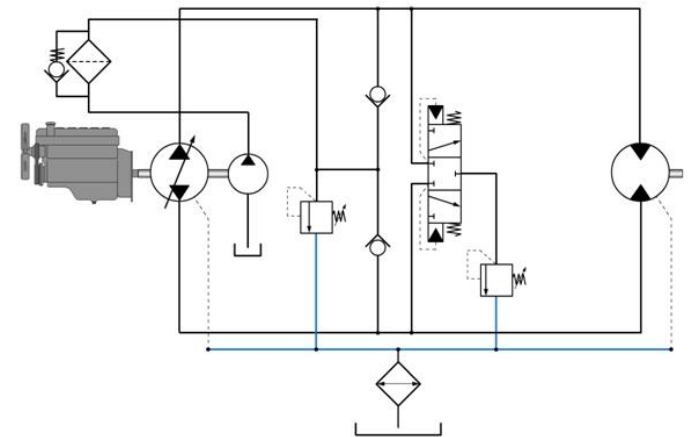


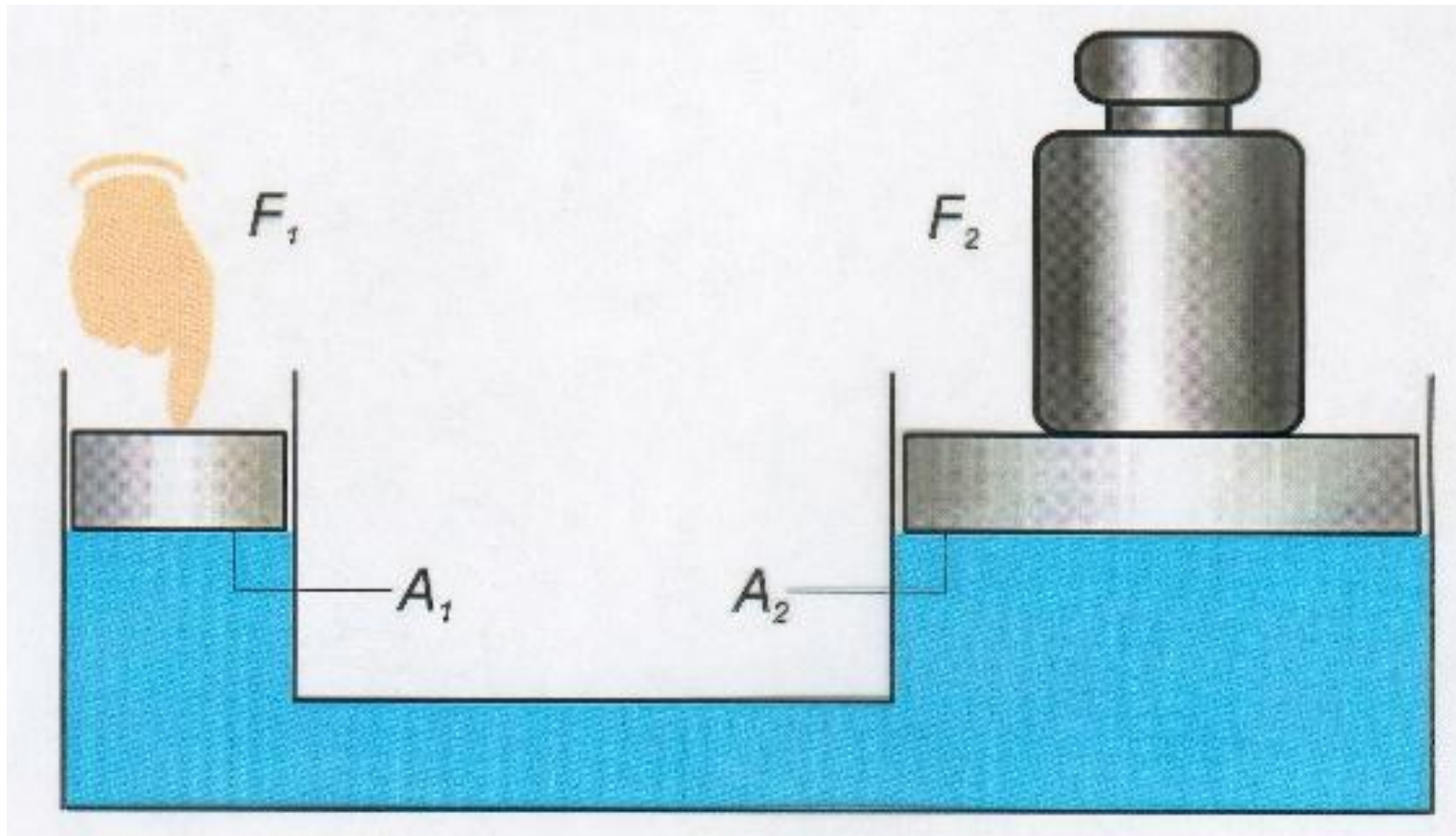
## Устройство, эксплуатация, ТО, ремонт и диагностика бульдозеров и трубоукладчиков на базе трактора ТМ10 ГСТ производства «ДСТ-УРАЛ». Гидравлика



## Содержание

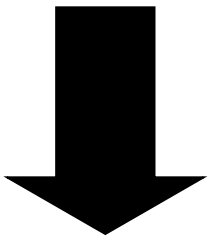
1. Физические основы гидравлики.
2. Общее описание гидросистем техники.
3. Описание открытого контура гидросистемы рабочего оборудования.
4. Описание замкнутого контура гидростатической трансмиссии.
5. Описание вспомогательных гидросистем (охлаждение, подъём кабины, растормаживание).
6. Сравнение гидросистем техники различных тяговых классов.
7. Заправочная карта масел.
8. Характерные неисправности гидравлических устройств.
9. Техническое обслуживание гидросистемы.

**Жидкость – текучая среда, способная занимать объем полости и передавать энергию (давление) на дальние расстояния.**



## Связь усилия и давления

Усилие [Н]



$$P = \frac{F}{A}$$

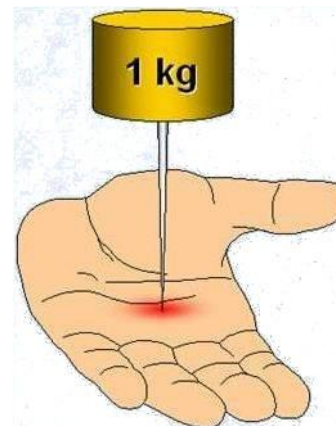
$$1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$$

