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

Код ОКПД 2 28.13.13.120

Агрегаты электронасосные типа Н1В

Руководство по эксплуатации

Н41.1130.00.000-04 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Лист
ВВЕДЕНИЕ 3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АГРЕГАТА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО 4
1.1 Назначение изделия 4
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Основные параметры и размеры 6
1.4 Состав изделия 9
1.5 Устройство и принцип работы 10
1.6 Маркировка и пломбирование 15
1.7 Упаковка 18
2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 19
2.1 Виды опасности при работе агрегата 19
2.2 Возможные неисправности и способы их устранения 23
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО 25
3.1 Меры безопасности при работе агрегата 25
3.2 Требования к эксплуатации 25
3.3 Особые условия эксплуатации 29
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 30
4.1 Перечень работ и периодичность технического обслуживания 30
4.2 Демонтаж агрегата 30
4.3 Частичная разборка агрегата 31
4.4 Полная разборка агрегата 33
4.5 Сборка агрегата и монтаж 33
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ 37

Приложение А - Габаритные и присоединительные размеры агрегатов 38
Приложение Б - Характеристики агрегатов 44
Приложение В - Схема строповки агрегатов 46
Приложение Г - Чертёж средств взрывозащиты 47
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 48

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией агрегатов электронасосных типа Н1В (в дальнейшем – агрегаты), а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

К монтажу и эксплуатации агрегатов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом по монтажу и обслуживанию электронасосного оборудования, ознакомленный с конструкцией агрегатов и настоящим РЭ.

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

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

При разработке агрегатов были учтены требования безопасности, приведённые в ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31441.8-2011, ГОСТ 31610.20-1-2020, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, а также технических регламентах таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011.

Обязательные требования к агрегатам направленные на обеспечение безопасности для жизнедеятельности, 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 повлечёт нарушение безопасной работы агрегата, обозначаются следующими символами:

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



- электроопасность:



- взрывобезопасность:



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

ВНИМАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АГРЕГАТА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО

1.1 Назначение изделия

Агрегаты электронасосные типа Н1В (в дальнейшем - агрегаты), предназначены для откачки утечек товарной нефти из дренажных ёмкостей в магистральный трубопровод.



Агрегаты согласно ГОСТ 27.003-2016 относятся к изделиям общего назначения, непрерывного длительного применения, восстанавливаемым, обслуживаемым, ремонтируемым не обезличенным способом и предназначены для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом при температуре окружающего воздуха от плюс 40 °С до минус 60 ºС, климатического исполнения УХЛ категории размещения 1 (допускается категория размещения 2) по ГОСТ 15150-69.

Агрегаты предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах класса 1 или 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 и классов В-1 и В1г по ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA или IIB по ГОСТ 31610.20-1-2020, группа взрывоопасности смеси Т3 по ГОСТ 31610.20-1-2020.

Агрегат состоит из одновинтового насоса вертикального исполнения, электропривода (электродвигателя или мотор-редуктора, далее - электропривод) и системы электрообогрева. Насосы, входящие в состав агрегата, разработаны и изготовлены таким образом и из таких материалов, чтобы они самостоятельно не смогли стать источниками воспламенения и взрыва взрывоопасных смесей категории IIA или IIB по ГОСТ 31610.20-1-2020, и имеют уровень взрывозащиты Ga/Gb для оборудования группы II по ГОСТ 31441.1-2011.

Насос имеет следующие виды взрывозащиты:

"c" – конструкционная безопасность ГОСТ 31441.5-2011.

Маркировка взрывозащиты агрегата приведена в таблице 4.

Степень защиты агрегата от прикосновения к движущимся частям IP2X по ГОСТ 14254-2015

Условное обозначение агрегатов при заказе, переписке и в другой документации должно соответствовать ГОСТ 18863-89 и индексации, принятой в отрасли насосостроения, с добавлением к нему климатического исполнения, категории размещения по ГОСТ 15150-69 и обозначения технических условий (ТУ).

Структура условного обозначения агрегатов приведена на примере агрегата Н1В 14/80-9/100-Е УХЛ1 ТУ 3632-154-05747979-2006,

где: Н1В 14/80 – типоразмер насоса;
9 - подача насоса в агрегате в $м^3$/ч;
100 – давление агрегата в МПа, увеличенное в 10 раз;
Е – взрывобезопасное исполнение;
УХЛ - климатическое исполнение;
1 - категория размещения агрегата при эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

Агрегаты должны соответствовать требованиям технических условий ТУ 3632-154-05747979-2006 и комплектам конструкторской документации, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение комплекта конструкторской документации

Марка электронасосного агрегата	Расстояние от опорного фланца-люка до всасывающего патрубка, мм	Обозначение
Н1В 14/80-9/100	3400	Н41.1130.01.000
Н1В 14/80-9/10		Н41.1130.01.000-01
Н1В 14/80-9/40		Н41.1130.01.000-02
Н1В 14/80-9/63		Н41.1130.01.000-03
Н1В 14/80-9/100	3200	Н41.1130.01.000-04
Н1В 14/80-9/10		Н41.1130.01.000-05
Н1В 14/80-9/40		Н41.1130.01.000-06
Н1В 14/80-9/63		Н41.1130.01.000-07

1.3 Основные параметры и размеры

1.3.1 Показатели применяемости агрегатов по потребляемым средам должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Виды смазок

Род среды	Назначение среды
Смазка полиуретановая ПС «ЭТМА» ТУ 0254-003-57451685-2005	Смазка подшипников качения

1.3.2 Показатели применимости агрегатов по перекачиваемым средам должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Перекачиваемые среды

Род среды	Показатель среды	Значение показателя среды
Товарная нефть	Плотность при плюс 15°С, кг/м^3	700 … 900
	Вязкость кинематическая, м^2/с (мм^2/с)	5×10^{-6} … 300×10^{-6} (5…300)
	Температура перекачиваемой жидкости, К (ºС)	258…323 (-15…+50)
	Давление насыщенных паров, кПа, не более	66,7
	Содержание примесей: - массовая доля серы по объёму, %, не более	3,5*
	- массовая доля парафина по объёму,%, не более	7,0
	- массовая доля механических примесей по объёму, %, не более	0,06
	- массовая доля воды по объёму, %, не более	5
	- содержание сероводорода, ppm, не более	100
	- максимальный линейный размер механических примесей с твёрдостью до 7 по шкале Мооса, мм	5,0
	- концентрация хлористых солей, мг/л, не более,	900

* При массовой доле серы от 2% до 3,5% по согласованию с предприятием – изготовителем поставка агрегатов производится с дополнительным количеством запасных деталей, регламентируемыми условиями работы агрегата.

1.3.3 Показатели назначения агрегатов по параметрам на номинальном режиме работы для жидкостей, обладающих антифрикционными (смазывающими) свойствами, должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Основные параметры агрегатов

Наименование показателя	Значение показателя для агрегатов типа				Примечание
	H1B 14/80-9/10	H1B 14/80-9/40	H1B 14/80- 9/63	H1B 14/80-9/100	
Подача л/с ($м^3$/ч), ±10%	2,5 (9)			2,2 (8)	
Давление, Р, МПа, не более	1	4	6,3	10	
Глубина погружения приёмной части насоса в жидкость, м, не менее	0,2				
Расстояние от нижней кромки заборной части насоса до дна ёмкости, на которой устанавливается агрегат, м, не менее	0,2				
Номинальная частота вращения винта, $с^{-1}$ (об/мин)	16,7 (1000)				
КПД, %, не менее [1)]	30	45	50	55	
Мощность, кВт, не более [2)]	11,2	21,0	28,0	35,0	
Момент страгивания насоса, Н·м, не более	300				После выполнения п.3.2.4
Маркировка взрывозащиты агрегата	0/1Ex IIA T3 Ga/Gb X [3)] или 0/1Ex IIB T3 Ga/Gb X [3)]				
Габаритные размеры агрегатов, мм, не более	Указаны в приложении А				
Масса агрегата (с крышкой люка), кг, не более [4)]	1540	1570	1620	1900	

[1)] Допустимые производственные отклонения КПД - минус 2% от номинального значения.

[2)] При испытаниях на масле И-40А ГОСТ 20799-2022 на стенде предприятия-изготовителя.
Мощность агрегата – величина справочная и не является сдаточной при испытаниях.

[3)] «Х» - специальные условия эксплуатации.

[4)] Масса дана для агрегата без системы электрообогрева с максимальной величиной фланца-люка (DN800) и максимальной длиной насосной части от фланца-люка до нижней точки (вход жидкости) равной 3400 мм.
Допустимое увеличение массы для агрегата, имеющего систему электрообогрева, не более 50 кг.

1.3.4 Основные параметры электропривода для каждого типа агрегата указаны в таблице 5. Для комплектации агрегатов использовать только сертифицированные электроприводы.



Комплектующие, применяемые для комплектации агрегатов, устанавливаемых на опасных производственных объектах, должны быть сертифицированы на соответствие ТР ТС 012/2011 и соответствовать по взрывозащите зоне установки агрегата.

Таблица 5 – Основные параметры электропривода

Наименование показателя	Норма для агрегата			
	Н1В 14/80-9/10	Н1В 14/80-9/40	Н1В 14/80-9/63	Н1В 14/80-9/100
Мощность, кВт, не более	18,5	22	30	55
Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	16,7 (1000)			
Марка привода	ВА 180М6 УХЛ1	ВА 200М6 УХЛ1	ВА 200L6 УХЛ1	ВА 250М6 УХЛ1
	ВИГЕ.526126.016 ТУ			ВАКИ.526526. 083 ТУ
Род тока	переменный			
Частота тока, Гц	50			
Напряжение, В	380/660			
Отношение пускового момента к номинальному моменту	2,0	2,2	2,1	2,0
Отношение пускового тока к номинальному току	6,8	7,0	7,0	6,2
Исполнение по способу монтажа	IM 3011 или IM 4011			
Исполнение по взрывозащите, не ниже	1Ex db IIB T4Gb			
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP54			
Масса привода, кг	390	415	450	775

1.3.5 Показатели надёжности агрегатов приведены в паспорте Н41.1130.00.000 ПС.

1.3.6 Характеристики агрегатов, в том числе виброшумовые приведены в приложении Б.

Контроль уровня шума производится на предприятии-изготовителе в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3746-2013.

1.4 Состав изделия

1.4.1 В комплект поставки агрегата входят:

- насос в сборе с опорным фланцем, соединительной муфтой и ограждением;

- фильтр;

- ответный фланец для напорного патрубка (поставляется в комплекте монтажных частей, см. приложение А паспорта на агрегат);

- электропривод;

- система электрообогрева;

- шкаф управления ШУ-ТМ-95780-0001;

- комплект ЗИП и монтажных частей (см. приложение А паспорта на агрегат);

- комплект КИП по согласованию с Заказчиком при заключении договора и в соответствии с договором;

- руководство по эксплуатации;

- паспорт;

- сертификат качества на антикоррозионное защитное покрытие изделий (поставляется с агрегатами, изготовленными для предприятий ПАО «Транснефть»);

- паспорт на электропривод;

- рабочий проект ТМ 95780-СЭО;

- разрешительная документация на агрегат и комплектующие.

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

Примечания
1. Система электрообогрева поставляется по требованию Заказчика.
2. Подводящий силовой кабель в комплект поставки не входит.

1.4.2 Комплект КИП и А поставляемый комплектно с агрегатом должен иметь:

- разрешительную документацию;

- свидетельство (сертификат) об утверждении типа средств измерения;

- методику поверки средств измерений[1];

- свидетельство о поверке со сроком действия не менее 6 месяцев;

- эксплуатационную документацию.

---

[1] Поставляется по требованию Заказчика.

1.5 Устройство и принцип работы

1.5.1 Агрегаты состоят из насоса одновинтового вертикального исполнения, электропривода 13 и люка 22 для монтажа на люке-лазе резервуара (Приложение А, рисунок А.1). Валы насоса и электропривода соединяются между собой при помощи упругой втулочно-пальцевой муфты (полумуфты 14, 17).

1.5.2 По принципу действия одновинтовые насосы являются объёмными насосами, т. е. такими, в которых жидкая среда перемещается путём периодического изменения объёма занимаемой ею камеры, попеременно сообщается с входом и выходом.

1.5.3 Одновинтовой насос разделяют на проточную и приводную части.

В проточную часть входят обойма 1, винт 2, корпус 3, рукав высокого давления 6 и вставка 23.

Приводная часть состоит из кронштейна 18, вала приводного 38, вала торсионного 4, вала натяжного 51, подшипников 37 и уплотнений щелевого (между деталями 33 и 38) и торцового 34.

1.5.4 Обойма 1 состоит из гильзы и привулканизированной к ней профильной резиновой части.

