

Принцип работы, ремонт, проведение ТО насосной станции КАМАТ
Принцип работы, ремонт, проведение ТО насосной станции КАМАТ



Обучающий курс

Содержание:

1. Объем поставки	3
2. Назначение и принцип действия.....	5
2.1 Заливка свежей воды в бак и смешивание с концентратом.....	5
2.2 Запуск высоконапорного агрегата.....	6
3. Фильтровальная станция очистки свежей воды на заливку в бак.....	8
4. Высоконапорная фильтровальная станция.....	10
5. Комплект высоконапорного агрегата.....	12
6. Описание частей плунжерного насоса.....	13
7. Принцип работы высоконапорного насосного агрегата.....	14
8. Баки.....	15
9. Блок аккумуляторов	16
10. Регламентные работы и техническое обслуживание.....	17
10.1 Ремонт головки насоса.....	17
10.2 Замена плунжерной группы и набор уплотнения плунжера.....	19
10.3 Замена уплотнений крейцкопфа.....	21
10.4 Ремонт редуктора насосного агрегата.....	23
10.5 Ремонт байпасного клапана.....	25
Проведение ТО 500м/ч.....	26
Таблица неисправностей	31

1. Объём поставки

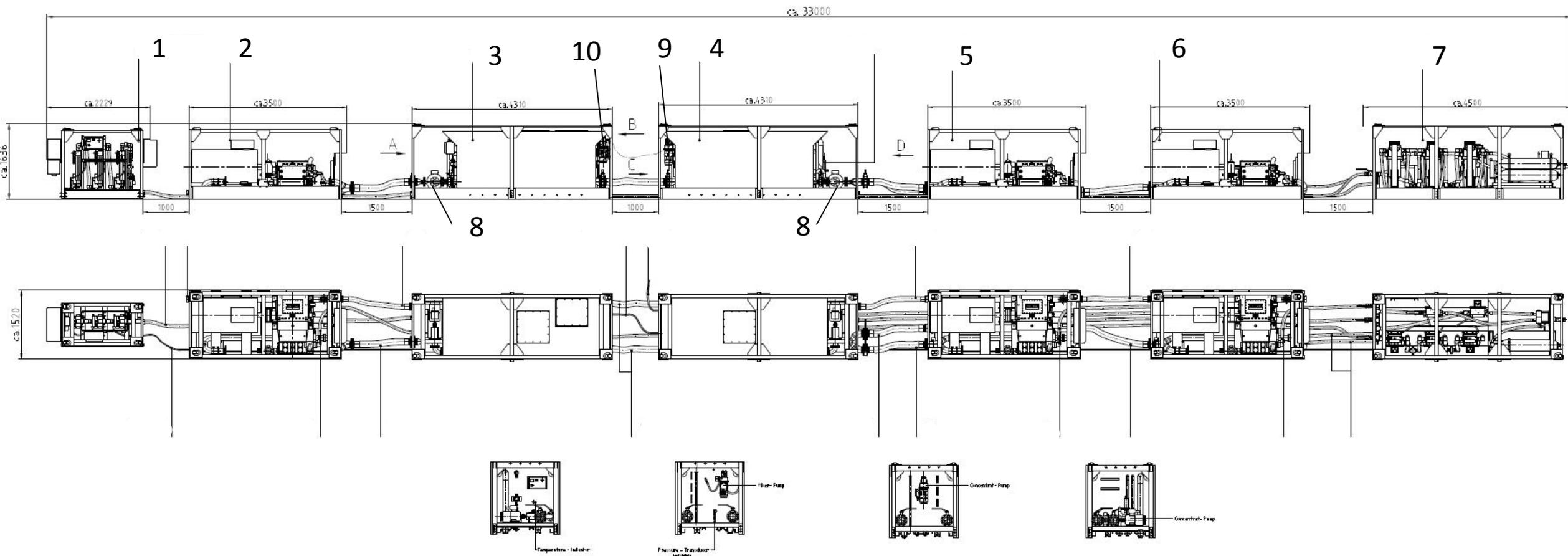


Рис. №1

В объем поставки эмульсионной насосной станции входят (смотреть *Рис.№1*):

- 3 насосных агрегата высокого давления (Pos. **2**; **5**; **6**);
- 2 бака для эмульсии(Pos. **3**;**4**), один из которых имеет
- дополнительный отсек для концентрата (Pos. **3**)
- Узел подключения высокого давления с фильтрами на
- линии высокого давления, фильтрами на линии возврата
- эмульсии из забоя, а также гидроаккумуляторами(Pos. **7**);
- Фильтровальная станция на линии подачи свежей воды(Pos. **1**);
- Насос предварительного давления (Pos. **8**);
- Насос перекачивания концентрата в бак(Pos. **9**);
- Насос смешивания концентрата с водой(Pos. **10**).

2. Назначение и принцип

действия:

Данное оборудование предназначается для обеспечения эмульсией под высоким давлением механизированной крепи лавы.

2.1 Заливка свежей воды в бак и смешивание с концентратом:

По противопожарному ставу (ППС) или отдельно подводимому трубопроводу подается вода на фильтровальную станцию (*Рис. №1 Pos.1*), где в свою очередь проходит 3-х этапную фильтрацию от инородных тел тонкостью очистки 100мкм, 50мкм и 25мкм. После очистки, вода проходит через датчик протока, по РВД DN38 подходит к электромагнитному клапану 2/2.

Блок управления расположенный на фильтровальной станции (*Рис. №1 Pos.1*) считывает информацию с цифрового датчика уровня жидкости (*Рис. №2 Pos.2*), расположенного в нижней части бака (*Рис. №1 Pos.3*), и по заданным программой параметрам даёт сигнал на открытие или закрытие электромагнитного клапана 2/2. (*Рис. №2 Pos.1*).

Смесь концентрата с водой происходит в баке (*Рис. №1 Pos.2*) следующим образом:

Блок управления расположенный на фильтровальной станции (*Рис. №1 Pos.1*) получает информацию с датчика протока расположенного после фильтрации свежей воды и по заданным параметрам дает сигнал на включение электродвигателя насоса смешивания (*Рис.3 Pos.1*).

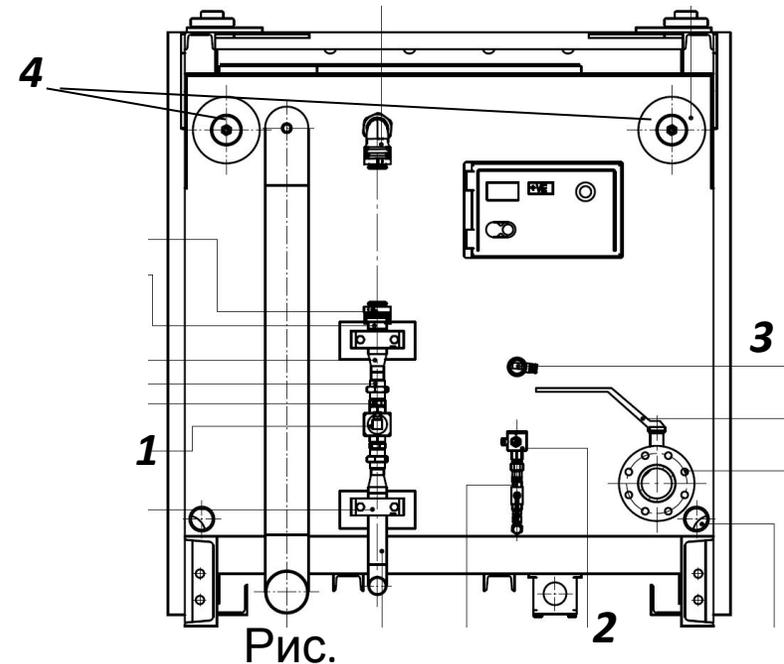


Рис.

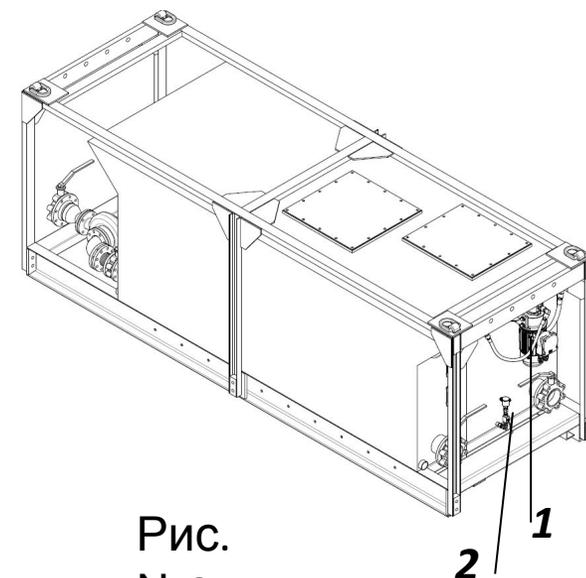


Рис.
№3

2.2 Запуск высоконапорного агрегата:

Готовая рабочая жидкость подается на высоконапорный насос под давлением от 1 до 2 бар с помощью центробежного насоса предварительного напора (*Рис.4 Pos.1*) **в зависимости от комплекта поставки.**

На линии предварительного напора установлен манометрический выключатель (*Рис.5*) настроенный механически в диапазоне давления от 1 до 2 бар.

Если давление в линии предварительного напора не достигнет необходимого, насосный агрегат высокого давления не получит сигнал на включение.

При достигнутом давлении рабочей жидкости 1-2бар подаётся сигнал на включение высоконапорного насосного агрегата.

При запуске высоконапорного агрегата, рабочая жидкость поступает по РВД в высоконапорную фильтровальную станцию, где проходит фильтрацию тонкостью очистки 25 мкм (*Рис.6 Pos.1*). Рабочая жидкость после фильтрации проходит через датчик расхода (*Рис.6 Pos.6*). и по РВД поступает в механизированную крепь.

По линии возврата, рабочая жидкость поступает в бак (*Рис.1 Pos.4*), предварительно пройдя 3 этапа очистки 100мкм, 40мкм и 25мкм (*Рис.6 Pos.3*).

Для визуализации концентрации присадки в рабочей жидкости на баке (*Рис.1 Pos.4*), в линии возврата установлен рефрактометр.

