

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

EAC

**Насосы
плунжерно-диафрагменные
типа ПДН**

**Руководство по эксплуатации
ПДН.01.00.00.000 РЭ**



**Сертифицировано
Русским Регистром**

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСОВ	5
1.1 Назначение изделий	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав изделий	11
1.4 Устройство и принцип работы	11
1.5 Маркировка	14
1.6 Упаковка и пломбирование	15
2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	17
2.1 Указание мер безопасности	17
2.2 Подготовка изделий к монтажу	17
2.3 Монтаж	18
2.4 Порядок работы	22
2.5 Возможные неисправности и способы их устранения	22
2.6 Демонтаж	24
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСОСОВ	25
3.1 Меры безопасности при работе насосов	25
3.2 Требования к эксплуатации	25
4 РЕВИЗИЯ	26
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
5.1 Разборка	26
5.2 Сборка	29
5.3 Восстановление деталей насоса	34

6	ПРОВЕРКА	34
7	УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ СКВАЖИНЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ	35
8	РАССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ НАСОСОВ В ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ	37
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	38
	Рисунок 1 Насос плунжерно-диафрагменный	39
	Рисунок 2а Гидропривод	40
	Рисунок 2б Гидропривод	41
	Рисунок 3 Гидравлическая система	42
	Рисунок 4а Уплотнение	43
	Рисунок 4б Уплотнение	43
	Рисунок 5 Клапан сливной	44
	Рисунок 6 Клапан избыточного давления	44
	Рисунок 7 Схема строповки насосов и места пломбирования	45
	Рисунок 8 Автосцеп	46
	Рисунок 9 Фиксация штока насоса от вращения и линейного перемещения при монтаже и демонтаже насоса на скважине	47
	Приложение А Перечень информации, представляемой потребителем при расследовании причин выхода из строя насосов в гарантийный период эксплуатации	48
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	49

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

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

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

К монтажу и эксплуатации насосов допускается только квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленного с конструкцией насосов и настоящим РЭ.

ВНИМАНИЕ! В настоящем руководстве по эксплуатации приведено описание более сложного насоса ПДН-40-1500-2,5, имеющего в конструкции гидравлической системы 3 бачка (см. рисунок 3) с плоской разделительной диафрагмой. Гидравлическая система снабжена одиночными всасывающим и нагнетательным клапанами.

Отличие насосов ПДН-40-1500-1,1
ПДН-40-2000-1,1
ПДН-40-2500-1,1

в том, что они имеют в гидравлической системе 1 бачок.

Отличие насосов ПДН-40-1500-1,6
ПДН-40-2000-1,6
ПДН-40-2500-1,6

в том, что они имеют в гидравлической системе 2 бачка.

Наличие в обозначении индекса «Т» свидетельствует о наличии в насосе двойных всасывающего и нагнетательного клапанов.

Индекс «К» указывает на исполнение насоса с всасывающим и нагнетательным клапанами из карбида вольфрама.

Индекс «t°» указывает на исполнение насоса для работы на скважинной пластовой жидкости с температурой до 413 К (140°C).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСОВ

1.1 Назначение изделий

Насосы плунжерно-диафрагменные типа ПДН предназначены для откачки пластовой жидкости повышенной вязкости и содержания механических примесей из нефтяных скважин с минимальным внутренним диаметром обсадных труб 114 или 121,7 мм.

Рабочее положение насоса – вертикальное. Допустимый угол отклонения от вертикального положения – не более 30°.

Климатическое исполнение В, категория размещения 5 по ГОСТ 15150-69.

Условное обозначение насосов при заказе, переписке и в другой документации должно состоять из следующих индексов:

ПДН – плунжерно-диафрагменный насос;

40 или 50 – диаметр штока, мм;

1500, 2000 или 2500 – предельная величина спуска насоса в скважину, м;

2,5, 1,6 или 1,1 – предельный ход плунжера, м;

Т – исполнение насоса для тяжёлой нефти (с двойными клапанами);

К – исполнение насоса с клапанами из карбида вольфрама;

t° - исполнение насоса для работы на скважинной пластовой жидкости с температурой до 413 К (140°C), насосы без индекса t° предназначены для работы на скважинной пластовой жидкости с температурой до 353 К (80°C).

В конце обозначения указывается климатическое исполнение В и категория размещения 5 по ГОСТ 15150-69, а также номер технических условий ТУ 3665-104-05747979-2004.

Пример условного обозначения насоса плунжерно-диафрагменного ПДН, с диаметром штока 40 мм, предельной величиной спуска в скважину 1500 м, предельным ходом плунжера 2,5 м, климатического исполнения В, категории размещения 5, технические условия ТУ 3665-104-05747979-2004:

ПДН-40-1500-2,5 В5 ТУ 3665-104-05747979-2004.

То же с клапанами из карбида вольфрама:

ПДН-40-1500-2,5К В5 ТУ 3665-104-05747979-2004.

То же с двойными клапанами - для тяжёлой нефти:

ПДН-40-1500-2,5Т В5 ТУ 3665-104-05747979-2004.

То же, для работы на скважинной пластовой жидкости с температурой до 413 К (140°C):

ПДН-40-1500-2,5 t° В5 ТУ 3665-104-05747979-2004;

ПДН-40-1500-2,5 Kt° В5 ТУ 3665-104-05747979-2004;

ПДН-40-1500-2,5 Tt° В5 ТУ 3665-104-05747979-2004.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для насоса типа														
	ПДН-40-1500-2,5	ПДН-40-1500-2,5 t°	ПДН-40-1500-2,5 Т	ПДН-40-1500-2,5 Т °	ПДН-40-1500-2,5 К	ПДН-40-1500-2,5 К °	ПДН-40-2000-2,5	ПДН-40-2000-2,5Т	ПДН-40-2500-2,5	ПДН-40-2500-2,5Т	ПДН-40-1500-1,6	ПДН-40-1500-1,6Т	ПДН-40-2000-1,6	ПДН-40-2000-1,6Т	ПДН-40-2500-1,6
1 Теоретическая подача, при отсутствии свободного газа на приёме насоса, м ³ /сутки, при: -ходе штока 2,5 м и 6 дв.ход/мин; -ходе штока 0,9 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,6 м и 12 дв.ход/мин; -ходе штока 0,8 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,05 м и 14 дв.ход/мин; -ходе штока 0,6 м и 5 дв.ход/мин	27,1 6,5					34,7 5,8									
2 Предельное число двойных ходов в минуту	6					12									
3 Ход плунжера предельный, м	2,5					1,6									
4 Давление, МПа, не более	15			20		25		15		20		25			
5 Величина спуска насоса в скважину, м, не более	1500			2000		2500		1500		2000		2500			
6 Величина погружения под динамический уровень пластовой жидкости, м, не более	800					800									
7 Габаритные размеры, мм, не более: -диаметр -длина	102 7200			114 7200		114 7200		102 6200		114 6200		114 6200			
8 Присоединительные размеры: -для соединения с насосно-компрессорными трубами (НКТ) -для соединения с колонной штанг	Резьба 73 ГОСТ 633 Резьба Ш19 ГОСТ 13877														
9 Масса, кг, не более	210			400		180		350							

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Норма для насоса типа															
	ПДН-40-1500-1,1	ПДН-40-1500-1,1 t°	ПДН-40-1500-1,1 Т	ПДН-40-1500-1,1 Т t°	ПДН-40-1500-1,1 К	ПДН-40-1500-1,1 К t°	ПДН-40-2000-1,1	ПДН-40-2000-1,1Т	ПДН-40-2500-1,1	ПДН-40-2500-1,1Т	ПДН-50-1500-2,5	ПДН-50-1500-2,5Т	ПДН-50-2000-2,5	ПДН-50-2000-2,5Т	ПДН-50-2500-2,5	ПДН-50-2500-2,5Т
1 Теоретическая подача, при отсутствии свободного газа на приёме насоса, м ³ /сутки, при: -ходе штока 2,5 м и 6 дв.ход/мин; -ходе штока 0,9 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,6 м и 12 дв.ход/мин; -ходе штока 0,8 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,05 м и 14 дв.ход/мин; -ходе штока 0,6 м и 5 дв.ход/мин	26,6 5,4										42,4 10,2					
2 Предельное число двойных ходов в минуту	14										6					
3 Ход плунжера предельный, м	1,1										2,5					
4 Давление, МПа, не более	15					20			25		15		20		25	
5 Величина спуска насоса в скважину, м, не более	1500					2000			2500		1500		2000		2500	
6 Величина погружения под динамический уровень пластовой жидкости, м, не более	800										800					
7 Габаритные размеры, мм, не более: -диаметр -длина	102 4200					114 4200			114 4200		114 7200		114 7200		114 7200	
8 Присоединительные размеры: -для соединения с насосно-компрессорными трубами (НКТ) -для соединения с колонной штанг	Резьба 73 ГОСТ 633 Резьба Ш19 ГОСТ 13877															
9 Масса, кг, не более	140					300			400							

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Норма для насоса типа											
	ПДН-50-1500-1,6	ПДН-50-1500-1,6Т	ПДН-50-2000-1,6	ПДН-50-2000-1,6Т	ПДН-50-2500-1,6	ПДН-50-2500-1,6Т	ПДН-50-1500-1,1	ПДН-50-1500-1,1Т	ПДН-50-2000-1,1	ПДН-50-2000-1,1Т	ПДН-50-2500-1,1	ПДН-50-2500-1,1Т
1 Теоретическая подача, при отсутствии свободного газа на приёме насоса, м ³ /сутки, при: -ходе штока 2,5 м и 6 дв.ход/мин; -ходе штока 0,9 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,6 м и 12 дв.ход/мин; -ходе штока 0,8 м и 4 дв.ход/мин; -ходе штока 1,05 м и 14 дв.ход/мин; -ходе штока 0,6 м и 5 дв.ход/мин	54 9						41,5 8,5					
2 Предельное число двойных ходов в минуту	12						14					
3 Ход плунжера предельный, м	1,6						1,1					
4 Давление, МПа, не более	15	20	25	15	20	25	15	20	25	15	20	25
5 Величина спуска насоса в скважину, м, не более	1500	2000	2500	1500	2000	2500	1500	2000	2500	1500	2000	2500
6 Величина погружения под динамический уровень пластовой жидкости, м, не более	800						800					
7 Габаритные размеры, мм, не более: -диаметр -длина	114 6200	114 6200	114 6200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200	114 4200
8 Присоединительные размеры: -для соединения с насосно-компрессорными трубами (НКТ) -для соединения с колонной штанг	Резьба 73 ГОСТ 633 Резьба Ш19 ГОСТ 13877											
9 Масса, кг, не более	350						350					

1.2.2 Показатели назначения по перекачиваемым средам соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и назначение среды	Показатель среды	Значения показателя
Скважинная пластовая жидкость с содержанием механических примесей не более 50 г/л	Температура, К (°С), не более	353 (80)*
	Вязкость, м ² /с (сСт), не более	9×10 ⁻⁴ (900)
	Плотность, кг/м ³	830 ... 1100
	Водородный показатель pH	4,2 ... 6,8
	Обводнённость	любая
	Газовый фактор, %, не более	10
	Содержание сероводорода (H ₂ S), %, не более	0,125

* Для насосов с индексом "t°" допускается температура скважинной пластовой жидкости не более 413 К (140 °С).

1.2.3 Показатели надёжности насосов при эксплуатации приведены в паспорте.

При этом:

- критерием отказа является снижение подачи, при отсутствии свободного газа на приёме насоса, на 30% от значения, установленного при сдаче (запуске) насоса в эксплуатацию;
- критерием предельного состояния насоса является наличие на поверхности штока задиров, забоин и других механических дефектов, а также вынос масла по штоку;
- отказы, причиной которых является нарушение установленных правил эксплуатации, при оценке надёжности насоса не учитываются.

1.3 Состав изделий

1.3.1 В комплект поставки насосов входит:

- насос;
- автосцеп;
- комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно приложения А паспорта ПДН.01.00.00.000 ПС;
- руководство по эксплуатации ПДН.01.00.00.000 РЭ;
- паспорт ПДН.01.00.00.000 ПС.

