 – давление на выходе из насоса в агрегате, кгс/см^2,

Ю – обозначение материала проточной части – алюминиевый сплав,

ОМ – климатическое исполнение,

3 – категория размещения насоса.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения по параметрам, технической и энергетической эффективности в номинальном режиме соответствуют указанным в таблице 1. Показатели указаны при вязкости $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10°ВУ).

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для
	А1 3В 16/63-20/63Ю
Подача, не менее, л/с(м³/ч)	5,84 (21,0)
Давление на выходе из насоса, МПа(кгс/см^2)	6,3 (63)
Давление полного перепуска, МПа (кгс/см^2)	9,0 (90)
Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания, м, не менее	5
Внешняя утечка через уплотнение, л/ч, не более	0,00025
Частота вращения номинальная, с$^{-1}$(об/мин)	48 (2900)
КПД насоса, %, -5%	80
Масса агрегата (сухого), кг, не более	700
Заливаемый объем жидкости в насос, л (справ.)	20
Тип двигателя*	4АМ 225 М2
Параметры энергопитания:	
- частота тока, Гц	50
- напряжение сети, В	380
- род тока	переменный
Направление вращения вала насоса, если смотреть со стороны привода	левое

* Допускается замена электродвигателей на двигатели равноценные по назначению

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

1.2.3 Габаритные и присоединительные размеры агрегата приведены в приложении Б.

1.2.4 Показатели надежности насоса при эксплуатации указаны в разделе 6, при этом:

- критерием предельного состояния насоса (выработка ресурса) является снижение подачи более чем на 15% от номинального значения за счет износа рабочих органов (винт – обойма, разгрузочных втулок);

- критерием отказа является увеличение внешних утечек через уплотнение сверх допустимых за счет выхода из строя деталей уплотнения.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки входят:

- насос или агрегат в соответствии с конструкторской документацией - 1 шт.;
- запасные части и контрольно-измерительные приборы в соответствии с приложением В - 1 шт.;
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 шт.;
- приборы контроля и управления (по заказу потребителя) -1 шт.;

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.

1.3.2 Для комплектации насоса (агрегата) использовать только сертифицированные комплектующие.

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

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Агрегат электронасосный (приложение Б) состоит из трехвинтового насоса 4 и двигателя 1, собранных на раме 5, соединенных муфтой 3 и фонарем 2. Муфта закрывается защитным кожухом 6.

1.4.2 Устройство и работа насоса

1.4.2.1 Рабочий механизм насоса (рисунок 1) состоит из трех винтов: одного ведущего 15 и двух ведомых 14, служащих для уплотнения ведущего винта.

1.4.2.2 Винты заключены в обойму 13, которая представляет блок с тремя смежными цилиндрическими расточками.

1.4.2.3 Профиль нарезки винтов специальный, обеспечивающий их взаимное сопряжение.

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

1.4.2.5 По принципу действия насос объемный. 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 объем жидкости перемещается в обойме прямолинейно без перемешивания и вытесняется в нагнетательную камеру.

1.4.2.6 По торцам корпус закрывается крышкой передней 4 и крышкой задней 21.

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

На разгрузочных поршнях, выполненных за одно целое с винтами, установлены втулки ведомых винтов 16 и втулка ведущего винта 17.

Подвод разгрузочной жидкости от обоймы к втулкам осуществляется через каналы, выполненные в проставке 20. Совмещение каналов разгрузки проставки и обоймы обеспечивается штифтом 25.

1.4.2.8 Подшипник 11, определяющий расположение ведущего винта, установлен в корпусе подшипника 12.

1.4.2.9 В корпусе насоса установлены штуцеры 27 для подсоединения приборов контроля давления. Для заполнения и слива рабочей жидкости на корпусе насоса имеются резьбовые отверстия, закрытые пробками 30 и 22 соответственно.

1.4.2.10 На выходе ведущего винта, в полости крышки передней установлено торцовое уплотнение 9, которое закрывается крышкой сальника 3. Уплотнение торцовое (рисунок 2) состоит из подпятника 2 с кольцом 1, пяты 4, имеющей усик, который заходит в паз втулки упорной 6, кольца 5, пружины 7, винта 9, кольца упорного 8, шайбы 10 и штифта 3.

Вращение от ведущего винта втулке упорной передается винтом 9, который допускает осевое перемещение втулки по ведущему винту.

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

1.4.2.11 Подшипник и торцовое уплотнение охлаждаются и смазываются перекачиваемой жидкостью, поступающей из полости нагнетания через зазор между втулкой 24 и разгрузочным поршнем ведущего винта.

Для предохранения торцового уплотнения от избыточного давления в конструкции насоса имеется шариковый клапан, состоящий из шарика 32, пружины 33 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 соединяется с полостью торцового уплотнения системой каналов и обеспечивает в ней давление 0,1…0,3 МПа (1…3 кгс/см^2).

Допустимое давление со стороны сливной магистрали не более 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2). Допускается кратковременное повышение давления до 0,29 МПа (3 кгс/см^2). 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.

1.4.2.12 Для организованного отвода возможных утечек через торцовое уплотнение в корпусе насоса установлен штуцер 36. 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 сгонная 5, зафиксированная шпонкой 6.

1.4.3 Устройство муфты

Муфта (рисунок 3) служит для передачи крутящего момента от вала двигателя на вал насоса и состоит из полумуфты электродвигателя 1, закрепленной на валу с помощью шпонки и винта 4, полумуфты 2, звездочки 3.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом агрегате (насосе) на видном месте должна быть прикреплена табличка, выполненная по ГОСТ 12971-67, содержащие следующие данные:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- марка электронасосного агрегата (насоса);
- порядковый номер электронасосного агрегата (насоса) по системе предприятия - изготовителя;
- частота вращения;
- подача;
- мощность;
- давление на выходе из насоса;
- месяц и год изготовления;
- клеймо ОТК предприятия-изготовителя;
- масса электронасосного агрегата (насоса);
- обозначение технических условий;
- страна изготовитель;
- знак технического регламента ТР-620.