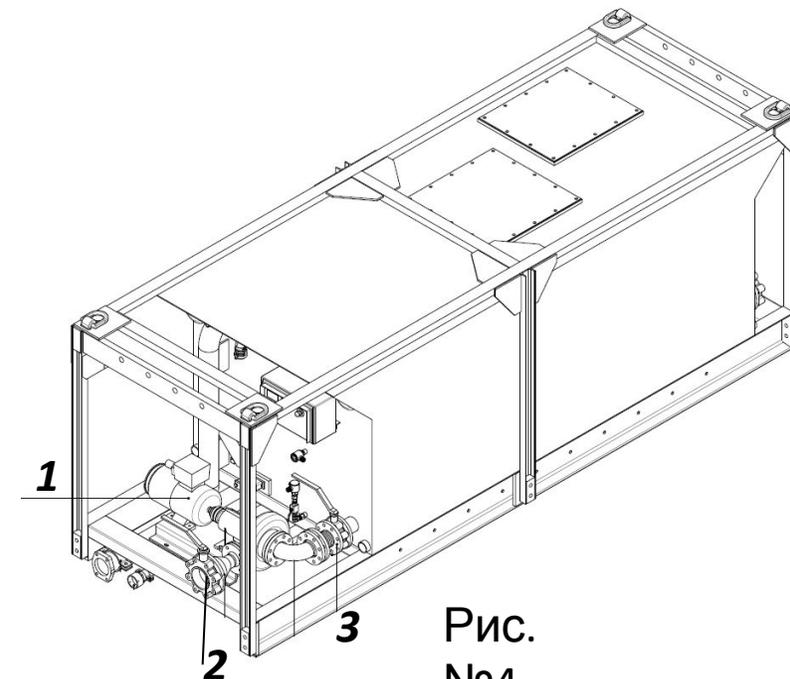


Рис.
№4



Рис.
№5

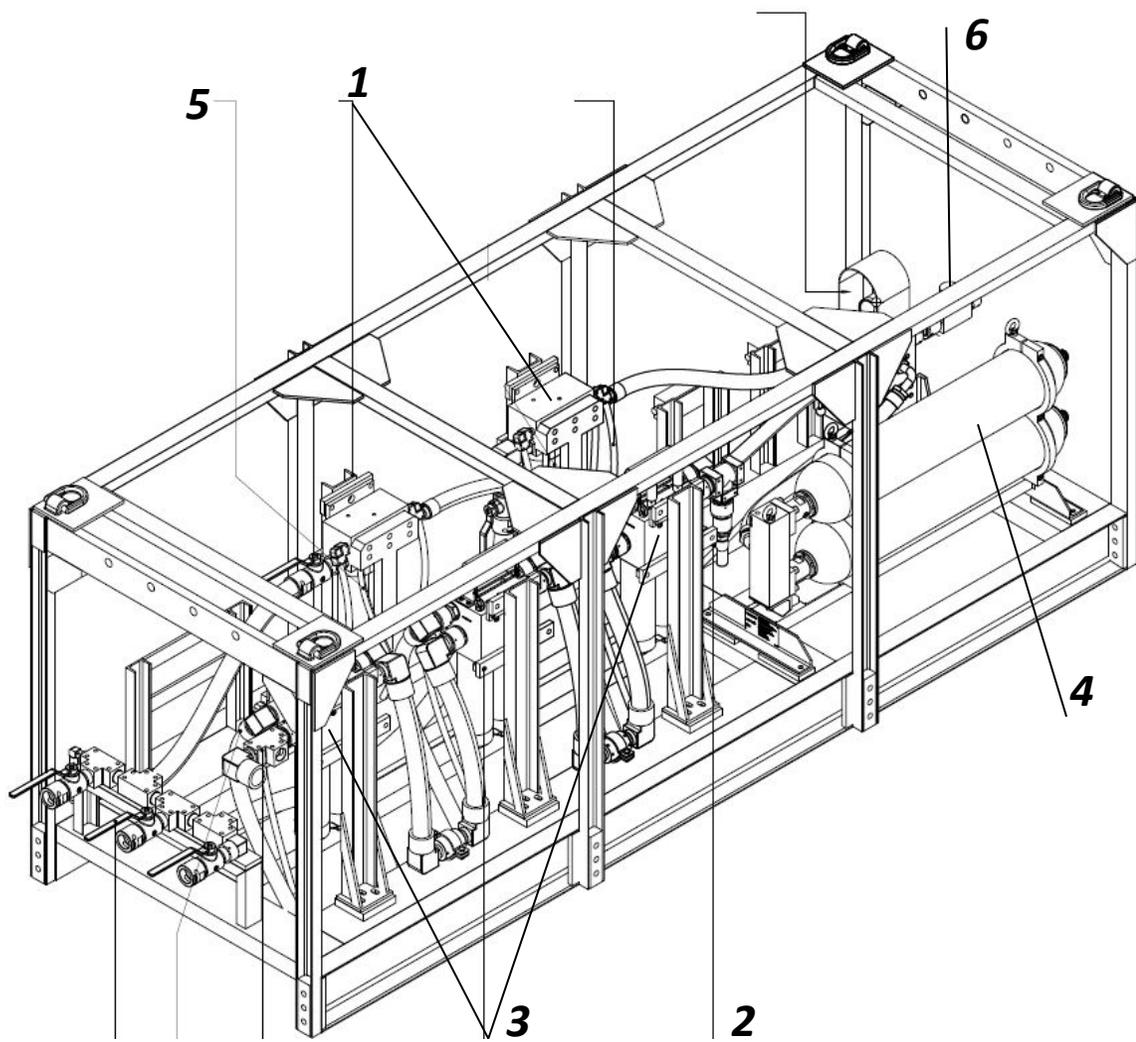


Рис.
№6

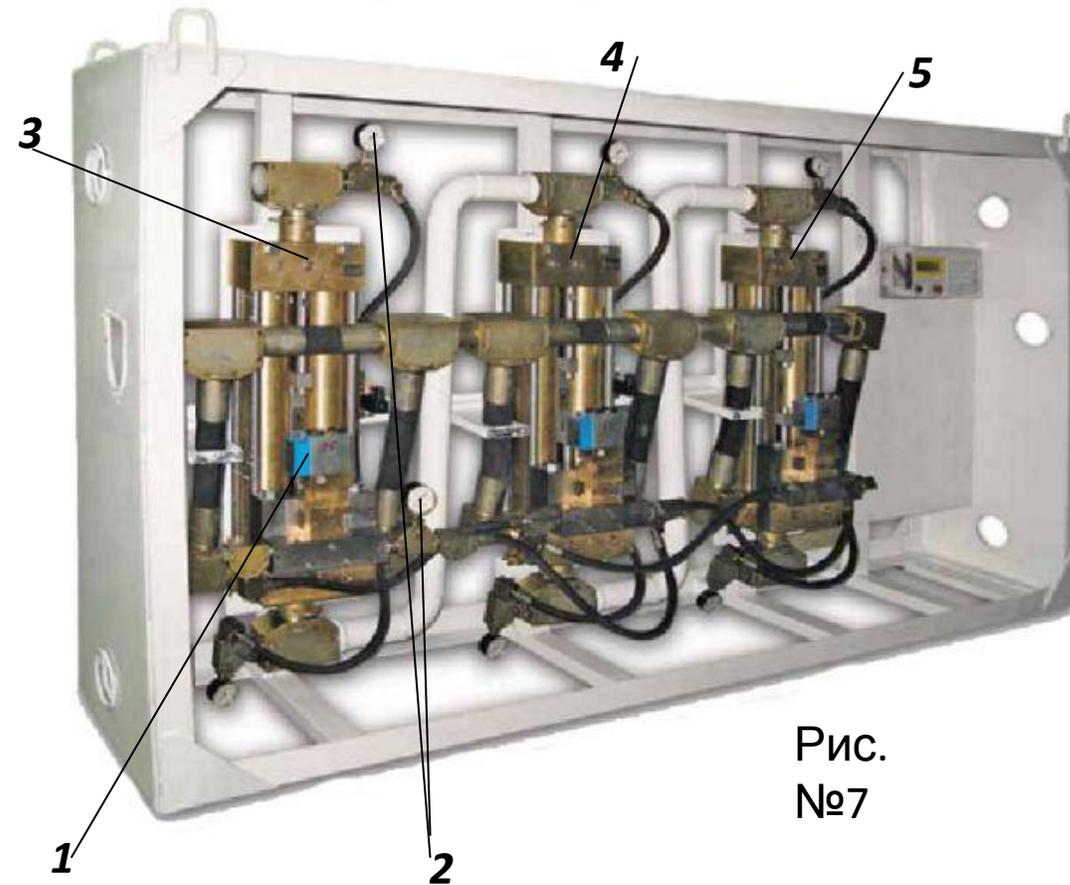


Рис.
№7

3.Фильтровальная станция очистки свежей воды на заливку в бак(Рис.7)

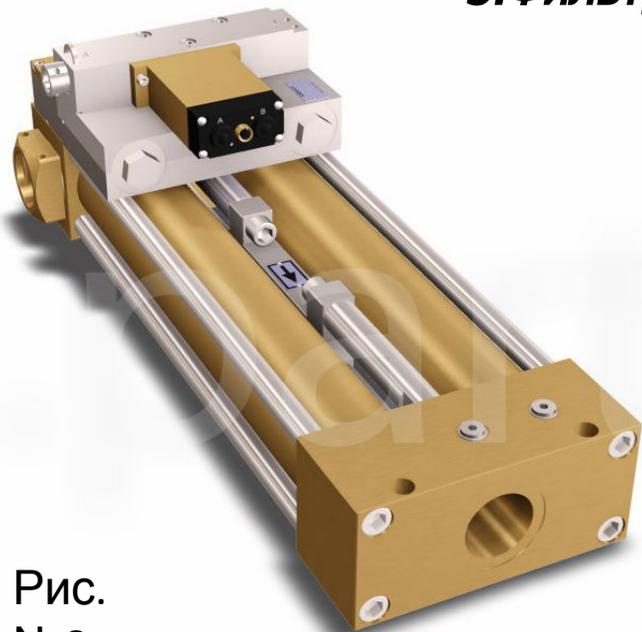


Рис.
№8

Фильтровальная станция очистки свежей воды на заливку в бак(Рис.7) включает в себя 3 каскада фильтров подключенных последовательно с тонкостью очистки 100мкм(Рис.7 Pos.5) , 50мкм(Рис.7 Pos.4) , 25мкм(Рис.7 Pos.3) , на выходе рабочей жидкости установлен датчик расхода(Рис.7) .

Каждый каскад оснащен:

1. 2 фильтр элемента(Рис.10) ;
2. 2 механических манометра(Рис.7 Pos.2) ;
3. Датчик давления электронный;
4. Электромагнитный клапан(Рис.7 Pos.1) ;
5. Механизм ручной промывки фильтров(Рис.9) ;

Фильтровальная станция очистки свежей воды на заливку в бак и фильтрация рабочей жидкости на линии возврата в бак схожи между собой. Разница заключается в конструктивном исполнении фильтр элементов.

Промывка фильэлементов производится как в автоматическом режиме (по разности давления или по времени), так и в ручном (с помощью электромагнитного клапана или механизма ручной промывки в виде крана).

В автоматическом режиме на управление механизмом промывки приходит Давление 100 бар по рвд DN10 от напорной фильтровальной станции.