$$1 \text{ бар} = 100,000 \text{ Н/м}^2 = 10^5 \text{ Па}$$

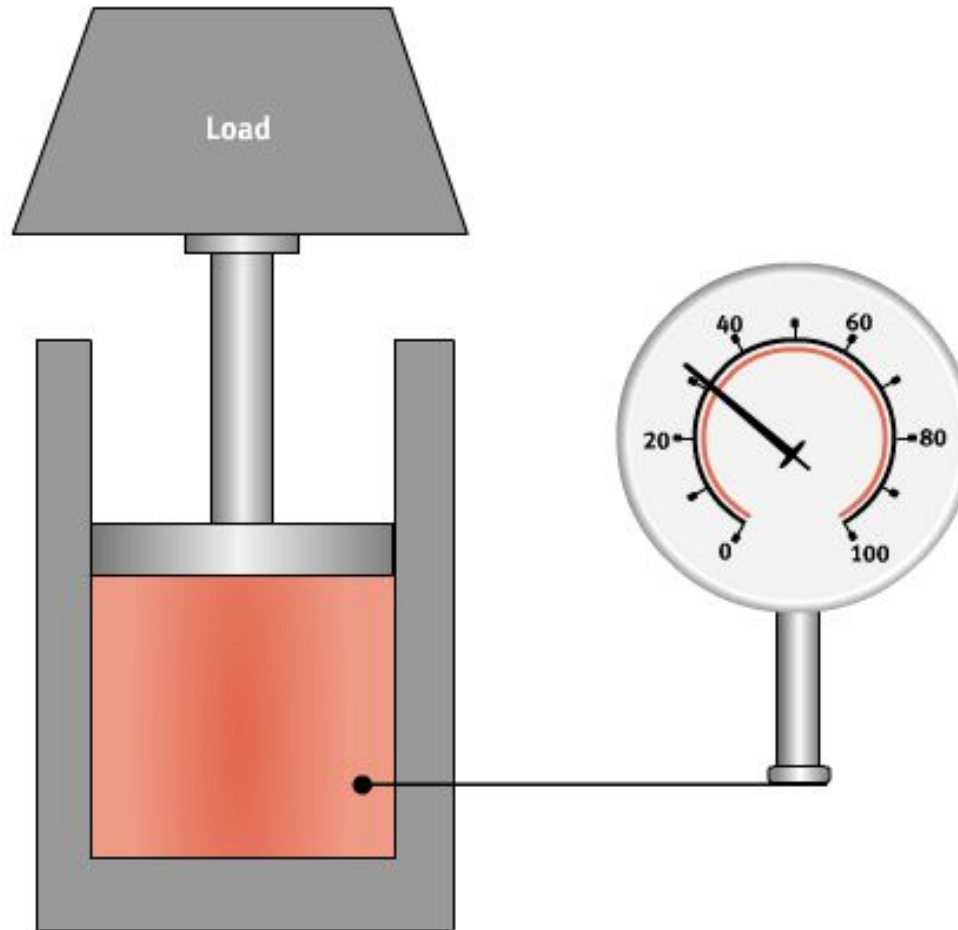
**Маленькое  
давление**



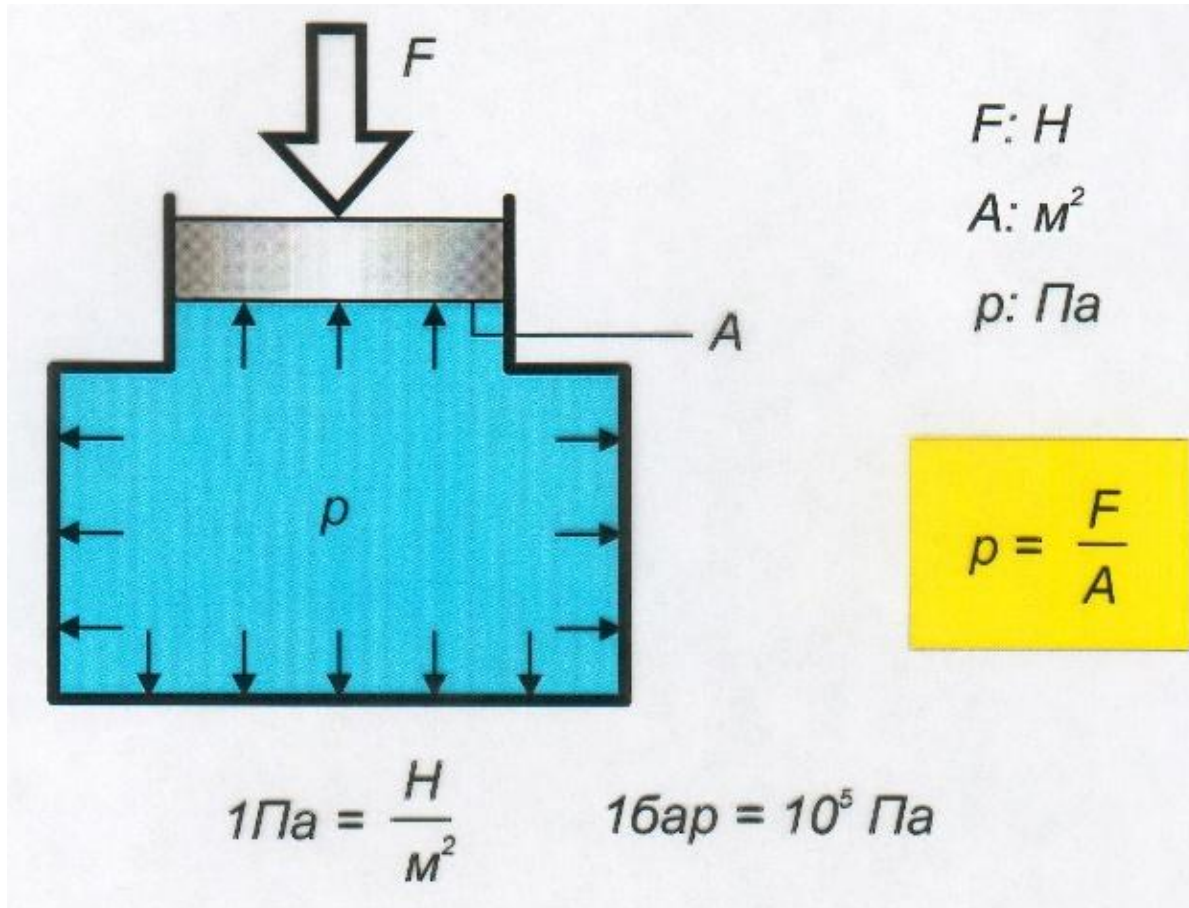
**Большое  
давление**

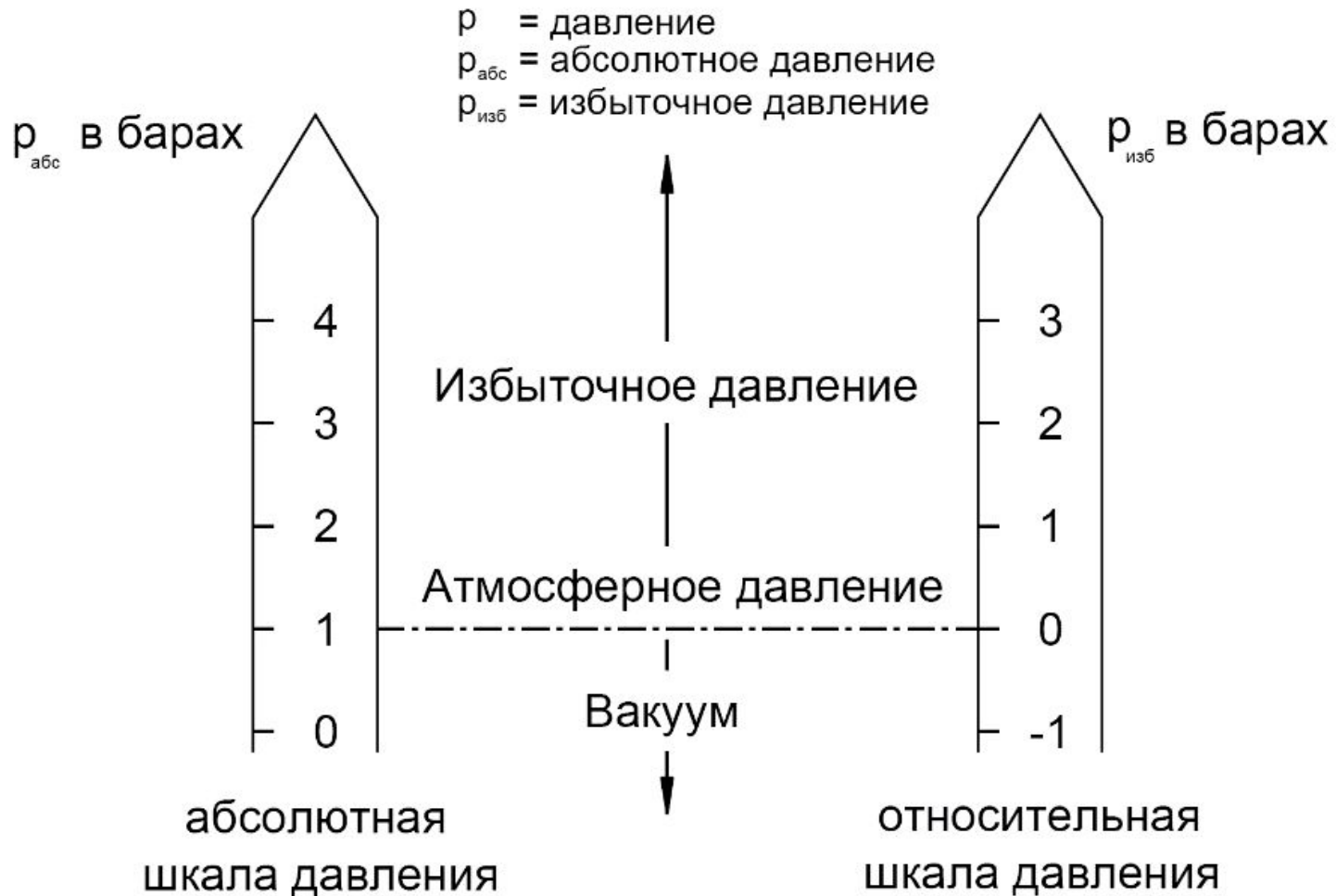


## Связь усилия и давления



## Давление от действия внешних сил







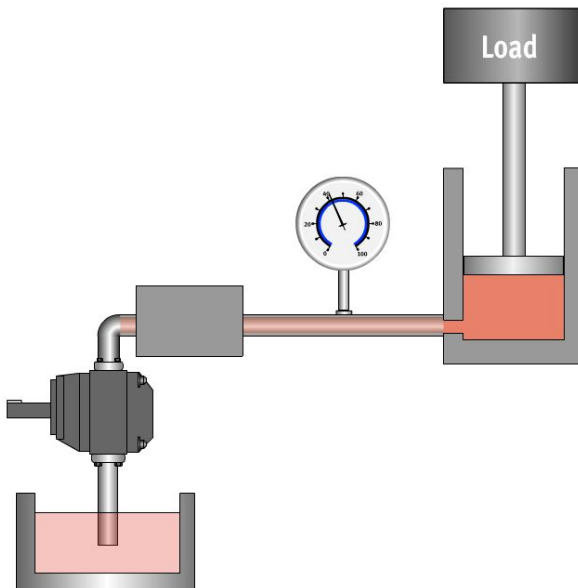
## Единицы измерения давления

| $P_A$ / $P_B$       | Па     | кПа       | МПа       | бар       | кгс/см <sup>2</sup>  | psi                  |
|---------------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|
| Па                  | 1      | $10^{-3}$ | $10^{-6}$ | $10^{-5}$ | $10,2 \cdot 10^{-6}$ | $14,5 \cdot 10^{-5}$ |
| кПа                 | $10^3$ | 1         | $10^{-3}$ | $10^{-2}$ | $10,2 \cdot 10^{-3}$ | $14,5 \cdot 10^{-2}$ |
| МПа                 | $10^6$ | $10^3$    | 1         | 10        | 10,2                 | 145                  |
| бар                 | $10^5$ | $10^2$    | 0,1       | 1         | 1,02                 | 14,5                 |
| кгс/см <sup>2</sup> | 98000  | 98        | 0,098     | 0,98      | 1                    | 14,7                 |
| psi                 | 6895   | 6,895     | 0,006895  | 0,06895   | 0,067                | 1                    |



## Скорость гидродвигателя

Скорость гидродвигателя пропорциональна расходу рабочей жидкости. Увеличивая или уменьшая расход можно регулировать скорость любого гидродвигателя. Например, поршень цилиндра перемещается, поскольку объем в цилиндре заполняется маслом и чем быстрее этот объем заполняется, тем быстрее поршень перемещается.



## Скорость гидродвигателя

Скорость любого гидродвигателя может быть вычислена по формуле:

Расход это объем / время

Объем это площадь x  
ход

Скорость это ход /  
время

$$Q = \frac{V}{t}$$



$$Q = \frac{A * s}{t}$$



$$u = \frac{s}{t}$$

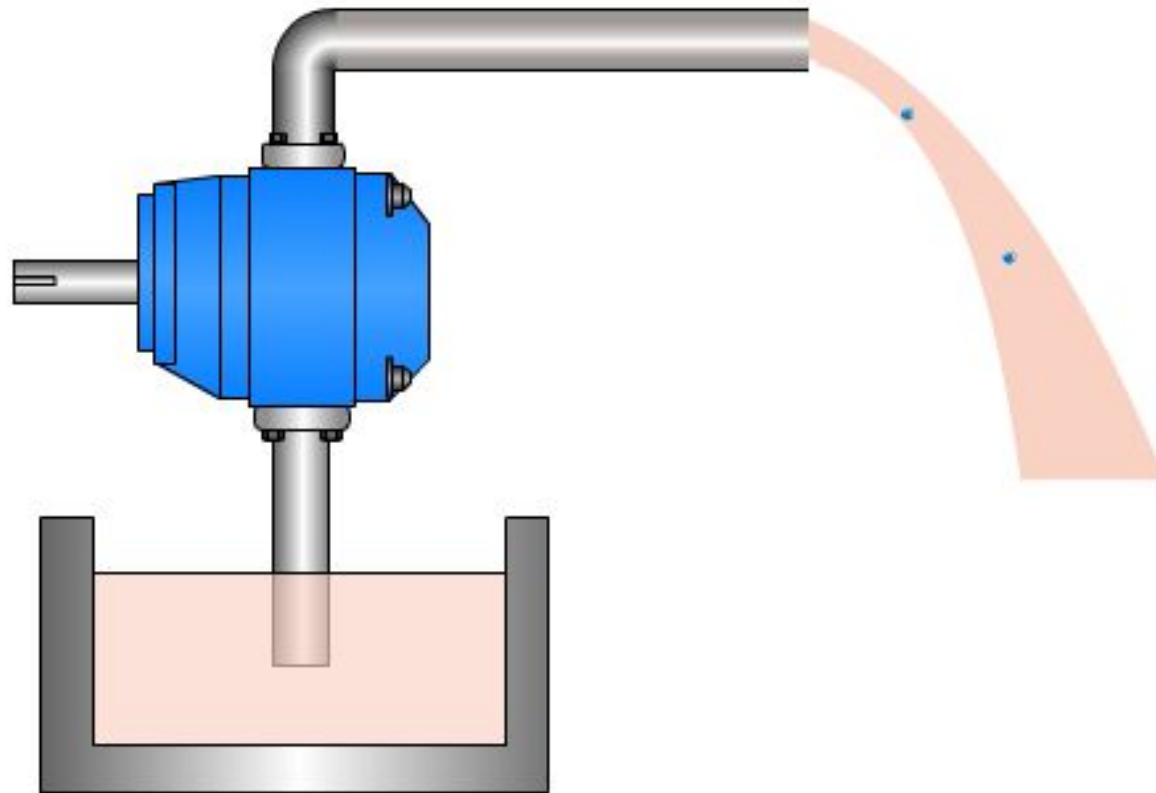
$$Q = A * u$$

Q = расход  
(л/мин)  
V = объем  
цилиндра  
s = ход  
цилиндра  
u = скорость  
поршня

Как видно из формулы скорость зависит от размера поршня и от расхода. Регулируя расход мы регулируем скорость.



## Насос НЕ СОЗДАЁТ давления!





Производство промышленных гусеничных тракторов, бульдозеров, трубоукладчиков и кабелеукладчиков.