1.5.5 Корпус 3 представляет собой сварную конструкцию из трубы с конической левой резьбой, в нижней части (для соединения с обоймой 1), фланцев (для соединения со вставкой 23 и опорой 25) и штуцера (для подсоединения рукава высокого давления 6).

1.5.6 Вал приводной 38 вращается в двух радиальных и одном упорном подшипниках 37, установленных в кронштейне 18. Осевой зазор между подшипниками регулируется втулкой 40 затянутой крышкой 41.

1.5.7 Планетарное вращение винта 2 обеспечивает вал торсионный 4 соединяющий вал приводной 38 и винт 2 между собой.

1.5.8 Конструктивные особенности

1.5.8.1 Для обогрева приводной части в насосе предусмотрена система электрообогрева, защищённая кожухом теплоизоляционным 10, состоящим из двух полуцилиндров.

С внутренней стороны каждой половины кожуха теплоизоляционного 10, а также на кронштейне 18 и корпусе уплотнения 19 размещено по одному контуру саморегулирующей электрической нагревательной ленты 80ВТХ2-ВР, обеспечивающему обогрев подшипников 37 и уплотнения торцового 34 в холодное время года.

Датчик температуры, расположенный на ребре кронштейна 18, в автоматическом режиме поддерживает температуру в заданном (согласно рабочего проекта ТМ95780-СЭО) интервале температур, по заданной уставке в шкафу управления. Концы кабелей с контуров обогрева и термодатчика заведены во взрывозащищённые соединительные (клеммные) коробки 11, к которым подводится электропитание со шкафа управления.

1.5.8.2 Уплотнение приводного вала 38 – одинарное торцовое уплотнение 34 со вспомогательным (манжета 35). Узел уплотнения состоит из щелевого уплотнения (между деталями 33 и 38), предназначенного для снижения давления в камере торцового уплотнения, шарикового клапана (обеспечивающего заполнение камеры и поддерживающего необходимое давление) и вспомогательного уплотнения (манжета 35, установленная после одинарного торцового уплотнения), уплотняющего камеру сбора утечек с уплотнения торцового.

1.5.8.2.1 Внешняя утечка через уплотнение торцовое 34 в окружающую среду не допускается, а величина утечек в резервуар не более 0,25 л/ч. Для сброса нормированных и ненормированных (когда уплотнение торцовое разрушено) утечек с уплотнения торцового 34 в резервуар, в конструкции насоса предусмотрен установленный на кронштейне 18, отвод утечек 9.

1.5.8.2.2 Для исключения работы уплотнения торцового «на сухую» в конструкции насоса предусмотрен шариковый клапан, установленный в штуцере отвода 20. Клапан постоянно сохраняет в камере корпуса уплотнения 19 давление (до 3 кгс/см^2), необходимое для нормальной работы уплотнения торцового 34. При этом жидкость во время работы насоса в объёме, нормированном зазором между втулкой 33 и валом приводным 38 (щелевым уплотнением), поступает в камеру корпуса уплотнения 19 и через шариковый клапан по отводу 20 возвращается в резервуар и выносит с собой тепло, выделенное уплотнением торцовым.

Ex

Отводы 5 и 24, соединённые соответственно с отводами 9 и 20, обеспечивают поступление жидкости под уровень жидкости находящейся в ёмкости, исключая падающий поток и свободное каплепадение во избежание накопления статического электричества.

1.5.8.3 Направление вращения винта 2 должно быть правым (по часовой стрелке), если смотреть со стороны электропривода 13. Направление вращения агрегата указано стрелкой, расположенной на фонаре 15.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСК НАСОСА С ПРОТИВОПОЛОЖНЫМ НАПРАВЛЕНИЕМ ВРАЩЕНИЯ ВИНТА.**

1.5.8.4 Присоединительные размеры нагнетательного и ответного фланцев DN 50 мм PN100 соответствуют ГОСТ 33259-2015.

Размеры уплотнительных поверхностей:

- исполнение D (впадина) – для нагнетательного фланца,

- исполнение C (выступ) – для ответного фланца.

1.5.8.5 Присоединительные и габаритные размеры люка 22 агрегатов соответствуют присоединительным и габаритным размерам люка–лаза DN800 (размеры в скобках для люка DN700) ёмкости типа ЕП или ЕПП.

По согласованию с заказчиком присоединительные размеры люка могут быть изменены.

1.5.8.6 Агрегаты оборудованы предохранительным и обратным клапанами 8, размещёнными в одном корпусе и установленными на люке 22.

Клапан предохранительный (Приложение А, рисунок А.3) предназначен для кратковременного перепуска перекачиваемой жидкости из полости нагнетания на слив, при повышении давления в отводящем трубопроводе выше допустимого. Максимальное время работы насоса при перекрытии отводящего трубопровода допускается не более 2 минут.

Регулирование клапана предохранительного производится регулировочным винтом 16, который стопорится гайкой 17 и закрывается колпачком 18.

Полость клапана закрывается крышкой клапана 14 с прокладкой 19.

Клапан обратный служит затвором жидкости в системе при остановке насоса. Клапан обратный 4 поджимается к втулке клапана 3 пружиной 5 и закрывается фланцем 7 с прокладкой 6.

Клапан предохранительный 8 (Приложение А, рисунок А.1) отрегулирован предприятием-изготовителем на давление полного перепуска не более 1,25×Р (для электронасосного агрегата Н1В 14/80-9/10 - не более 1,5×Р) и опломбирован. Значение Р для каждого агрегата приведено в таблице 4.



1.5.8.7 В конструкции клапана предохранительного 8 предусмотрен штуцер для безопасного сброса перекачиваемой жидкости, при её избыточном давлении, обратно в ёмкость под уровень жидкости, по отводу 7, исключающему падающий поток и свободное каплепадение во избежание накопления электростатического напряжения.

1.5.8.8 Для предприятий ПАО «Транснефть» предусмотрена обязательная поставка агрегатов с датчиком давления. Место расположения датчика давления – корпус 2 клапана предохранительного (Приложение А, рисунки А.3 и А.4).

Для других предприятий – поставка агрегатов с датчиком давления производится по требованию Заказчика, при наличии линии связи на объекте эксплуатации.



Использование агрегатов с датчиком давления позволяет производить автоматическое выключение агрегата при отсутствии жидкости на приёме, её замерзании до потери текучести или засорении фильтра.



1.5.8.9 По требованию Заказчика, при наличии линии связи на объекте эксплуатации, возможна поставка агрегатов с термопреобразователем сопротивления (датчиком температуры), который устанавливается на самый нагруженный подшипник. Схема установки термопреобразователя сопротивления приведена в приложении А, рисунок А.5.

1.5.8.10 При согласовании с предприятием–изготовителем (АО «ГМС Ливгидромаш») возможно применение агрегатов для откачки других жидкостей аналогичным по свойствам, указанным в таблице 3.

1.5.8.11 Допустимые нагрузки на фланец напорного патрубка со стороны трубопровода указаны в Приложении А, рисунок А.2.

1.5.8.12 Конструктивные особенности рабочей пары «винт – обойма»:

– винт однозаходный (Z=1) правый,

– обойма двухзаходная.

1.5.8.13 Детали и сборочные единицы, работающие под внутренним давлением, должны быть испытаны на прочность и герметичность в соответствии с требованиями чертежей предприятия-изготовителя.

1.5.8.14 Материалы основных деталей агрегатов и рабочих пар указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Материалы основных деталей агрегатов

Наименование детали	Материал	
	Марка	Нормативно-техническая документация
Кронштейн Фонарь Полумуфты Пальцы Вал приводной	Сталь 10Г2 [1)]	ГОСТ 1050-2013
Корпус	Ст. 3, Сталь 20	ГОСТ 380-2005, ГОСТ 1050-2013
Вал торсионный	Пруток ОТ 4	ТУ 1-83-21-79
Винт	Пруток ОТ 4 с хромовым покрытием	ТУ 1-83-21-79
Обойма	Резина Н-409 [2)]	ТУ 2512-001-45055793-2012
Втулки упругие (на пальцы муфты)	Смесь резиновая вальцованная IIв-27-7-ИРП-1320	ТУ 2512-039-05766882-2003

[1)] Допускается применение стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014 и других марок легированных конструкционных сталей, соответствующих климатическому исполнению агрегата (насоса) и в соответствии с п.9.9[3)] ОТТ-23.080.00-КТН-171-13.

[2)] При заказе агрегата для работы на других жидкостях, отличительных от приведённой в таблице 3, применяются другие марки резины стойкие к конкретной среде.

[3)] При поставке агрегатов для предприятий ПАО «Транснефть».

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

1.5.8.15 При установке и работе агрегата во взрыво-пожароопасных зонах агрегат должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими, при этом уровень взрывозащиты комплектующих должен соответствовать классу взрыво-пожароопасности зоны установки. Средства и методы обеспечения пожаро-взрывобезопасности комплектующего оборудования должны быть приведены в документации на это оборудование.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На каждом агрегате должна быть закреплена табличка, выполненная в соответствии с ГОСТ 12969-67 и ГОСТ 12971-67 и содержащая следующие данные:

- товарный знак и наименование предприятия–изготовителя;
- адрес предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения на рынке;
- обозначение электронасосного агрегата;
- основные параметры: подача, давление, мощность, частота вращения, масса;
- обозначение технических условий;
- диапазон температур окружающей среды;
- порядковый номер электронасосного агрегата по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- месяц и год изготовления;
- клеймо ОТК предприятия–изготовителя;
- надпись «сделано в России»;
- наименование органа по сертификации;
- номер аттестата аккредитации органа по сертификации;
- номер сертификата соответствия;
- знак маркировки взрывозащиты (Ex);
- маркировку взрывозащиты.

1.6.2 После испытаний и окраски агрегат опломбируют путём нанесения пятна краски ПФ-115 ГОСТ 6465-2023 (Приложение А, рисунок А.1):

- зелёного цвета – для консервационного пломбирования;
- красного цвета – для гарантийного пломбирования.

Клапан предохранительный после регулировки опломбируют гарантийными пломбами по ГОСТ 18677-73 тип 1 (Приложение А, рисунок А.1).

1.6.3 Покрытие агрегата (насоса) согласно требованиям:

- РД-23.040.00-КТН-088-14[1] и ОТТ-25.220.01-КТН-097-16[1] - для надземной части;

- РД-23.020.00-КТН-280-19[1] и ОТТ-25.220.01-КТН-187-13[1] - для погружной части;

- чертежей и по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74.

Класс покрытия VI.7-УХЛ1 ГОСТ 9.032-74.

Толщина покрытия должна составлять не более 2,0 мм.

По согласованию между потребителем и производителем требования к окраске могут быть изменены, при этом не должны быть нарушены требования по взрывозащите.

Покрытие наружных поверхностей должно исключать возможность образования кистевых разрядов и накопления статического электричества. При выборе покрытия должны быть выполнены требования ГОСТ 31441.1-2011.



Покрытие наружных поверхностей, нанесённое на предприятии-изготовителе, исключает возможность образования кистевых разрядов и накопления статического электричества.

1.6.4 При наличии мест повреждения защитного покрытия, полученного при транспортировании агрегатов, проведения погрузочно-разгрузочных и монтажных работ необходимо провести ремонт покрытия.

Ремонт антикоррозионного покрытия следует производить с помощью покрытий, отвечающих следующим требованиям:

- антикоррозионное покрытие должно быть на основе тех же пленкообразующих материалов (эпоксидных, полиуретановых и т.д.), что и основное покрытие;

- антикоррозионное покрытие должно быть совместимо с основным покрытием;

- антикоррозионное покрытие должно быть того же типа, что и основное покрытие;

---

[1] При поставке агрегатов для предприятий ПАО «Транснефть».

- цвет антикоррозионного покрытия должен совпадать с цветом основного покрытия;

- толщина антикоррозионного покрытия в зоне ремонта должна быть равна толщине основного покрытия;

- при поставке агрегатов для предприятий ПАО «Транснефть» система антикоррозионного покрытия должна быть включена в Реестр ОВП.



При выборе материалов для восстановления покрытия должны быть выполнены требования ГОСТ 31441.1-2011.

Толщина покрытия должна составлять не более 2 мм.

1.7 Упаковка

1.7.1 Агрегат упаковывается с отсоединённым от насоса электродвигателем и закрепляется в ящике типа I-4 ГОСТ 10198-91, обеспечивающем его сохранность в период транспортирования и хранения. Допускается упаковка электродвигателя в отдельный ящик типа 1-4 ГОСТ 10198-91.

Допускается упаковывание в другие типы и конструкции ящиков, изготовленных в соответствии с требованиями чертежей предприятия-изготовителя или по требованиям потребителя (Заказчика).