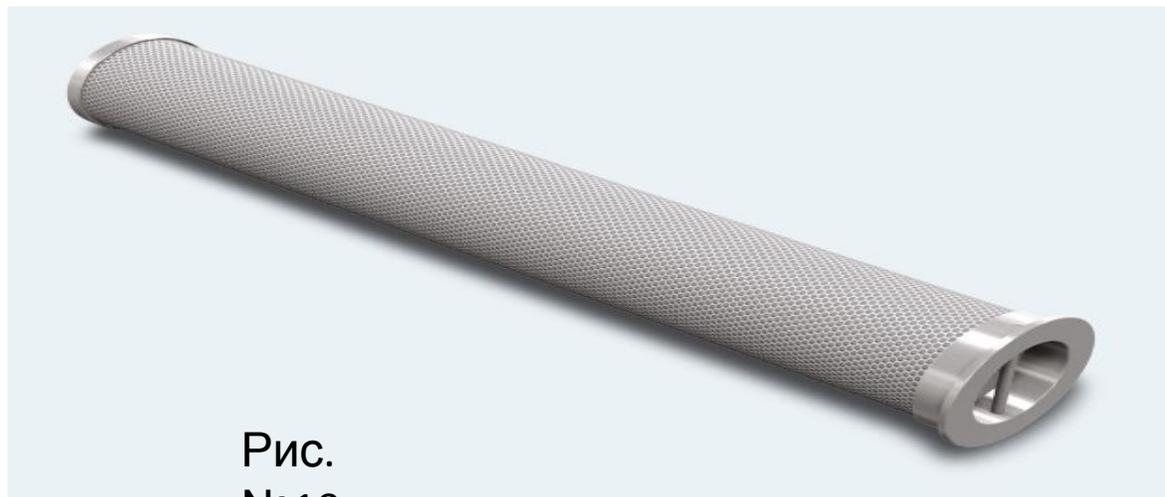


Рис.
№10

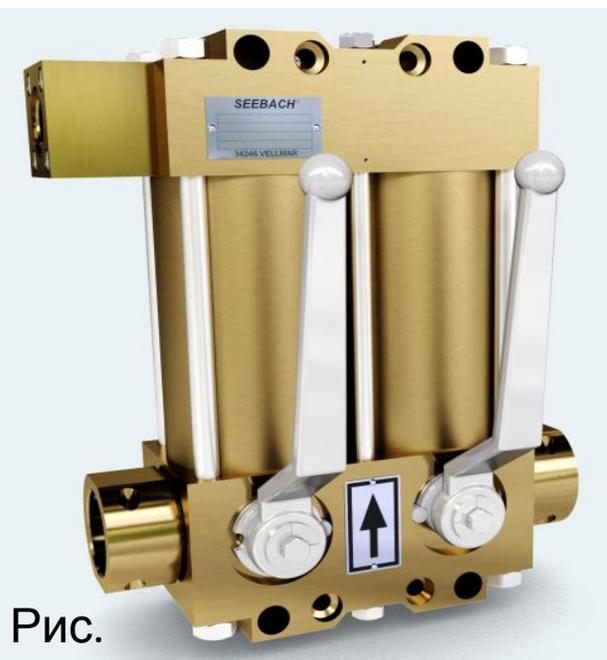


Рис.
№9

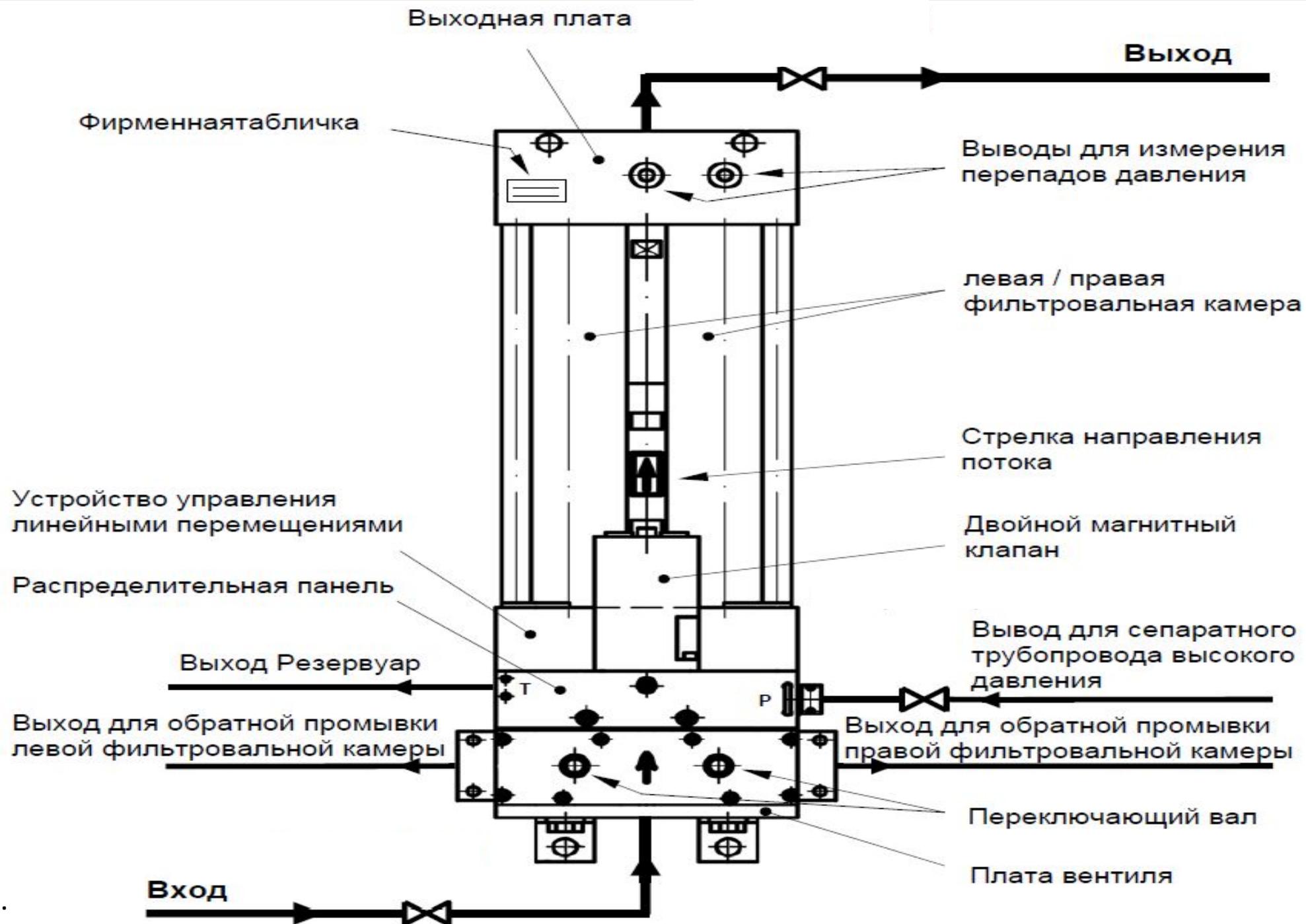


Рис.
№11

4.Высоконапорная фильтровальная станция(Рис.6 Pos.1)

фильтровальная станция в напорной линии включает в себя 2 каскада с фильтрами, подключенными параллельно.

Каждый каскад оснащен:

1. 2 фильтр элемента 25мкм(Рис.12) ;
2. 2 механических манометра(Рис.11 Pos.1) ;
3. Датчик давления электронный;
4. Электромагнитный клапан(Рис.11 Pos.2) ;
5. 2 крана (запорная арматура) для отключения каскада от системы в целях проведения ремонта или замены фильтрэлементов(Рис.6 Pos.5) .

Важно!!! Перед заменой фильтров необходимо закрыть запорную арматуру и с помощью электромагнитного клапана сбросить давление. По манометру проверить работоспособность запорной арматуры.

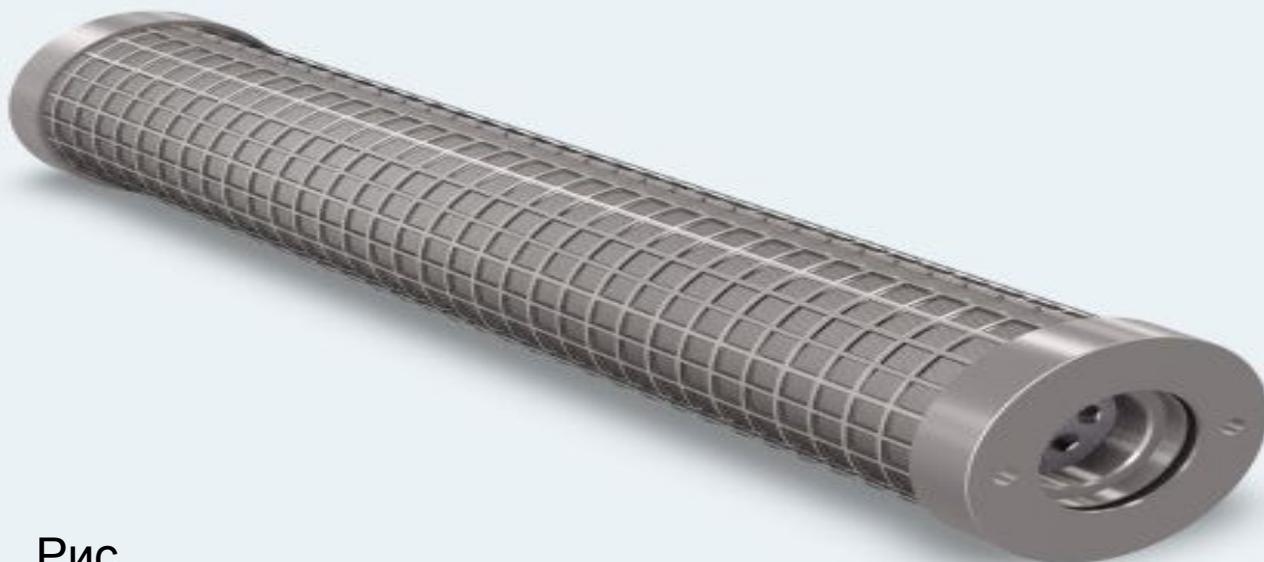
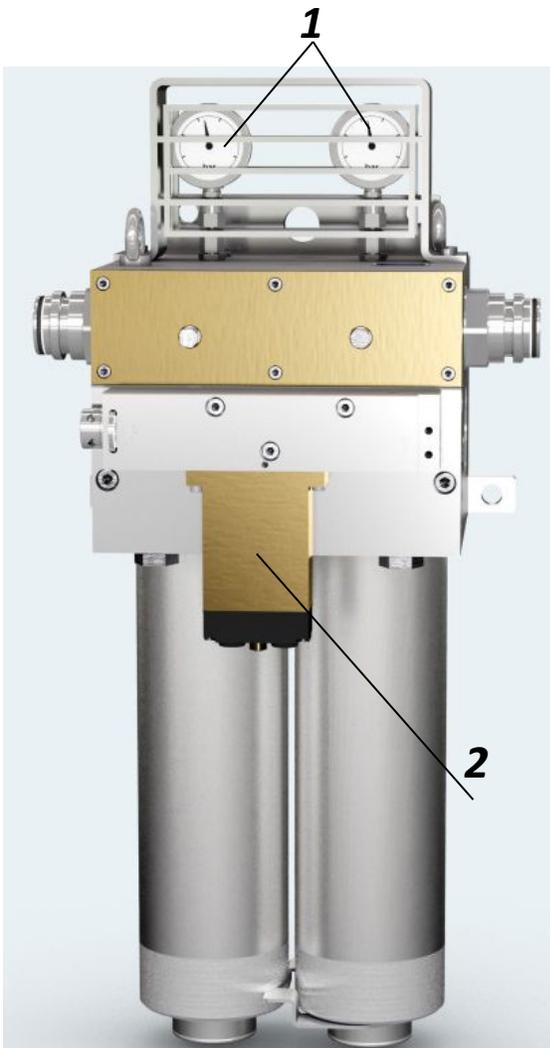