1.5.2 Все внешние необработанные поверхности насоса тщательно очищаются, грунтуются, шпатлюются и окрашиваются эмалью ПФ-218ГС зеленовато-желтой ГОСТ 21227-93, стрелка, указывающая направление вращения ротора – эмалью красной, кожух и муфта – эмалью желтой. Класс покрытия V.6.ОМ2 ГОСТ 9.032-74.

По согласованию между потребителем и производителем требования к окраске могут быть изменены.

1.5.3 Перед упаковкой электронасосный 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.

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.

Методы и средства консервации должны обеспечивать сохранность насоса в течение года, а его запасных частей, специнструмента и принадлежностей в течение 3-х лет со дня отгрузки с предприятия-изготовителя при транспортировании и хранении в указанных условиях.

1.5.4 Консервация внутренних полостей производится смесью минерального масла с (5…10)% присадкой АКОР-1 ГОСТ15171-78.

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

1.5.6 После консервации насоса патрубки закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами. Пломбы, выполненные по ГОСТ 18677-73 ставятся на проволоке, продетой крест-накрест через головки винтов во фланцах и отверстиях в штуцерах. Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б буквой «К».

1.5.7 Гарантийные пломбы, выполненные в соответствии с ГОСТ 18677-73, ставятся на проволоке, продетой через головки винтов, крепящих крышки к корпусу. Места гарантийного пломбирования указаны в приложении Б буквой «Г».

1.6 Упаковка

1.6.1 Агрегаты 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.

1.6.2 Комплект запасных частей укладывается в ящик, изготовленный по чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.3 Техническая и эксплуатационная документация вкладывается во влагонепроницаемый пакет и упаковывается в ящик.

1.6.4 При погрузке и выгрузке упакованный насос (агрегат) следует поднимать за места, указанные на упаковке, а распакованный за специальные строповые устройства согласно рисунку 1 (для насоса) или приложению Б (для агрегата).

2 Подготовка агрегата к использованию

2.1 Меры безопасности при подготовке агрегата к работе.

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

2.1.2 При подъеме и установке агрегата строповку производить по схеме, приведенной в приложении А.

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

2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать свободный доступ к агрегату при эксплуатации, а также возможность сборки и разборки;
- агрегат должен устанавливаться на фундамент, конструкция которого не увеличивает уровни вибрации агрегата.

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

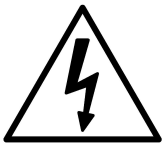
2.1.6 Класс защиты от поражения электрическим током 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75

2.1.7 Степень защиты от прикосновения к токоведущим и движущимся частям не ниже IP 23 по ГОСТ 14254-2015.

2.1.8 Насос не представляет пожарной опасности. Требования пожарной безопасности электродвигателя по ГОСТ 12.1.004-91.

ВНИМАНИЕ!

2.1.9 Комплекты и контрольно – измерительные приборы, подсоединенные к насосу, должны быть рассчитаны на максимальное давление, возникающее при работе насоса (давление полного перепуска).



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



2.1.11 Запрещается эксплуатация агрегата без установленного ограждения соединительной муфты (при наличии).

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

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. 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 электронасосного агрегата производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и технической документацией предприятия-изготовителя комплектующего оборудования.

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

2.2.4 Удалить консервацию со всех наружных обработанных поверхностей. Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт.

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 1м/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 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 раза больше сечения подводящего патрубка.

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 агрегатом должен стоять мановакуумметр. Если сопротивление фильтра более 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), фильтр следует прочистить.

ВНИМАНИЕ!

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

Для исключения нагрузок на корпус насоса, возникающих из-за несоосности, непараллельности и неплоскостности фланцев патрубков насоса и фланцев трубопроводов подводящей и нагнетательной линии, рекомендуется применять сильфонные компенсаторы.

2.4 Монтаж 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. Агрегат должен быть надежно заземлен.

2.4.3 Подсоединить нагнетательный и всасывающий трубопроводы, предварительно сняв заглушки с патрубков насоса, установить контрольно-измерительные приборы.

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 агрегата к пуску

2.5.1 Убедиться в соблюдении правил техники безопасности в зоне работ.

2.5.2 Заполнить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью, одновременно прокачивая вал насоса за муфту против часовой стрелки (если смотреть со стороны привода) до тех пор, пока из отверстия под пробку 30 не покажется жидкость. Стравить воздух, имеющийся в системе трубопроводов.

ВНИМАНИЕ! **Запрещается запускать насос без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.**

2.5.3 Полностью открыть задвижки на всасывающей и нагнетательной линии. Убедиться в исправности трубопроводов и задвижек, герметичности соединений.

ВНИМАНИЕ! **Запрещается запускать насос на закрытую задвижку.**

2.5.4 Подсоединить двигатель в электрическую сеть.

2.5.5 Сделать пробный пуск насоса и убедиться, что вращение ведущего вала насоса – левое (против хода часовой стрелки), если смотреть со стороны двигателя.

2.5.6 Убедиться в исправности трубопроводов и вентилей, герметичности соединений, особенно на всасывающем трубопроводе.

2.5.7 Кроме выполнения данных пунктов необходимо выполнять мероприятия, приведенные в соответствующих разделах руководств по эксплуатации на комплектующее оборудование.

2.6 Пуск (опробование), подготовка к работе

2.6.1 Пуск агрегата осуществляется нажатием кнопки “Пуск”.

2.6.2 Во время работы периодически следить за показанием приборов. Резкое колебание стрелок приборов, а также повышенный шум, и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса.

2.6.3 В случае ненормальной работы насоса остановку осуществить нажатием кнопки “Стоп”, после чего закрыть задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах.