1.7.2 Запасные части после консервации должны быть обёрнуты в парафинированную бумагу БП-3-35 по ГОСТ 9569-2006.

1.7.3 Эксплуатационная документация, отправляемая совместно с агрегатом, обёртывается в парафинированную бумагу марки БП-5-28 ГОСТ 9569-2006 или вкладывается в герметичный пакет из полиэтиленовой плёнки (толщиной не менее 0,1мм) и укладывается в ящик с запасными частями.

1.7.4 Шкаф управления системой электрообогрева упаковывается в отдельном ящике типа I-4 ГОСТ 10198-91, обеспечивающем его сохранность в период транспортирования и хранения.

1.7.5 На ящике с агрегатом наносится маркировка «Мест 2, место 1». На ящике со шкафом управления – «Мест 2, место 2». При упаковке электродвигателя в отдельный ящик, на ящике с агрегатом наносится маркировка «Мест 3, место 1», на ящике с электродвигателем - «Мест 3, место 2, на ящике со шкафом управления – «Мест 3, место 3.

1.7.6 На каждое грузовое место наносится транспортная маркировка по ГОСТ 14192-96, эмалью ХВ-785 чёрной ГОСТ 7313-75, содержащая:

- манипуляционные знаки: «Центр тяжести» и «Места строповки»;
- другие знаки и надписи в соответствии с требованиями чертежей предприятия-изготовителя.

2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Виды опасности при работе агрегата

2.1.1 Конструкция агрегата предусматривает выполнение требований ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.062-81, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31441.8-2011, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31610.20-1-2020, ГОСТ 31839-2012, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 и не представлять следующих видов опасностей:

– механической;
– электрической;
– термической;
– взрывопожароопасной;
– обусловленной материалами;
– воздействия шума;
– эргономических;
– экологических.

2.1.2 Требования безопасности при установке и эксплуатации агрегата должны соответствовать п.5.11 ГОСТ 31839-2012.

2.1.3 Перед монтажом агрегата эксплуатирующая организация должна в соответствии с рабочим проектом ТМ 95780-СЭО произвести монтаж шкафа управления ШУ-ТМ-95780-0001, линий управления и электропитания системы электрообогрева к шкафу управления и агрегату. На горловине ёмкости произвести монтаж саморегулирующей электрической нагревательной ленты 80ВТХ2-ВР и теплоизоляции из комплекта поставки.

ВНИМАНИЕ

2.1.3.1 Каждый агрегат, установленный на месте эксплуатации должен быть обеспечен системой автоматизации, исключающей запуск насоса без жидкости на приёме. Для чего каждая ёмкость типа ЕП или ЕПП, на которой установлен агрегат, должна быть оборудована датчиками верхнего и нижнего уровня.

Датчик верхнего уровня, для исключения перелива, должен включать электропривод насоса при достижении жидкости предельного верхнего уровня.

Датчик нижнего уровня должен быть установлен на 200 мм выше поступления жидкости в насос и отключать электропривод при достижении жидкости нижнего уровня, предохраняя насос от работы «на сухую».

ВНИМАНИЕ **В непосредственной близости от агрегата, включённого в автоматические процессы, должна быть смонтирована кнопка аварийной остановки агрегата, обеспечивающая его безопасное ручное отключение, при нарушении установленных режимов его работы, предусмотренных в настоящем руководстве по эксплуатации. Кнопка аварийной остановки должна быть оборудована механизмом блокировки повторного запуска. Новая команда запуска может выполняться только после специального сброса блокировки.**

2.1.3.2 Рекомендуется ёмкость типа ЕП оснастить штоком, в нижней части которого закрепить пробоотборник или ёмкость сбора жидкости объёмом 150…200 см^3. Шток через технологическое отверстие опустить в ёмкость до упора в днище.

2.1.3.3 После монтажа агрегата на горловине ёмкости (Приложение А, рисунок А.5) необходимо произвести подключение электропитания к электроприводу насоса с его управлением датчиками верхнего и нижнего уровней. Произвести (согласно рабочего проекта ТМ 95780-СЭО) установку и подключение системы электрообогрева. Установить теплоизоляцию на стыке люк-горловина ёмкости.

Толщина теплоизоляции, всех мест, подлежащих изолированию, должна быть не менее 100 мм.

ВНИМАНИЕ **2.1.3.4 Перед монтажом агрегата снять крышку защитную 28 с обоймы 1 и установить фильтр 29 из комплекта поставки. Снять заглушки с нагнетательного фланца клапана предохранительного 8, патрубка отвода избыточного давления 7 и отвода утечек 5 и отвода 24 (Приложение А, рисунок А.1).**



2.1.4 Строповка агрегата при установке на ёмкость типа ЕП или ЕПП осуществляется в вертикальном положении только за рым-болты 31 (Приложение А, рисунок А.1) расположенные на опорном фланце агрегата. Схема строповки агрегатов при транспортировке приведена в приложении Г.

2.1.5 После монтажа агрегата потребитель должен установить датчик давления 32 (при наличии) в корпус клапана предохранительного 8 (Приложение А, рисунок А.1), согласно схемы установки (Приложение А, рисунки А.3 и А.4), и произвести его подключение в коробке соединительной (клеммной) 11 к линии связи согласно руководству по эксплуатации на датчик давления. Линии связи должны быть выполнены отдельным, от силовых линий, кабелем. В шкафу управления произвести уставку на отключение электропривода при снижении давления до 5 кгс/см^2 с задержкой не более 30 сек.



2.1.6 Устранение неисправностей следует производить при остановленном приводе. При проведении ремонтных работ электропривод и система электрообогрева должны быть отключены, задвижка на напорном трубопроводе закрыта, а агрегат отсоединён от ёмкости.



2.1.7 Перед эксплуатацией агрегат должен быть заземлён в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 Место соединения заземляющего провода с болтом зачистить, а после соединения закрасить для защиты от коррозии. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81, зажимы и заземляющие знаки – ГОСТ 21130-75.

2.1.8 На напорном трубопроводе должна быть установлена запорная арматура и контрольно–измерительные приборы, обеспечивающие безопасность обслуживания агрегата. Приборы должны быть размещены в местах удобных для обозрения и защищены от повреждений и загрязнений.

ВНИМАНИЕ **Соединение труб к насосу должно быть без внутренних напряжений и с надёжными уплотнениями.**

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



2.1.10 Конструкция агрегата должна предусматривать ограждения всех вращающихся частей**. ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация агрегата без ограждения вращающихся частей.** Ограждение наружных вращающихся частей агрегата обеспечивает гарантированный зазор исключающий образование искры.

2.1.11 Конструкция подшипникового узла насоса исключает образование искры от соприкосновения вращающихся и не вращающихся частей, а также повышение температуры этого узла сверх температуры окружающей среды более чем на плюс 50 °С.



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

ВНИМАНИЕ

2.1.12 До проведения первичного пуска агрегата в работу, необходимо проверить правильность направления вращения (см. п. 1.5.8.3.). Для этого необходимо: снять кожух 30, открутив гайки, снять пальцы 12 с муфты тем самым, освободив полумуфту 14 электропривода 13 от полумуфты 17 насоса. Кратковременным включением проверить правильность вращения вала электродвигателя. Направление вращения вала насоса должно быть правым (по часовой стрелке), если смотреть со стороны электропривода 13. Установить пальцы 12 в муфту и произвести затяжку гаек. Поставить и закрепить кожух 30 на фонаре 15.

После проведения данных работ можно производить запуск агрегата в работу при наличии жидкости в резервуаре и исполнения всех требований настоящего руководства по эксплуатации.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация электронасосного агрегата с противоположным направлением вращения ротора, а также при отсутствии жидкости на приёме, так как это приведёт к разрушению уплотнения торцового и рабочей пары «винт-обойма», и как следствие несоответствие насоса указанным параметрам.

Перед первым пуском необходимо проверить уровень жидкости в ёмкости, исправность датчиков уровня и датчика давления. Уровень жидкости в ёмкости должен быть не менее приведённого в таблице 4.

ВНИМАНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация (включение) агрегата с отключённой (неисправной) системой обогрева при отрицательных температурах окружающей среды.

2.1.13 При испытаниях, хранении и эксплуатации агрегаты не представляют опасности для жизни и здоровья обслуживающего персонала и для окружающей среды.

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

2.1.15 Остановка агрегата.

Штатную остановку агрегата производить в следующей последовательности:

- отключить питание двигателя;
- закрыть задвижку на напорном трубопроводе.
- закрыть задвижку на напорном трубопроводе.

ВНИМАНИЕ

2.1.16 Для исключения ошибок при выполнении Пользователем монтажных и пуско-наладочных работ в отношении поставленного оборудования, обеспечения назначенного Изготовителем срока службы и гарантий, рекомендуем обращаться на предприятие-изготовитель и/или в специализированные сервисные центры, информа-

ция о которых размещена на сайте предприятия-изготовителя, для заключения договора на проведение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ.

2.2 Возможные неисправности и способы их устранения

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

2.2.2 Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата, а также возможные ошибки персонала при эксплуатации и способы их устранения указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата, возможные ошибки персонала и способы их устранения

Отказы в работе	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Ожидаемые (возможные) неисправности агрегата и способы их устранения		
Агрегат не обеспечивает номинальную производительность	1. Значительные утечки через щелевое уплотнение вала насоса.	Заменить втулку 33 щелевого уплотнения.
	2. Изношена обойма насоса.	Установить новую обойму и винт из комплекта ЗИП.
Наличие течи через уплотнение торцовое	Изношены детали уплотнения торцового.	Заменить изношенные детали.
Нагрев подшипников	Износ подшипников	Заменить изношенные детали.
Не функционирует система электрообогрева	Не исправен датчик температуры.	Заменить датчик.
Возможные ошибки персонала и способы их устранения		
Агрегат не запускается	1. За время длительного простоя произошло слипание винта в обойме (см. п. 3.2.4).	Необходимо вручную, используя рычаг, провернуть полумуфту 17 насоса совместно с полумуфтой 14 электропривода агрегата (Приложение А, рисунок А.1) до снижения нагрузки на рычаге, после чего произвести запуск агрегата в работу.
	2. Просадка напряжения сети в момент пуска более допустимой (см. таблицу 8).	Обеспечить номинальное напряжение сети в момент пуска согласно таблице 8.
Агрегат не закачивает жидкость	1. Во всасывающую полость проникает воздух вследствие малого уровня жидкости на приёме в агрегат.	Заполнить ёмкость жидкостью, произвести тарировку значений датчика уровня жидкости в ёмкости.
	2. Направление вращения ротора электропривода противоположное.	Установить правильное направление вращения электропривода (см. п. 1.5.8.3).

Продолжение таблицы 7

Отказы в работе	Вероятная причина неисправности	Способ устранения
Агрегат не обеспечивает номинальную производитель-ность	1. Велико сопротивление в напорном трубопроводе.	Уменьшить сопротивление на нагнетании за счёт увеличения сечения трубопровода до диаметра не менее 50 мм.
	2. Клапан предохранительный пропускает жидкость при номинальном давлении.	Отрегулировать предохранительный клапан на давление полного перепуска согласно п.1.5.8.6
	3. Клапан 11 (Приложение А, рисунок А.3) неплотно прилегает к седлу 9 (повреждён или засорился).	Разобрать предохранительный клапан, промыть в керосине, притереть уплотняющие поверхности клапана 11 и седла 9 (Приложение А, рисунок А.3).
Мощность агрегата выше мощности привода	1. Вязкость жидкости выше приведённой в таблице 3.	Уменьшить вязкость жидкости путём подогрева.
	2. Давление выше номинального.	Отрегулировать клапан предохранительный на давление перепуска согласно п.1.5.8.6
При наличии датчика давления, происходит самопроизвольное отключение электропривода	На приёме насоса отсутствует жидкость или произошло её замерзание до потери текучести, или засорение фильтра.	Проверить наличие жидкости в ёмкости на приёме насоса, её вязкость или вмерзание приёма насоса в водяной конденсат. Устранить методом прогрева жидкости в ёмкости. Фильтр очистить. Проверить правильность уставки датчика давления в шкафу управления.
Не функционирует система электрообогрева	1. Нет контакта в электрических соединениях.	Проверить контакты соединения кабелей.
	2. Не соответствуют значение уставок температуры.	Проверить значение уставок температуры в ШУ на соответствие: рабочего проекта ТМ 95780-СЭО.



2.2.2 Аварийная остановка агрегата осуществляется нажатием кнопки «СТОП» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций, указанных в п.2.1.15.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО

3.1 Меры безопасности при работе агрегата



3.1.1 При работающем агрегате **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**
- производить затяжку крепёжных болтов и гаек;
- производить ремонтные работы.