По требованию потребителя насосы могут быть дополнительно укомплектованы следующими изделиями:

- клапан сливной;
- фильтр или фильтр-газоотделитель, или переводник.

По заявке Заказчика (потребителя) комплект поставки может быть изменён.

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Насосы (рисунок 1) состоят из двух частей: верхней – гидропривода, в котором размещена рабочая пара, состоящая из цилиндра 10 и штока 11, и нижней - с установленными в ней диафрагменными бачками 17 в количестве от 1 до 3 бачков в зависимости от исполнения насоса. Диафрагмой 18 бачок в осевом направлении разделён на две полости – коллекторную, которая объединяет все бачки в единую полость, соединенную коллекторной трубой 6 с полостью под плунжером, и полость, соединенную через отверстия в стенке бачка с камерой всасывания. В коллекторную полость залито рабочее тело – масло И-8А ГОСТ 20799-88, которое отжимает диафрагму к противоположной стенке давлением рабочего тела.

При ходе штока вверх в полости гидропривода образуется вакуум, и диафрагма в бачках получает возможность перемещения к стенке коллекторной полости. Давлением пластовой жидкости клапан всасывания 2 открывается и через всасывающий патрубок 3 жидкость поступает в камеру всасывания. При этом клапан нагнетательный 15 давлением столба жидкости в НКТ удерживается закрытым, и пластовая жидкость заполняет камеру всасывания, отжимая диафрагму в крайнее положение, к коллектору. При ходе штока вниз объём полости цилиндра уменьшается и рабочее тело из

коллекторной полости передавливается в бачки, отжимая при этом диафрагму. В свою очередь диафрагма вытесняет пластовую жидкость через отверстия в камеру всасывания, создавая в ней избыточное давление. Нагнетательный клапан открывается, пропуская в НКТ объём жидкости, равный объёму рабочего тела, вытесненного из коллекторной полости.

Диафрагмы, создавая давление столба жидкости, сами работают на перепаде давлений не более 1 кгс/см^2 , так как давлению масла в коллекторной полости бачков противостоит давление столба пластовой жидкости.

При ходе штока вверх цикл повторяется.

1.4.2 Насосы могут работать в широком диапазоне подачи, зависящей от предельного числа двойных ходов в минуту, в отличие от приведённой в таблице 1 подачи. Для изменения величины подачи насоса или при использовании качалки с другим числом двойных ходов в минуту (циклов в минуту) и длиной рабочего хода штока (кривошипа) необходимо руководствоваться приведённым соотношением хода штока и числа циклов качаний:

$$n \cdot L \leq 15,$$

где n – число циклов в минуту,

L – длина хода штока, м.

1.4.3 Для слива жидкости из колонны НКТ при подъёме насоса из скважины, насос (по заявке потребителя) может комплектоваться сливным клапаном мембранного типа (рисунок 5). При подаче в НКТ воды давлением $2...4 \text{ МПа}$ ($20...40 \text{ кгс/см}^2$) мембрана 3 сливного клапана разрушается и пластовая жидкость освобождает НКТ.

При этом давление разрушения мембраны ($P_{\text{разр.}}$) будет определяться по формуле:

$$P_{\text{разр.}} = H_{\text{дин}} + P_1 + 2...4, \text{ МПа}, \quad (1)$$

где $H_{\text{дин}}$ – динамическая максимальная высота подъема пластовой жидкости от уровня её поверхности в скважине до устьевого уплотнения скважины, МПа.

P_1 – давление пластовой жидкости на уровне устьевого уплотнения, МПа.

ВНИМАНИЕ! Следуя вышеприведённой формуле, Потребитель (Заказчик) насосов должен информировать предприятие-изготовитель насосов о рабочем давлении $H_{\text{дин.}}+P_1$ МПа, при котором будут эксплуатироваться насосы.

Не имея данных от Потребителя (Заказчика) насосов, предприятие-изготовитель вправе укомплектовать клапаны сливные мембранами на давление разрушения $P_{\text{разр}}=P+(2...4)$ МПа, где P – максимальное давление насоса, МПа (см. таблицу 1 п.4).

1.4.4 Насосы поставляются с фиксаторами 2 (рисунок 9) нижнего положения плунжера (для спуска насоса в скважину). Насосы опускать в скважину только с «утопленным и фиксированным штоком». Усилие среза фиксаторов $\approx 10000\text{Н}$ (≈ 1000 кгс).

1.4.5 Насосы поступают в собранном виде с заправленными бачками. Заправка регламентирована (меньше общего объёма бачков), обеспечивает неприлегание диафрагмы под давлением к стенкам, что в свою очередь препятствует выдавливанию диафрагмы в отверстия стенки бачка, исключая её разрыв.

1.4.6 Насосы не имеют своего привода. В качестве привода используется станок-качалка любого типа, обеспечивающий длину рабочего хода штока и число двойных ходов в соответствии с таблицей 1 п.п. 2 и 3, или удовлетворяющий требованиям п. 1.4.2 настоящего РЭ.

1.4.7 В комплект поставки насоса входит автосцеп (рисунок 8), предназначенный для соединения колонны штанг с хвостовиком насоса при его монтаже на скважине. Автосцеп также имеет функцию автоотцепа при демонтаже насоса со скважины. Конструкция автосцепа предусматривает автоматическое зацепление зацепа 7, устанавливаемого на хвостовике 5 насоса (рисунок 9), с автосцепом 6, спускаемым на колонне штанг, под действием веса колонны штанг.

Разъединение автосцепа, при необходимости демонтажа, происходит при вращательном движении **по часовой стрелке** (на затягивании резьбы) автосцепа относительно зацепа 7 (рисунок 8).

Автосцеп поставляется в собранном (сцеплённом) виде. Перед монтажом насоса необходимо произвести отсоединение зацепа 7 от изделия.

Автосцеп используется многократно.

1.4.8 Фильтр или фильтр-газоотделитель, или переводник поставляется с насосом по требованию потребителя при заключении договора.

1.4.8.1 Фильтр 1 (рисунок 1) предназначен для грубой очистки жидкости на приёме насоса от механических частиц с максимальным поперечным сечением более 8 мм.

1.4.8.2 Фильтр–газоотделитель предназначен для фильтрации и газоотделения жидкости на приёме насоса. Имеет фильтровальные отверстия - пазы на приёме жидкости размером не более 3×50 мм. Газоотделение обеспечивается конструкцией фильтра, направленной на изменение потока жидкости “сверху - вниз” на приеме насоса.

Фильтр–газоотделитель разборной конструкции. Для соединения с насосом имеет соединительную резьбу M95×1,5. Обеспечивает, при необходимости, установку ниже фильтра-газоотделителя дополнительной НКТ с резьбой 73 ГОСТ 633-80.

Габаритные размеры фильтра-газоотделителя: $\varnothing 80 \times 2115$ мм.

1.4.9 Переводник предназначен для установки напорно-компрессорных труб ниже приёмной части насоса для снижения поступления механических примесей в насос при их высоком содержании в пластовой жидкости.

1.5 Маркировка

1.5.1 На насосе на видном месте должна быть прикреплена табличка по ГОСТ 12971-67, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение насоса;
- год изготовления насоса;
- порядковый номер насоса по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номер технических условий;
- клеймо технического контроля;
- единый знак обращения на рынке.

1.6 Упаковка и пломбирование

1.6.1 Внутренние полости насосов законсервированы рабочим маслом, оставшимся после проведения приёмо-сдаточных испытаний.

1.6.2 Все наружные неокрашенные поверхности насосов, комплектующих, запасных частей, инструмента и принадлежностей покрыть равномерно слоем смазки (ПВК) ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83.

Консервацию производить по группе II-2 ГОСТ 9.014-78.

Вариант защиты ВЗ-4-для группы хранения 2(С).

Срок защиты – 2 года согласно КУ-1 ГОСТ 23216-78.

После консервации все присоединительные отверстия насосов закрыть заглушками или пробками и опломбировать консервационными пломбами в виде пятна краски зелёного цвета в местах, указанных на рисунке 7.

Гарантийные пломбы наносятся красной краской в местах резьбовых соединений насоса в местах, указанных на рисунке 7.

1.6.3 Вариант внутренней упаковки запасных частей ВУ-1, вариант упаковки насосов ВУ-0, категория упаковки КУ-0 ГОСТ 23216-78.

1.6.4 Насосы поставляются в собранном виде, заправленными рабочим маслом и не требуют разборки при монтаже. Исключением является демонтаж с насосов заглушек 2 и 3 (см. рисунок 7).

Метод консервации обеспечивает пуск насосов без расконсервации.

1.6.5 Насосы в собранном виде упаковываются и закрепляются в ящике типа III-2 ГОСТ 2991-85 или ящике I-2 ГОСТ 10198-91, обеспечивающим их сохранность в период транспортирования и хранения.

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

При заказе более одного насоса в один адрес допускается упаковка нескольких насосов в один ящик.

По согласованию с заказчиком допускается поставка насосов на поддоне (салазках) без использования дополнительных средств по упаковке.

1.6.6 Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей и комплектующие части, укладываются в свободном пространстве ящика и крепятся к нему. Надёжность крепления должна исключать перемещение упакованных изделий относительно ящика.

1.6.7 Эксплуатационная документация, отправляемая совместно с насосами, обертывается в парафинированную бумагу марки БП-5-28 ГОСТ 9569-2006 и укладывается внутри ящика.

1.6.8 До пуска насосов в эксплуатацию потребитель должен хранить их в условиях 2(С) ГОСТ 15150-69. Срок хранения – 2 года.

При хранении насосов свыше установленного срока следует произвести анализ соответствия консервации и, при необходимости, произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78 и п.п. 1.6.1, 1.6.2 настоящего руководства.

2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 Все работы, связанные с эксплуатацией насосов (перевозка, монтаж, демонтаж, обслуживание и т.д.) должны выполняться с соблюдением правил безопасного ведения работ, установленных действующими документами, утверждёнными в установленном порядке, а также следующими документами:

- Правилами безопасности в нефтегазодобывающей промышленности, утверждёнными Госгортехнадзором РФ;

- Руководством по эксплуатации ПДН.01.00.00.000 РЭ.

2.1.2 Строповку при выполнении погрузочно-разгрузочных операций следует проводить по схеме, указанной на рисунке 7.

2.1.3 Монтаж насосов на устье скважины проводить с применением монтажного хомута-элеватора ХМ-3, проушина которого снабжена предохранительной шпилькой.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНТАЖНОГО ХОМУТА-ЭЛЕВАТОРА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 40°С

Монтажный хомут-элеватор следует устанавливать так, чтобы он упирался в заплечики проточки переводника насосов.

2.1.4 Скорость спуска (подъёма) насосов в скважину (из скважины) не должна превышать 0,25 м/с.

2.1.5 Перед подъёмом насосов из скважины убедиться, что колонна насосно-компрессорных труб освобождена от жидкости.

2.2 Подготовка изделий к монтажу

2.2.1 Подготовку насосов к монтажу следует производить в следующей последовательности:

- проверить при осмотре нового насоса, не бывшего в эксплуатации, его комплектность, а также наличие товаросопроводительной и технической документации;

- внешним осмотром проверить отсутствие механических повреждений насоса;

- убедиться в целостности мембраны 3 сливного клапана (рисунок 5) (при его наличии в комплекте поставки);

- снять заглушки 2 и 3 (рисунок 7);

- проверить надёжность фиксации штока насоса фиксаторами 2 (резьба М8) на переводнике 1 насоса (рисунок 9). Шток должен быть надёжно зафиксирован от осевого и вращательного движения;

- разъединить автосцеп (рисунок 8) и вынуть зацеп 7 из корпуса 6.