Рис.
№11

Рис.
№12

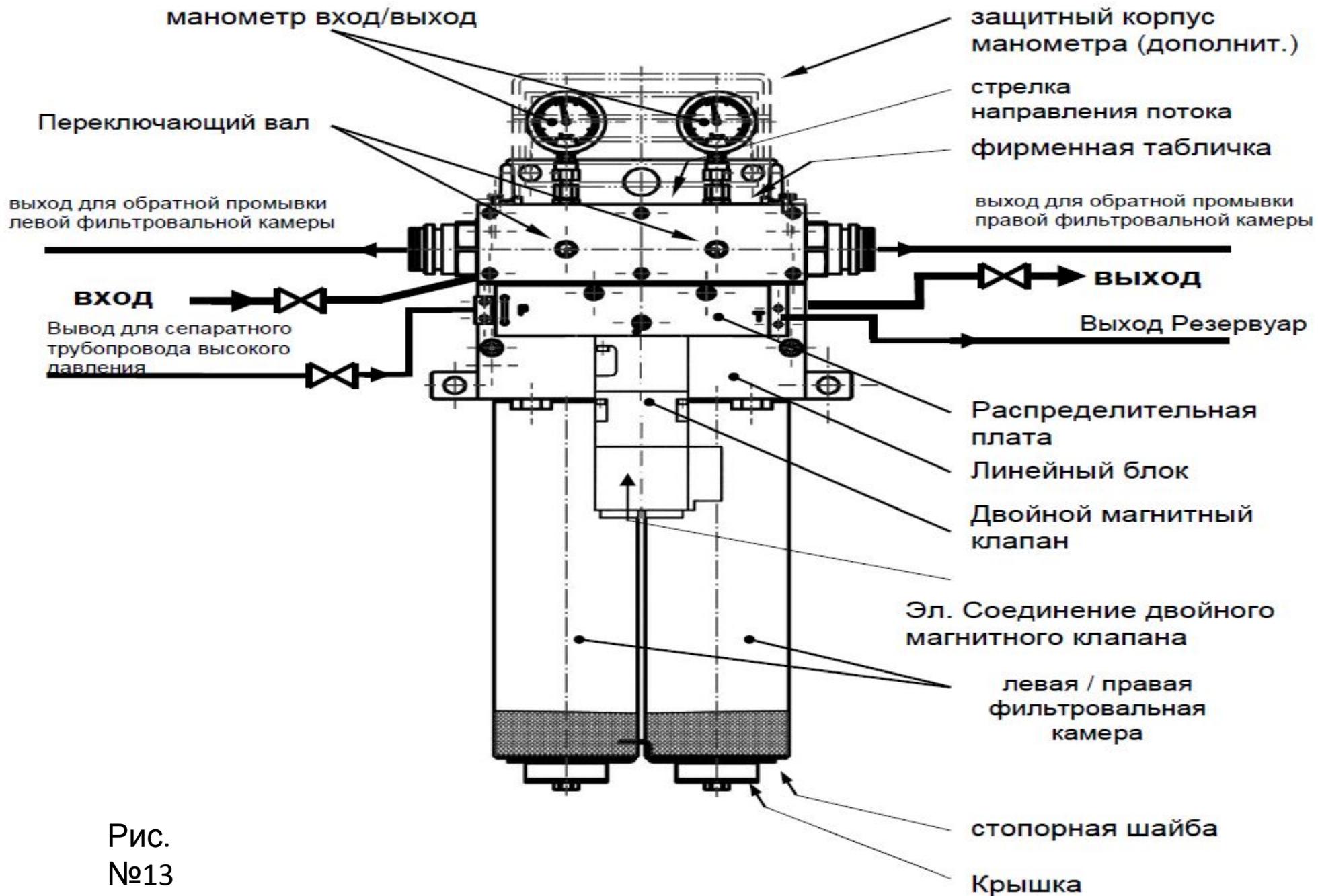
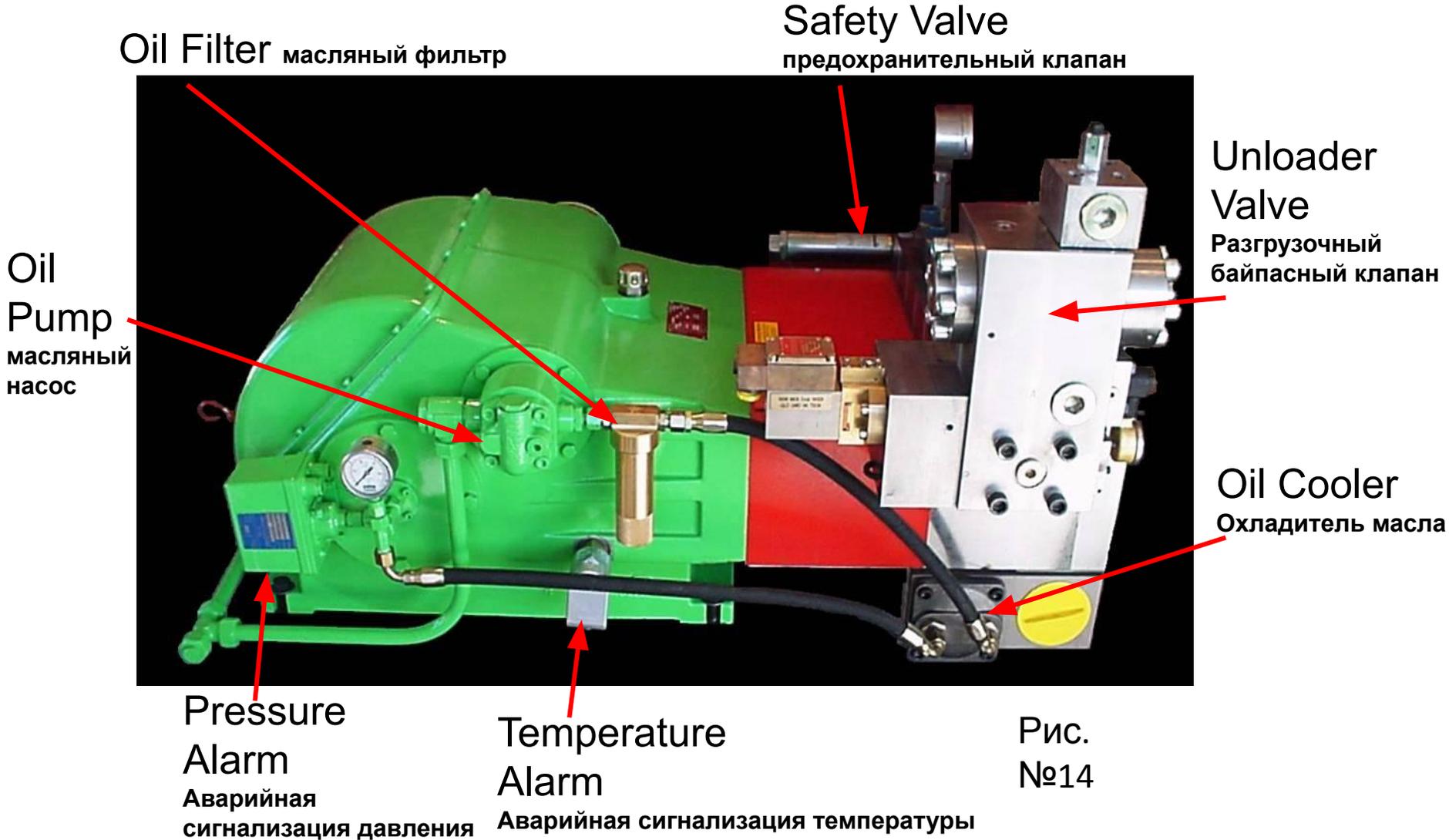


Рис.
№13

5. Комплект высоконапорного агрегата



6. Описание частей плунжерного насоса

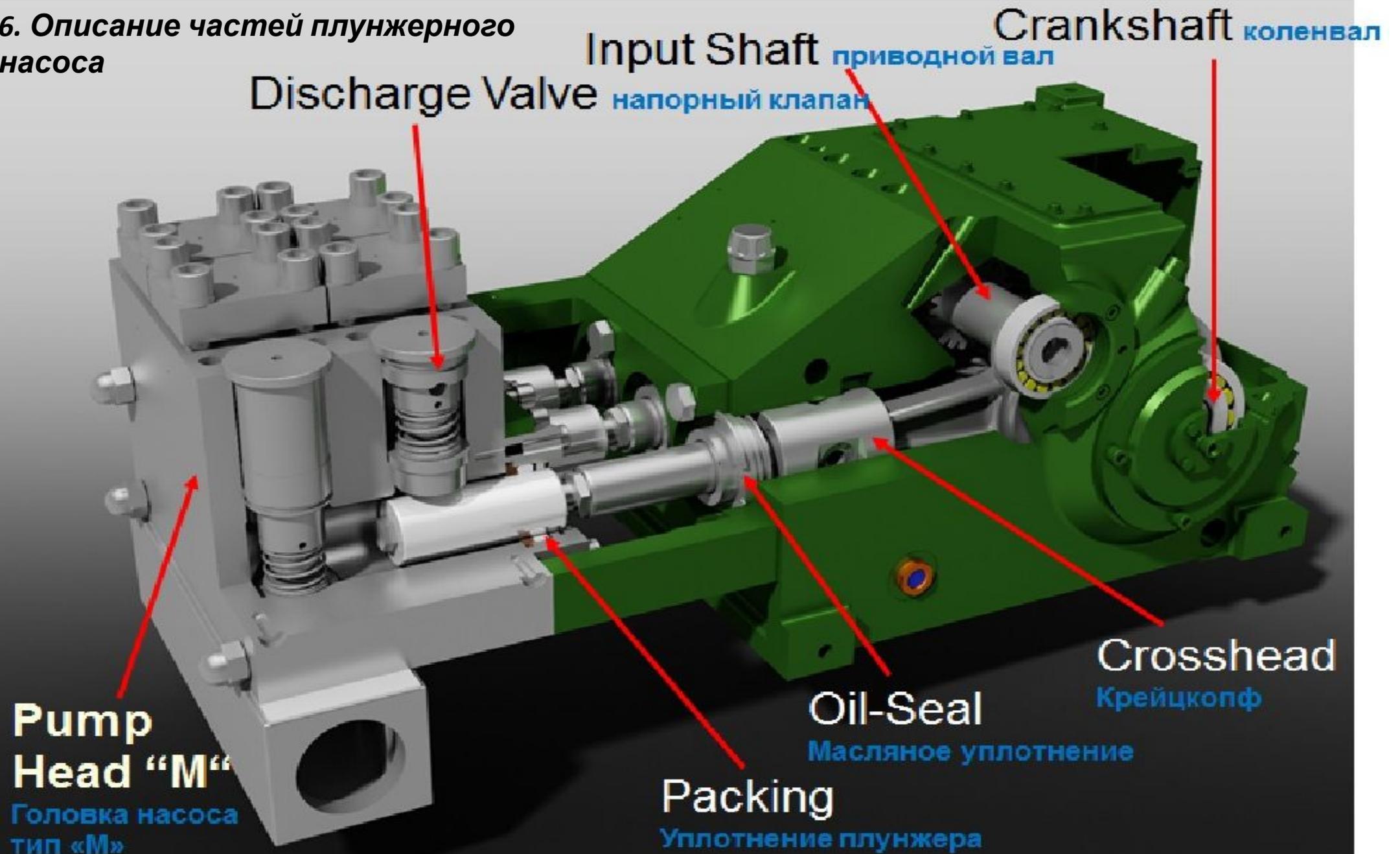


Рис.
№15

7. Принцип работы высоконапорного насосного агрегата

Электродвигатель при включении приводит в действие редуктор насосного агрегата соединённого с ним муфтами сцепления. Чтобы избежать выхода из строя муфт сцепления и для плавного пуска между ними установлена эластичная вставка. В редукторе насосного агрегата установлен коленчатый вал и приводной вал. Приводной вал передает вращательный момент цилиндрической косозубой передачей. На коленчатом валу установлены шатуны соединенные с крейцкопфами с помощью пальца, который служит осью качания шатуна. Крейцкопф соединяется с плунжером резьбовым соединением.

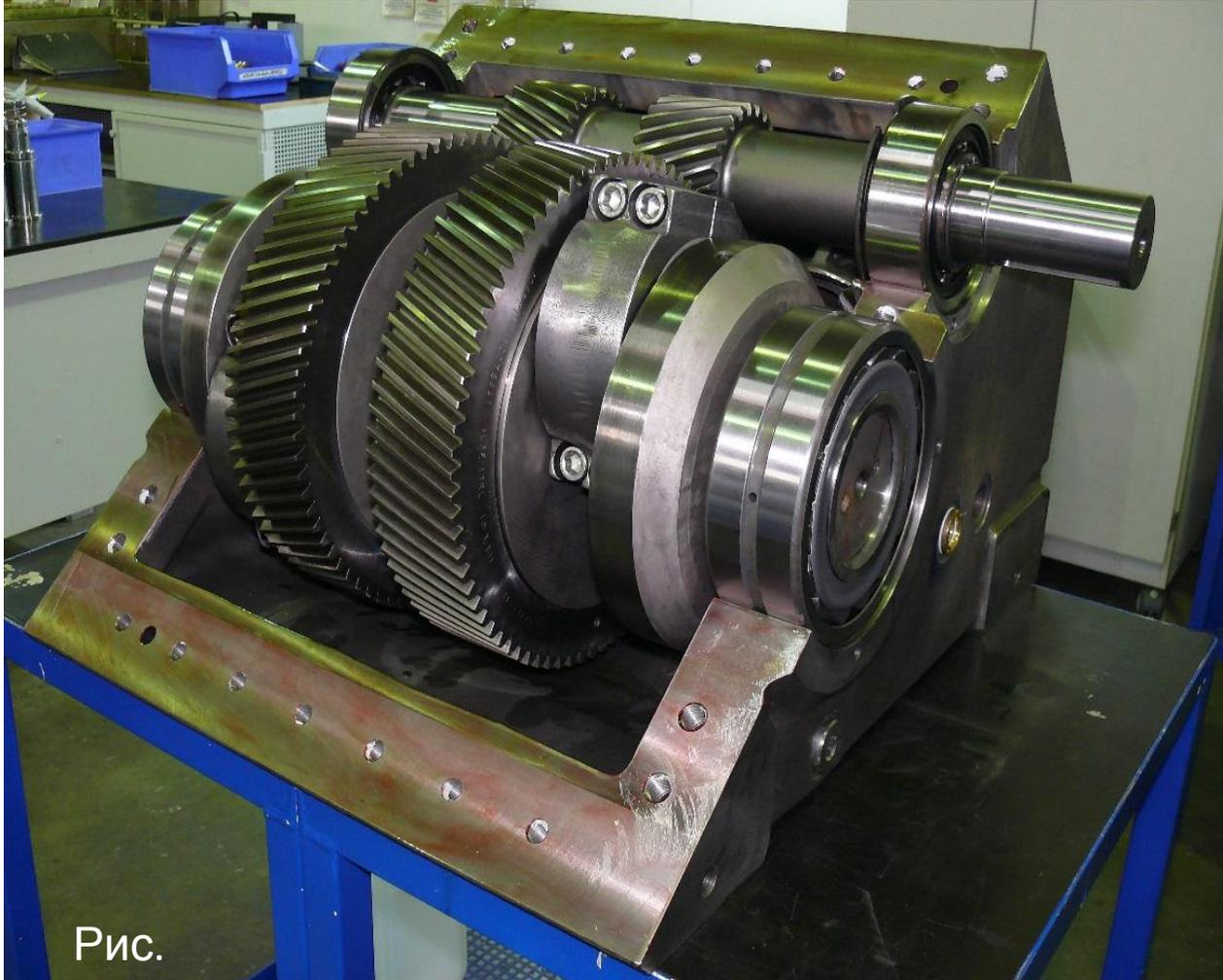


Рис.