3.1.2 Перед запуском в работу агрегата произвести его заземление.

3.1.3 Агрегаты могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах класса 1 или 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022, и класса В-1 и В-1г по ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA или IIB по ГОСТ 31610.20--1-2020, группа взрывоопасности смеси Т3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 и в соответствии с ПУЭ.

3.2 Требования к эксплуатации



3.2.1 Перед каждым пуском агрегата необходимо открыть задвижку на напорном трубопроводе. **Данный тип насосов не допускает работу на закрытую задвижку.** Для аварийных случаев в конструкции насосов предусмотрен предохранительный клапан (смотри пункты 1.5.8.6 и 1.5.8.7).

3.2.2 При эксплуатации агрегатов их обслуживание сводится, в основном, к наблюдению за показаниями контрольно–измерительных приборов (манометра), электроизмерительных приборов и функционированию системы обогрева мест установки торцового уплотнения. Показания приборов должны соответствовать нормальному режиму работы агрегатов. Стрелки измерительных приборов при исправном состоянии агрегатов и трубопроводов имеют плавные колебания. Резкое колебание стрелок приборов свидетельствует о неполадках внутри агрегатов или о нарушении герметичности, или работе когда нижний предельный уровень жидкости в резервуаре ниже допустимого. Допустимая температура нагрева подшипников насоса и электропривода – не более плюс 90^{o}С. При большем значении, агрегат должен быть демонтирован и подвергнут ревизии для выявления причины нагрева.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация электронасосного агрегата без жидкости на приёме, а также её замерзании до потери текучести. При эксплуатации электронасосного агрегата, в резервуаре рекомендуется установить датчики предельного (нижнего и верхнего) уровней жидкости так, чтобы нижний предельный уровень жидкости в**

резервуаре находился выше всасывающего патрубка на 200 мм, а датчик верхнего предельного уровня жидкости позволял давать команду на включение агрегата до переполнения резервуара.

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

3.2.4 При хранении или монтаже агрегатов при температуре окружающего воздуха ниже минус 15 °С запуск агрегатов в работу производить по истечении 1 суток после произведённого монтажа.

Это исключает возможность разрушения резиновых элементов и торцовых уплотнений агрегатов.

ВНИМАНИЕ **По своим конструктивным особенностям одновинтовые насосы имеют натяг между винтом и резиновой обоймой. В процессе хранения или длительного простоя агрегатов может происходить эффект слипания винта с обоймой, приводящий к возникновению больших крутящих моментов при страгивании и как следствие – к возникновению предельных пусковых токов, при которых срабатывает защита электропривода отключая его от сети.**

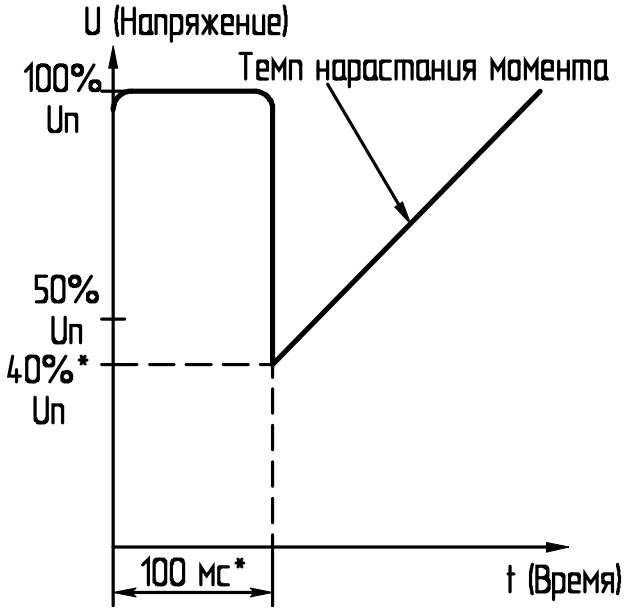
Для исключения подобных случаев, после хранения и длительного простоя агрегатов необходимо в ручную (используя рычаг) провернуть полумуфту 17 насоса совместно с полумуфтой 14 электропривода (Приложение А, рисунок А.1) на 3-4 оборота, после чего произвести запуск агрегата в работу.

ВНИМАНИЕ **3.2.5 При запуске агрегата необходимо обеспечить момент страгивания насоса, приведённый в таблице 4, исполнением отношений пускового момента и пускового тока электропривода к номинальным значениям момента и тока (соответственно) приведённым в таблице 5. В связи с этим питающая сеть должна обеспечить отклонение напряжения от номинального значения, в момент запуска агрегата не более значений приведённых в таблице 8. В случае невыполнения указанных требований, запуск агрегата не гарантируется.**

Таблица 8 – Допустимые отклонение напряжения от номинального значения, в момент запуска агрегата

Марка агрегата	Допустимое снижение напряжения в момент запуска, %, не более
H1B 14/80-9/10	5
H1B 14/80-9/40	10
H1B 14/80-9/63	12
H1B 14/80-9/100	15

В случае применения устройства плавного пуска (УПП) для запуска агрегата, необходимо использовать режим, который позволяет получать кратковременный пусковой момент (толчковый пуск) для преодоления механического трения в насосе. Такой режим применяется, когда крутящий момент при пониженном стартовом напряжении недостаточен для страгивания вала насоса с места, но основной разгон уже стартовавшего электропривода можно выполнить и от пониженного напряжения (рисунок 1). Данная функция имеется не во всех УПП, на что необходимо обратить внимание при подборе УПП для нормальной эксплуатации агрегатов данного типа.



*Указанные значения являются базовыми и могут быть скорректированны в процессе работы.

Рисунок 1 - Кривая изменения напряжения на старте.

3.2.6 Система электрообогрева насоса на период холодного времени года, когда температура воздуха ниже 0 °С, должна находиться во включённом состоянии **постоянно**. Поддержание температуры в местах обогрева

производится системой электрообогрева в автоматическом режиме. Уставка, на задание значений диапазона температур, производится со шкафа управления ШУ-ТМ-95780-0001 согласно рабочему проекту ТМ 95780-СЭО.

3.2.7 Система электрообогрева насоса не способствует обогреву жидкости находящейся в ёмкости. Поскольку жидкость в «мёртвой зоне» ёмкости остаётся всегда, а приём насоса находится всегда ниже её уровня, то при низких температурах и значительном времени простоя, происходит повышение вязкости нефти, до потери её текучести, в этом сравнительно малом объёме, оставшемся в ёмкости.

При наличии водного конденсата может произойти вмерзание приёмной части насоса в лёд. Каждый из этих факторов прекращает поступление жидкости на приём насоса и приводит к работе насоса «в сухую» до разрушения уплотнения торцового и рабочей пары насоса «винт-обойма».

3.2.8 Для предотвращения работы насоса без поступления жидкости на приёме по факторам, приведённым в п. 3.2.7, необходимо перед каждым заполнением ёмкости (при операциях по зачистке линейного трубопровода) производить подъем штока (см. п. 2.1.3.2) для определения вязкости нефти (её текучести) в пробоотборнике или ёмкости сбора. Не исключаются случаи вмерзания штока в «мёртвой зоне» ёмкости.

В таком случае, или в случае потери текучести нефти или высокой вязкости необходимо, имеющимися в эксплуатации средствами, произвести прогрев «мёртвого» остатка жидкости и штоком перепроверить вязкость.

При вмерзании штока, необходимо после прогрева жидкости в ёмкости убедится в возможности проворачивания вала насоса за муфту 17 вручную (с использованием ключа монтажного из комплекта поставки) по направлению вращения в соответствии с п. 2.1.12. Если при этом вращение отсутствует, необходимо продолжить прогрев обоймы насоса до растопления льда, образовавшегося между винтом и обоймой (Приложение А, рисунок А.1).

При нормальном вращении вала и соответствующей вязкости нефти, произвести заполнение ёмкости нефтью и начать её откачку не позднее 30 мин после заполнения, или не позднее времени необходимого для приведения жидкости в состояние приведённое выше.

Эксплуатационным организациям необходимо эти работы включить в перечень обязательных, к исполнению, при эксплуатации агрегатов в не обогреваемых ёмкостях, с целью обеспечения нормальной эксплуатации, в противном случае предприятие-изготовитель не несёт ответственности по гарантийным обязательствам.

3.3 Особые условия эксплуатации

3.3.1 При установке и работе агрегата во взрыво-пожароопасных зонах агрегат должен быть укомплектован взрывозащищенными комплектующими при этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.

3.3.2 При отсутствии перекачиваемой среды эксплуатация агрегата не допускается.

3.3.3 Потребитель обязан предусмотреть меры, исключающие возможность превышения максимально допустимой температуры во взрывоопасной зоне при перекачивании нагретых жидкостей.

3.3.4 Эксплуатация агрегатов не допускается без установки следующих приборов:

- контроля давления перекачиваемой жидкости на выходе агрегата;
- контроля температуры подшипников;
- контроля уровня жидкости в ёмкости, на которой установлен агрегат;
- указанных в эксплуатационной документации на комплектующее оборудование.

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

Ответственность за наличие приборов контроля на объекте эксплуатации, оговорённых в настоящем РЭ, независимо от объёма поставки несёт потребитель.

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

- толщина лакокрасочного покрытия не более 2,0 мм;
- поверхностное сопротивление лакокрасочного покрытия не более 1 ГОм при относительной влажности (50±5)%;
- электрический пробой лакокрасочного покрытия при постоянном токе не более 4 кВт.

Контроль характеристик осуществлять по ГОСТ 31441.1-2011.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Перечень работ и периодичность технического обслуживания

Перечень работ по техническому обслуживанию агрегатов приведён в таблице 9.

Таблица 9 - Техническое обслуживание агрегатов

Наименование выполняемых работ	Периодичность проведения	Необходимое время на проведение работ
Провести внешний осмотр агрегата, при необходимости удалить пыль и грязь. Очистку агрегата осуществлять только влажной ветошью.	1 раз в месяц	0,5 часа
Вручную провернуть вал насоса на 1-2 оборота (предварительно сняв защитный кожух), по направлению вращения насоса, за муфту, соединяющую насос и электропривод, при помощи ключа монтажного или цепного ключа	1 раз в месяц	0,5 часа
Провести проверку клапана предохранительного, принудительно создав давление срабатывания. Давление полного перепуска не должно быть больше 1,25×Р (1,5×Р для агрегата Н1В 14/80-9/10). При необходимости отрегулировать. После регулировки клапан опечатать. Значение Р – таблица 4.	1 раз в год	0,5 часа
Провести замер подачи насоса, определив время откачивания известного объёма жидкости	1 раз в год	
Произвести пополнение смазки подшипников через маслёнки. Объём смазки 100 г на каждую маслёнку.	1 раз в 6 месяцев	0,5 часа

4.2 Демонтаж агрегата

4.2.1 Перед демонтажом агрегата выполнить требования разделов 2 и 3 по отключению от сети электропитания электропривода насоса, системы электрообогрева и датчика давления 32 (при наличии, см. Приложение А, рисунок А.1).

4.2.2 Закрыть задвижку на выходе и отсоединить напорный патрубок.

4.2.3 Разгерметизировать соединение теплоизоляции на стыке горловины ёмкости – «фланец-люк» агрегата. Отсоединить концы кабелей от клеммной коробки электродвигателя, коробок соединительных (клеммных) 11 системы обогрева и датчика давления 32 (при наличии).

4.2.4 Снять кожух 10 системы обогрева и теплоизоляцию с люка 22 и «фланца-люка» горловины ёмкости;

4.2.5 Снять крепёж люка 22, произвести демонтаж агрегата с ёмкости, снять фильтр 29. Строповку производить за рым-болты 31. Для более удобного демонтажа и разборки насоса допускается произвести частичный демонтаж: в начале демонтаж электропривода с насоса, затем демонтаж насоса, или за демонтажом электропривода производится демонтаж приводной части насоса в сборе (см. п.4.3.2).

Перед демонтажом электропривода 13 с насоса необходимо:

- открутить болты и снять кожух 30;

- открутить гайки и вынуть пальцы 12 муфты, разъединив полумуфты 17 насоса и 14 электропривода.

4.3 Частичная разборка агрегата

В частичную разборку агрегата входит: разборка клапана предохранительного, уплотнения, подшипниковой группы и замена рабочих органов «винта-обоймы».