Для безопасного разъединения автосцепа необходимо выбить штифт 9 и вынуть пробку 1. Затем, удерживая от вращения за корпус 6, вывернуть по резьбе гайку 8 на 15-20 мм (т.е. ослабить действие пружин 2 и 3) и вынуть зацеп 7;

- зацеп 7 установить по резьбе Ш19 ГОСТ 13877-96 на хвостовике 5 (рисунок 9) насоса;

- на резьбу М95×1,5 патрубка всасывания 3 (рисунок 1) установить фильтр 1 или фильтр-газоотделитель, или переводник (при их наличии в комплекте поставки).

2.3 Монтаж

Монтаж насосов производится в следующей последовательности:

- установить и зафиксировать монтажный хомут-элеватор ХМ-3 в точке переводника 1 (см. рисунок 9) насоса;

- опустить насос в скважину на первой НКТ. Соединение насоса с НКТ – резьба 73 ГОСТ 633-80, выполняется на переводнике насоса;

- между первой и второй НКТ установить сливной клапан из комплекта поставки насосов (при его наличии) или аналогичный показанному на рисунке 5 и удовлетворяющий условию п.1.4.3;

- при последовательном соединении НКТ, опустить насос на колонне напорно-компрессорных труб в скважину на глубину погружения под динамический уровень пластовой жидкости не более 800 м, при общей глубине спуска не более, указанного в таблице 1 п.5 настоящего РЭ;

- заполнить колонну НКТ водой и испытать на герметичность давлением, не превышающим давления разрушения мембраны сливного клапана (см. п.1.4.3). Колонна НКТ должна быть герметичной;

- осуществить спуск колонны штанг, при этом, на первой штанге 9 (рисунок 9) установить по резьбе Ш19 автосцеп 6 (без зацепа 7). В непосредственной близости от автосцепа, при необходимости, установить центратор 10 для обеспечения сцепления автосцепа 6 с зацепом 7. Последней в колонне штанг устанавливается полировка.

При выборе насосных штанг для колонны, необходимо помнить, что насос создает давление нагнетания (подает жидкость) при ходе штока и колонны штанг «вниз». Поэтому, вес колонны штанг должен обеспечивать силу для создания давления при подъёме столба жидкости из скважины, преодоления линейного давления в отводящем трубопроводе и сил трения. Для устранения возможного эффекта «зависания», искривления штанговой колонны, рекомендуется использовать штанги диаметром 25,4 мм (1") или 22,2 мм (7/8"). Особенно это касается при монтаже насоса на сильно искривленных скважинах с высоковязкой пластовой жидкостью;

- соединение автосцепом колонны штанг с насосом осуществляется на упоре нижнего положения насосного штока, обеспечиваемого фиксаторами 2, крепящими хвостовик 5 штока от вращательного и продольного перемещения (см. рисунок 9);

- произвести растяжку колонны штанг усилием приблизительно равным массе колонны штанг;

- сорвать, подъёмом колонны штанг, хвостовик 5 с фиксаторов 2.

Усилие среза фиксаторов ≈ 10000 Н (1000 кгс) (см. п.1.4.4). Поэтому общее усилие среза фиксаторов составит сумму массы колонны штанг плюс ≈ 10000 Н. Следовательно, после среза фиксаторов нагрузка на подъёмнике должна резко снизиться, приблизительно на 10000Н.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ СРЕЗА ФИКСАТОРОВ НЕОБХОДИМО ВНОВЬ ОПУСТИТЬ (РАЗГРУЗИТЬ) КОЛОННУ ШТАНГ ДО ПАДЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ПОДЪЁМНИКЕ, ЗАТЕМ ПОДНЯТЬ КОЛОННУ НА 50...100 мм ВЫШЕ МЕСТА НАБОРА ПОЛНОГО ВЕСА КОЛОННЫ. ЭТО ПОЛОЖЕНИЕ БУДЕТ ЯВЛЯТЬСЯ НИЖНЕЙ ТОЧКОЙ РАБОЧЕГО ХОДА ШТОКА НАСОСА И ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ НИЖНЕЙ «МЁРТВОЙ ТОЧКЕ» СТАНКА-КАЧАЛКИ. ЭТУ ТОЧКУ НЕОБХОДИМО ЗАФИКСИРОВАТЬ.

Если проследить операции по рисунку 9, то во время приложения нагрузки на срез фиксаторов 2, колонна штанг будет подвержена упругой деформации растяжения. После среза фиксаторов колонна сократится на эту же величину и выведет шток из насоса, значительно сократив его рабочий ход.

При последующей разгрузке (опускании) колонны, мы вновь возвращаем шток насоса в исходное положение. А при последующем подъёме колонны выбираем её вес и выводим хвостовик 5 со штифтом 4 из байонетных пазов 3 переводника 1 на 50...100 мм, что исключает удар хвостовика по переводнику при ходе штока вниз, в крайней точке.

Примечание. Как исключение может возникнуть следующая ситуация:

При опускании (разгрузке) колонны штанг, после среза фиксаторов 2, уже ничем не зафиксированный хвостовик 5 развернётся и введёт штифт 4 в пазы 3, блокируя шток насоса от продольного перемещения.

В этом случае, при подъёме колонны штанг, начнёт увеличиваться нагрузка, превышая собственный вес штанг. Здесь необходимо вывести штифт 4 из пазов 3 круговым вращением колонны штанг **против часовой стрелки**. Контроль осуществляется по нагрузке.

- подъёмником поднять колонну штанг от принятой нижней точки на величину рабочего хода насоса, обеспечиваемого станком-качалкой, но не более установленного таблицей 1, п.3 для каждого типа насоса. Убедиться, что в крайней верхней точке рабочего хода нет упора башмака штока (плунжера) 4 о корпус уплотнения 5 (рисунок 2а) или о втулку упорную 25 (рисунок 2б). В этом случае на подъёмнике снова начнет значительно увеличиваться нагрузка над собственным весом колонны штанг, что может привести к разрушению контрольного штифта 9 (рисунок 8) на автосцепе при нагрузке ≈ 60000 Н (6000 кгс), или башмака на штоке 4, штоковых уплотнений (рисунок 4а или 4б), и выведет насос из строя при включении в работу станка-качалки. Также может произойти обрыв штанг или остановка станка-качалки малой мощности.

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, НИЖНЯЯ РАБОЧАЯ ТОЧКА ШТОКА НАСОСА УСТАНОВЛЕНА ВЫШЕ НОМИНАЛА. НЕОБХОДИМО НИЖНЮЮ ТОЧКУ УСТАНОВИТЬ НИЖЕ, НО НЕ ДОПУСКАТЬ УДАРА ХВОСТОВИКА ШТОКА О ПЕРЕВОДНИК НАСОСА.

ВСЕ ТИПЫ НАСОСА ИМЕЮТ ЗАПАС РАБОЧЕГО ХОДА ДО 400 мм ПО ОТНОШЕНИЮ К ПРИВЕДЁННОМУ В таблице 1, п.3 ПРЕДЕЛЬНОМУ ХОДУ. ЭТОЙ ВЕЛИЧИНЫ ДОСТАТОЧНО ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ И МОНТАЖА НАСОСОВ.

ПРЕДПРИЯТИЕ – ИЗГОТОВИТЕЛЬ НАСОСОВ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВЫХОД НАСОСОВ ИЗ СТРОЯ ИЗ-ЗА НЕПРАВИЛЬНОГО МОНТАЖА (ДЕМОНТАЖА);

- опустить колонну штанг в нижнее положение, соответствующее нижней точке. Если колонна НКТ полностью заполнена водой, то насос при опускании колонны штанг выплеснет из НКТ объём воды, равный полезному объёму бачков насоса. Эту операцию по подъёму и опусканию колонны штанг можно повторить несколько раз и убедиться в том, что насос установлен правильно, и поднимает жидкость на поверхность. При этом не допускается подъём выше верхней точки;

- установить устьевое уплотнение скважины;

- соединить полировку колонны штанг с головкой балансира станка-качалки. Нижнее положение головки балансира станка-качалки должно соответствовать нижней рабочей точке штока насоса;

- включить качалку и повторно убедиться, что насос качает жидкость и без ударов проходит верхнюю и нижнюю «мёртвые точки»;

- выключить станок-качалку и присоединить трубопровод к выходному патрубку на устье скважины;

- включить станок-качалку, вывести скважину на режим работы;

- замерить подачу насоса и параметры перекачиваемой жидкости (см. таблицу 1), снять динамограмму.

2.4 Порядок работы

2.4.1 Осуществить пуск насоса и установить номинальный режим в соответствии с п.1.2 настоящего РЭ, снять динамограмму.

2.4.2 При работе в номинальном режиме насосы не требуют непосредственного обслуживания и контроля.

2.4.3 Периодически 1-2 раза в неделю производить проверку давления и подачи насосов, снимать динамограмму.

2.4.4 При работе насоса на скважине с малым дебитом и маловязкой пластовой жидкостью, как правило высокообводнённой, с большим содержанием механических примесей рекомендуется постоянный режим работы (без простоев). Это сократит выпадение примесей в осадок в нижние НКТ и их заполнение. Об этом свидетельствует постепенное снижение подачи насоса. Для исключения этого явления необходимо проводить периодические промывки насоса и НКТ через затрубное пространство (затруб), а также перед каждой остановкой станка-качалки.

Периодичность промывки зависит от количества примесей и обводнённости и может достигать от 1 до 4-х раз в месяц.

2.4.5 По окончании работы произвести промывку через затруб, остановить насос, отключив качалку, после чего закрыть вентиль на отводящем трубопроводе.

2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

2.5.1 В случае внезапного прекращения подачи, необходимо установить причину. Для этого произвести динамографирование и проверку НКТ на герметичность. Внезапное прекращение подачи может произойти вследствие разрыва мембраны сливного клапана при превышении давления в НКТ, негерметичности НКТ, обрыва штанг, заклинивания одного из клапанов насоса в открытом положении. В случае невозможного устранения причины подачи без демонтажа насоса, принимается решение о подъёме насоса из скважины с последующей ревизией состояния насоса. При постепенном снижении подачи продолжительность эксплуатации насоса настоящим руководством не регламентируется, а осуществляется по усмотрению нефтегазодобывающего управления (НГДУ).

Разборку насоса первой партии с целью осмотра состояния или ремонта его элементов, расположенных внутри корпуса, выполнять только с участием представителя предприятия-изготовителя.

2.5.2 Возможные неисправности, возникшие при эксплуатации насоса, и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способы устранения
1. Нет подачи.	1. Произошел разрыв мембраны сливного клапана вследствие превышения глубины спуска насоса в скважину или превышения давления в НКТ.	1. Заменить мембрану сливного клапана.
	2. Отсутствие герметичности в насосно-компрессорных трубах (НКТ).	2. Заменить дефектные трубы.
	3. Произошло разъединение колонны штанг.	3. Соединить штанги.
	4. Заклинил один из клапанов в открытом положении.	4. Произвести промывку клапана и НКТ через затруб.
	5. Большое газосодержание.	5. Установить газосепаратор.
	6. Приёмная полость насоса заполнилась газом.	6. Произвести промывку приёмной полости насоса и НКТ через затруб.
	7. Произошла разгерметизация коллекторной полости насоса.	7. Произвести замену штоковых уплотнений 4, грязесъёмников 5 (рисунок 4) и диафрагм 16 бачков 2 (рисунок 3) в случае разрушения.
	8. Нижние НКТ и полости насоса заполнились механическими примесями (песком и т.п.) при отсутствии промывок.	Подъём насоса, промывка, ревизия.
2. Подача значительно ниже номинальной.	1. Жидкости в скважине не хватает.	1. Насос опустить по возможности ниже.
	2. Отсутствие герметичности в НКТ.	2. Устранить негерметичность в НКТ.
	3. Износ клапанов (всасывания, нагнетательного).	3. Заменить изношенные детали.
	4. Полости НКТ и насоса заполнились механическими примесями (песком) или приёмная полость насоса в значительном объёме заполнилась газом.	4. Произвести промывку насоса и НКТ через затруб.
3. При промывке через затруб жидкость под давлением не поднимается на поверхность	Нижние НКТ и насос полностью заполнились механическими примесями (песком и т.п.)	Подъём насоса, промывка, ревизия.
4. Мембрана сливного клапана не разрушается	Уровень осадённых механических примесей (песка и т.п.) превышает расположение сливного клапана.	Подъём НКТ заполненных жидкостью.