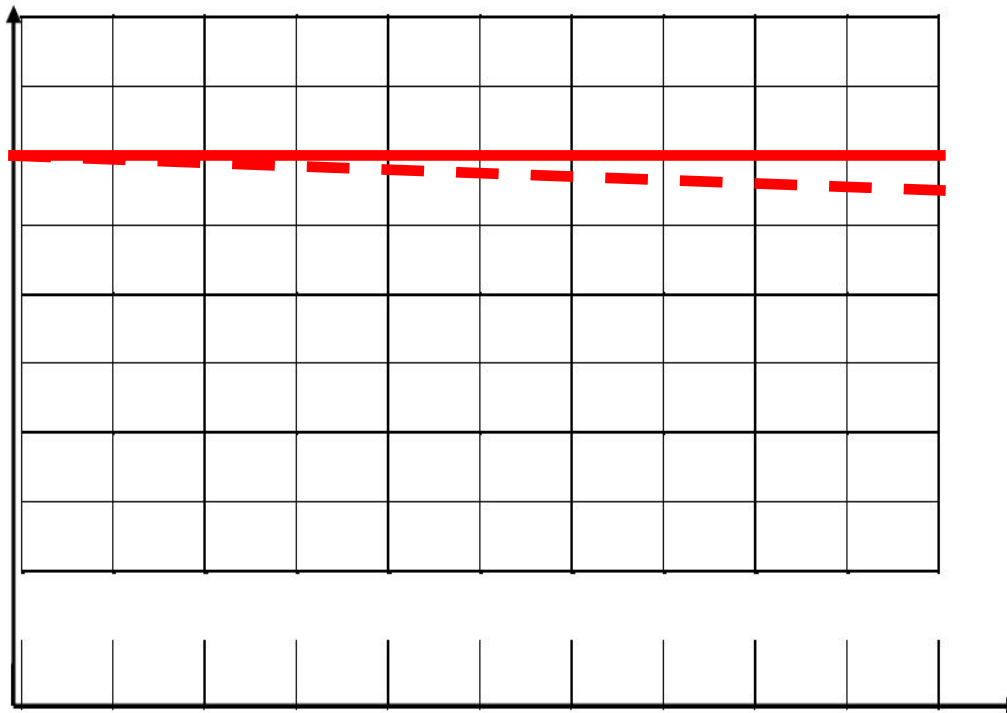


**+7 (800) 500-61-45**

Единый бесплатный номер на территории России

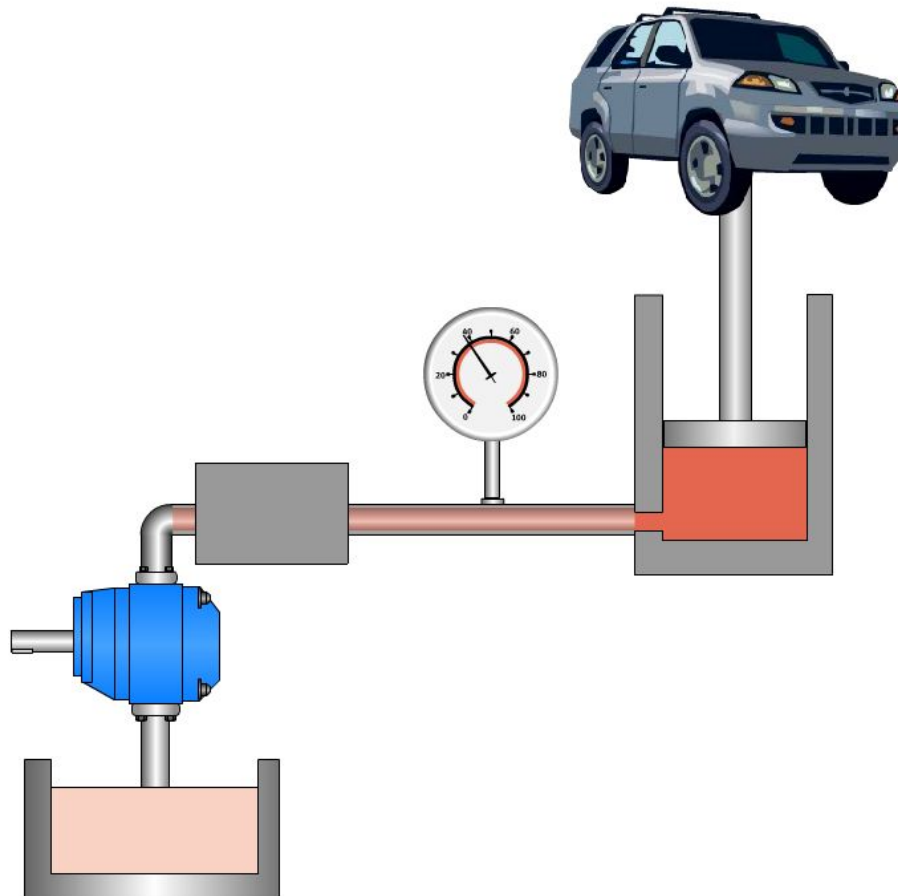
## Характеристика насоса

Q, л/мин

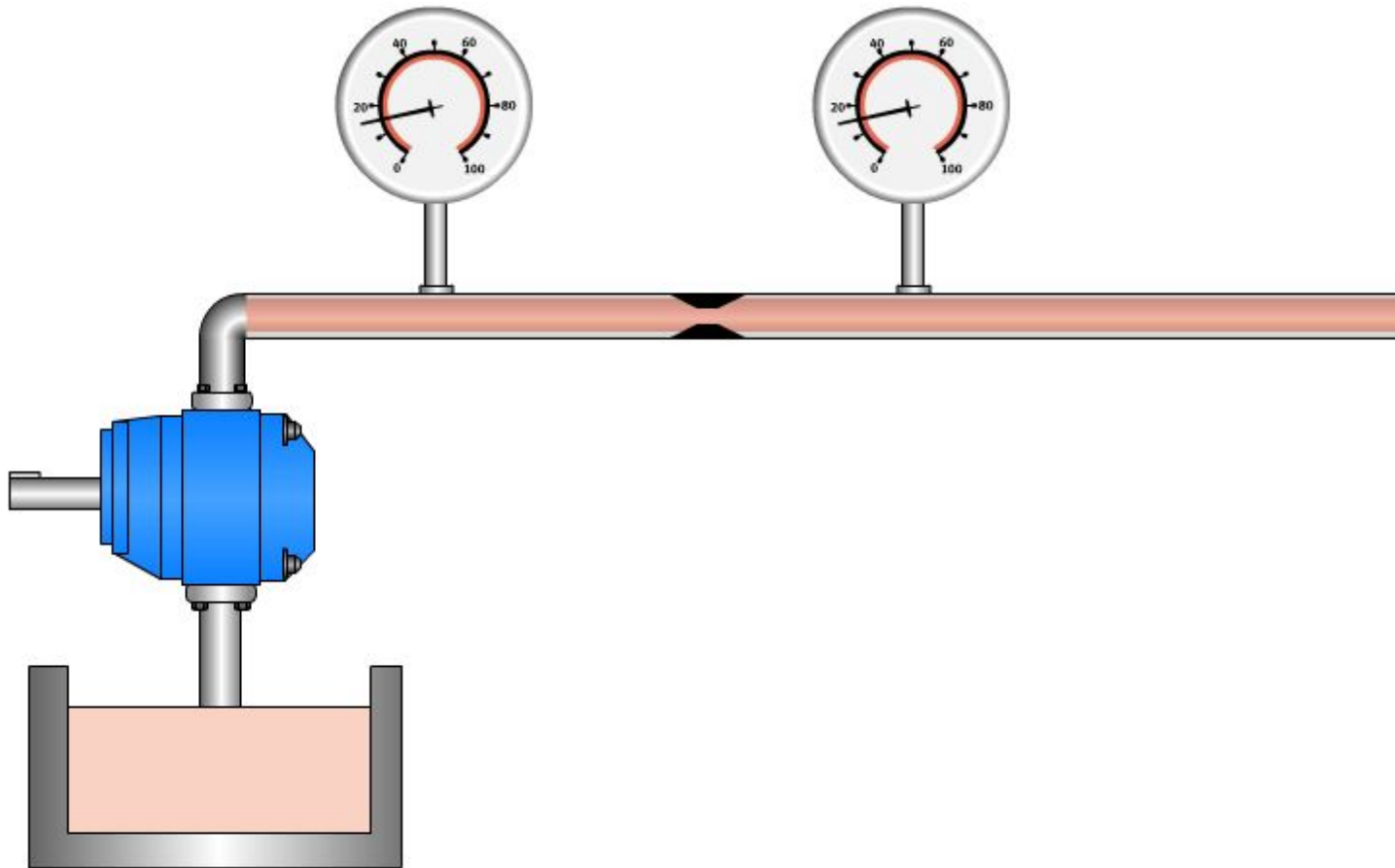


P, бар

## Давление возникает в результате действия нагрузки (напр, подъём автомобиля или копание грунта)



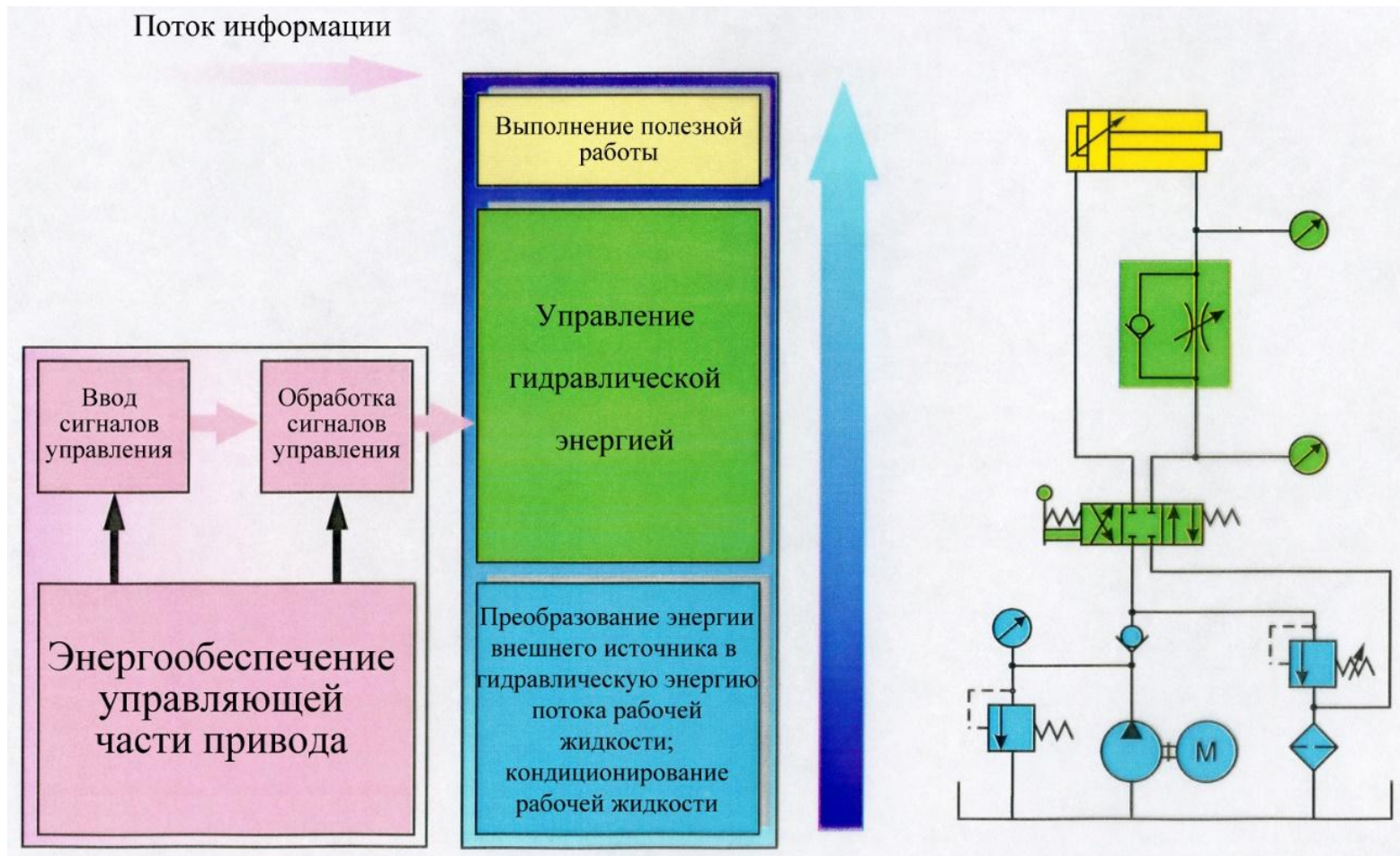
## Давление возникает из-за сопротивлений



## Причины возникновения давления в гидравлической системе

- Нагрузка, действующая на рабочее оборудование, или возникающая при перемещении техники.
- Сжатие газа (газожидкостный аккумулятор).
- Сила сжатия пружины (гидроаппаратура, где установлена пружина).
- Гидравлические сопротивления (фитинги, повороты трубопровода, внутренние загрязнения).