3 Использование агрегата

3.1 Пуск агрегата

3.1.1 Пуск агрегата в работу производится в следующей последовательности:

- внимательно осмотреть насос и двигатель. Провернуть вручную винт насоса и убедиться в отсутствии заеданий;
- полностью открыть подводящую и отводящую задвижки;
- включить электродвигатель и следить за показаниями манометра и мановакуумметра, показания приборов должны соответствовать нормальному режиму работы насоса.

3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата

Периодически (но 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.

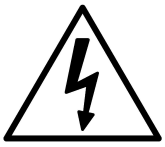
3.3 Меры безопасности при работе агрегата

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



При работающем агрегате запрещается:

- **производить ремонт;**
- **подтягивать болты, гайки.**



Запрещается эксплуатировать агрегат без защитного кожуха вентилятора и крышки клеммной коробки двигателя.

ВНИМАНИЕ!

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

3.4 Остановка агрегата

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

- отключить электродвигатель;
- закрыть задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах;
- при длительной остановке насос должен быть законсервирован согласно п.п. 1.5.3 - п.п. 1.5.5.

4 Техническое обслуживание

4.1 Обслуживание изделия

4.1.1 Во время работы агрегата, техническое обслуживание его сводится, в основном, к наблюдению за показателями контрольно-измерительных приборов: манометра, мановакуумметра, электроизмерительных приборов и за работой уплотнений.

ВНИМАНИЕ! **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 2, произвести регламентные работы.

Таблица 2

Наименование выполняемых работ	Интервал периодичности выполняемых работ, ч
Произвести внешний осмотр агрегата, при необходимости удалить пыль и грязь	6500
Проверить, подтянуть резьбовые соединения	6500
Замена подшипника	12500 / 6000*
Замена деталей торцового уплотнения	12500 / 6000*
_____ * При перекачивании мазута и дизельного топлива	

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

ВНИМАНИЕ!

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

4.1.4 Техническое обслуживание комплектующего оборудования производить в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

4.2 Разборка – сборка

4.2.1 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, отвернув сливную пробку 22, в дренажную емкость;

4.2.2 Разборку агрегата производить в следующей последовательности:

- отсоединить трубопроводы, соединяющие насос с системой объекта, контрольно-измерительными приборами;

- отметить взаимное расположение полумуфт насоса 4 (приложение Б) и двигателя 1;

- отвернуть гайки винтов, крепящие насос 4 (приложение Б) к фонарю 2, и снять насос, при этом полумуфта электродвигателя отделится от полумуфты насоса;

- вынуть звездочку 3 (рисунок 3);

- снять с вала насоса 4 (приложение Б) полумуфту 2 (рисунок 3).

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

4.2.3 Сборку агрегата производить в следующей последовательности:

- установить полумуфту 2 (рисунок 3) на вал насоса 4 (приложение Б);
- вставить звездочку 3 (рисунок 3);
- соединить насос 4 (приложение Б) с фонарем 2, завинтить гайки винтов;
- собрать муфту.

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

- подсоединить к насосу трубопроводы и контрольно-измерительные приборы.

4.2.4 Разборка насоса

Разборку насоса необходимо производить в следующей последовательности (рисунок 1):

- снять полумуфту с вала насоса;
- вынуть шпонку 6, снять с вала втулку сгонную 5;
- вывинтить винты 7, крепящие крышку сальника 3;
- снять крышку сальника 3 с прокладкой 8 и вынуть из ее расточки подпятник 2 (рисунок 2) с кольцом 1;
- снять с ведущего винта пяту 4, кольцо 5 втулку упорную 6 и пружину сальника 7.
- отвинтить винты 10 (рисунок 1), отсоединить крышку переднюю 4 с кольцом 2, отвинтить винты 18 и снять крышку заднюю 21;
- развернуть крышку заднюю так, чтобы два отверстия в ней совпали с резьбовыми отверстиями в проставке 20, завернуть в эти отверстия винты

М8х25 из ЗИП и с помощью двух отжимных винтов, используя в качестве их винты 18, снять заднюю крышку вместе с проставкой и кольцом 19;

- вынуть из корпуса 1 обойму 13 с винтами 14, 15 и корпусом подшипника 12;

- вынуть из обоймы комплект винтов вместе с корпусом подшипника 12, ведомые винты при этом необходимо поддерживать;

- заметить по кернам взаимное положение зацепления ведомых винтов 14 с ведущим винтом 15 по заходам винтовой нарезки и отделить ведомые винты от ведущего;

- вынуть ведущий винт вместе с подшипником 11 из корпуса подшипника 12;

- вывинтить винт 9 (рисунок 2), снять кольцо упорное 8 с шайбой 10 и спрессовать подшипник 11 (рисунок 1).

- вынуть втулки 16, 17 из обоймы 13.

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.

4.2.5 Сборка насоса

ВНИМАНИЕ!

Перед сборкой насоса необходимо обратить особое внимание на:

- взаимное положение винтов 15 и 14 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:

- вставить втулки 16 (рисунок 1) и 17 в обойму 13;

- на ведущий винт 15 запрессовать подшипник 11, установить кольцо упорное 8 (рисунок 2) с шайбой 10, завинтить винт 9 на винте ведущем 15 (рисунок 1);

- установить в корпус подшипника 12 винт ведущий 15 в сборе с подшипником 11;

- соединить ведомые винты с ведущим по ранее замеченным меткам;

- вставить в обойму 13 комплект винтов в сборе с корпусом подшипника 12;

- установить в корпус 1 обойму вместе с винтами и корпусом подшипника 12;

- вставить штифт 25;

- установить прокладку 26, проставку 20 с кольцом 19;

- установить крышку заднюю 21, завернув винты 18, и крышку переднюю 4, завернув винты 10;

- установить детали торцового уплотнения на винт ведущий 15;

- установить крышку сальника 3 с прокладкой 8, подпятником 2 (рисунок 2) и кольцом 1, завернув винты 7 (рисунок 1);

- установить втулку сгонную 5;

- установить шпонку 6 в шпоночный паз винта ведущего 15;

- одеть полумуфту на вал насоса.