2.6 Демонтаж

Подъём насоса из скважины осуществляется в следующей последовательности:

- отключить станок-качалку;
- отсоединить штанговую колонну от станка-качалки;
- подачей в НКТ воды под давлением разрушить мембрану 3 (рисунок 5) сливного клапана и опорожнить НКТ от пластовой жидкости;
- подъёмником опустить колонну штанг в крайнюю нижнюю точку, соответствующую положению штока насоса до его срыва с фиксаторов, т.е. полностью разгрузить колонну штанг.

ВНИМАНИЕ! Переводник насоса 1 (рисунок 9) имеет два байонетных паза 3, в которые необходимо ввести поперечный штифт 4 хвостовика 5 для стопорения штока насоса от продольного перемещения при разъединении (расцеплении) автосцепа 6 от зацепа 7.

С этой целью, опущенную в крайнее нижнее положение (разгруженную) колонну штанг необходимо вращательным движением **по часовой стрелке** повернуть до ввода штифта 4 в байонетные пазы (в положение показанное пунктиром);

- поднимая колонну подъёмником, внимательно следить за ростом нагрузки на индикаторе веса. Превышение нагрузки над весом колонны штанг указывает на то, что шток насоса застопорен от перемещения. Если стопорение не произошло, необходимо предыдущую операцию повторить;

- превышение нагрузки над собственным весом колонны штанг должно быть в пределах от 1000 до 3000 Н (от 100 до 300 кгс). При увеличении нагрузки в дальнейшем значительно возрастёт усилие по разъединению автосцепа;

- вращением колонны штанг **по часовой стрелке** (на завинчивание резьб) разъединить автосцеп. При его разъединении нагрузка, по показаниям индикатора веса, скачкообразно уменьшится и будет равна собственному весу колонны штанг;

- При дальнейшем подъёме колонны штанг, на первых трёх метрах подъёма (максимальная величина хода штока) внимательно наблюдать за величиной нагрузки на индикаторе веса (ГИВ). Скачкообразный рост нагрузки указывает на то, что автосцеп не разъединён и может произойти разрушение контрольного штифта 9 (рисунок 8).

В этом случае необходимо вновь опустить (разгрузить) колонну штанг и повторить операцию по разъединению автосцепа;

- при последовательной разборке поднять колонну штанг;
- при последовательной разборке поднять колонну НКТ и насос.

ВНИМАНИЕ! В случае неправильных действий при разъединении автосцепа во время демонтажа насоса, при нагрузке ≈ 60000 Н (6000 кгс) произойдёт разрушение штифта 9 на автосцепе (Рисунок 8) и разъединение пробки 1 от корпуса 6, что позволит сохранить насос от разрушения. Восстановление автосцепа возможно при замене штифта 9 на новый.

После демонтажа, **ОБЯЗАТЕЛЬНО** установить фиксаторы 2 (рисунок 9) и заменить мембрану 3 (рисунок 5) на сливном клапане (при его наличии) для обратного пуска насоса.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСОСОВ

3.1 Меры безопасности при работе насосов

3.1.1 Все работы по устранению неисправностей, а также регламентные работы, производить при отключенном насосе (качалке).

3.1.2 Насосы не представляют опасности для окружающей среды.

3.2 Требования к эксплуатации

3.2.1 При эксплуатации насосов, их обслуживание сводится к периодическому (1-2 раза в неделю) наблюдению за показаниями манометра, замеру подачи насоса, контролю динамического уровня в целях недопущения снижения динамического уровня ниже 50 м до насоса (снятие динамограммы 1 раз в неделю) и проведению периодических промывок через затруб (1-4 раза в месяц в зависимости от содержания примесей, обводнённости и вязкости).

4 РЕВИЗИЯ

После эксплуатации насосов на скважинах их ревизия производится в специализированных мастерских.

При ревизии необходимо обратить внимание на состояние рабочих поверхностей штока. Шток выдвигается в крайнее верхнее положение и осматривается на предмет отсутствия задиров, забоин и других механических дефектов.

Определяется состояние штоковых уплотнений по выносу масла (рабочего тела) по штоку при его возвратно-поступательном движении. Вынос масла не допускается.

После проведения ревизии насоса проводится его техническое обслуживание и, при необходимости, замена изношенных деталей или узлов. Текущие ремонты не проводятся.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Разборка

Перед разборкой насос следует освободить от перекачиваемой жидкости путём его наклона в сторону штока и промыть (в этом направлении) внутренние полости горячей водой. Затем очистить насос от грязи и протереть сухой ветошью.

Разборку следует производить на верстаке, оборудованном струбцинами. При разборке следует учесть, что резьбовые соединения насоса зафиксированы от саморазвинчивания контрольной планкой 4 (рисунок 7) методом сварки.

5.1.1 Разборка насоса осуществляется в следующем порядке:

- зажать насос в струбцину. Во избежание деформации резьбы не устанавливать струбцину вблизи резьбовых соединений (все резьбы правые);
- разрезать контрольные планки 4 (рисунок 7);
- отвернуть от корпуса насоса всасывающий патрубок 3 (рисунок 1), предварительно сняв фильтр 1 (при его наличии);
- проверить состояние всасывающего клапана 2 на плотность прилегания шарика к седлу, для чего вертикально установить всасывающий патрубок, и заполнить его водой. Течь из-под шарика не допускается.

В случае течи разобрать клапан – заменить рабочую пару «седло-шарик» или обеспечить прилегание шарика к седлу;

- отвернуть клапан 5 (рисунок 1) или клапан 1 (рисунок 3) и слить из системы масло. Конструкция клапана представлена на рисунке 6;

- закрепить головную часть насоса (со стороны штока). Вращая ключом за муфту 8 (рисунок 1), отсоединить гидропривод 9 от нижней части насоса.

Существует два конструктивных исполнения гидропривода представленных на рисунках 2а и 2б (головная часть насоса). Гидропривод разбирается с целью замены штока плунжерной пары или уплотнений.

5.1.1.1 Гидропривод соответствующий **рисунку 2а** разбирается в следующем порядке:

- отвернуть хвостовик 17;
- отвернуть переводник 15;
- удерживая корпус головной части, выдвинуть (в сторону конца штока) плунжерную пару на 200...300 мм из кожуха гидропривода 14;

- специальным торцовым ключом вывернуть гайку 12 (М95х1,5), находящуюся внутри кожуха гидропривода 14;

- извлечь из кожуха гидропривода 14 плунжерную пару;
- снять контрольную проволоку 9 с трех пар винтов 8, расположенных на двух корпусах уплотнений 5 и 11 (резьбы корпусов уплотнений М60х1,5 установлены на герметике);

- отвернуть три пары винтов 8 на корпусах уплотнений 5 и 11;
- отвернуть цилиндр 3 от корпуса уплотнения 5;
- отвернуть корпус уплотнения 5 и снять со штока 4;
- отвернуть гидрозакщитный цилиндр 6 от корпуса уплотнения 11 и снять со штока 4;

- в каждом из корпусов уплотнений 1 (рисунок 4а) с двух сторон установлено по одному грязесъемнику 5 и штоковому уплотнению 4 (общее количество по 4 шт.). Извлечь грязесъемники и штоковые уплотнения из корпусов;

- при разборке одновременно проверить состояние резиновых колец 10, 13 и кольца 1 (рисунок 2а), и при необходимости заменить.

5.1.1.2 Гидропривод соответствующий **рисунку 2б** разбирается в следующем порядке:

- отвернуть хвостовик 23;
- отвернуть переводник 20;
- извлечь из кожуха гидропривода 24 плунжерную пару;
- расстопорить стопорные шайбы 8;
- открутить опору 18 с уплотнения 9 расположенного со стороны переводника 20, снять опору 18 со стопорной шайбой 8 и кольцо 17;
- открутить гайку накидную 6 (с другой стороны уплотнения 9), снять полукольца 12 и последовательно снять со штока 4 уплотнение 9, стопорную шайбу 8 и гайку накидную 6;
- открутить гайку накидную 6 (со стороны трубы гидрозащиты 10) с уплотнения 9 расположенного со стороны цилиндра 3, снять полукольца 5, трубу гидрозащиты 10, гайку накидную 6 и стопорную шайбу 8;
- открутить гайку накидную 6 другой стороны уплотнения 9 и последовательно снять со штока 4 уплотнение 9, стопорную шайбу 8, гайку накидную 6 и цилиндр 3 совместно с патрубком всасывающим 2;
- в каждом из корпусов уплотнений 6 (рисунок 4б) с двух сторон установлены по одному грязесъёмнику 12 и штоковому уплотнению 10 (общее количество по 4 шт. в двух корпусах). Извлечь грязесъёмники 12 и штоковые уплотнения 10 из корпусов и в случае их износа заменить;
- при разборке необходимо одновременно проверить состояние резиновых колец 7, 19 и кольца 1 (рисунок 2б), и при необходимости заменить.

5.1.1.3 Гидравлическая система (рисунок 3) (нижняя часть насоса) разбирается с целью ревизии состояния диафрагм 16 бачков 2 или их замены.

- кожух насоса 3 гидравлической системы закрепить в струбцине и отвернуть муфту 10 (M95x1,5);
- в двух отверстиях М8 буксы 7 установить резьбовые шпильки съёмника и съёмником вынуть узел нагнетательного клапана, состоящий из буксы 7 с соединителем 11 и нагнетательного клапана 9;
- проверить состояние нагнетательного клапана 9 по типу всасывающего клапана (см. п. 5.1.1);

- с противоположной стороны гидравлической системы отвернуть два болта 23 (резьба М10), и снять опору 22;
- с обратной стороны (место установки узла нагнетательного клапана) также отвернуть два болта 23 (резьба М10), крепящих опору 12, а на их место установить грузовые болты с проушинами;
- удерживая в струбцинах корпус системы, лебёдкой за грузовые болты извлечь бачки 2;
- бачки в сборе проверить на герметичность. Для этого на место снятого клапана 1 (рисунок 3) установить штуцер для подачи сжатого воздуха или масла. Обратную сторону коллекторной трубы бачков герметично закрыть. Через установленный штуцер создать в бачках в течение 5 мин давление масла не более 0,5 МПа или давление воздуха не более 0,2 МПа. Течь в соединениях не допускается;
- при обнаружении течи, разобрать болтовые соединения и отделить бачки 2 друг от друга (рисунок 3);
- у бачков с выявленной негерметичностью разобрать болтовые соединения по фланцам бачков и снять крышки;
- проверить состояние диафрагм 16 и прокладок 15 на предмет износа и герметичность. При необходимости – заменить.
- проверить состояние колец 5 в соединительных муфтах 4, буксе 7 и резиновых колец 8. При необходимости – заменить.

5.2 Сборка

Перед сборкой все детали должны быть очищены от стружки, эмульсии и других загрязнений.

Сборка насоса производится на верстаке с применением струбцин.