При выходе плунжера из головки насоса происходит поступление рабочей жидкости через всасывающий клапан. Пустое пространство заполняется рабочей жидкостью. При движении плунжера в головку насоса, всасывающий клапан закрывается и образуется давление рабочей жидкости с помощью которого открывается клапан нагнетания и рабочая жидкость выходит под давлением в байпасный клапан.

Байпасный клапан управляется пилотным клапаном при поступлении на него сигналов с датчика давления, установленного после высоконапорных фильтров. Рабочая жидкость через байпасный клапан поступает в напорную линию РВД или в байпасную, по РВД в бак. Смотрите *Рис.15* и *Рис.16*

8. Баки

В насосной станции используется в зависимости от комплектации 2 бака:

1. Бак смеси чистой воды с концентратом 5200/800 (Рис. №1, Pos.3);
2. Бак с рабочей жидкостью 6000 л (Рис. №1, Pos.4).

Бак смеси чистой воды с концентратом укомплектован:

- насосом смешивания (Рис. №1, Pos.10);
- Электромагнитный клапан на заливку воды в бак (Рис. №2 Pos.1);
- Датчик температуры рабочей жидкости (Рис. №2 Pos.3);
- Датчик уровня рабочей жидкости в баке (Рис. №2 Pos.2);
- Датчик уровня концентрата в баке (Рис. 3 Pos.2);
- Воздушный фильтр – 4шт (Рис. №2 Pos.4);
- Подпиточный насос (Рис. 4 Pos.1).

Бак с рабочей жидкостью укомплектован:

- Воздушный фильтр – 4шт. (Рис. 19 Pos.1);
- Подпиточный насос (Рис. 18 Pos.1);
- Рефрактометр (Рис. 19 Pos.2);
- насосом заливки концентрата (Рис. 20 Pos.1).

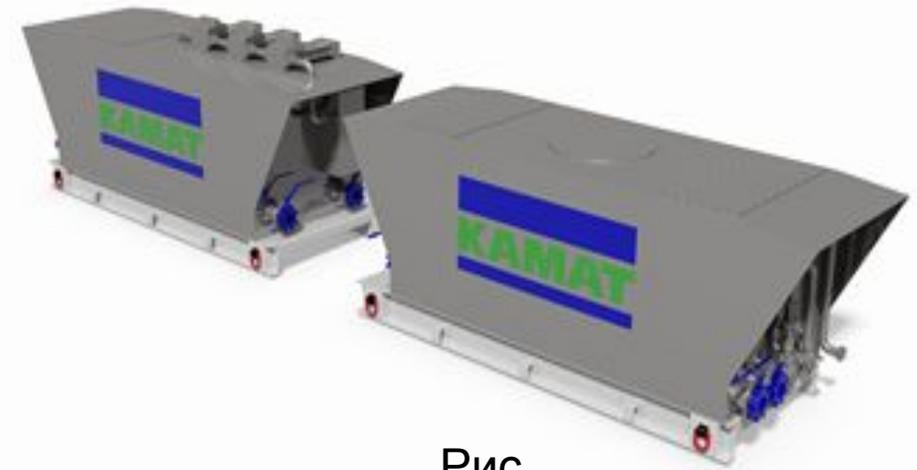


Рис.

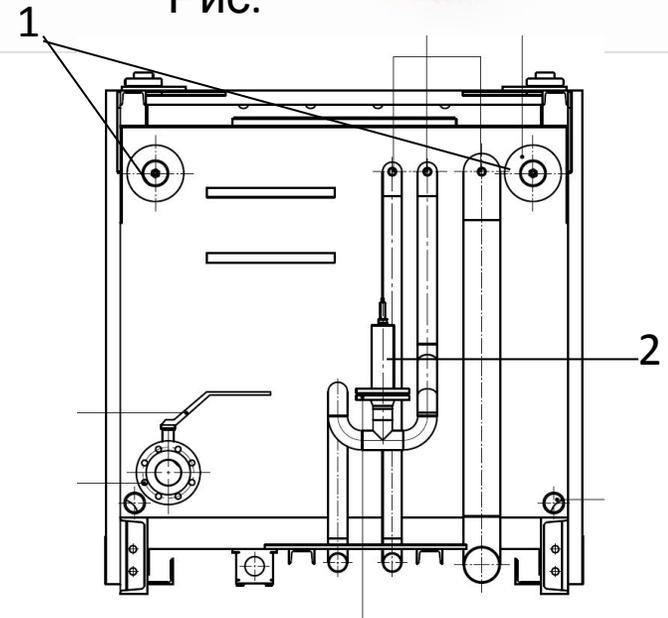


Рис.
№19

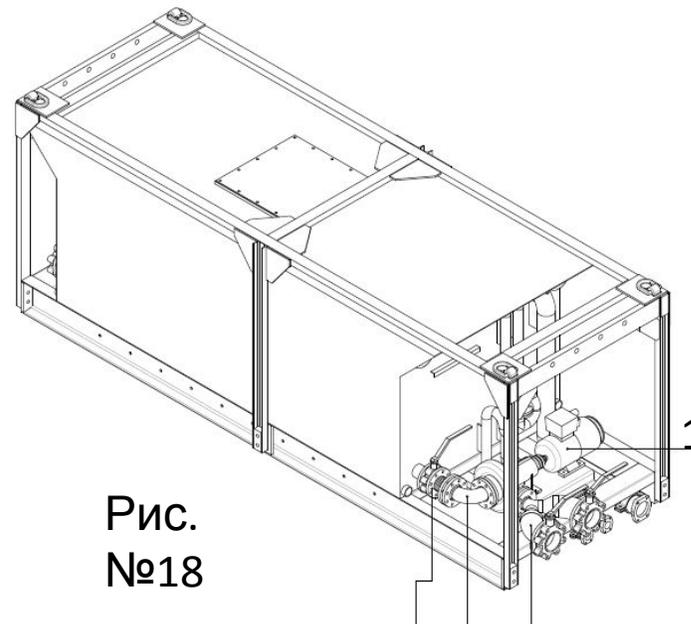


Рис.
№18

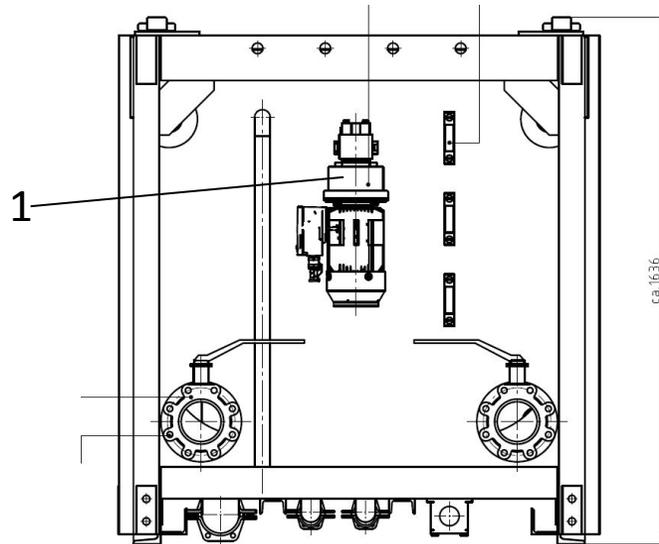


Рис.
№20

9. Блок аккумуляторов

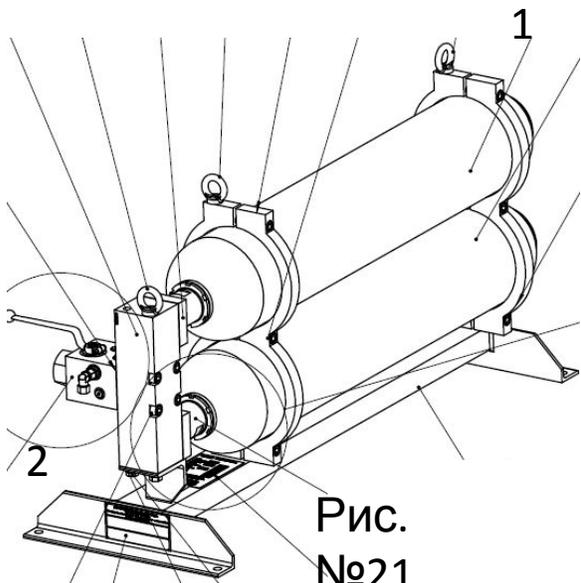


Рис.
№21

Блок аккумуляторов включает в себя:

1. Металлический баллон с внутри установленным мешком и клапаном заправки его азотом (Рис.№21 Pos.1).
2. Предохранительно-запорный блок (Рис.№21 Pos.2).

Гидроаккумулятор (другими словами – мембранный бак, гидробак) используется для поддержки стабильного давления в системе, предохраняет насосный агрегат от преждевременного износа из-за частого включения, предохраняет систему водоснабжения от возможных гидроударов.

Давление азота в гидроаккумуляторе должно быть от 180 бар до 220 бар при рабочем давлении 320 бар.



Предохранительно-запорный блок (Рис.№22) выполняет предохранительные функции. В блоке установлен предохранительный клапан настроенный на 380 бар (Рис.№22 Pos.1). С помощью крана (Рис.№22 Pos.2) отключаем гидроаккумуляторы от рабочей системы для проведения ремонтных работ.

При проведении ремонтных работ необходимо закрыть кран и с помощью шпинделя сбросить давление с гидроаккумуляторов.