4.2.6 Разборка уплотнения торцового.

Разборку уплотнения торцового необходимо производить в следующей последовательности:

- снять полумуфту с вала насоса;

- вынуть шпонку 6, снять с вала втулку сгонную 5 (рисунок 1);

- вывинтить винты 7, крепящие крышку сальника 3;

- снять крышку сальника 3 с прокладкой 8 и вынуть из ее расточки подпятник 2 (рисунок 2) с кольцом 1;

- снять с ведущего винта пяту 4, кольцо 5 втулку упорную 6 и пружину сальника 7.

4.2.7 Сборка уплотнения торцового.

Сборку уплотнения торцового необходимо производить в следующей последовательности:

- установить на винт ведущий 15 (рисунок 1) втулку упорную 6 (рисунок 2), пружину сальника 7 так, чтобы винт 9 вошел в паз втулки упорной 6, кольцо 5, пяту 4;

- установить крышку сальника 3 (рисунок 1) с прокладкой 8, подпятником 2 (рисунок 2) и кольцом 1, завернув винты 7 (рисунок 1);

- установить втулку сгонную 5;

- установить шпонку 6 в шпоночный паз винта ведущего 15;

- одеть полумуфту на вал насоса.

4.2.8 Разборка шарикового клапана

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

- вывернуть из крышки сальника 3 штуцер 34 с прокладкой 35;

- вынуть пружину 33 и шарик 32.

4.2.9 Сборка шарикового клапана

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

- вставить в крышку сальника 3 шарик 32 и пружину 33;

- завернуть в корпус насоса штуцер 34 с прокладкой 35.

5 Возможные неисправности и способы их устранения

5.1 Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Отказы в работе			
Насос не обеспечивает номинальную производительность			
Заедание рабочих органов насоса (прихват)			
Утечка перекачиваемой жидкости через торцовое уплотнение сверх допустимых значений.			
Причины и их устранение			
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 4.

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 4

Отказы в работе	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
Причины и их устранение								
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.								■
Нарушена центровка валов насоса и двигателя. Произвести центровку валов.							■	
Подводящая линия негерметична, воздух попадает во всасывающую полость насоса. Проверить герметичность подводящей линии, устранить дефекты.					■	■	■	
Слишком высокое разрежение на входе в насос вследствие перекачивания жидкости высокой вязкости. Уменьшить вязкость жидкости, подогрев ее.					■	■	■	
Слишком высокое разрежение на входе в насос вследствие засорения фильтра. Прочистить фильтр.					■	■	■	
Двигатель не развивает нужную частоту вращения. Проверить частоту вращения двигателя, довести до требуемой.					■			
Неверно отрегулирован предохранительный клапан. Проверить настройку клапана и отрегулировать.					■			
Попадание посторонних частиц в затвор клапана. Разобрать клапан, очистить и произвести регулировку.					■			
Попадание посторонних частиц в гидравлическую часть насоса. Извлечь посторонние частицы из 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, подогрев ее.	■	■						

6 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

Средний ресурс изделия до капитального ремонта
30 000 часов, не менее
параметр, характеризующий наработку

в течение среднего срока службы 20 лет, не менее; в том числе срок хранения 1 год, не менее в консервации (упаковке) изготовителя
2 (С) ГОСТ 15150-69
в складских помещениях, на открытых площадках

Средняя наработка на отказ 6500 часов, не менее
параметр, характеризующий безотказность

Среднее время восстановления 8 часов
параметр, характеризующий ремонтопригодность

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по эксплуатации.

Примечание – Показатели надежности установлены при перекачивании минеральных масел.

Гарантийный срок устанавливается продолжительностью 24 месяца после сдачи судна, но не более 36 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель несет ответственность за качество поставляемого агрегата электронасосного, за обеспечение технических характеристик, работоспособность и ресурс при условии надлежащего хранения и обслуживания в соответствии с руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя.

Если в течение указанного гарантийного срока агрегат окажется несоответствующим техническим условиям, предприятие-изготовитель

в кратчайший технически возможный срок, безвозмездно устраняет обнаруженные дефекты.

Замена деталей из ЗИП и устранение мелких недостатков производится без участия предприятия-изготовителя.

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

Изготовитель несет гарантийные обязательства только при наличии исправных гарантийных пломб и полном соблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации.

7 Консервация

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

8 Свидетельство об упаковывании

Насос (агрегат электронасосный)
наименование изделия обозначение

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

Агрегат электронасосный (насос) _____
наименование изделия обозначение

_____ _____
заводской номер марка торцового уплотнения

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

Представитель ОТК

Штамп

_____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

Представитель предприятия-изготовителя _____
обозначение документа, по которому производится поставка

_____ _____
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 (агрегатов) в эксплуатацию, потребитель должен хранить их в упаковке. Группа хранения насоса (агрегатов) 2 (С) ГОСТ 15150-69, срок хранения – 1 год.

При хранении насоса (агрегатов) свыше 1 года (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 (агрегатов) 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 5.

Таблица 5

Наименование	№ рисунка, позиция	Масса, кг
Сплав на основе алюминия, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1 поз. 13	15,000
Сплав на основе меди, класса А, группы Х, сорта 2а ГОСТ Р 54564-2022	Рисунок 1, поз. 5, 16, 17, 24 Рисунок 2, поз.2	1,502