5.2.1 Порядок сборки гидравлической части (рисунок 3):

- промыть в керосине, продуть сжатым воздухом все детали бачков 2;
- собрать бачки, предварительно установив в каждый из них диафрагму 16 и две прокладки 15 (по одной от крышки 18 и дна 17 бачка). Болтовые соединения с резьбой М6 по фланцам бачков законтрить отгибом краёв стопорных пластин 20;

- каждый бачок испытать в течение 5 мин на герметичность давлением воздуха 0,2 МПа (2 кгс/см²) в водяной ванне или при давлении 0,5 МПа (5 кгс/см²) маслом. Течь и потение не допускаются;

- собрать бачки 2 между собой. При этом между бачками установить муфты 4 с кольцами 5. Перед установкой муфты 4 концы коллекторных труб бачков смазать консистентной смазкой. Бачки между собой соединить планками 14 и затянуть болтами 13 с резьбой М8;

- испытать бачки в сборе в течение 5 мин на герметичность маслом И-8А ГОСТ 20799-88 или другим минеральным маслом давлением 0,5 МПа (5 кгс/см²) или воздухом давлением 0,2 МПа (2 кгс/см²). Течь и потение не допускаются;

- установить грузовые болты с проушинами (резьба М10) в платик нижнего бачка (со стороны клапана);

- затащить за грузовые болты бачки в сборе в кожух насоса 3 гидравлической части;

- снять грузовые болты и на их место установить опору 22, закрепив её болтами 23 (резьба М10) в количестве двух штук;

- с другой стороны гидравлической части также установить опору 12 и закрепить её болтами 23 в количестве двух штук;

- сверху опоры 12 установить кольцо 8;

- на выходящий конец коллекторной трубы бачков установить буксу 7 в сборе с нагнетательным клапаном 9. В буксе 7 должны быть предварительно установлены в канавках отверстия два кольца 5;

- на муфту 10 установить в канавки кольца 8;

- резьбовым концом с длиной проточки 44 мм муфту 10 закрепить в корпусе насоса 3 до упора (со стороны буксы 7).

5.2.2 Порядок сборки гидропривода насоса

5.2.2.1 Порядок сборки гидропривода насоса (**Рисунок 2а**):

- полость "В" корпусов уплотнений 1 (рисунок 4а) заполнить смазкой ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87 и установить втулку 3;

- с каждой из сторон корпусов уплотнений установить штоковые уплотнения 4, затем грязесъёмники 5 и втулки 6;

- на шток 4 (рисунок 2а) установить уплотнение 5, затем резиновое кольцо 10 и цилиндр гидрозакщитный 6.

Установку производить с выходного конца штока 4, имеющего внутреннюю резьбу под хвостовик 17. Установку производить осторожно, не повредив штоковые уплотнения.

- завернуть цилиндр гидрозакщитный 6 в корпус уплотнения 5;
- установить на шток резиновое кольцо 10, затем уплотнение 11 и вернуть второй конец цилиндра гидрозакщитного 6;

- с рабочей стороны штока 4 надеть на корпус уплотнения 11 гайку 12 с наружной резьбой M95x1,5, шлицами под ключ в сторону фланца корпуса уплотнения 11;

- надеть на шток 4 цилиндр 3 с резиновым кольцом 10 и завернуть по резьбе в корпус уплотнения 5;

- открутить пробку 7 и залить в цилиндр гидрозакщитный 6 масло И-8А ГОСТ 20799-88 или его равноценный заменитель объёмом (135 ± 20) см³ и закрутить пробку 7, установить винты 8 в корпусе уплотнений 5 и 11, и зафиксировать проволокой 9;

ВНИМАНИЕ! Не допускайте полного заполнения маслом цилиндра гидрозакщитного 6 во избежание выхода из строя штоковых уплотнений. В любом случае оставляйте 10-15% объёма цилиндра свободным от масла.

- плунжерную пару в сборе установить в кожухе гидропривода 14 со стороны длинной резьбовой части и специальным ключом завернуть до упора предварительно надетую на корпус уплотнения 11 гайку 12 (M95x1,5);

- окончательно установить плунжерную пару в корпусе, продвинув её до упора фланцем корпуса уплотнения 11 в гайку 12;

- на переводник 15 установить резиновое кольцо 13 и завернуть переводник 15 по резьбе на герметике в кожух гидропривода 14;

- на выходной конец штока завернуть хвостовик 17.

5.2.2.2 Порядок сборки гидропривода насоса (Рисунок 2б):

- полость "В" корпусов уплотнений 6 (рисунок 4б) заполнить смазкой ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87 и установить втулки 7;

- с каждой из сторон корпусов уплотнений 6 установить кольца упорные 9, штоковые уплотнения 10, затем кольца дистанционные 11 и грязесъёмники 12. Канавка на торце дистанционного кольца 11 должна находиться со стороны грязесъёмника 12;

- на шток 4 установить втулку упорную 25 с резиновым кольцом 7 (рисунок 2б), затем уплотнение 9 с предварительно установленной стопорной шайбой 8;

- на трубу гидрозащиты 10 с двух сторон надеть накидные гайки 5 и кольца резиновые 7, установить её на шток 4.

- ввести трубу гидрозащиты 10 по посадке в корпус уплотнения 9, не повредив резинового кольца 7, установить в проточку трубы гидрозащиты 10 два полукольца 12, накрыть их гайкой накидной 6 и накрутить её по резьбе на корпус уплотнения 9;

- с другой стороны трубы гидрозащиты 10 установить на шток 4 уплотнение 9 с предварительно установленной стопорной шайбой 8.

- ввести трубу гидрозащиты 10 по посадке в корпус уплотнения 9, установить в проточку трубы гидрозащиты 10 два полукольца 5, накрыть их гайкой накидной 6 и накрутить её по резьбе на корпус уплотнения 9;

- по штоку 4 установить в корпусе уплотнения 9 кольцо 17, предварительно надеть шайбу стопорную 8 и закрутить опору 18;

- по штоку 4 (с другой стороны) установить цилиндр 3 с патрубком всасывающим 2, проверенными кольцами 1, надетой гайкой накидной 6 и шайбой 8.

- ввести цилиндр по посадке в корпус уплотнения 9, не повредив резинового кольца 7, в проточку цилиндра 3 установить два полукольца 5, накрыть их гайкой накидной 6 и накрутить её по резьбе на корпус нижнего уплотнения 9;

- последовательно произвести затягивание накидных гаек 6, проверяя свободу хода штока 4 после затягивания каждой из гаек. После затяжки всех накидных гаек 6 и обкатки шток 4 должен перемещаться под усилием не более 500 Н (50 кгс), а после обкатки не более 360 Н (36 кгс). **Момент страгивания штока не учитывать.**

При большем усилии перемещения штока возможно ослабление затягивания гаек накидных 6;

- застопорить гайки накидные 6 стопорными шайбами 8;
- открутить пробку 11 и залить в трубу гидрозащиты 10 масло И-8А ГОСТ 20799-88 или его равноценный заменитель объёмом (135 ± 20) см³ и закрутить пробку 11;

ВНИМАНИЕ! Не допускайте полного заполнения маслом трубы гидрозащиты 10 во избежание выхода из строя штоковых уплотнений. В любом случае оставляйте 10-15% объёма трубы свободным от масла.

- плунжерную пару в сборе установить в кожухе гидропривода 24 со стороны длинной резьбовой части;
- на переводник 20 установить резиновое кольцо 19 и закрутить его в кожух гидропривода 24;
- на выходной резьбовой конец штока 4 завернуть хвостовик 23.

5.2.3 Порядок сборки насоса:

- соединить гидропривод насоса с гидравлической частью. При этом предварительно установить в канавку муфты 10 (рисунок 2) гидравлической системы резиновое кольцо 8. соединитель 11 ввести в отверстие патрубка всасывающего 2 (рисунки 2а и 2б), не повредив колец 1. Произвести затягивание соединяемых резьб;
- положить насос наклонно под углом 15...30°. При этом коллекторная часть бачков должна занимать верхнее положение. Это определяется по положению места для клапана 5 (рисунок 1), который должен занимать верхнее диаметрально положение;
- на место клапана 5 завернуть штуцер (резьба К1/4" ГОСТ 6111-52) для подачи масла в коллекторную полость насоса;
- шток насоса зафиксировать от продольного перемещения в положении, выдвинутом из насоса на 100...120 мм;
- из коллекторной полости бачков удалить (откачать) воздух и произвести заправку коллекторной полости маслом И-8А ГОСТ 20799-88 при

давлении до 0,5 МПа (5 кгс/см²). Операция по удалению воздуха и заправки маслом повторяется до исчезновения воздуха в гидросистеме насоса;

- произвести сброс давления до 0,1 МПа (1 кгс/см²);
- произвести контроль заполнения гидросистемы насоса маслом и отсутствия воздуха. При вдавливании штока в насос на 25 мм давление в гидросистеме должно возрасти примерно на 0,1 МПа (1кгс/см²);
- отсоединить от насоса заправочный штуцер;
- вытеснить из бачков необходимый для температурной компенсации объём масла, равный для насосов с предельным ходом плунжера, м:

2,5 – 480 см³;

1,6 – 320 см³;

1,1 – 160 см³;

- установить клапан избыточного давления (рисунок 3);
- из переводника 1 (рисунок 9) открутить срезанные фиксаторы 2, задвинуть шток в насос, установить новые фиксаторы 2 и зафиксировать хвостовик 5 от осевого перемещения штока;
- в сливном клапане заменить мембраны 3 на новые согласно рисунку 5.

5.3 Восстановление деталей насоса

Изношенные детали после эксплуатации насоса не ремонтируются и подлежат замене.

6 ПРОВЕРКА

Перед эксплуатацией в скважине насос, как правило, проходит проверку у потребителя. Проверке подвергается как новый насос, который ещё не был в эксплуатации и со сроком хранения более года, так и восстановленный после эксплуатации.

Целью проверки является определение рабочего состояния насоса.

Проверка проводится при температуре насоса и окружающего воздуха $293\pm 5\text{K}$ ($20\pm 5^\circ\text{C}$).

Проверяется свобода хода штока гидропривода в цилиндре. Шток должен перемещаться под усилием не более 500 Н (50 кгс) на всей длине хода без заеданий. На всей поверхности штока не должно быть коррозии металла и отслоения металлического покрытия. При возвратно-поступательных движениях штока не должно быть выноса масла по штоку.

7 УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ СКВАЖИНЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ

Использование насоса, имеющего подачу меньше, чем дебит скважины, приведет к неоправданным потерям нефти, а надёжность насоса при этом не увеличится. Применение насоса с подачей, превышающей дебит скважины, может вызвать дополнительное обводнение скважины, увеличит содержание механических примесей в откачиваемой жидкости. Важное значение имеет правильно выбранная глубина подвески. Слишком большое заглубление насоса вызовет лишний расход насосно-компрессорных труб, штанг и увеличит продолжительность спуско-подъёмных операций. Оптимальная глубина погружения должна быть установлена с учетом газового фактора и кривой разгазирования и коэффициента продуктивности пласта, либо с учётом данных по эксплуатации в этой скважине другого оборудования.

Перед подбором насоса к скважине необходимо изучить геолого-техническую характеристику самой скважины.

Перед спуском насоса необходимо иметь следующие данные по скважине:

- диаметр обсадной колонны, мм;
- интервал перфорации, м;
- способ эксплуатации скважины до перевода на насос типа ПДН.

Дебит, подача, динамический уровень жидкости в скважине и давление на устье при этом способе;

- обводнённость, %;
- содержание механических примесей, г/л;
- газовый фактор, $\text{м}^3/\text{м}^3$;
- давление насыщения жидкости газом, $\text{кгс}/\text{см}^2$;
- статический уровень, м;
- температура жидкости в скважине, °С;
- вязкость пластовой жидкости, $\text{м}^2/\text{с}$;
- коэффициент продуктивности, т/сут.

Ниже приводятся отдельные правила, которые следует соблюдать при подборе насоса:

- температура на приёме насосов должна быть не более 80°C;
- внутренний диаметр скважины на всей длине спуска насоса должен быть не менее 114 или 121,7 мм в зависимости от диаметра насоса, приведённого в таблице 1, п.7;
- после спуска в скважину насос должен находиться ниже зоны перфорации;
- глубина спуска насоса должна быть такой, чтобы свободного газа на приёме насоса было не более 10%. Поэтому, если есть возможность, то насос следует опустить на такую глубину, чтобы исключить попадание свободного газа на приём насоса. Как правило, чтобы исключить влияние газа на подачу насоса, достаточно над насосом иметь столб жидкости, равный 300 м;
- обводнённость пластовой жидкости – любая;
- общее давление насосов ($H_{\text{дин}} + P_{\text{устье}}$) не должно превышать давления, приведённого в таблице 1, п.4;
- содержание механических примесей не должно превышать 50 г/л.
- пластовая жидкость не должна обладать повышенными коррозионными свойствами;
- для правильного подбора насоса к скважине, которая раньше эксплуатировалась другим оборудованием, необходимо учитывать подачу, динамический уровень и давление на устье, которые были при эксплуатации этого оборудования. Если скважина раньше насосами не эксплуатировалась, то перед спуском насоса в эту скважину необходимо знать статический и динамический уровень, коэффициент продуктивности, вязкость и температуру.