# Структура гидросистемы







## Достоинства и недостатки объемного гидравлического привода

### Достоинства

- Малые габаритные размеры и масса на единицу мощности;
- Жесткость нагрузочной характеристики;
- Возможность плавного бесступенчатого регулирования скорости движения выходного звена;
- Простота преобразования одного вида движения в другое;
- Простота и высокая надежность защиты от перегрузок.

### Недостатки

- Зависимость характеристик работы гидропривода от температуры;
- Чувствительность к загрязнению рабочей жидкости;
- Возможность загрязнения окружающей среды;
- Пожаро- и взрывоопасность;
- Высокие требования к обслуживающему персоналу.

# Состав объемного гидропривода

## 1. Объемные гидромашины:

### 1.1. Насосы:

- шестеренный;
- аксиально – поршневой;

### 1.2. Гидродвигатели:

- гидромотор;
- гидроцилиндр.

## 2. Гидроаппараты:

- 2.1. Дроссель.
- 2.2. Обратный клапан.
- 2.3. Гидрораспределитель.
- 2.4. Клапан давления.

## 3. Кондиционеры рабочей жидкости:

- 3.1. Теплообменник.
- 3.2. Фильтр.

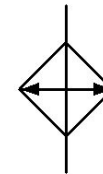
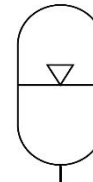
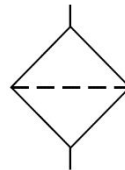
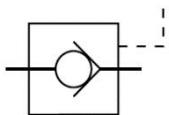
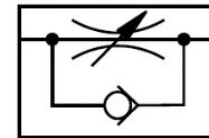
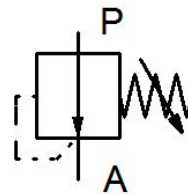
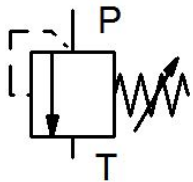
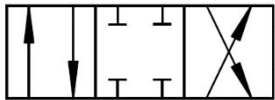
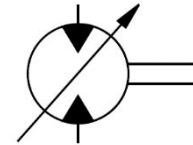
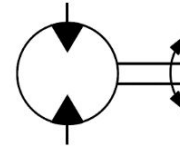
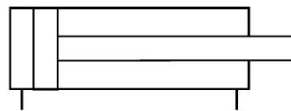
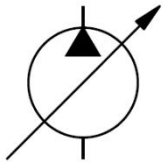
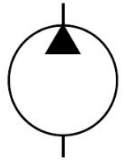
## 4. Гидроемкости:

- 4.1. Гидробак.
- 4.2. Гидроаккумулятор.

## 5. Гидролинии:

- 5.1. Рукава высокого давления (РВД)

## Условные обозначения



# Маркировка гидролиний

**P** (pump-насос) – напорная линия

**S** (suction – всасывание) – линия всасывания насоса

**T** (tank – бак) – сливная линия

**A, B** – основные каналы, предназначенные для соединения с другими аппаратами и для движения жидкости в обоих направлениях.

**L** (leakage - утечки) – дренажная линия.

**X, Y** – каналы управления.

**P, T, S, A, B** - \_\_\_\_\_

**L, X, Y** - - - - -

## Обозначения портов:

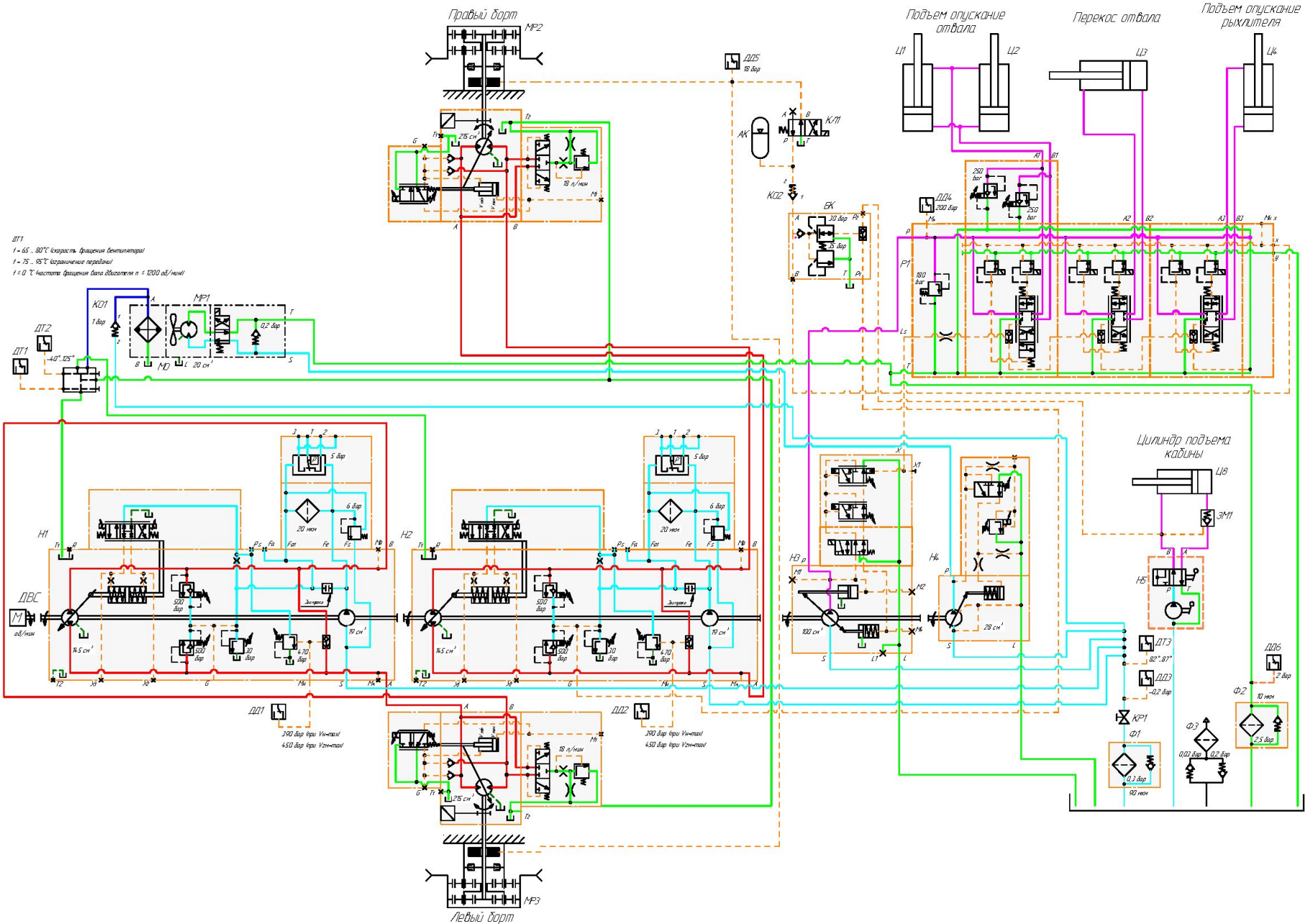
### насос

- A** **B** Рабочие линии
- T<sub>1</sub>** Внутренние утечки в корпусе
- T<sub>2</sub>** Внутренние утечки в корпусе
- M<sub>A</sub>** Порт для измерения давления в линии A
- M<sub>B</sub>** Порт для измерения давления в линии B
- R** Сапун
- S** Порт всасывания жидкости
- X<sub>1</sub>** **X<sub>2</sub>** Порты измерения управляющего давления
- G** Порт измерения давления на насосе подпитки; подключение вспомогательных гидросистем
- P<sub>S</sub>** Порт измерения давления в начале линии управления
- M<sub>H</sub>** Измерения давления в отсечном клапане
- F<sub>A</sub>** Измерения давления после фильтра