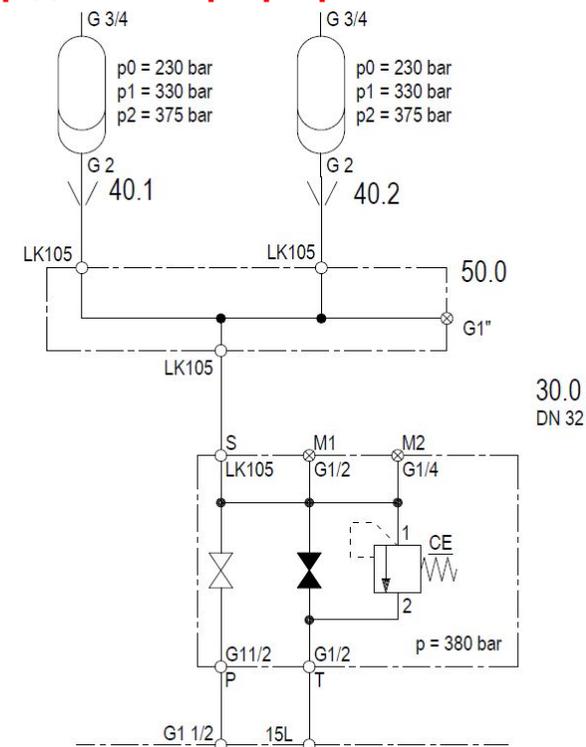
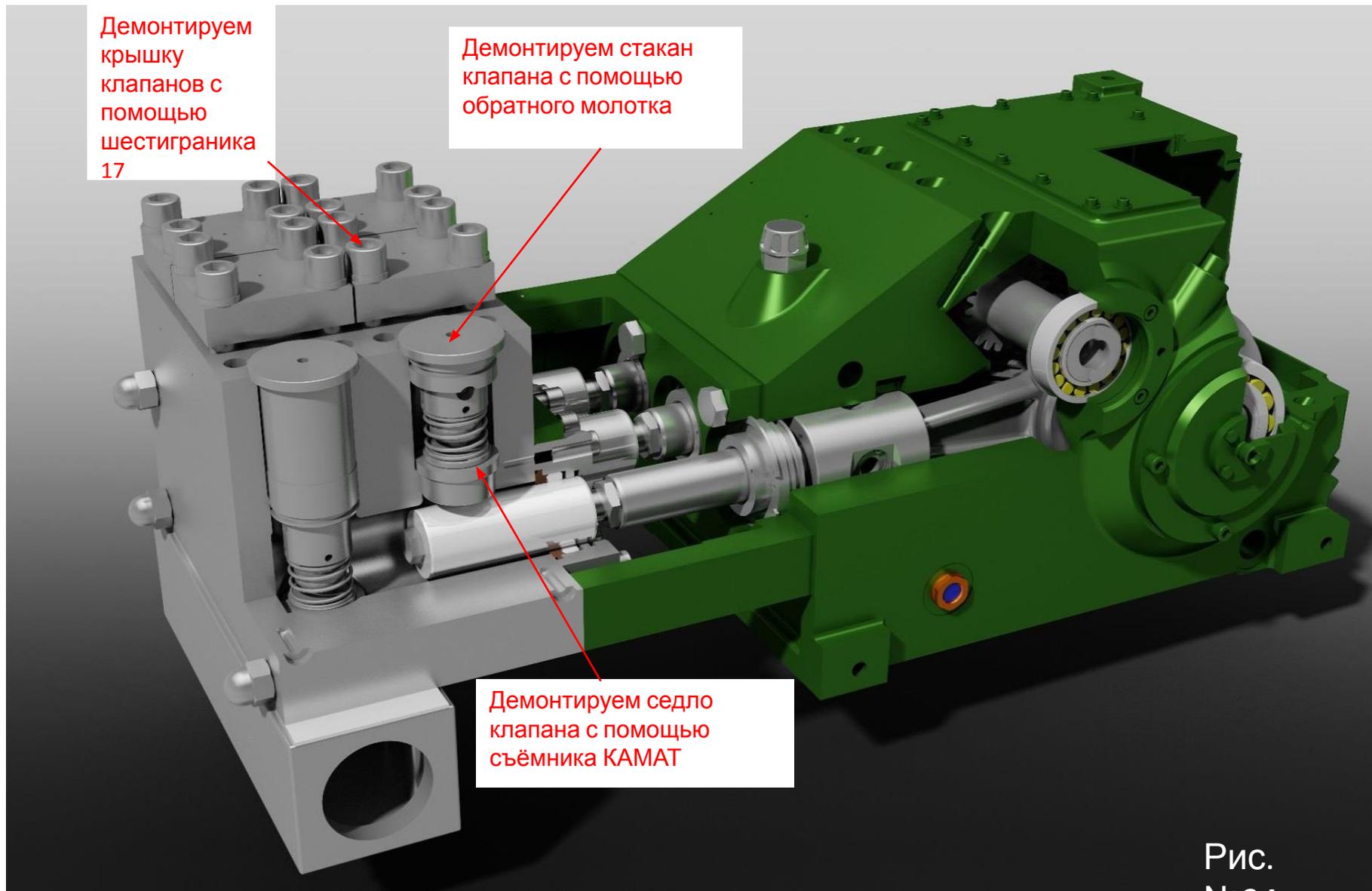


Рис.
№23

10. Регламентные работы и техническое обслуживание

10.1 Ремонт головки насоса



При необходимости или на ТО 8000 м/ч меняем седло клапана, направляющую клапана, тарелка клапана. Устанавливаем все комплектующие на место и протягиваем крышку клапана динамометрическим ключом с моментом затяжки **500 Нм**. Развоздушиваем насос.

Преждевременный износ и выход из строя клапанной группы, байпасного клапана, пилотного клапана и электромагнитных клапанов возможен: при работе без необходимой фильтрации (25мкм), воздуха в рабочей жидкости(кавитация), низкое содержание концентрата в рабочей жидкости, не корректно подобрана производительность насосных агрегатов, бактерии в рабочей жидкости, механические

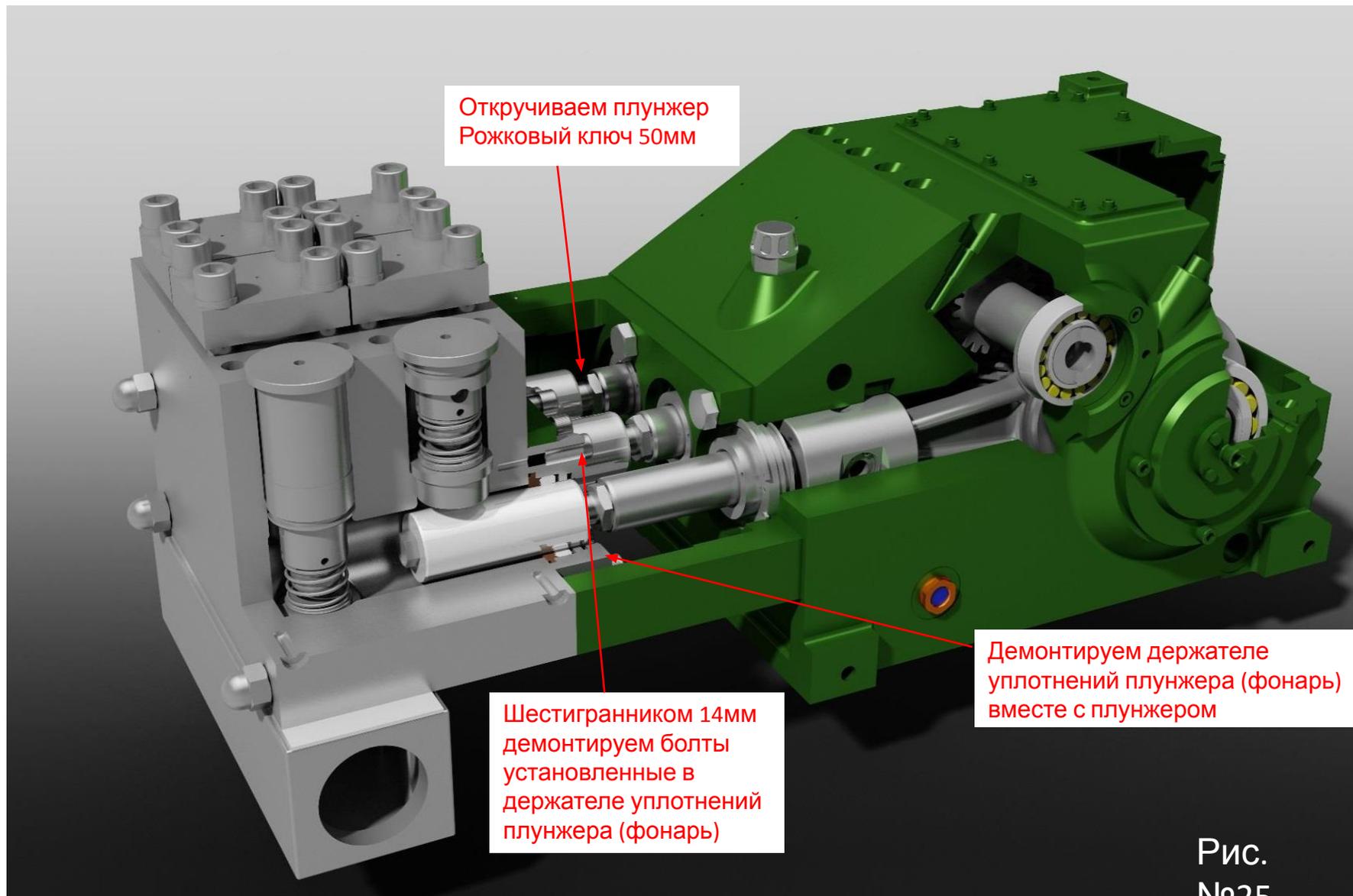
Начинать ремонтные работы необходимо после проделанных подготовительных работ!

Меры безопасности:

1. Программное отключение насосного агрегата;
2. Перекрыть запорную арматуру напорной линии и установить табличку «не открывать, работают люди»;
3. Перекрыть запорную арматуру от подпиточного насоса;
4. Производим сброс давления с помощью пилотного клапана.

!!! Работы под давлением и включенном насосном агрегате или станции!!!

10.2 Замена плунжерной группы и набор уплотнения плунжера



Меняем набор уплотнений плунжера и кольцо круглого сечения при необходимости или на ТО 3000м/ч. Устанавливаем фонарь на место и протягиваем болты с моментом затяжки 250 Нм.



Рис.№26 Набор уплотнений плунжера

Фонарь устанавливаем без применения ударного инструмента!

На набор уплотнений плунжера смазочные материалы наносить запрещается!

10.3 Замена уплотнений крещкопфа

Утечки масла в области штока крещкопфа свидетельствуют об износе масляных уплотнений на держателе уплотнений. В этом случае масляные уплотнения следует заменить.

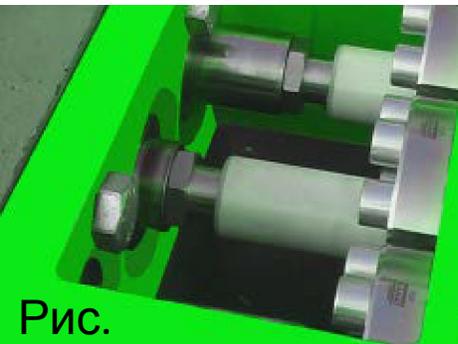


Рис.
№27



Рис.
№28



Рис.
№29

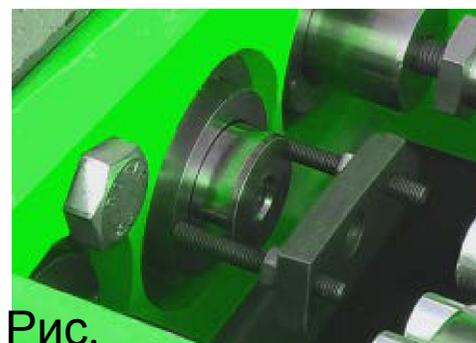


Рис.
№30

Мероприятия по замене уплотнений крещкопфа:

1. Открутить и демонтировать крышку фонаря.
2. С помощью рожкового ключа 50мм откручиваем плунжер от крещкопфа.
3. Смещаем плунжер в головку насоса, при этом следует следить, чтобы керамическая поверхность плунжера вошла в сальник не полностью.
4. Откручиваем резьбовые штифты шестигранным ключом 3мм установленные в уплотнительном кольце.
5. С помощью съёмника демонтируем внутреннее стопорное кольцо и демонтируем уплотнительное кольцо.
6. Шток крещкопфа перемещаем в заднее положение с помощью вращения распределительного вала.
7. В держатель уплотнений устанавливаем съёмник.
8. С помощью вращения распределительного вала крещкопф приводим в движение и демонтируем держатель уплотнений.
9. Производим замену уплотнений и смазываем маслом.



Рис.

№31

10. Устанавливаем монтажную оправу в держатель уплотнений.
11. Устанавливаем шток крейцкопфа в крайнее заднее положение.
12. Держатель уплотнений устанавливаем таким образом, чтобы резьбовые отверстия располагались в горизонтальном направлении.
С помощью надавливания на держатель уплотнений, устанавливаем его на шток крейцкопфа и демонтируем монтажную оправу.
13. Устанавливаем съёмник и в шток крейцкопфа вкручиваем болт м 24.
14. Вращаем приводной вал и устанавливаем держатель уплотнений крейцкопфа. Монтируем уплотнительное кольцо и стопорное кольцо.
15. Монтируем резьбовые штифты .

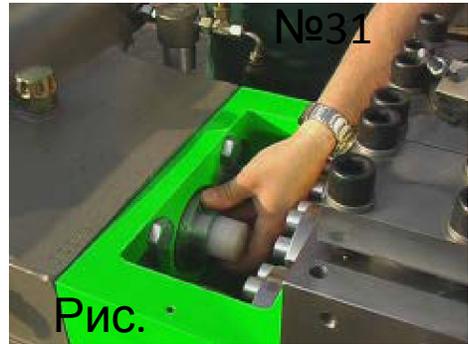


Рис.

№32



Рис.

№33

10.4 Ремонт редуктора насосного агрегата

Работы связанные с ремонтом редуктора в шахтовых условиях не рекомендуются!