8 РАССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ НАСОСОВ В ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

При отказе насосов в течение гарантийного периода эксплуатации расследование причин выхода из строя производится потребителем по существующему у него регламенту. Если в процессе расследования возникает предположение, что причиной отказа является некачественное изготовление каких-либо узлов насоса, то об этом извещается поставщик и приглашается его представитель для совместного выявления и уточнения причин отказа.

Разборку насосов первой (опытной) партии выполнять только с участием представителя с предприятия-изготовителя.

При совместном расследовании представителями поставщика и потребителя причин выхода из строя насосов потребитель должен представить всю документацию по скважине и насосу:

- настоящее руководство по эксплуатации;
- паспорт ПДН.01.00.00.000 ПС;
- гарантийные паспорта двух предыдущих насосов, работавших в этой скважине.

В документации должна быть вся информация, указанная в приложении А. За достоверность информации ответственность несет потребитель. По результатам анализа представленной информации и осмотра частей насоса даётся заключение о причинах выхода насоса из строя, составляется двусторонний акт.

При нарушении правил подбора насоса к скважине, хранения, монтажа, эксплуатации и демонтажа, а также при представлении неполной информации претензия поставщиком не принимается. При обнаружении заводских дефектов в деталях насоса поставщик берёт на себя только затраты по замене или ремонту неисправной детали или узла. Гарантийные обязательства на отремонтированное или заменённое изделие распространяются только на срок, не отработанный насосом.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Транспортирование насосов осуществляется на платформе. Допускается вынос корпуса насоса за платформу на 1,5 м.

9.2 Погрузка-разгрузка насосов осуществляется с помощью специальной траверсы, обеспечивающей крепление насосов в трех точках и на расстоянии от торцов не более $\frac{1}{4}$ его длины.

9.3 Насосы могут транспортироваться любым видом транспорта.

Условия транспортирования по группе 9 (ОЖ1) ГОСТ 15150-69.

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

9.5 До монтажа насосы хранить в помещении, не подвергающемуся загрязнению и воздействию вредно влияющих веществ (агрессивных веществ, газов и т.д.).

Условия хранения по группе условий хранения 2(С) ГОСТ 15150-69.

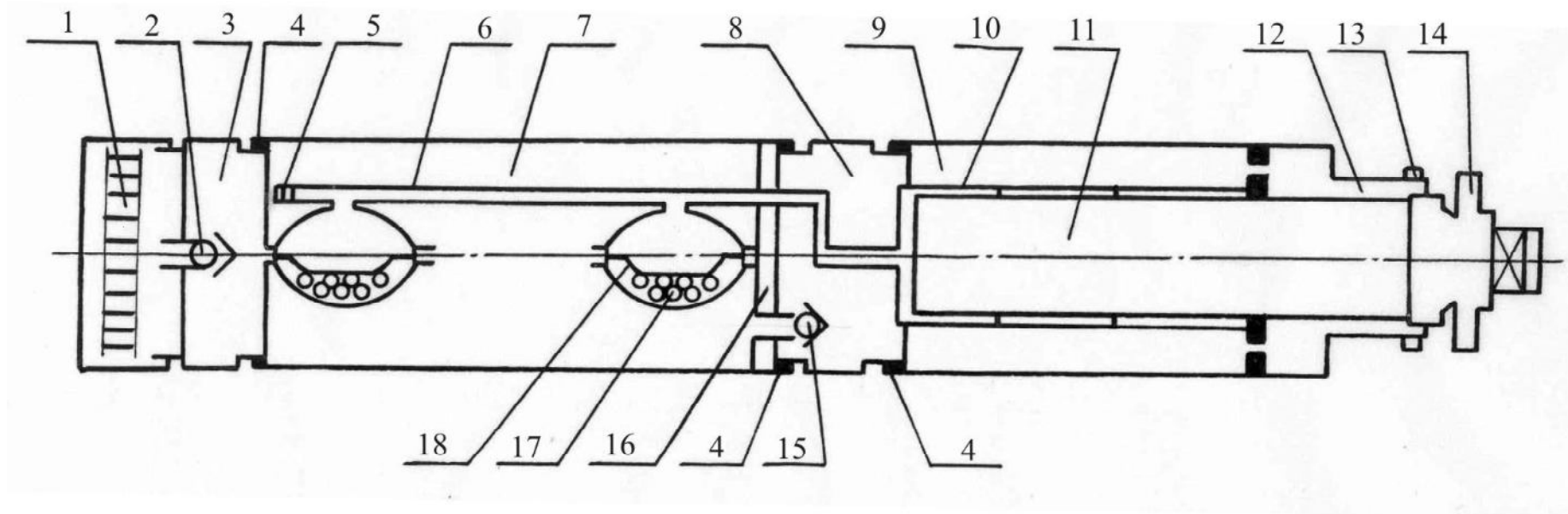


Рисунок 1. Насос плунжерно-диафрагменный

1 - фильтр или фильтр-газоотделитель, или переводник, 2 - клапан всасывания, 3 - патрубок всасывания, 4 – уплотнение (резиновое кольцо), 5 – клапан, 6 – коллекторная труба, 7 – гидравлическая система (собственно насос), 8 - муфта, 9 - гидропривод, 10 - цилиндр, 11 - шток, 12 - переводник, 13 - фиксатор, 14 - хвостовик, 15 – клапан нагнетания, 16 - бужа, 17 - бачок, 18 – диафрагма.

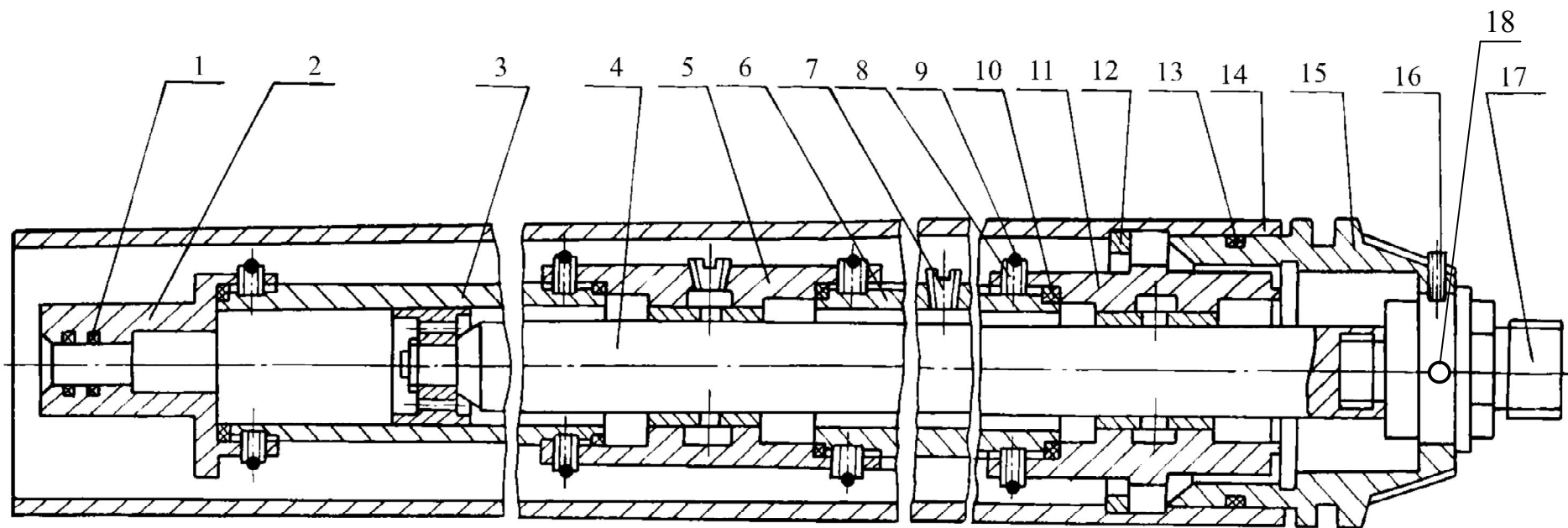


Рисунок 2а. Гидропривод

1 - кольцо, 2 – патрубок всасывающий, 3 - цилиндр, 4 - шток, 5 – уплотнение, 6 – цилиндр гидрозащитный, 7 - пробка, 8 - винт, 9 - проволока, 10 – резиновое кольцо (054-060-36-2 ГОСТ 9833-73), 11 – уплотнение, 12 - гайка, 13 – резиновое кольцо (090-095-30-2 ГОСТ 9833-73), 14 – кожух гидропривода, 15 - переводник, 16 – фиксатор, 17 - хвостовик, 18 - штифт.

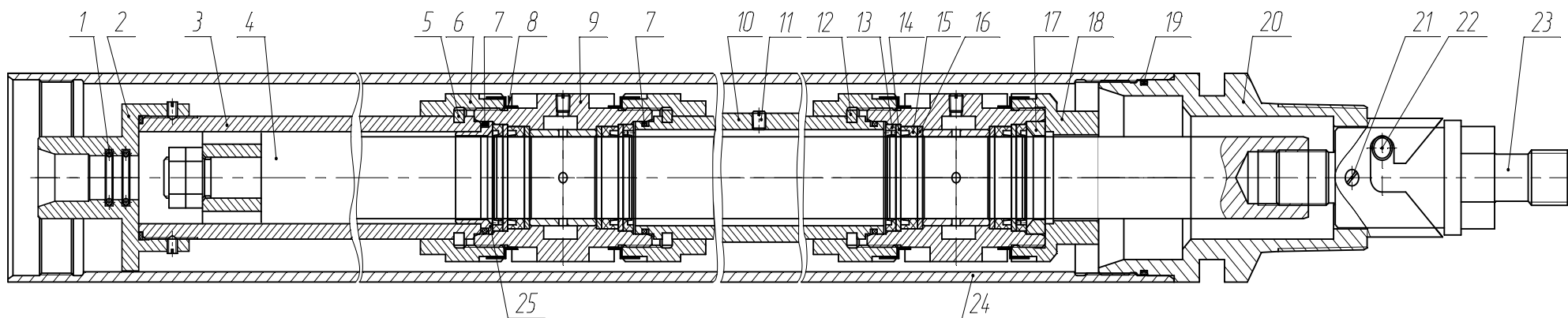


Рисунок 26. Гидропривод

1 - кольцо, 2 – патрубок всасывающий, 3 - цилиндр, 4 – плунжер (шток), 5 - полукольцо, 6 – гайка накидная, 7 – резиновое кольцо (049-055-36-2 ГОСТ 9833-73), 8 – шайба стопорная, 9 – уплотнение, 10 – труба гидрозащиты, 11 - пробка, 12 – полукольцо, 13 – грязесъёмник, 14 – кольцо дистанционное, 15 – манжета или штоковое уплотнение, 16 – кольцо упорное, 17 – кольцо, 18 – опора, 19 – резиновое кольцо (090-095-30-2 ГОСТ 9833-73), 20 - переводник, 21 – фиксатор, 22 - штифт, 23 – хвостовик, 24 – кожух гидропривода, 25 – втулка упорная.