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

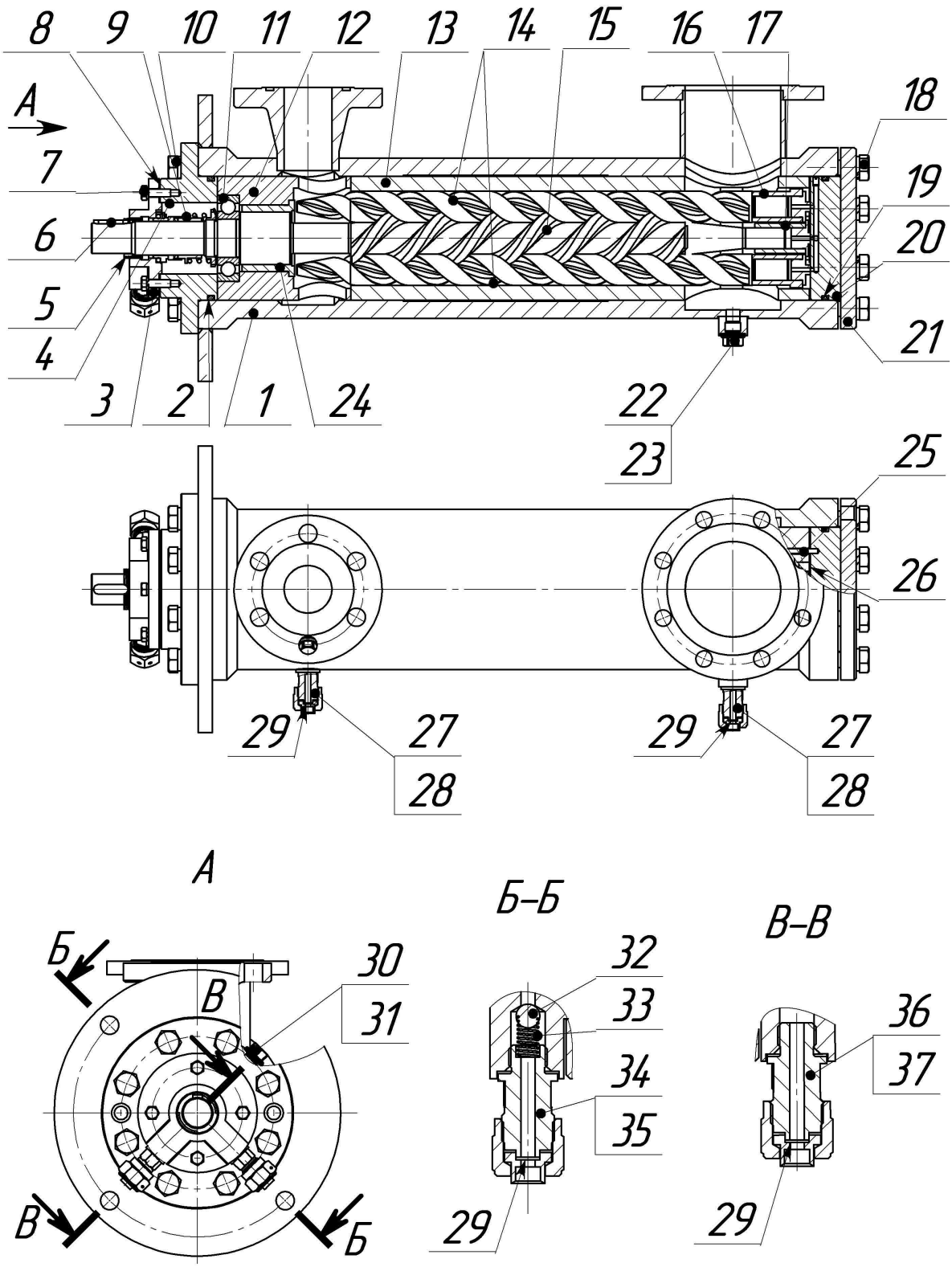
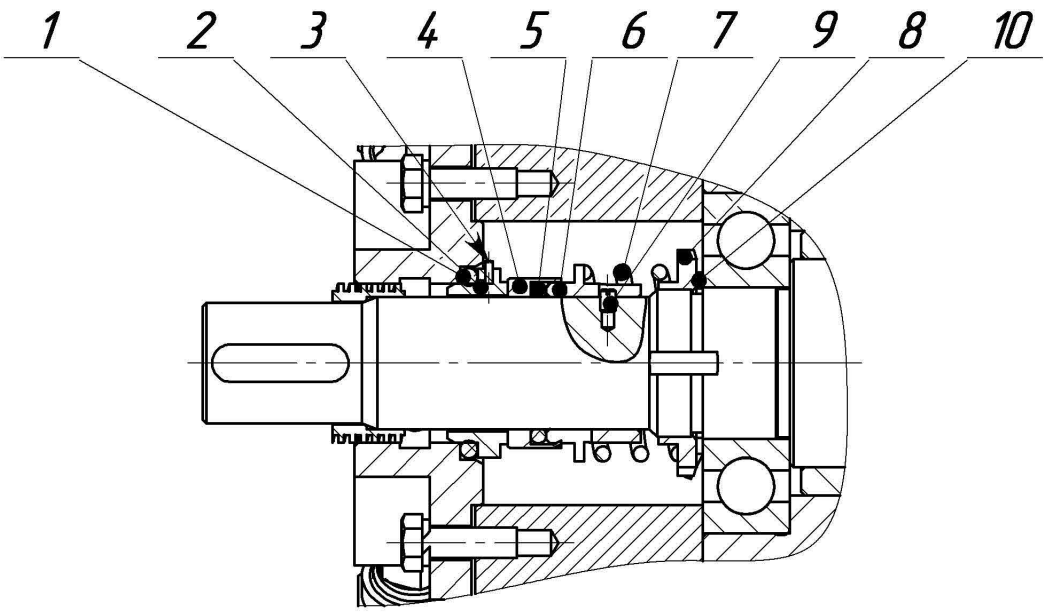