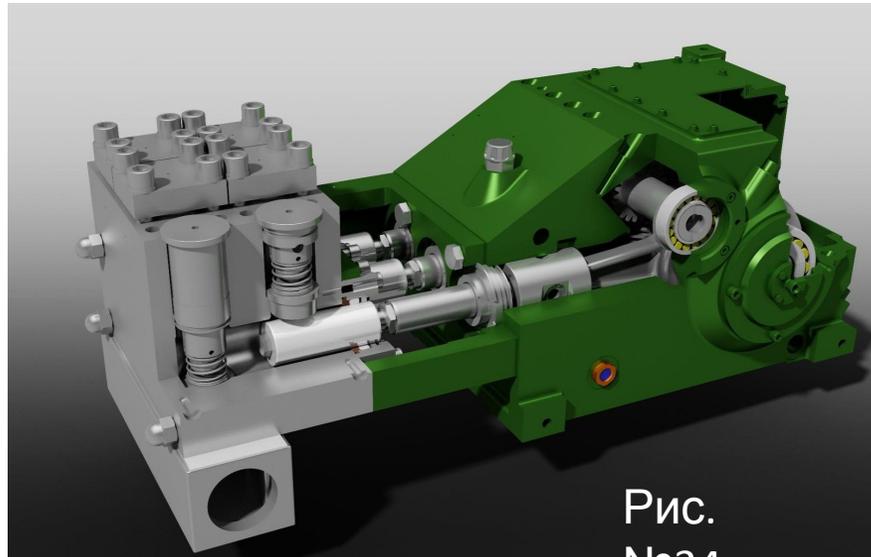


Рис.
№34

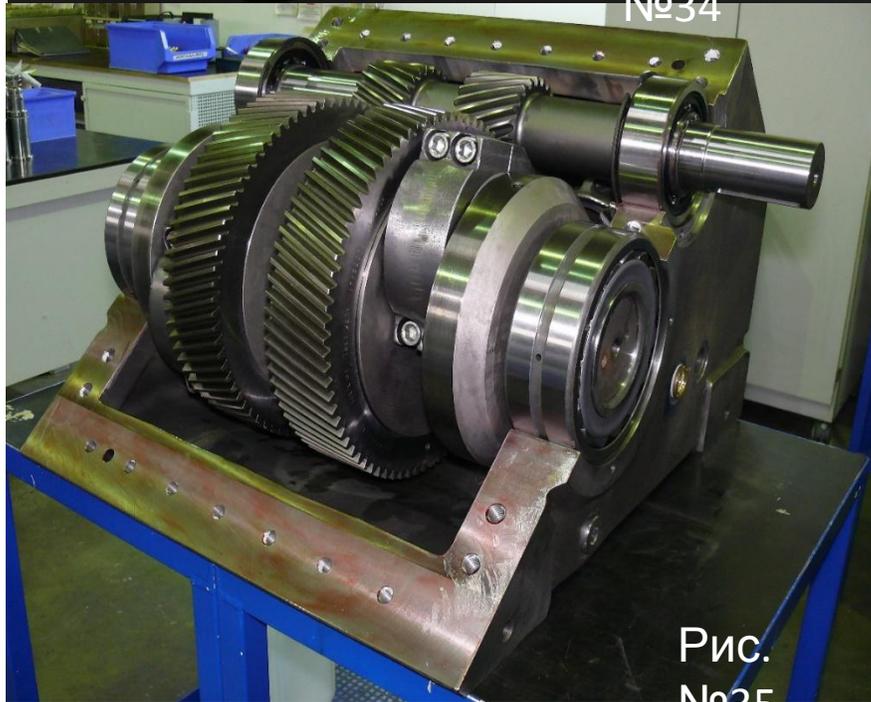
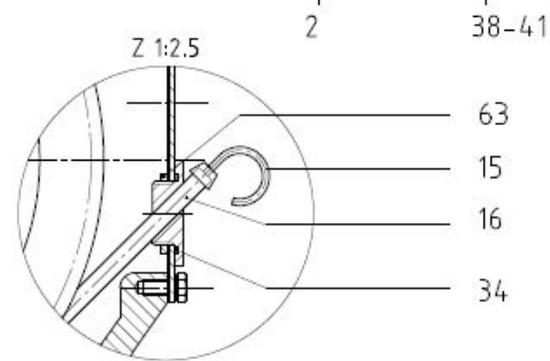
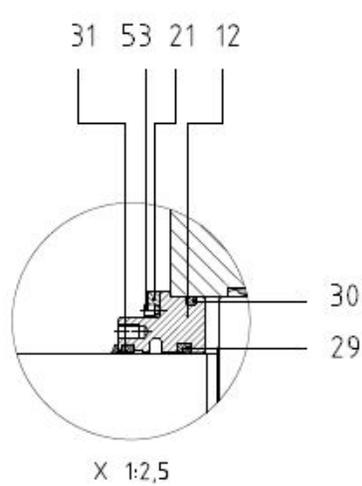
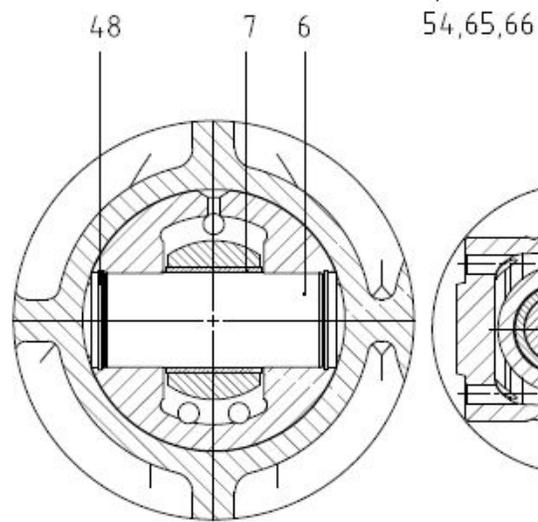
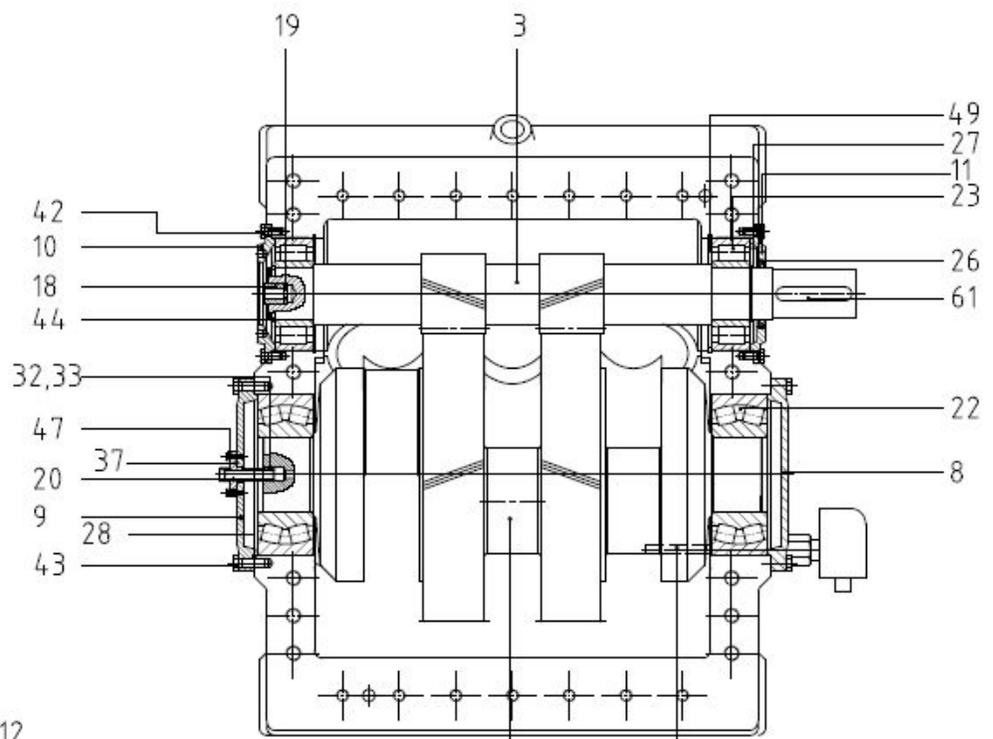
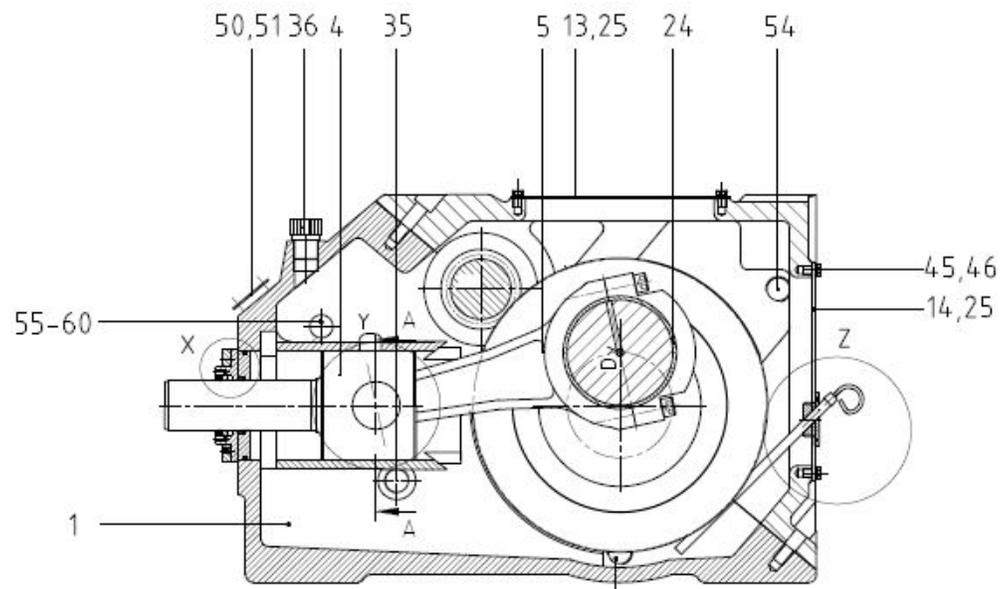


Рис.
№25

Последовательность проведения ремонта:

1. У редуктора насосного агрегата демонтируем все уплотнительные крышки, масляный насос, откручиваем плунжерную группу от крейцкопфов.
2. С помощью шестигранника 17мм и пневматического гайковерта (при наличии) откручиваем болты соединяющие 2 половины редуктора и демонтируем верхнюю часть.
3. Проводим осмотр валов и подшипников на наличие дефектов.
4. Демонтируем приводной вал и с помощью шестигранника 14мм демонтируем крышки шатунов.
5. Демонтируем коленчатый вал и проверяем места работы вкладышей шатуна.
6. Демонтируем шатуны с крейцкопфами, проверяем состояние вкладышей на наличие износа.
7. Снимаем предохранительные кольца (48) и демонтируем шток крейцкопфа (6).
8. Проверяем износ втулки подшипника (7)



Schnitt A - A
M 1:2,5

10.5 Ремонт байпасного клапана

С помощью шестигранного ключа 10мм откручиваем болты с крышки (Рис.40 Pos.5) (**установлена пружина выталкивающая крышку из корпуса**). Демонтируем пружину (Рис.40 Pos.4) и регулировочную штангу (Рис.40 Pos.3).

При демонтаже штанги происходит завоздушивание насоса.

Для извлечения из корпуса направляющей втулки (Рис.39) следует ввинтить два винта в резьбовые отверстия

чтобы в дальнейшем иметь возможность извлечь седло клапана (Рис.40 Pos.1), следует обращаться с ним осторожно.

Используя инструмент для демонтажа (Рис.38), следует не допускать перекосов.

Инструмент для демонтажа следует помещать в седло клапана таким образом, чтобы наружная кромка инструмента находилась под седлом клапана. Для распорки инструмента следует завинтить гайку. Обратный молоток навинтить на резьбовую штангу инструмента для демонтажа и вытянуть седло клапана из корпуса.

Проверьте уплотнительные кольца на наличие повреждений и износа. Только находящиеся в безупречном состоянии уплотнительные кольца можно использовать дальше.