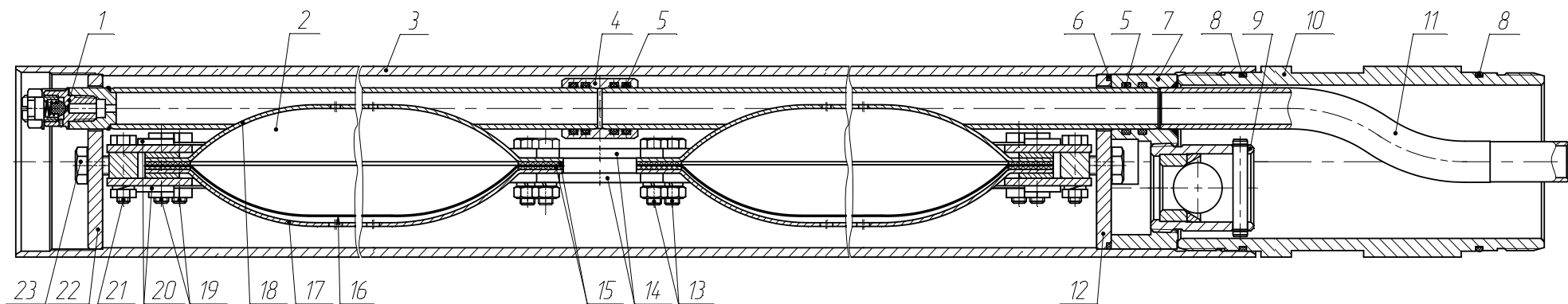


Рисунок 3. Гидравлическая система.

1- клапан избыточного давления, 2 – бачок, 3 – кожух насоса, 4 - муфта, 5 - кольцо,
 6 - кольцо (085-090-30-2 ГОСТ 9833-73), 7 - букса, 8 - кольцо (090-095-30-2 ГОСТ 9833-73),
 9 – клапан нагнетательный, 10 - муфта, 11 – соединитель, 12 – опора, 13 – болт, 14 - планка,
 15 – прокладка, 16 – диафрагма, 17 – дно бачка, 18 – крышка бачка, 19 – болт, 20 – планка стопорная,
 21 – болт, 22 - опора, 23 - болт.

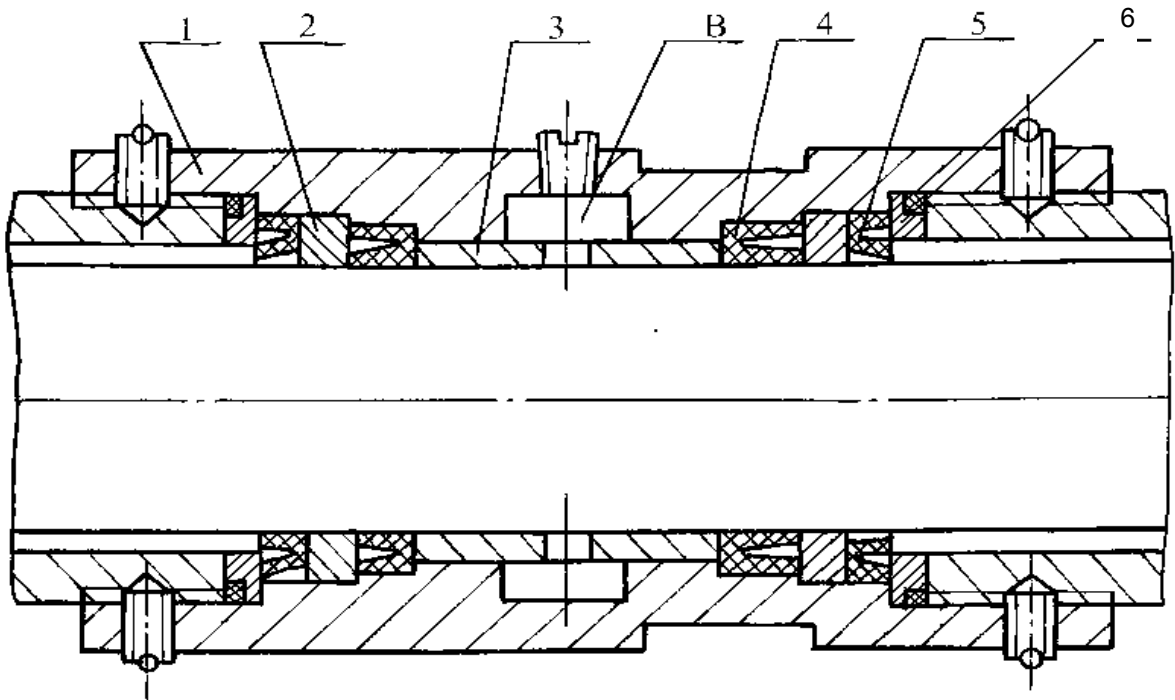


Рисунок 4а - Уплотнение.

1 - корпус уплотнения, 2 - втулка, 3-втулка, 4 - штоковое уплотнение, 5 - грязесъёмник, 6 – втулка.

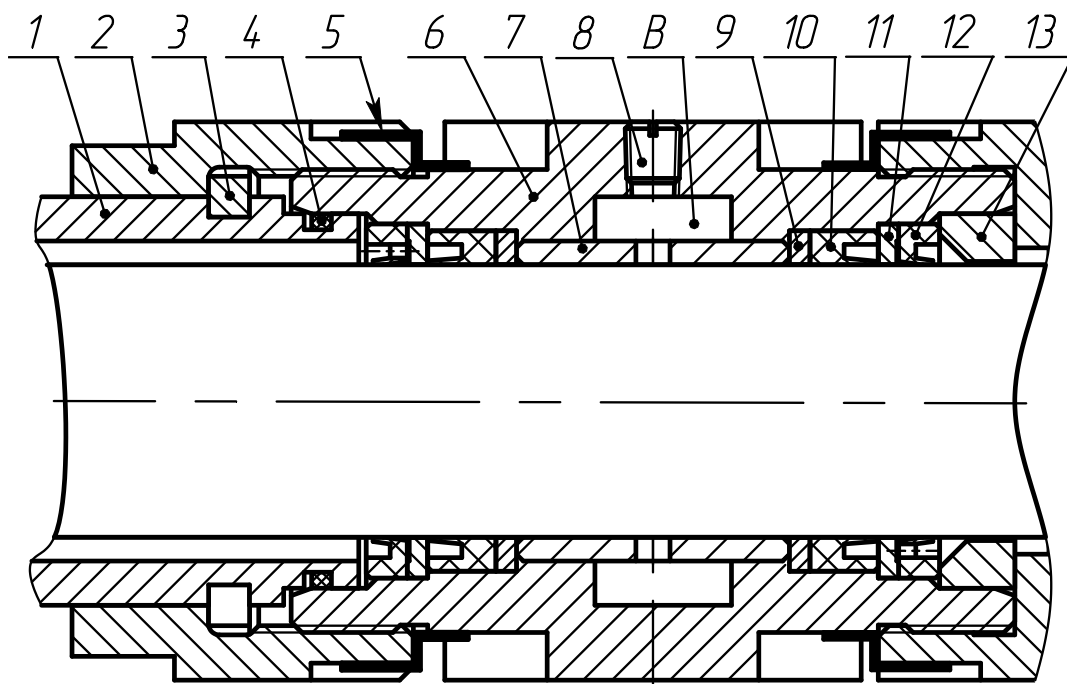


Рисунок 4б - Уплотнение.

1 – труба гидрозащиты, 2 – гайка накидная, 3 – полукольцо, 4 – резиновое кольцо (050-055-30-2 ГОСТ 9833-73), 5 – шайба стопорная, 6 – корпус уплотнения, 7 - втулка, 8 – пробка, 9 – кольцо упорное, 10 - штоковое уплотнение или манжета, 11 – кольцо дистанционное, 12 - грязесъёмник, 13 – кольцо.

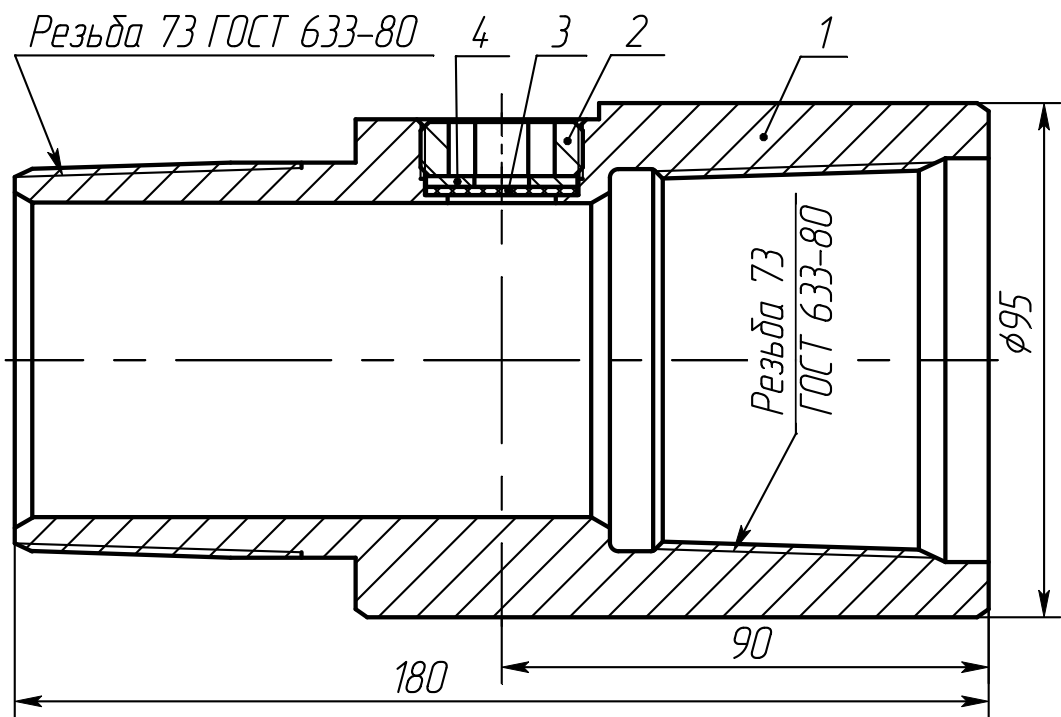


Рисунок 5 Клапан сливной.
1 - корпус, 2 - гайка, 3 - мембрана, 4 - шайба.

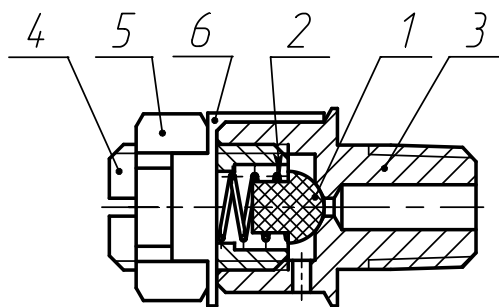


Рисунок 6 Клапан избыточного давления.
1 - клапан, 2 - пружина, 3 - корпус, 4 - винт, 5 - гайка, 6 - шайба