4.3.1 Разборка клапана предохранительного (Приложение А, рисунок А.3)

Разборка клапана предохранительного может производиться без демонтажа агрегата (выполнить п.4.2.2), в следующей последовательности:

- снять колпачок 18 вместе с прокладкой 15;

- отвернуть гайку 17 и вывернуть винт регулировочный 16 на несколько оборотов;

- вывернуть из корпуса 2 крышку клапана 14 вместе с винтом регулировочным 16 и прокладкой 19;

- вынуть шайбы 12 и пружину 13;

- вывернуть седло клапана 9 совместно с прокладкой 8, направляющей 10 и клапаном 11;

- вынуть клапан 11 из направляющей 10;

- выкрутить винт регулировочный 16 вместе с гайкой 17 из крышки клапана 14 (при необходимости);

- отвернуть направляющую 10 с седла клапана 9 (при необходимости).

4.3.1.1 Разборка обратного клапана без демонтажа агрегата (Приложение А, рисунок А.3)

- открутить гайку и снять фланец 7;

- вынуть прокладку 6 и пружину 5;

- извлечь клапан обратный 4 из втулки 3.

Очистить все детали от грязи и промыть их в керосине.

4.3.2 Демонтаж и разборка приводной части агрегата (Приложение А, рисунок А.1)

Разборку приводной части можно осуществить без полного демонтажа насоса. Для этого необходимо выполнить п.п. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, и далее сделать следующее:

- снять отводы сброса утечек 9 и 20;

- выкрутить натяжной винт 16, болтом-съёмником М42 выдавить вал натяжной 51 и вал торсионный 4 из вала приводного 38 до разъединения соединения по конусу (в валу приводном 38 со стороны электропривода предусмотрена резьба М42×2 для вкручивания съёмника);

- разъединить болтовое соединение между корпусом уплотнения 19 и фланцем 21, демонтировать приводную часть насоса.

4.3.2.1 Разборка уплотнения торцового

- выполнить п.п. 4.3.1;

- отсоединить корпус торцового уплотнения 19 от кронштейна 18, снять уплотнение торцовое 34 согласно эксплуатационной документации на торцовое уплотнение;

- произвести ревизию уплотнения торцового 34, при необходимости заменить РТИ, пары трения торцового уплотнения и комплект пружин;

- из корпуса уплотнения 19 спрессовать щелевую втулку 33 (при необходимости замены) и запрессовать новую.

4.3.2.2 Разборка подшипниковой группы

- снять полумуфту 17 насоса, шпонку 43 и стопорное кольцо 44 с приводного вала 38;

- снять крышку подшипника 41, освободив от крепежа,

- вынуть из расточки кронштейна 18 втулку 40 и приводной вал 38 вместе с подшипниками 37, втулкой 39, шайбой 36 и втулкой упорной 48;

- отогнуть усики шайбы 47, открутить гайку 46 и спрессовать подшипники 37 с вала приводного 38 (при необходимости замены подшипников);

- спрессовать обойму упорного подшипника 37 вместе со вставкой 50 из кронштейна 18 (при необходимости замены подшипников).

4.3.3 Замена рабочей пары «винт-обойма» насоса

- Выполнить п.п. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.3.1;

- снять крепёж фланца-люка 22 и произвести демонтаж агрегата с ёмкости;

- ослабить блок буферный 27 и крепление (винт 26) обоймы 1 к опоре 25;

- выкрутить обойму 1 (**ВНИМАНИЕ!** резьба соединения – левая) с винтом 2, торсионным валом 4 и валом натяжным 51 из корпуса насоса 3;

- отсоединить вал торсионный 4 вместе с валом натяжным 51от винта 2;

- снять отводы 5, 7, 24, блок буферный 27 и отсоединить опору 25 от корпуса насоса 3;

- выкрутить винт 2 из обоймы 1 (если потребуется ревизия).

4.4 Полная разборка агрегата

Полную разборку насоса производят при необходимости и при капитальном ремонте агрегата.

После разборки насоса протереть насухо все детали, а затем приступить к их внешнему осмотру, устранению дефектов или замене изношенных (дефектных) деталей.

4.5 Сборка агрегата и монтаж

4.5.1 Сборка приводной части

4.5.1.1 Сборка подшипникового узла (Приложение А, рисунок А.1)

Перед сборкой подшипникового узла необходимо смазать подшипники.

На вал приводной 38 установить втулку упорную 48 и напрессовать внутреннюю обойму упорного подшипника 37;

- установить шайбу 36, напрессовать нижний радиальный подшипник 37, затем установить втулку 39 и напрессовать верхний подшипник 37;

- установить шайбу 47, закрутить гайку 46 и загнуть усики шайбы 47 в пазы гайки 46.

Собранный вал приводной 38 установить в полость кронштейна 18.

Со стороны уплотнения в полость кронштейна 18 установить внешнюю обойму упорного подшипника 37;

- вставку 50 с манжетой 35 и кольцом 49 установить на вал приводной 38 в полость кронштейна 18.

Со стороны электропривода в кронштейн 18 вставить втулку 40;

- установить и закрепить на кронштейне 18 крышку подшипника 41, с манжетой 45, совместив отверстия для смазки подшипников.

Осевой зазор подшипников (осевое перемещение приводного вала) должен быть равен 0,08…0,12 мм. Проверку зазора осуществлять после установки корпуса уплотнения 19.

Установить стопорное кольцо 44, шпонку 43 и полумуфту 17 насоса на вал приводной 38.

4.5.1.2 Сборка уплотнения торцового (Приложение А, рисунок А.1)

При сборке руководствоваться эксплуатационной документацией на уплотнение торцовое 34.

Произвести сборку уплотнения торцового, при помощи скоб монтажных 52 выставить рабочий размер уплотнения торцового. Установить уплотнение торцовое 34 на вал приводной 38, закрепить винтами и скобами уплотнения торцового на валу приводном 38 и вставке 50. Только после этого снять монтажные скобы 52. Установить корпус уплотнения 19 и закрепить на фланце кронштейна 18.

После сборки подшипникового узла и узла уплотнения торцового проверить осевой зазор подшипников (см. п.4.5.1.1). Вал приводной 38 должен вращаться без заеданий от руки и без применения дополнительных приспособлений. **При тугом вращении вала необходимо увеличить зазор между подшипниками шлифовкой втулки 40.**

4.5.2 Установка рабочей пары «винт-обойма» в насос

Закрутить винт 2 в обойму 1;

- присоединить вал торсионный 4 вместе с валом натяжным 51 к винту 2 (резьба правая);

- закрутить обойму 1 (**ВНИМАНИЕ!** Резьба соединения – левая) вместе с винтом 2, валом торсионным 4 и валом натяжным 51 в корпус насоса 3;

- присоединить опору 25 к корпусу насоса 3;

- установить блок буферный 27 между обоймой 1 и опорой 25 и закрепить;

- закрутить крепление (винт 26) обоймы 1 к опоре 25;

- установить отвод утечек 5, отводы 7 и 24.

4.5.3 Сборка и регулирование предохранительного клапана (Приложение А, рисунок А.3):

- закрутить направляющую 10 на седло клапана 9;

- установить новую прокладку 8 на седло клапана 9;

- вкрутить в корпус 2 седло клапана 9 совместно с прокладкой 8 и направляющей 10;

- установить клапан 11 в направляющую 10;

- вставить шайбы 12 в пружину 13 и установить на клапан 11;

- закрутить на несколько оборотов винт регулировочный 16 с гайкой 17 в крышку клапана 14;

- закрутить собранную крышку клапана 14 с прокладкой 19 в корпус 2 (проточка винта регулировочного 16 должна попасть в отверстие шайбы 12).

4.5.3.1 Сборка обратного клапана (Приложение А, рисунок А.3):

- вставить обратный клапан 4 в отверстие втулки 3;

- установить пружину 5 и прокладку 6 в корпус 2;

- вставить фланец 7 в корпус 2 и закрутить гайку.

Регулирование клапана предохранительного осуществляется при работающем агрегате в следующей последовательности:

- вывернуть винт регулировочный 16 на несколько оборотов так, чтобы давление на выходе из насоса стало меньше рабочего;

- полностью закрыть задвижку на выходе из насоса;

- подтянуть винт регулировочный 16 до появления на манометре давления полного перепуска указанного в п.1.5.8.6;

- затянуть гайку 17 регулировочного винта 16;

- проверить несколько раз правильность регулировки клапана;

- закрутить колпачок 18 с прокладкой 15 на крышке клапана 14.

- предохранительный клапан опломбировать.

4.5.4 Установка приводной части насоса

Допускается установка приводной части насоса после монтажа проточной части насоса на ёмкость, и в следующей последовательности:

- установить приводную часть на фланец 21 (Приложение А, рисунок А.1), совместив отверстия отвода 9 и 20, и закрепить крепёжными изделиями;

- закрутить болт натяжной 16 в вал натяжной 51 для соединения по конусу вала торсионного 4 в валу приводном 38;

- присоединить отводы 9 и 20;

- установить кожух теплоизоляционный 10 системы обогрева;

- установить электропривод.

4.5.5 Монтаж агрегата на ёмкость

Монтаж агрегата выполнить с соблюдением требований разделов 2 и 3 и в следующей последовательности:

- выполнить п.4.5.4 или установить собранный агрегат на ёмкость и закрепить люк 22 на люке-лазе ёмкости;

- соединить пальцами 12 полумуфты 17 насоса и 14 электропривода;

- произвести смазку подшипников 37 через маслёнки 42 смазкой согласно таблице 2;

- установить кожух 30 на фонарь 15 и закрепить;

- произвести соединение напорного фланца агрегата с фланцем напорного трубопровода;

- установить теплоизоляцию на люк 22 и горловину ёмкости;

- произвести подключение электропривода 13, коробок соединительных (клеммных) 11, системы обогрева и датчика давления 26 (при наличии) к сети электропитания.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Агрегаты в упаковке могут транспортироваться любым крытым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Вид транспорта и упаковки (или её отсутствие) должны быть оговорены договором (контрактом).

5.2 При погрузке и выгрузке насосный агрегат или его составные части следует поднимать за захватные устройства или конструктивные элементы, обозначенные на оборудовании или упаковке и в документации.

5.3 Условия транспортирования и хранения агрегатов должны соответствовать таблице 10.

Таблица 10 - Условия транспортирования и хранения

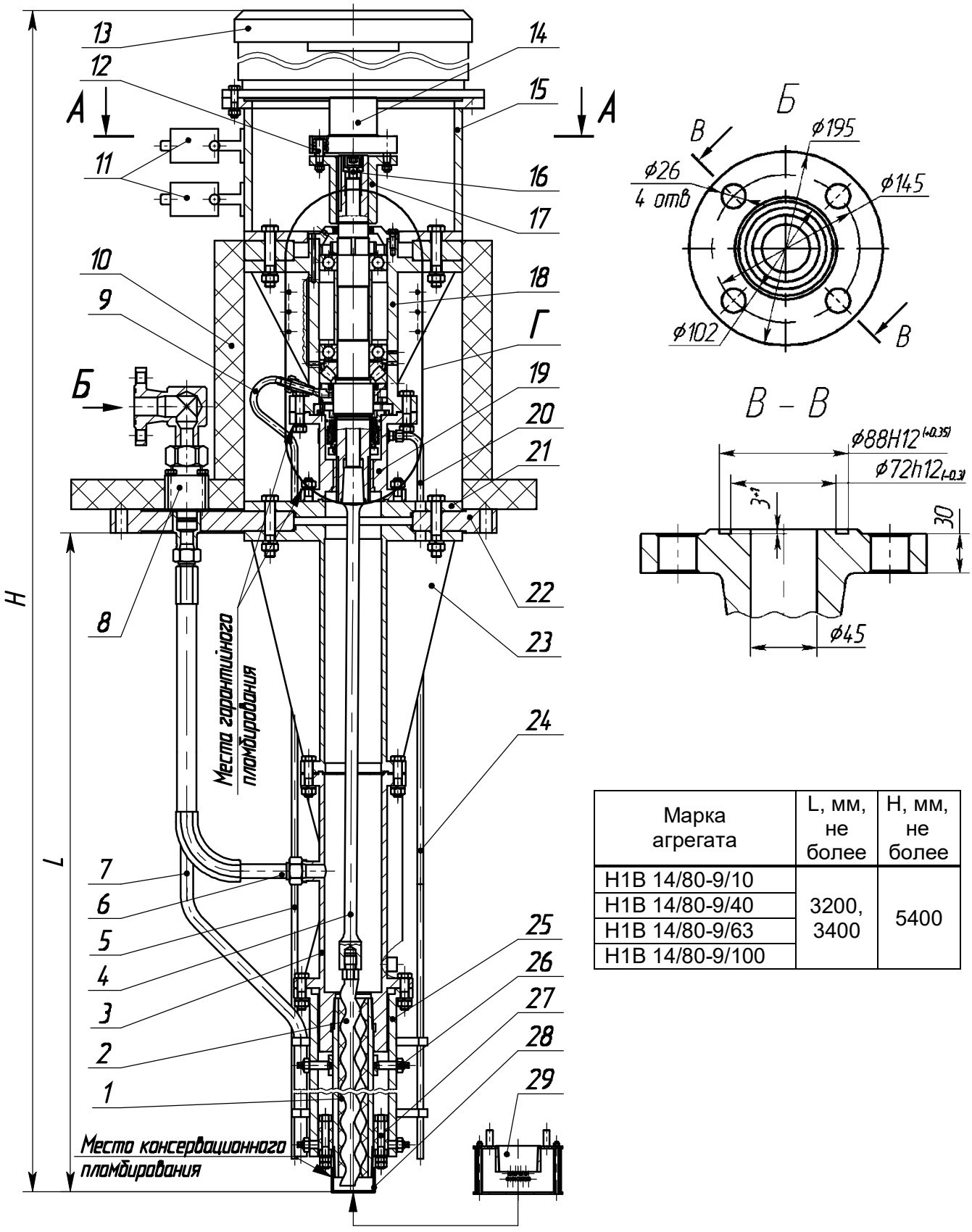
Наименование оборудования	Условия транспортирования в части воздействия		Условия хранения по ГОСТ 15150-69	Допускаемый срок хранения в упаковке и консервации изготовителя с учётом длительности транспортирования, лет	Категория упаковки по ГОСТ 23170-78
	механических факторов по ГОСТ 23170-78	климатических факторов по ГОСТ 15150-69			
Агрегат	С	8 (ОЖ3)	5 (ОЖ4)	2	КУ-1
Запасные части (ЗИП)			2 (С)	3	
Инструмент и приспособления	С	8 (ОЖ3)	2 (С)	2	КУ-1
КИП и А	С	8 (ОЖ3)	1 (Л)	2	КУ-1
Шкаф управления электрообогревом	С	8 (ОЖ3)	1 (Л)	2	КУ-2

5.4 Время транспортировки должно быть не более 10% от времени хранения с целью сохранения общего срока консервации.