Рисунок 1 - Насос А1 3В 16/63

Таблица 6

№ поз.	Наименование детали	Кол-во, шт.	№ поз.	Наименование детали	Кол-во, шт.
1	Корпус	1	21	Крышка задняя	1
2	Кольцо 120-130-58	1	22	Пробка	1
3	Крышка сальника	1	23	Прокладка	1
4	Крышка передняя	1	24	Втулка	1
5	Втулка сгонная	1	25	Штифт 5х30	1
6	Шпонка 10х8х36	1	26	Прокладка	1
7	Винт М8х25	4	27	Штуцер 8-6 ст.	2
8	Прокладка	1	28	Прокладка	2
9	Уплотнение торцовое	1	29	Прокладка	4
10	Винт М16х45	8	30	Пробка	1
11	Подшипник 308	1	31	Прокладка	1
12	Корпус подшипника	1	32	Шарик Б10 G200	1
13	Обойма	1	33	Пружина	1
14	Винт ведомый	2	34	Штуцер	1
15	Винт ведущий	1	35	Прокладка	1
16	Втулка ведомого винта	2	36	Штуцер 8-6 ст.	1
17	Втулка ведущего винта	1	37	Прокладка	1
18	Винт М16х45	8			
19	Кольцо 120-130-58	1			
20	Проставка	1			

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



1 – кольцо 042-050-46;

2 – подпятник;

3 – штифт 2х6;

4 – пята;

5 – кольцо;

6 – втулка упорная;

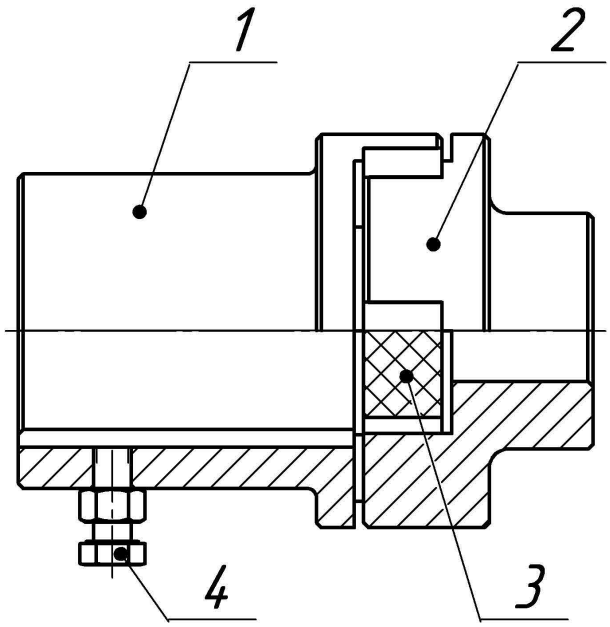
7 – пружина сальника;

8 – кольцо упорное;

9 – винт М4х8;

10 - шайба.

Рисунок 2 - Уплотнение торцовое



1 – полумуфта электродвигателя;

2 – полумуфта;

3 – звездочка;

4 – винт.

Рисунок 3 – Муфта

Приложение А

(обязательное)

Характеристики насоса

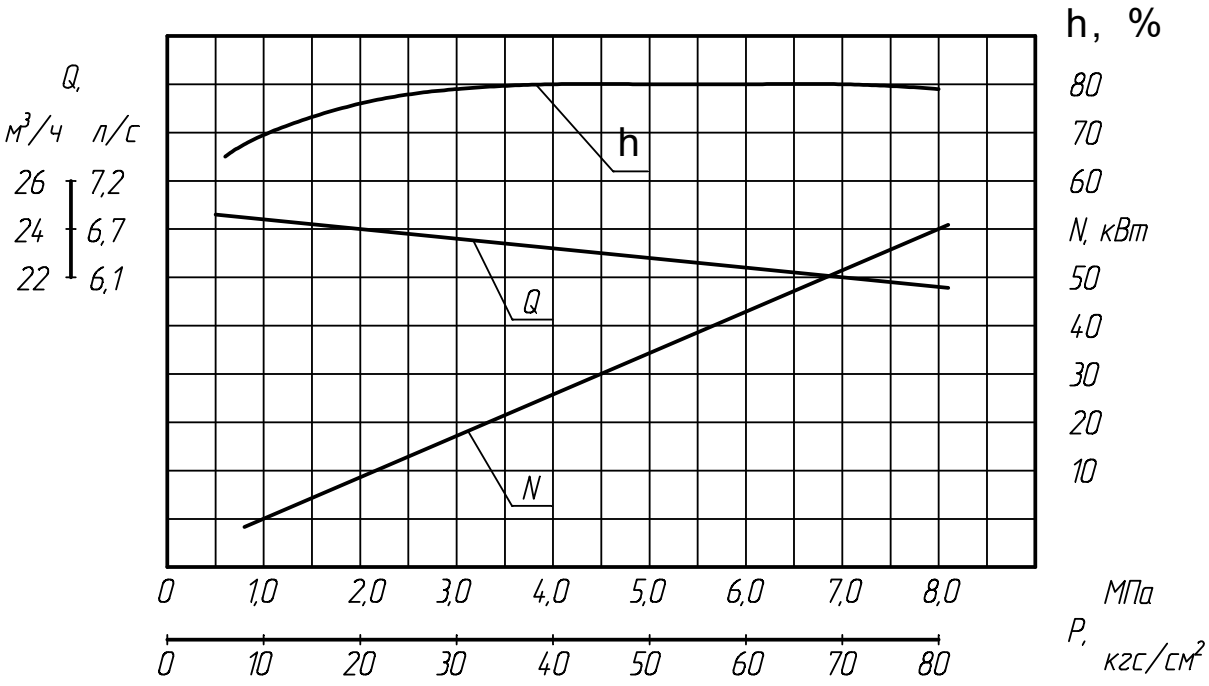
Характеристика насоса А1 3В 16/63

Жидкость – масло минеральное

Вязкость - $76 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (10ºВУ)

Частота вращения – 2900 об/мин

Допускаемая вакуумметрическая высота всасывания – 5 м



Продолжение приложения А

Виброшумовые характеристики

Марка насоса	Уровни звукового давления (дБ) на расстоянии 1м от наружного контура агрегата в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц, не более								Уровень звука на расстоянии 1м от контура агрегата, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
А1 3В 16/63	108	105	100	100	96	97	94	95	103

Средние квадратические значения виброскорости агрегата, замеренные в диапазоне от 8 до 1000 Гц мм/с в местах крепления агрегата к фундаменту, не более	
А1 3В 16/63	7,9