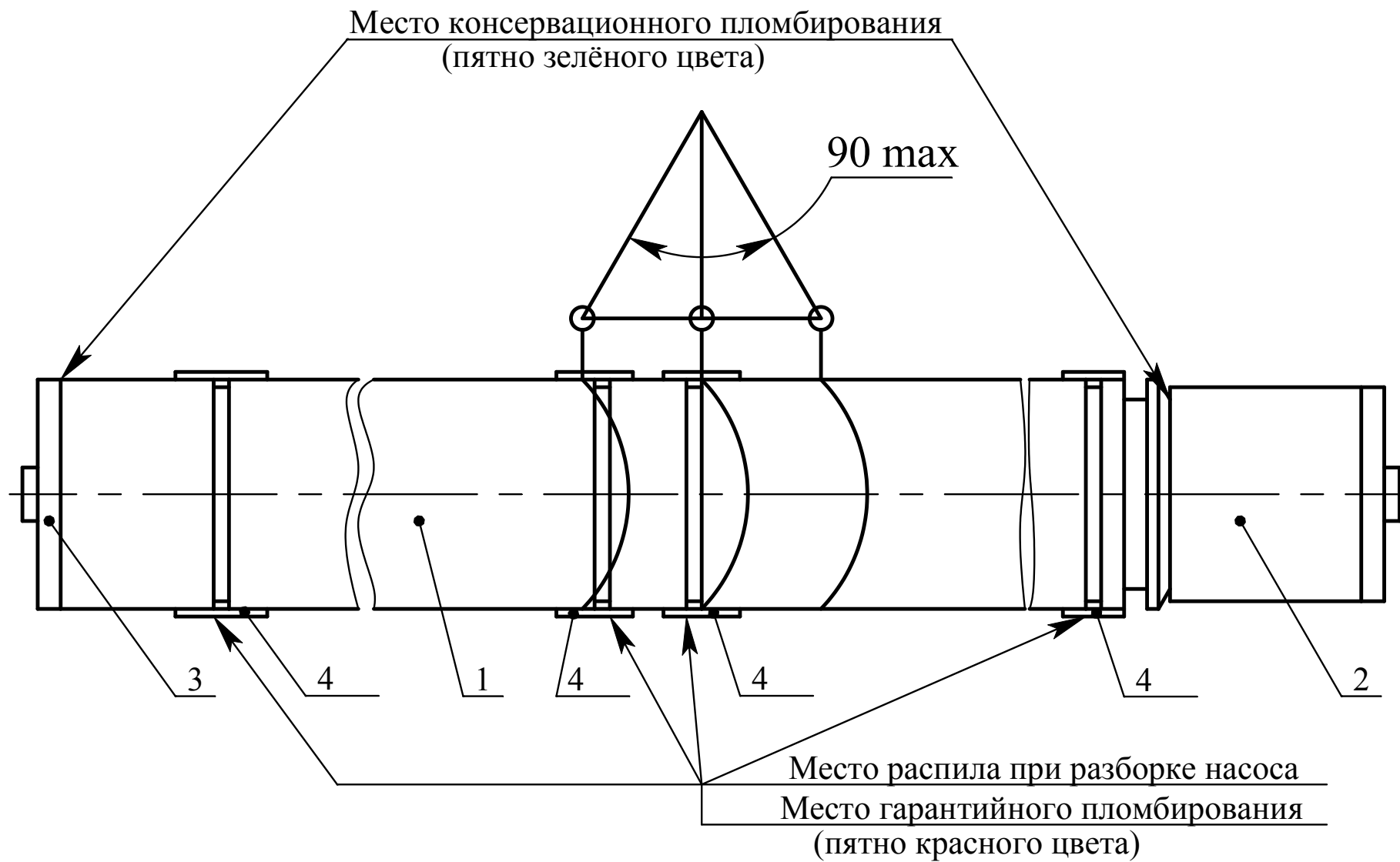


Рисунок 7. Схема строповки насосов и места пломбирования.

1 – насос, 2 и 3 – заглушки, 4 – контрольные планки.

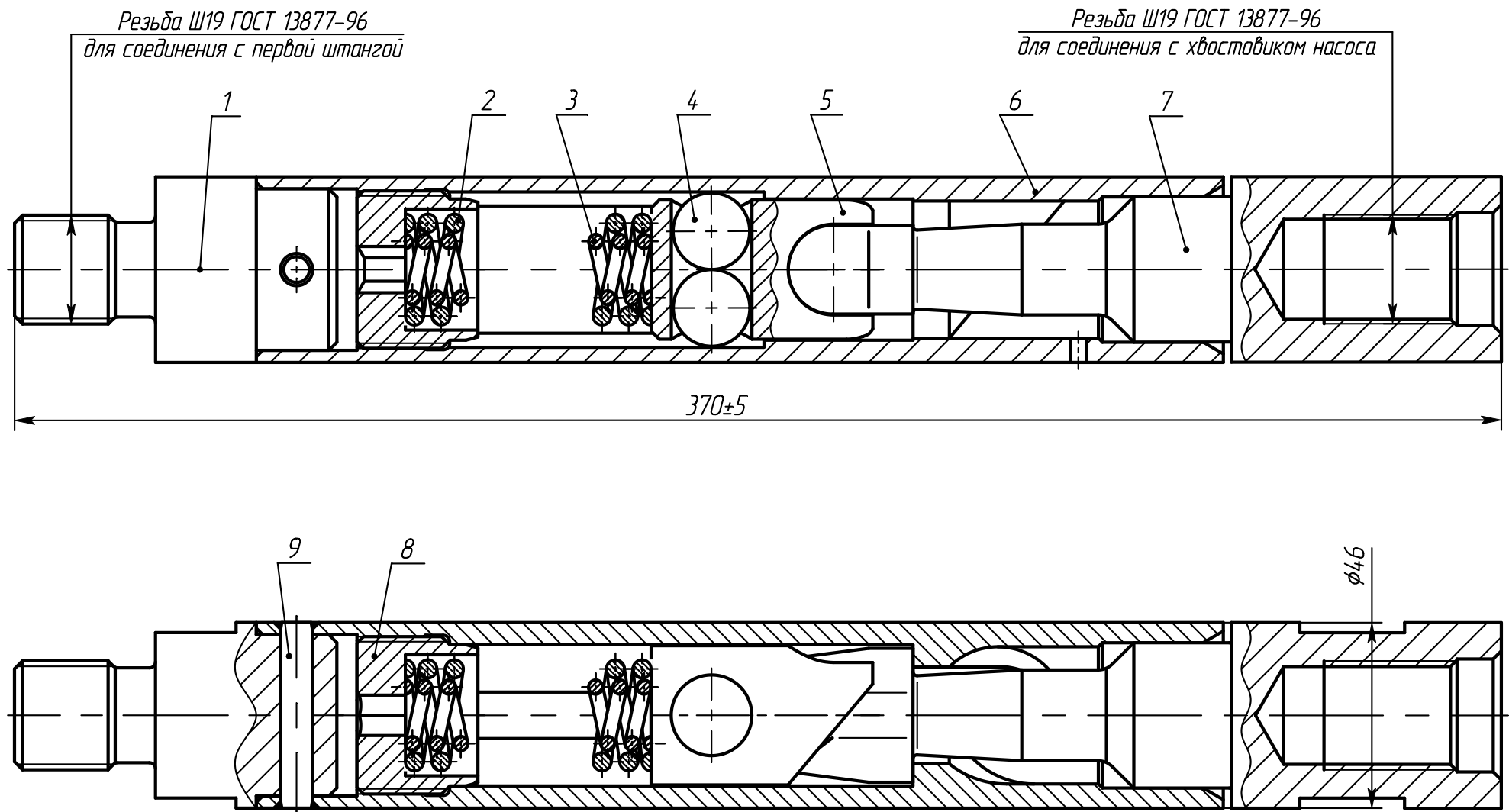


Рисунок 8. Автосцеп

1 - пробка; 2 и 3 - пружины; 4 - шарики; 5 - кулачок; 6 - корпус; 7 - зацеп; 8 - гайка; 9 - штифт.

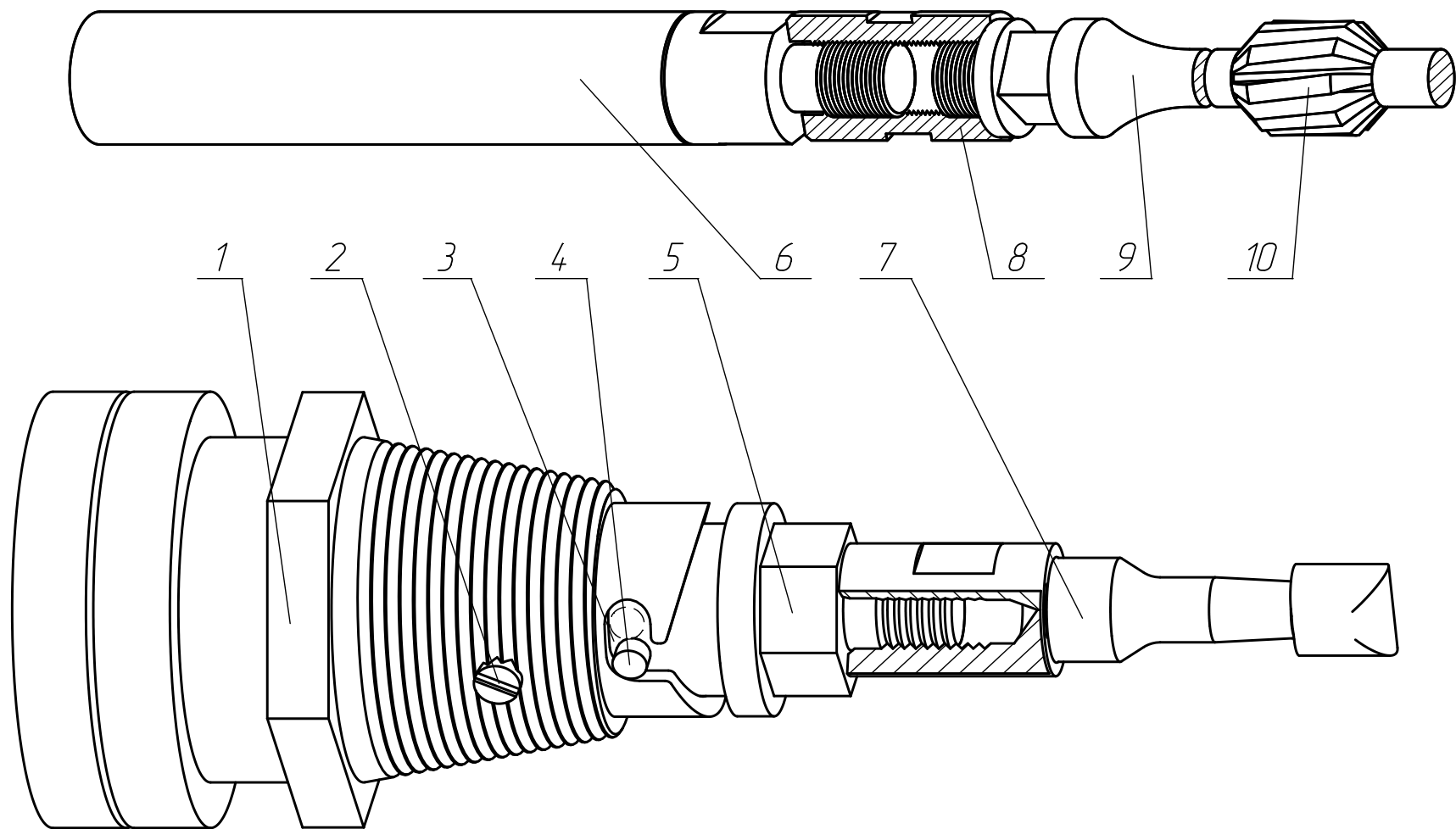


Рисунок 9. Фиксация штока насоса от вращения и линейного перемещения при монтаже и демонтаже насоса на скважине.

1 – переводник насоса; 2 – фиксатор; 3 – байонетный паз; 4 – штифт; 5 – хвостовик;
 6 – автосцеп без зацепа; 7 – зацеп автосцепа; 8 – муфта; 9 – штанга; 10 – центратор.

Приложение А
(обязательное)

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИИ,
ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ПОТРЕБИТЕЛЕМ
ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ НАСОСОВ
В ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

- 1 Внутренний диаметр обсадной колонны.
- 2 Результаты промывки скважины.
- 3 Результаты опрессовки НКТ перед запуском насоса; при снижении или прекращении подачи.
- 4 Скорость спуска и подъема насоса.
- 5 Статический уровень жидкости в скважине.
- 6 Уровень жидкости статический и динамический в скважине после вывода насоса на режим, результаты прослеживания по времени динамического уровня.
- 7 Глубина подвески насоса, производительность, развиваемый напор.
- 8 Характеристика пластовой жидкости (содержание мехпримесей и их микротвердость, обводненность, вязкость, содержание свободного газа, содержание сероводорода, температура). Замеряется один раз в месяц.
- 9 Сведения об отключениях насоса (причины и продолжительность простоя).
- 10 Дата и время запуска, остановки, подъема насоса.
- 11 Результаты разборки и осмотра насоса в условиях потребителя.
- 12 Результаты расследования причин отказов двух предыдущих насосов, работавших на данной скважине.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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