### гидромотор

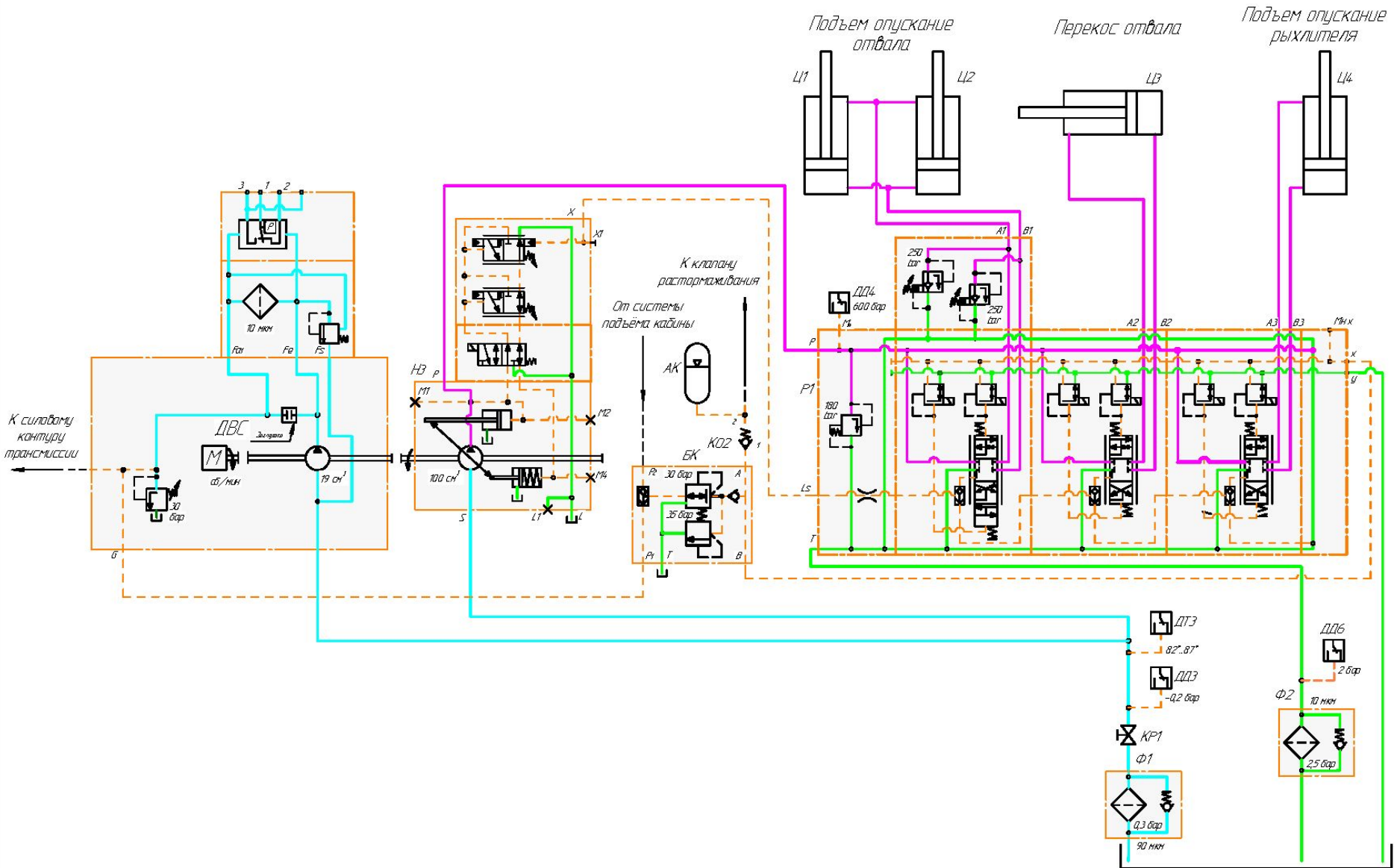
- A** **B** Рабочие линии
- G** Порт для одновременного измерения давления в рабочих линиях и в линии управления рабочим объемом мотора
- T<sub>1</sub>** Внутренние утечки в корпусе
- T<sub>2</sub>** Внутренние утечки в корпусе
- M<sub>1</sub>** Порт для измерения давления в линии управления рабочим объемом мотора