5.5 Насос не представляет опасности для жизни и 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, и вызвать образование взрывоопасной среды.

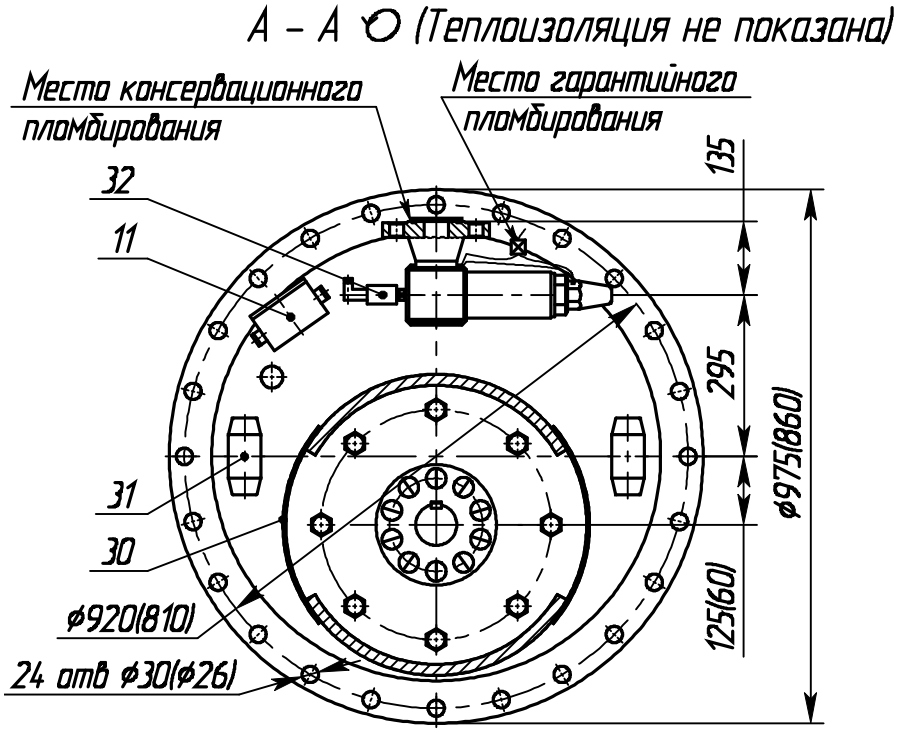
5.6 Вышедшие из строя и отработавшие свой ресурс детали должны отпариваться, очищаться от перекачиваемой жидкости, а затем утилизироваться любым доступным способом с соблюдением установленных законом и иными нормативными правовыми актами требований.

Приложение А
(обязательное)
Габаритные и присоединительные размеры агрегатов

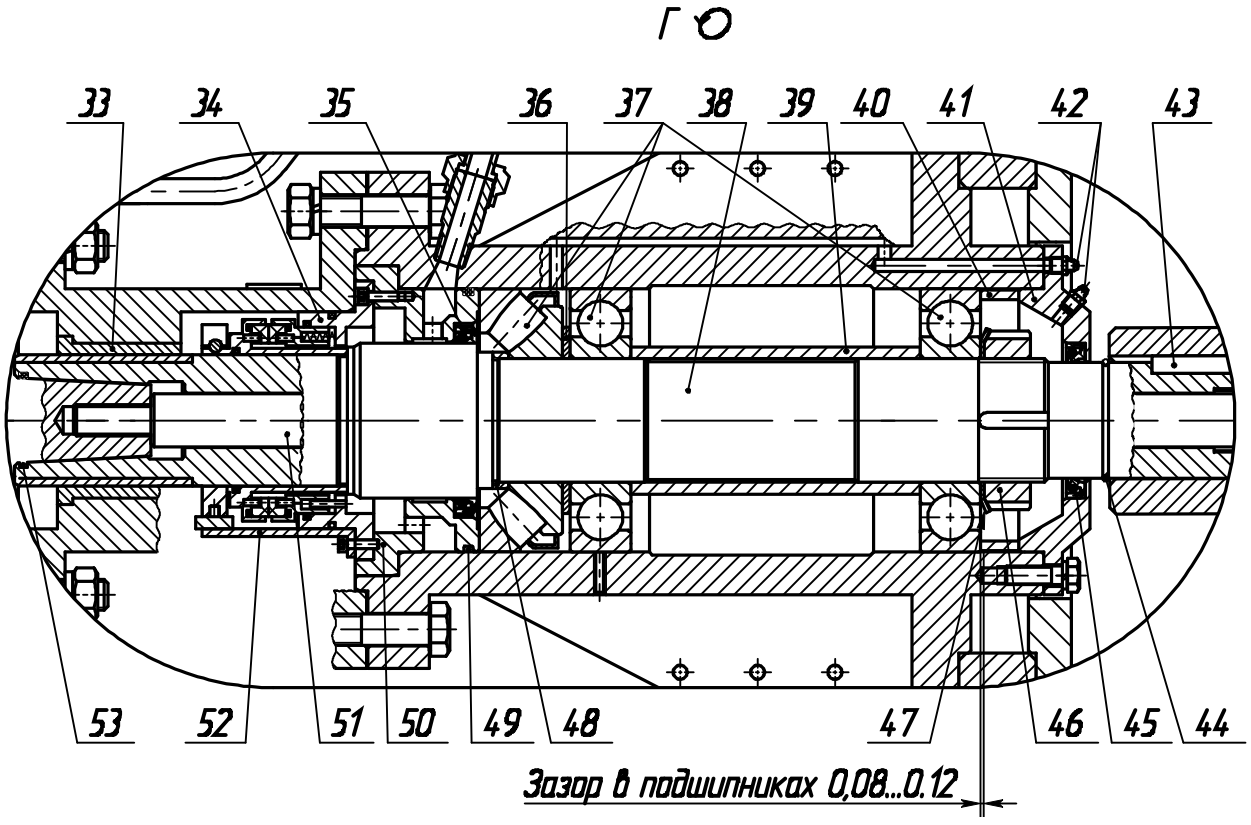


Марка агрегата	L, мм, не более	H, мм, не более
H1B 14/80-9/10	3200, 3400	5400
H1B 14/80-9/40		
H1B 14/80-9/63		
H1B 14/80-9/100		

Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры агрегатов



Размеры приведены для монтажа агрегатов на люке-лазе DN800 (размеры в скобках для люка-лаза DN700) ёмкости типа ЕП или ЕПП. При установке фильтра 29 на насос взамен крышки защитной 28, габаритные размеры увеличивать на 80 мм.

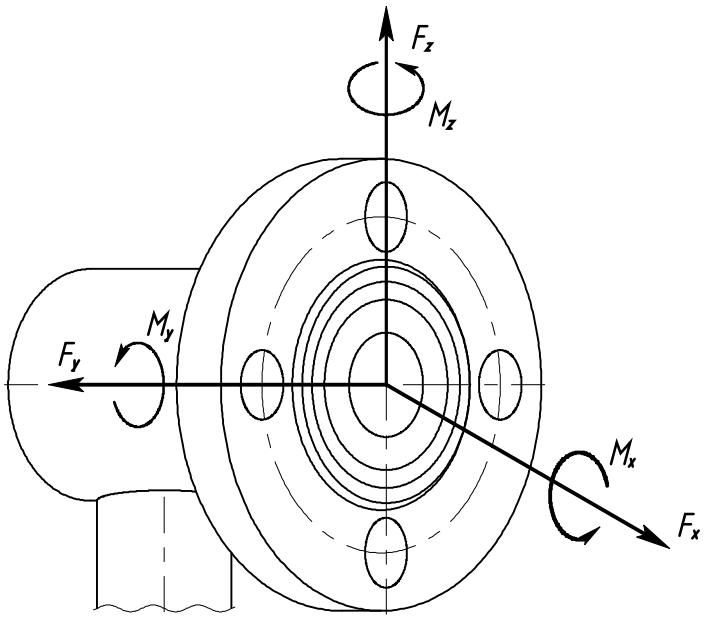


Продолжение рисунка А.1

Продолжение приложения А

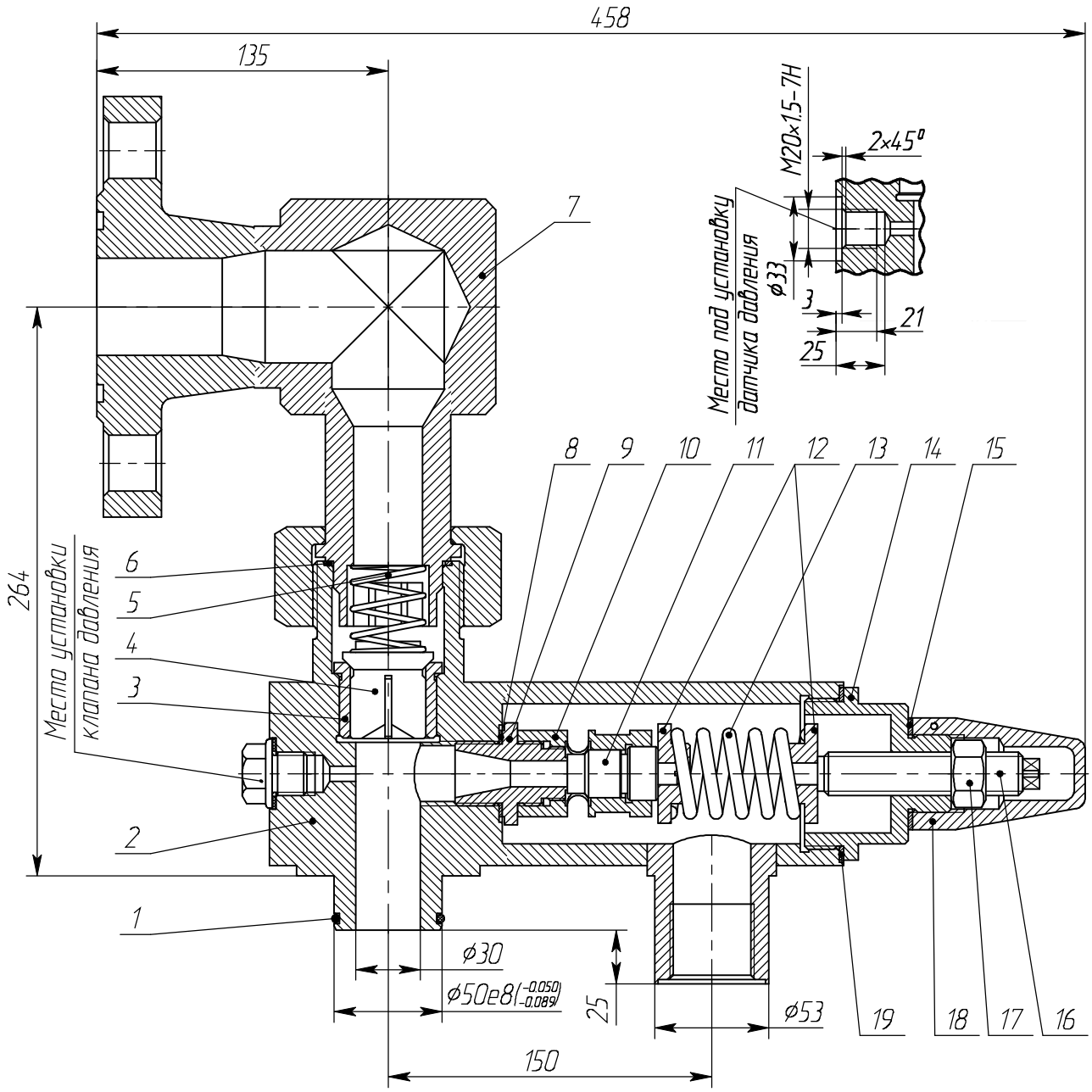
1 – Обойма;
2 – Винт;
3 – Корпус;
4 – Вал торсионный;
5 – Отвод утечек;
6 – Рукав высокого давления;
7 – Отвод;
8 – Клапан предохранительный;
9 – Отвод утечек;
10 – Кожух теплоизоляционный;
11 – Коробка соединительная;
(клеммная);
12 – Пальцы;
13 – Электропривод;
14 – Полумуфта;
15 – Фонарь;
16 – Болт натяжной;
17 – Полумуфта;
18 – Кронштейн;
19 – Корпус уплотнения;
20 – Отвод;
21 – Фланец;
22 –-Люк;
23 – Вставка;
24 – Отвод;
25 – Опора;
26 – Винт;
27 – Блок буферный;
28 – Крышка защитная;
29 – Фильтр;
30 – Кожух;
31 – Рым-болт;
32 – Датчик давления;
33 – Втулка;
34 – Уплотнение торцовое;
35 – Манжета;
36 – Шайба;
37 – Подшипник;
38 – Вал приводной;
39 – Втулка;
40 – Втулка;
41 – Крышка подшипника;
42 – Маслёнка;
43 – Шпонка;
44 – Кольцо стопорное;
45 – Манжета;
46 – Гайка;
47 – Шайба;
48 – Втулка упорная;
49 – Кольцо160-170-46-2;
50 – Вставка;
51 – Вал натяжной;
52 – Скоба монтажная;
53 – Кольцо 054-060-36-2.