Приложение Б

(обязательное)

Габаритный чертеж

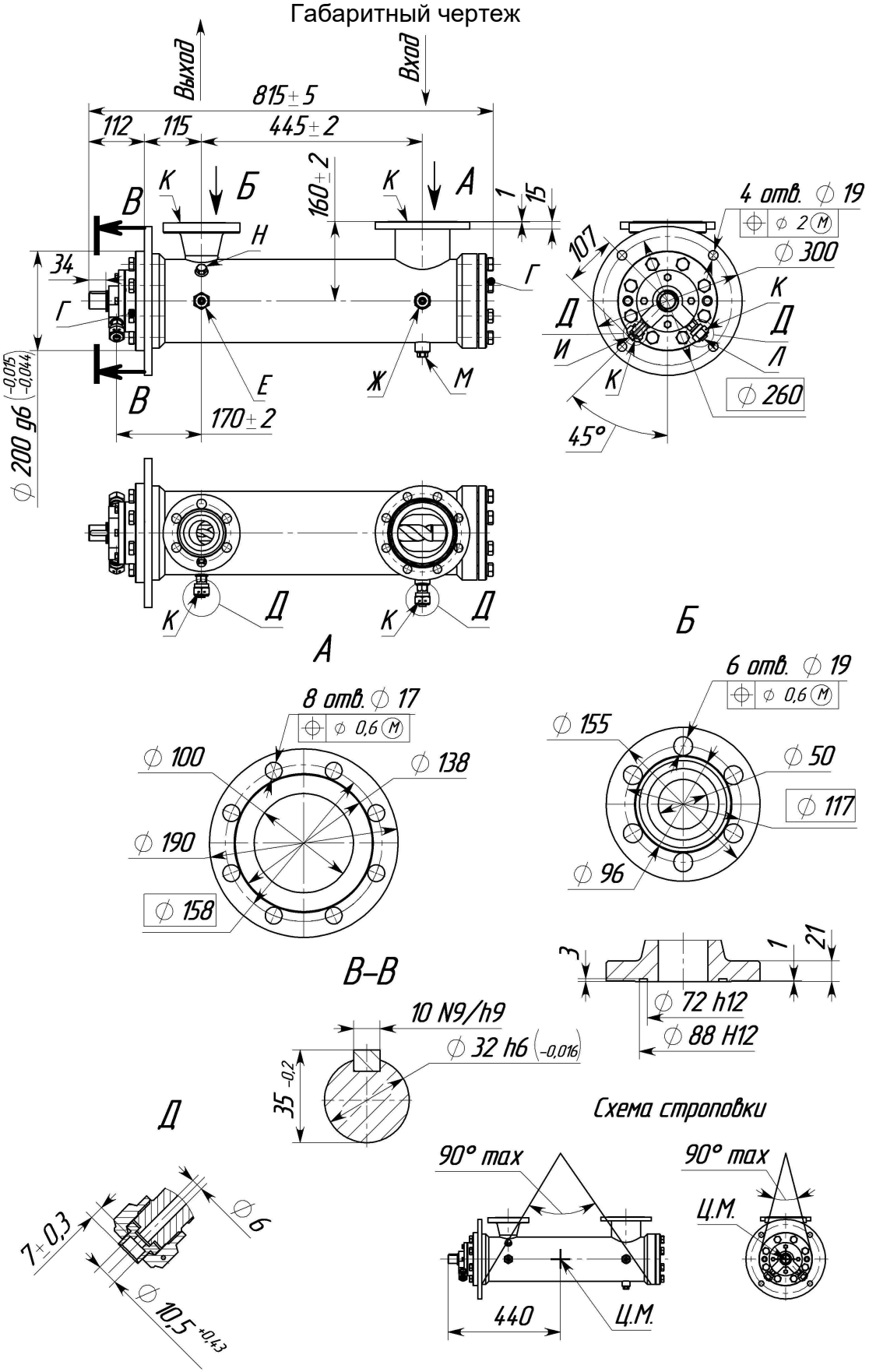
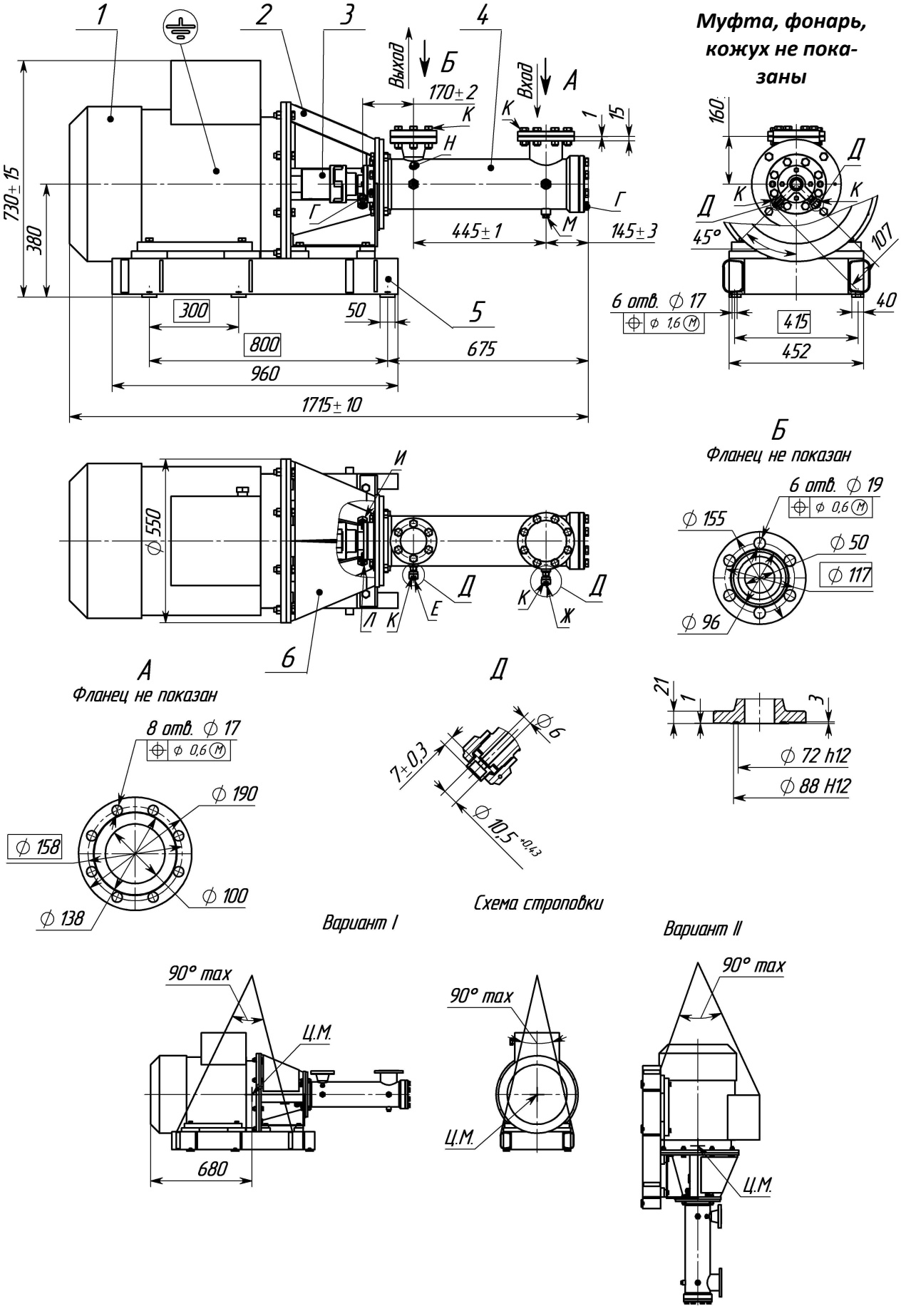