Если уплотнительная поверхность на нижней стороне седла клапана все еще находится в хорошем состоянии, установите снова седло клапана, перевернув его. В противном случае установите новое седло клапана с кольцом круглого сечения.

Нарушение работы:

Если линия в бак нагревается, это указывает на не плотность седла двухходового двухпозиционного клапана. Следует заменить седло клапана и, при необходимости, регулировочную штангу. Если клапан работает с ударами, это указывает на засорение фильтра клапана подсоса. Следует заменить фильтр (Рис.37 Pos.2).

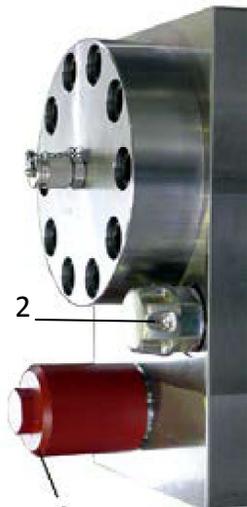


Рис.
№37



Рис.
№38



Рис.
№39

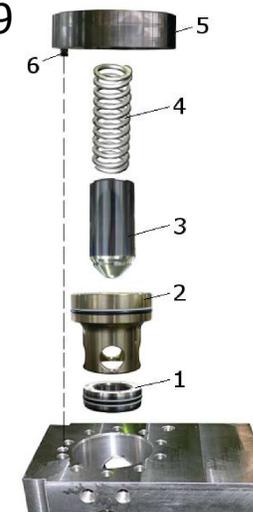


Рис.
№40

Проведение ТО 500

м/ч



Inspection of the pumping station/ Осмотр насосной станции

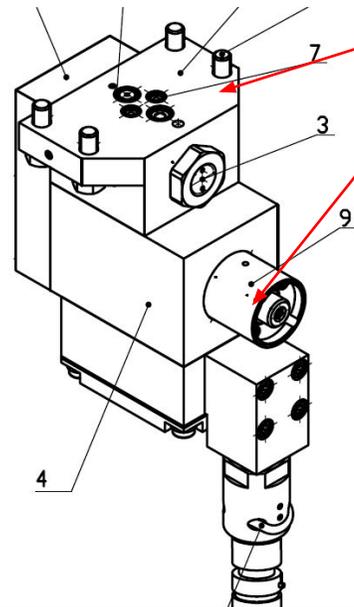


При посещении насосной станции KAMAT на проведение ТО 500 м/ч необходимо:

1. Произвести визуальный осмотр всех элементов входящих в состав насосной станции на наличие неисправностей и отклонения от требований Руководства по Эксплуатации;
2. Произвести визуальный осмотр насосной станции на наличие течи рабочей жидкости и редукторного масла;
3. Проверить уровень масла в редукторах насосных агрегатов;
4. Визуально (по манометрам) проверить загрязненность фильтров на :
 - Заливку чистой воды в бак;
 - Линии нагнетания рабочей жидкости в лаву;
 - Линии возврата рабочей жидкости в бак.
5. С помощью ручного рефрактометра замерить концентрацию присадки в рабочей жидкости:
 - Линии нагнетания рабочей жидкости в лаву;
 - Линии возврата рабочей жидкости в бак.
6. С помощью угломера, замерить угол наклона насосных агрегатов **не более 7 градусов**.
7. Зафиксировать показания по наработке оборудования;

Inspection of the pumping station/ Осмотр насосной станции

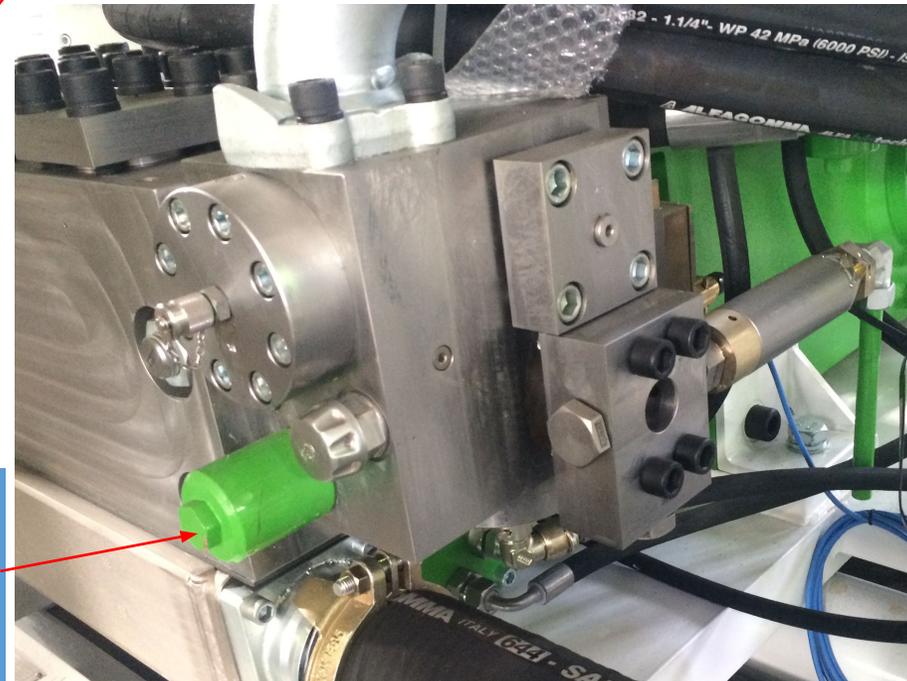
8. Вывести из работы насосный агрегат, на котором будет производиться замена масла (программное отключение на главном пульте насосной станции);
9. Закрыть запорную арматуру (кран напорной линии) насосного агрегата и установить табличку **«Не открывать, работают люди»**;
10. Сбросить давление с системы с помощью Ручного управления IE7 на пилотном клапане;



Пилотный клапан

Ручное управление IE7

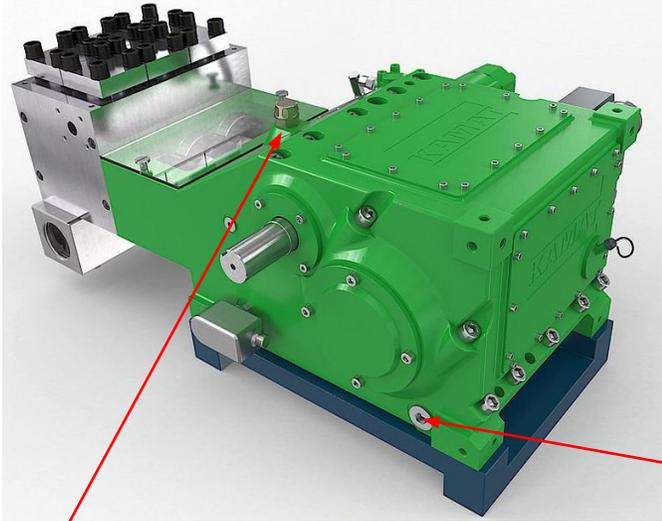
корпус фильтра на управление байпасным клапаном



11. С помощью ключа на 27 открутить корпус фильтра на управление байпасным клапаном и проверить состояние фильтра (на всех насосных агрегатах).

12. Протянуть соединения:
 - a- Плунжера с крейцкопфом;
 - b- Муфты сцепления электродвигателя с редуктором;
 - c- Крышки клапанов;
 - d- Болтовые соединения РВД.

Oil change



Демонтируем Клапан подсоса

В редукторах насосных агрегатов КАМАТ используется масло по нормам ISO - VG220, DIN 51502

В исключительных случаях:

по нормам ISO – VG220, DIN 51502 для наружных температур выше 35 °С, но только если несмотря на свежий фильтр и хорошее состояние подшипника давление нагретого масла падает. Только по согласованию с заводом изготовителем.

уем
сливную
пробку и
сливаем

Не устанавливая на место заливаем масло до тех пор, пока из сливного канала не пойдёт чистое масло.

Закручиваем сливную пробку на место и заливаем масло. Заправочный объём масла указан на табличке, установленной в верхней части редуктора. Закручиваем клапан подсоса.



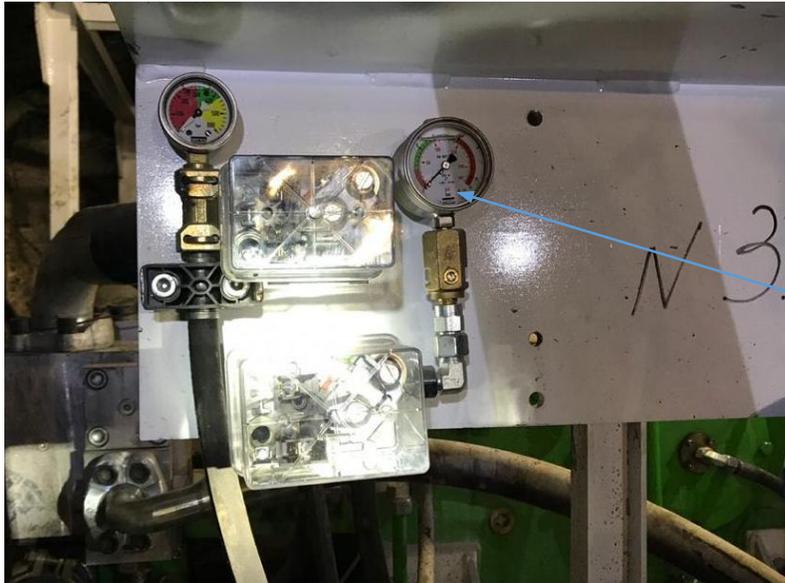
фи

Фильтр элемент 25 мкм



Производим замену фильтр элемента 25 мкм и закручиваем корпус фильтра.

Oil change/ Замена масла



После проделанной работы необходимо:

1. Проверить все откручиваемые в процессе детали;
2. Устранить потёки масла с корпуса насосного агрегата;
3. Произвести запуск насосного агрегата и проверить давление масла на манометре установленном на раме насосного агрегата.

Манометр
давления масла

Таблица показаний давления масла в редукторе
насосного агрегата

Принудительная смазка (масляный насос)	Мин	2,5 бар
на стадии запуска		Краткосрочно выше 10 бар
в разогретом состоянии		3 – 8 бар
Предварительный напор у всас. патрубка		1,5 – 8 бар

СИМПТОМЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

- A.** Отказ насоса при создании давления с закрытым напорным трубопроводом.
- B.** Отказ насоса при поддержании напора с открытым напорным трубопроводом.
- C.** Насос сильно шумит.
- D.** Редуктор сильно нагревается при работе.
- E.** Манометр показывает ненормальные колебания.
- F.** Регулирующий орган вибрирует.
- G.** Выход масла на штоке крейцкопфа.
- H.** Насос не создает давление масла (только для насосов со смазкой под давлением).
- I.** Горячие области на головке насоса (только для головки типа «А»)
- J.** При работе под давлением байпас нагревается (только клапаны переключения)

Причина неисправности	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Запорный клапан подачи воды закрыт	X		X							
Всасывающий трубопровод (фильтр) засорен	X	X	X		X					
Бак для воды пустой	X	X	X							
Всасывающий трубопровод негерметичен (всасывание вместе с воздухом)	X	X	X		X					
Воздух в головке насоса	X	X	X		X					
Трещина в головке насоса	X	X	X		X					
Штанга регулирующего органа изношена	X	X			X					X
Поршень регулирующего органа зажат	X	X			X	X				
Давление подпора в байпасе слишком высокое		X			X	X				
Клапаны головки насоса неисправны	X	X	X		X				X	
Посторонний предмет зажимает клапан насоса	X				X					
Пружинная направляющая треснула	X	X			X				X	
Набивка изношена		X			X					
Форсунка слишком большая		X								
Уплотнение штока поршня изношено				X			X			
Шатунный подшипник изношен				X				X		
Шток крейцкопфа неисправен				X			X			
Вода в корпусе редуктора				X						
Уровень масла слишком высокий				X			X			
Выбрано неправильное масло				X						
Масляный фильтр засорен				X				X		
Воздух в масляном контуре или уровень масла слишком низок				X				X		
Масляной насос или перепускной клапан для масла неисправный или засорен				X				X		
Охладитель масла не охлаждает				X						
Сработал предохранительный клапан	X	X								