Продолжение рисунка А.1



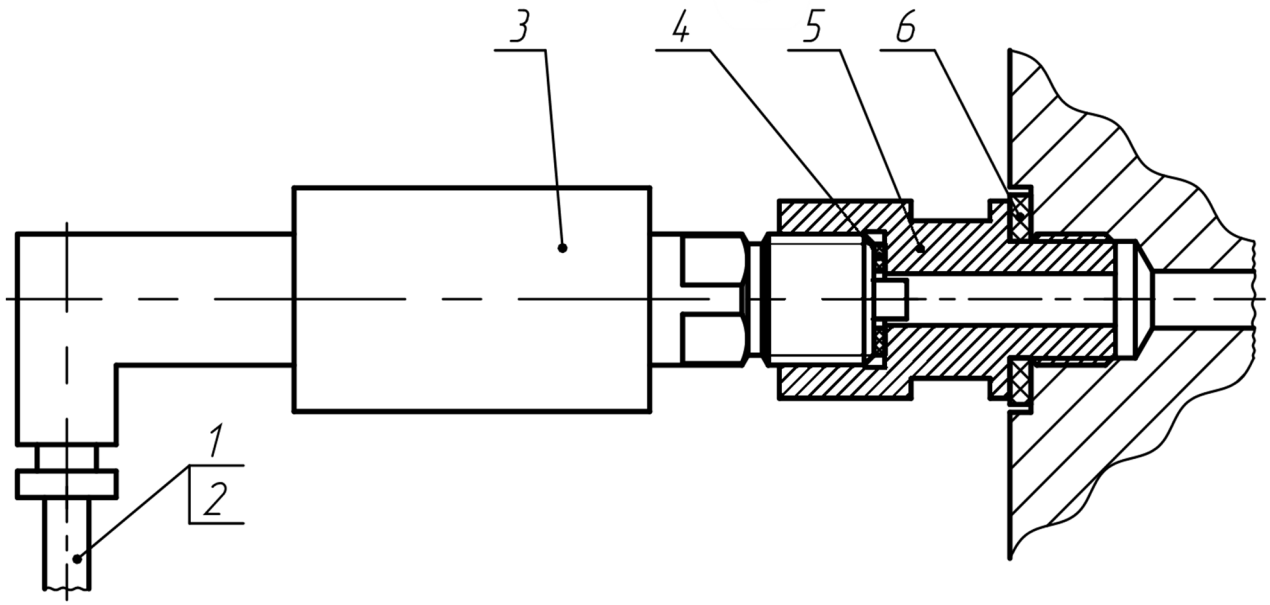
Оси	Усилие, Н	Момент, Н·м
OX	710	460
OY	890	230
OZ	580	350
Сумма	1280	620

Рисунок А.2 – Допускаемые нагрузки и моменты на фланец напорного патрубка со стороны трубопровода



1 – Кольцо Н83.27.00.045;
2 – Корпус;
3 – Втулка клапана обратного;
4 – Клапан обратный;
5 – Пружина;
6 – Прокладка;
7 – Фланец;
8 – Прокладка;
9 – Седло клапана;
10 – Направляющая;
11 – Клапан;
12 – Шайба;
13 – Пружина;
14 – Крышка клапана;
15 – Прокладка;
16 – Винт регулировочный;
17 – Гайка;
18 – Колпачок;
19 – Прокладка.

Рисунок А.3 – Устройство предохранительного клапана.



1 – кабель соединяющий датчик давления с соединительной коробкой;
2 – металлорукав;
3 – датчик давления МТ100М Ex;
4 – прокладка Ø8xØ18 (паронит, толщиной 1 мм);
5– штуцер Н41.1130.11.006;
6 – прокладка Ø20xØ30 (паронит, толщиной 1 мм).

Рисунок А.4 - Схема установки датчика давления

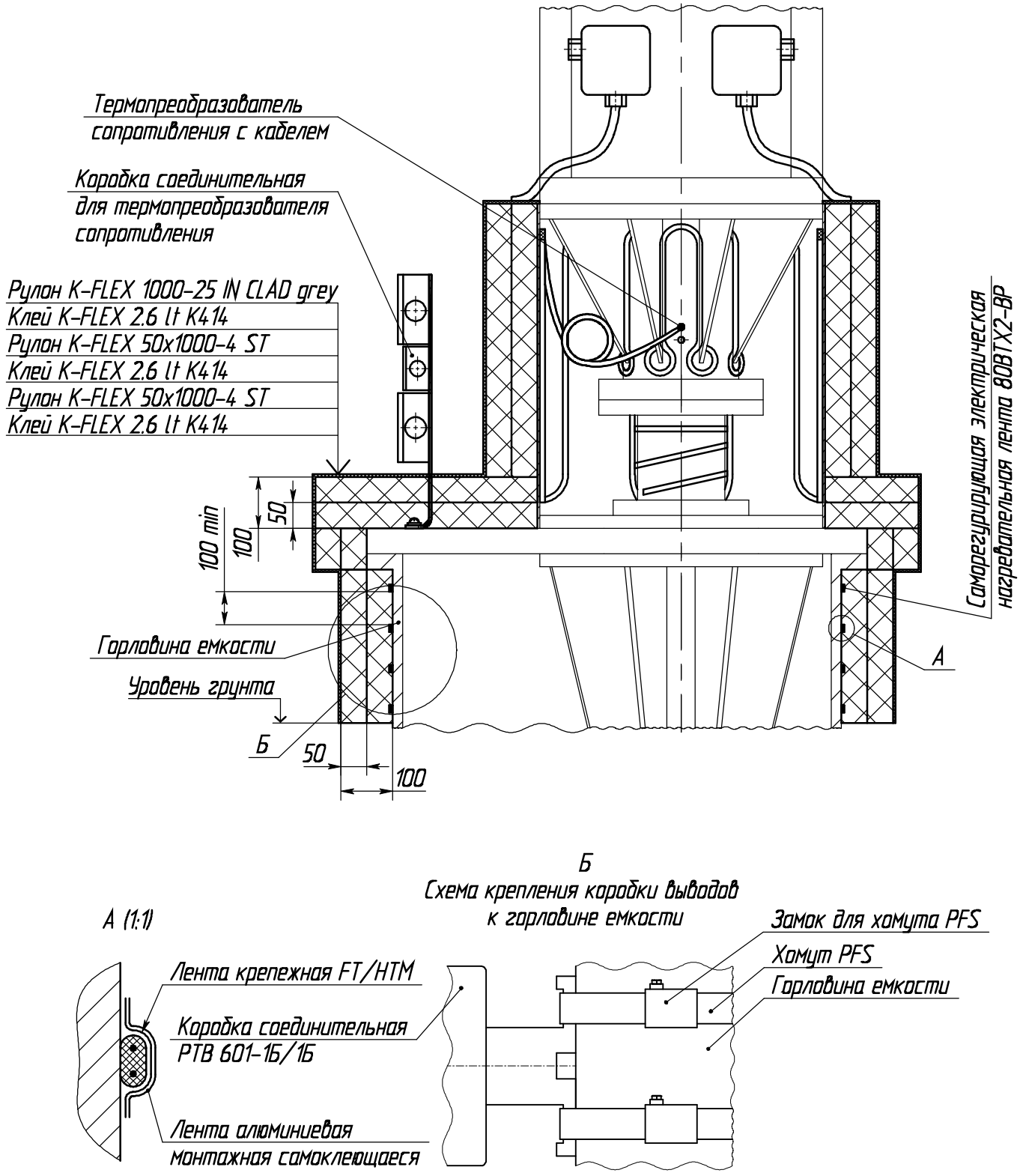


Рисунок А.5 - Монтажный чертёж агрегата на ёмкости

Приложение Б
(обязательное)

Характеристики агрегатов

Жидкость – масло И-40А ГОСТ 20799-2022
Вязкость – 61×10^{-6} м^2/с (61 мм^2/с)
Плотность – 900 кг/м^3
Частота вращения 16,7 с$^{-1}$ (1000 об/мин)

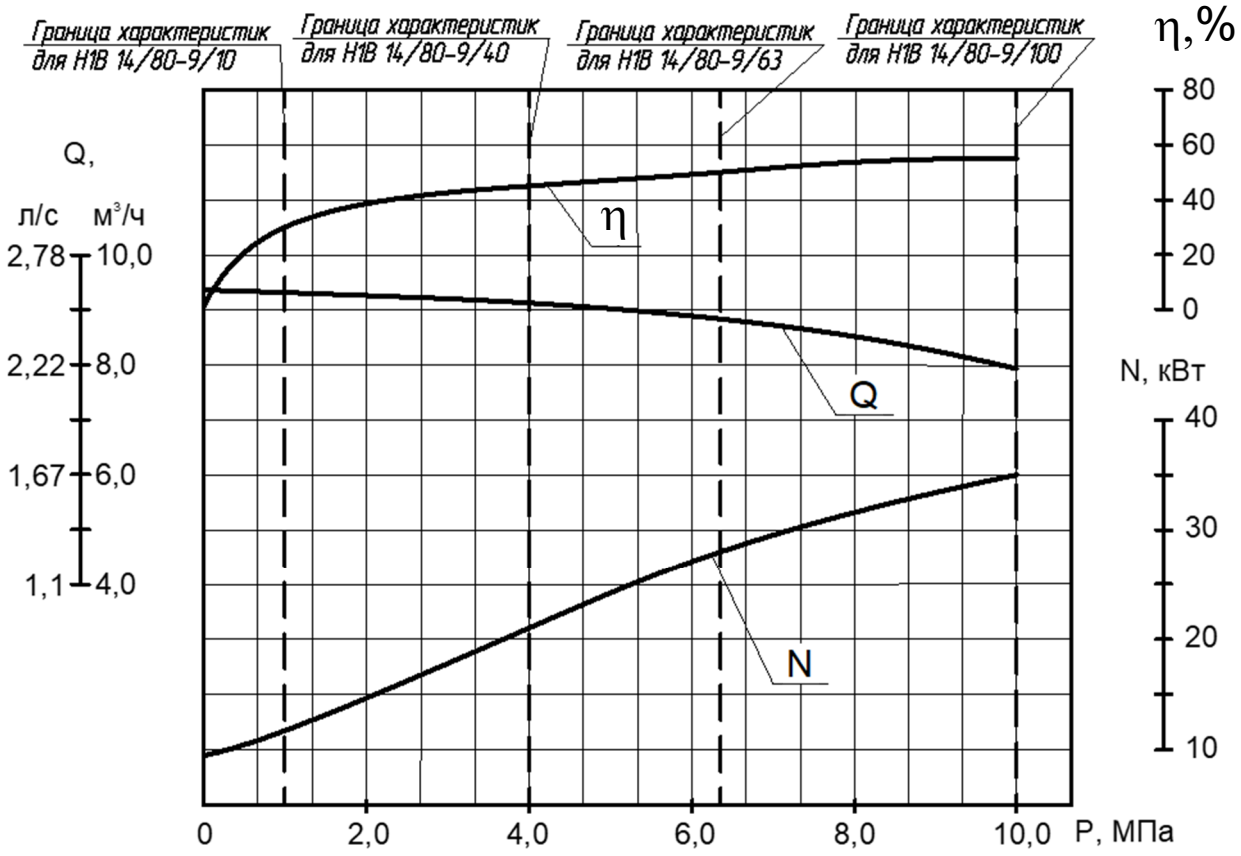


Рисунок Б.1 - Характеристики агрегатов

H1B 14/80-9/10, H1B 14/80-9/40, H1B 14/80-9/63 и H1B 14/80-9/100

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 - Виброшумовая характеристика агрегатов

Марка агрегата	Уровни звукового давления (дБ) на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Н1В 14/80-9/10	90	85	85	82	78	79	75	71	69	80
Н1В 14/80-9/40										
Н1В 14/80-9/63										
Н1В 14/80-9/100										

Среднее квадратическое значение виброскорости, замеренной на головках болтов, крепящих агрегат к крышке резервуара в направлении, перпендикулярном к опорной поверхности не должно превышать 4,5 мм/с при работе на номинальном режиме.