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж насоса А1 3В 16/63


1
2
3
4
Выход
Б
Вход
А
170±2
К
Н
Г
730±15
380
445±1
145±3
М
300
50
800
675
960
1715±10
5
15
Муфта, фонарь, кожух не показаны
160
Д
45°
107
6 отв. ⌀17
⌖ ⌀1,6 Ⓜ
40
415
452
И
⌀550
Л
Е
Ж
6
Б
Фланец не показан
6 отв. ⌀19
⌖ ⌀0,6 Ⓜ
⌀155
⌀50
⌀117
⌀96
А
Фланец не показан
8 отв. ⌀17
⌖ ⌀0,6 Ⓜ
⌀190
⌀158
⌀100
⌀138
Д
7±0,3
⌀6
⌀10,5 -0,43
21
1
3
⌀72 h12
⌀88 H12
Схема строповки
Вариант I
90° max
Ц.М.
680
Вариант II
90° max
Ц.М.
90° max
Ц.М.

1 – электродвигатель; 2 – фонарь; 3 – муфта;
4 – насос А1 3В 16/63; 5 – рама; 6 – кожух

Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж агрегата

Продолжение приложения Б

А	Всасывание перекачиваемого продукта Dy 100 мм, Ру 6 кгс/см^2 ГОСТ 1536-76
Б	Нагнетание перекачиваемого продукта Dy 50 мм, Ру 63 кгс/см^2 ГОСТ 1536-76
Г	Место гарантийного пломбирования
Е	К манометру Dy 6 мм
Ж	К мановакуумметру Dy 6 мм
И	Отвод возможных утечек торцового уплотнения Dy 6 мм
К	Место консервационного пломбирования
Л	Отвод перекачиваемого продукта от торцового уплотнения Dy 6 мм
М	Слив перекачиваемого продукта в дренаж М16х1,5 мм
Н	Заполнение перекачиваемым продуктом М16х1,5 мм

Приложение В

(обязательное)

Перечень запасных частей и контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол., шт.	Масса 1 шт., кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Запасные части				
Звездочка 125	1	0,2010	Н80.733.05.0103	
Кольца			ГОСТ 9833-73/	
042-050-46-2-3826	1	0,0024	ТУ22.19.20-111-	
120-130-58-2-3826	2	0,0103	75233153-2018	
Кольцо	1	0,0020	Н83.27.00.013	
Подпятник	1	0,1300	Н42.340.00.016	
Прокладка	4	0,0040	Н41.181.00.022	
Прокладка	6	0,0060	Н41.397.00.041	
Прокладка	1	0,0025	Н41.491.01.008	
Прокладка	1	0,0110	Н41.706.00.017-01	
Прокладки, паронит ПМБ-1 ГОСТ 481-80				
∅88 х ∅72	1	0,0180	Н41.491.00.012	
∅138 х ∅100	1	0,0160	Н41.491.00.013	
Пружина	1	0,0108	Н41.705.00.164	
Пружина сальника	1	0,0150	Н42.340.00.014	
Пята	1	0,0330	Н42.340.00.017	
Инструмент				
Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М8х25-5.6	2	0,0070		
Контрольно-измерительные приборы				
Манометр МТПСд-100-ОМ2-16,0 МПа (160 кгс/см^2)-1,5 с фланцем	1	0,7500	ТУ 25.05.1946-76	
или				
Манометр МТК модель 1079; 16,0 МПа (160 кгс/см^2); 2,5		1,3000	ТУ 25-05.1774-75	
Мановакуумметр МВТПСд-100-ОМ2-150 кПа (1,5 кгс/см^2)-1,5 с фланцем	1	0,7500	ТУ 25.05.1946-76	
или				
Мановакуумметр МТК модель 1059; 150 кПа (1,5 кгс/см^2); 2,5		1,3000	ТУ 25-05.1774-75	

Приложение Г

(обязательное)

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

Таблица Г.1

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

Лист регистрации изменений

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