Приложение В
(обязательное)
Схема строповки агрегатов

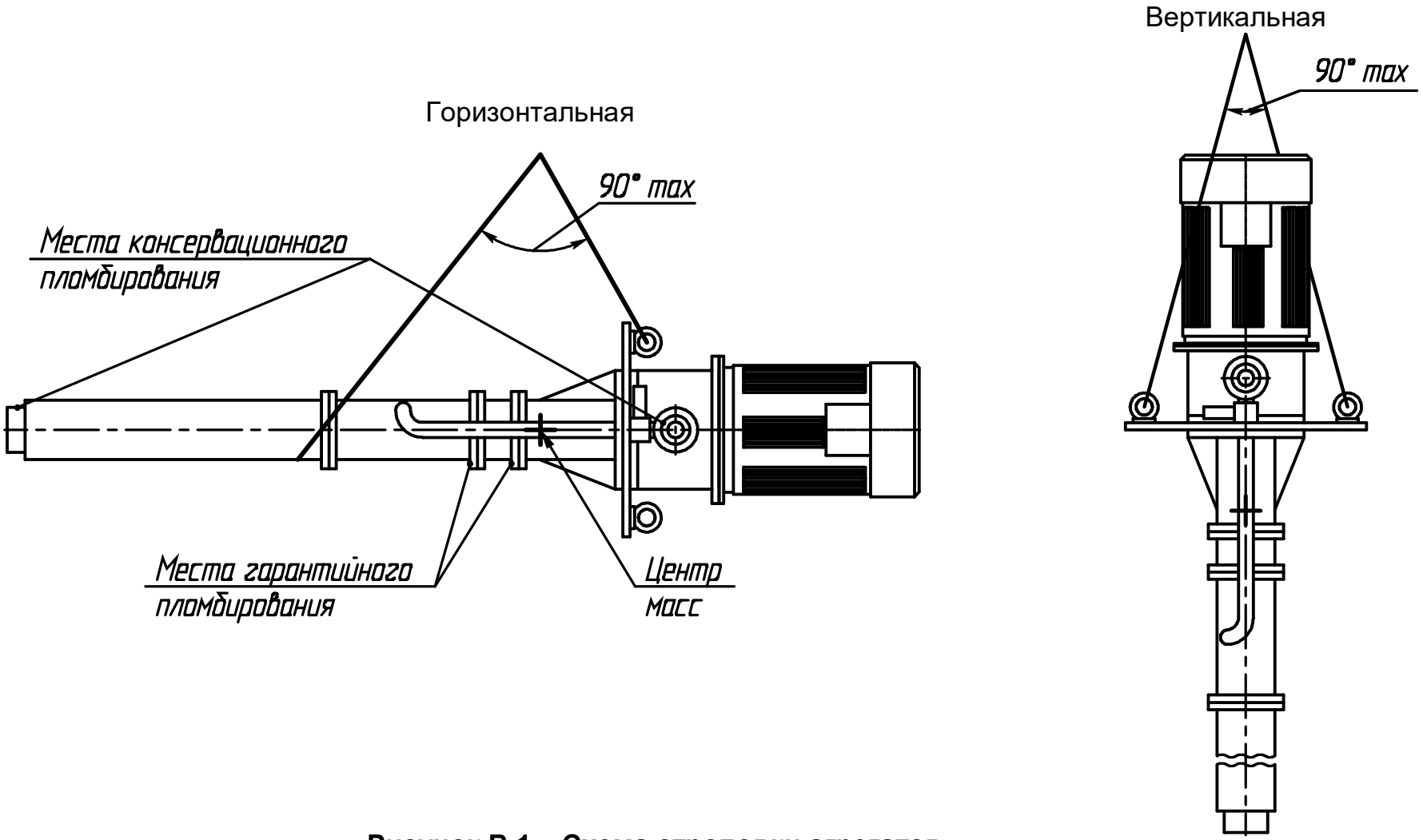
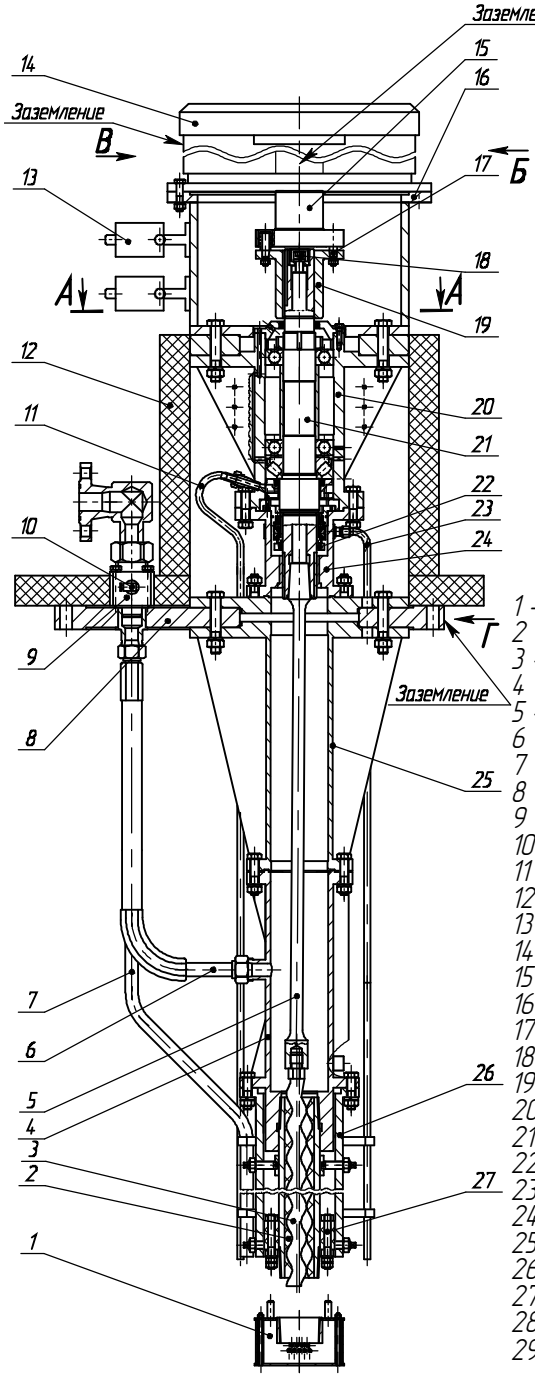
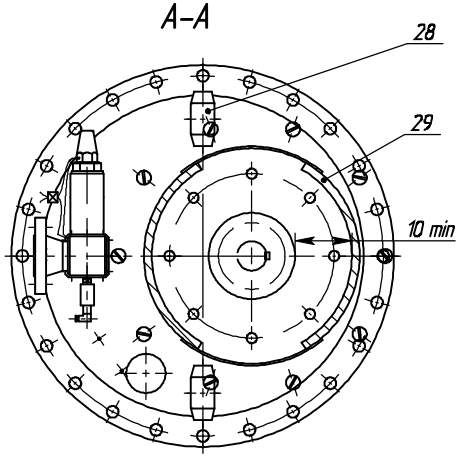


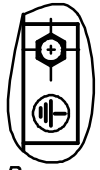
Рисунок В.1 – Схема строповки агрегатов

Приложение Г
(обязательное)
Чертёж средств взрывозащиты

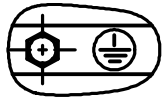




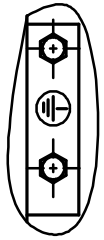
Б
Заземление клемной коробки базового двигателя



Г
Заземление агрегата



В
Заземление базового двигателя



1 – фильтр (материал – сталь 3, сталь 20, сталь 12Х18Н10Т);
2 – обойма (материал – сталь 45, резина Н–409);
3 – винт (материал – пруток ОТ4);
4 – корпус (материал – сталь 3, сталь 20);
5 – вал торсионный (материал – пруток ОТ4);
6 – рукав высокого давления;
7 – отвод (материал – сталь 20, сталь 35);
8 – люк (материал – сталь 10Г2, сталь 20);
9 – клапан предохранительный;
10 – датчик давления;
11 – отвод утечек (материал – сталь 3, сталь 20);
12 – кожух теплоизоляционный (материал – сталь 3, рулон K–Flex);
13 – коробка соединительная клемная;
14 – базовый двигатель взрывозащищённого исполнения;
15 – полумуфта двигателя (материал – сталь 10Г2);
16 – фонарь (материал – сталь 10Г2);
17 – палец (материал – сталь 10Г2);
18 – болт натяжной (материал – сталь 3);
19 – полумуфта насоса (материал – сталь 10Г2);
20 – кронштейн (материал – сталь 10Г2);
21 – вал приводной (материал – сталь 10Г2);
22 – уплотнение торцовое;
23 – отвод (материал – сталь 20);
24 – корпус уплотнения (материал – сталь 3);
25 – вставка (материал – сталь 3, сталь 20);
26 – опора (материал – сталь 3, сталь 20);
27 – блок буферный (материал – сталь 3, сталь 35, резина Н–409);
28 – рым–болт (материал – сталь 10Г2);
29 – кожух (материал – сталь 3).

Фирменная табличка
(пример оформления)

Сделано в России
303851, Орловская обл.
г. Ливны ул. Мира, 231
АО "ГМС Ливгидромаш"
Агрегат электронасосный
Н1В 14/80-9/63-Е УХЛ1
ТУ 3632-154-05747979-2006
ОС...
№РОСС RU...
№ТС RU
1Ex IIB T3 Gb X
-60°C≤ Ta ≤ +40°C
Q 9,0 м^3/ч n 1000 об/мин
P 6,3 МПа M 1620 кг
N 28,0 кВт
03.2021 №ХХХ ОТК

1. Применяемые материалы деталей агрегата – в зависимости от условий эксплуатации.
2. Тип уплотнения вала – в зависимости от зоны установки агрегата и свойств перекачиваемой жидкости в соответствии с ГОСТ 31839–2012.
3. Толщина покрытия наружных поверхностей не более 2,0 мм.
Материал лакокрасочного покрытия выбирается таким образом, чтобы его поверхностное сопротивление не превышало 1 ГОм при относительной влажности (50±5)%. Напряжение пробоя лакокрасочного покрытия 3,6 кВ, что не превышает максимально допустимого значения 4 кВ.
4. Давление гидроиспытаний на плотность и прочность 1,5 Рраб.
5. Для предотвращения накопления пыли с толщиной слоя более 5 мм требуется регулярная чистка поверхности насоса.
6. В качестве комплектующих изделий применяются двигатели в соответствующем исполнении, контрольно–измерительные приборы и средства автоматики с соответствующим уровнем взрывозащиты.
7. Все разъёмные неподвижные соединения полости насоса уплотняются посредством резиновых колец, выполненных из резины 3826 ТУ 22.19.20–111–75233153–2018 и СБ–26 ТУ 2512–001–45055793–2012, а так же прокладок, выполненных из паронита ПОН–Б ГОСТ 481–80 или картона МПЦК ТУ 17 РСФСР 0300357–03–90.
Резиновые кольца и прокладки выдерживают температурные воздействия, возникающие при эксплуатации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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