# Гидросистема D9, D12





# Гидросистема рабочего оборудования

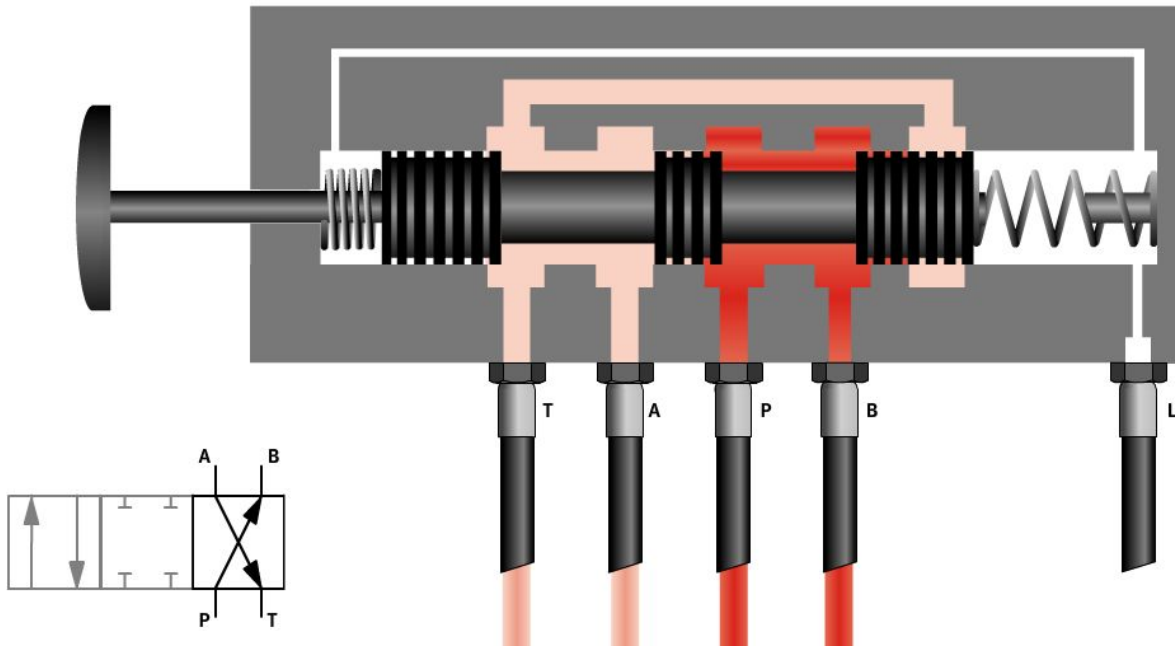




## Секционный распределитель



## Гидрораспределитель (4-3)



**Датчик давления  
(загрязнения сливного  
фильтра)**

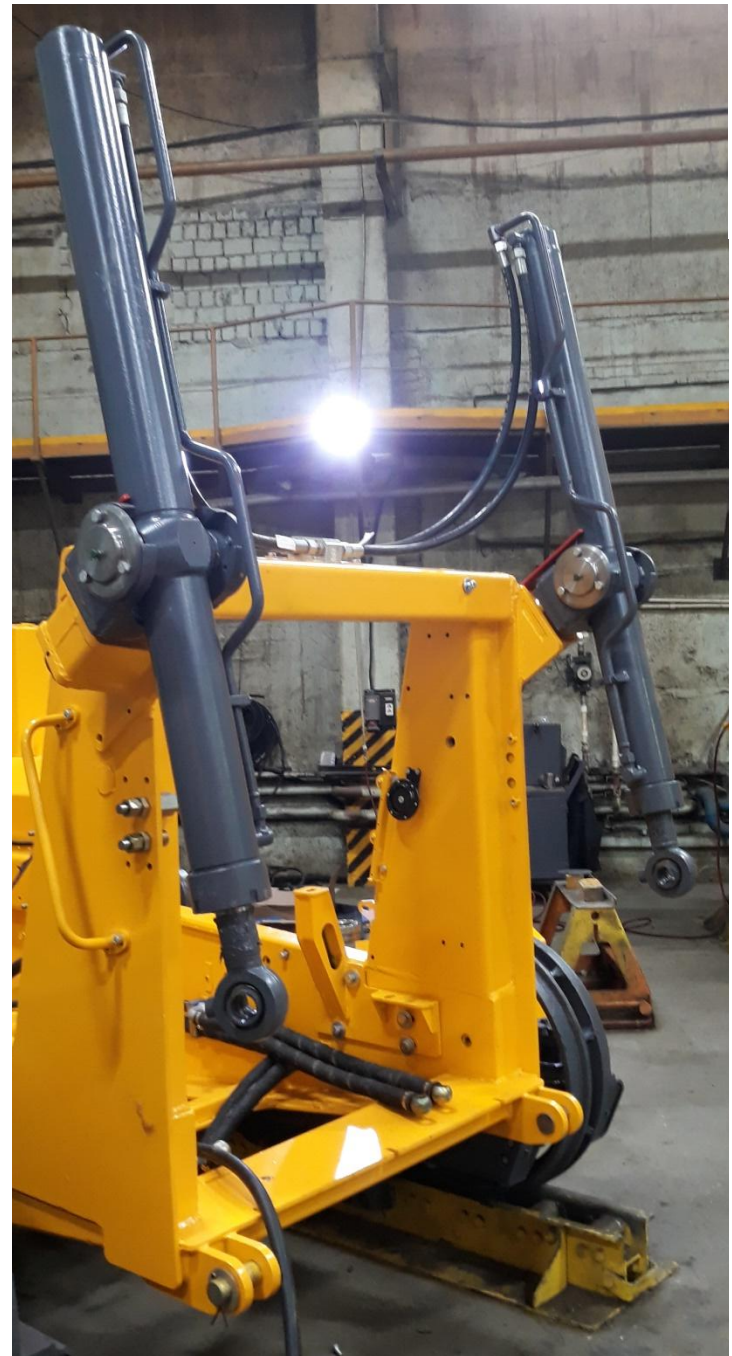
**Отсечной кран**

**Датчик температуры**

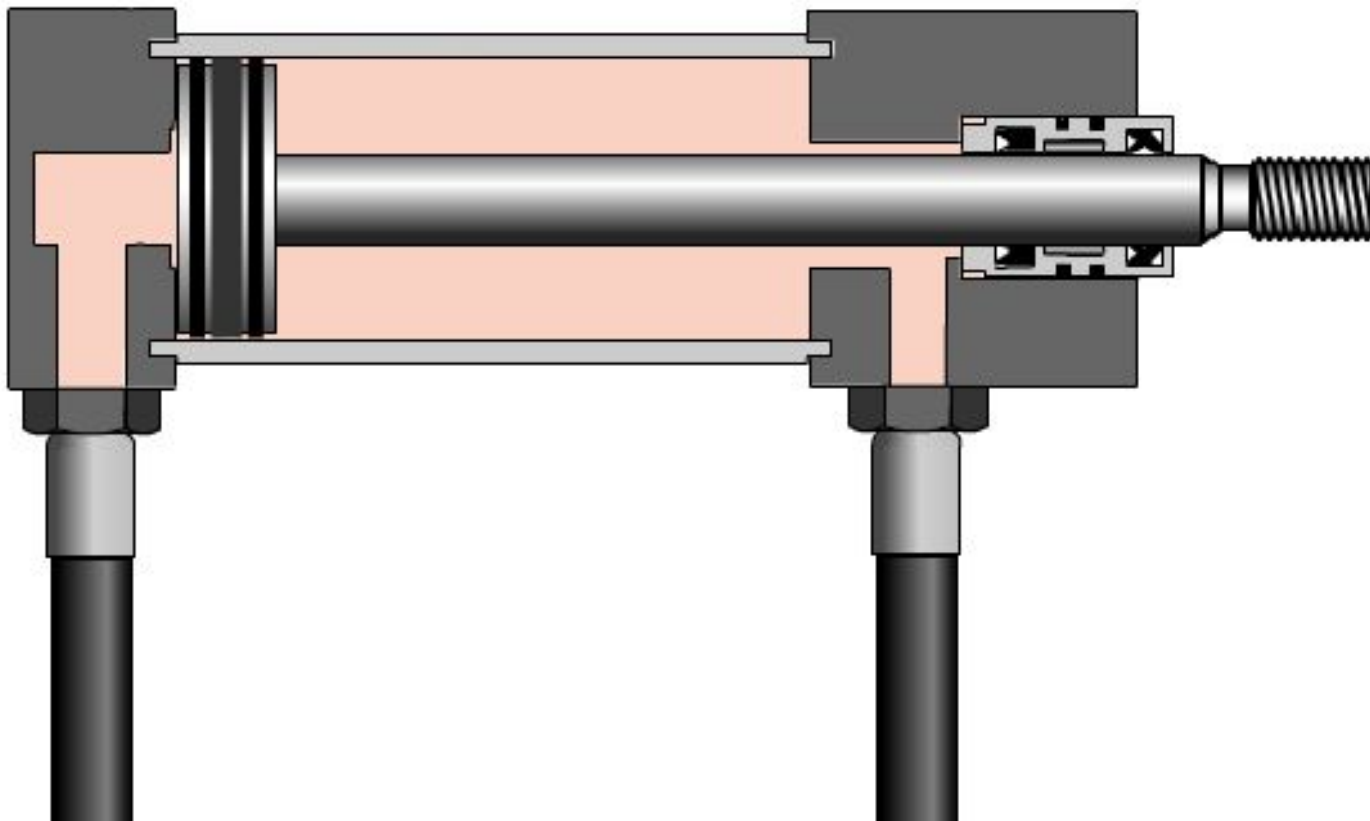
**Датчик вакуума**



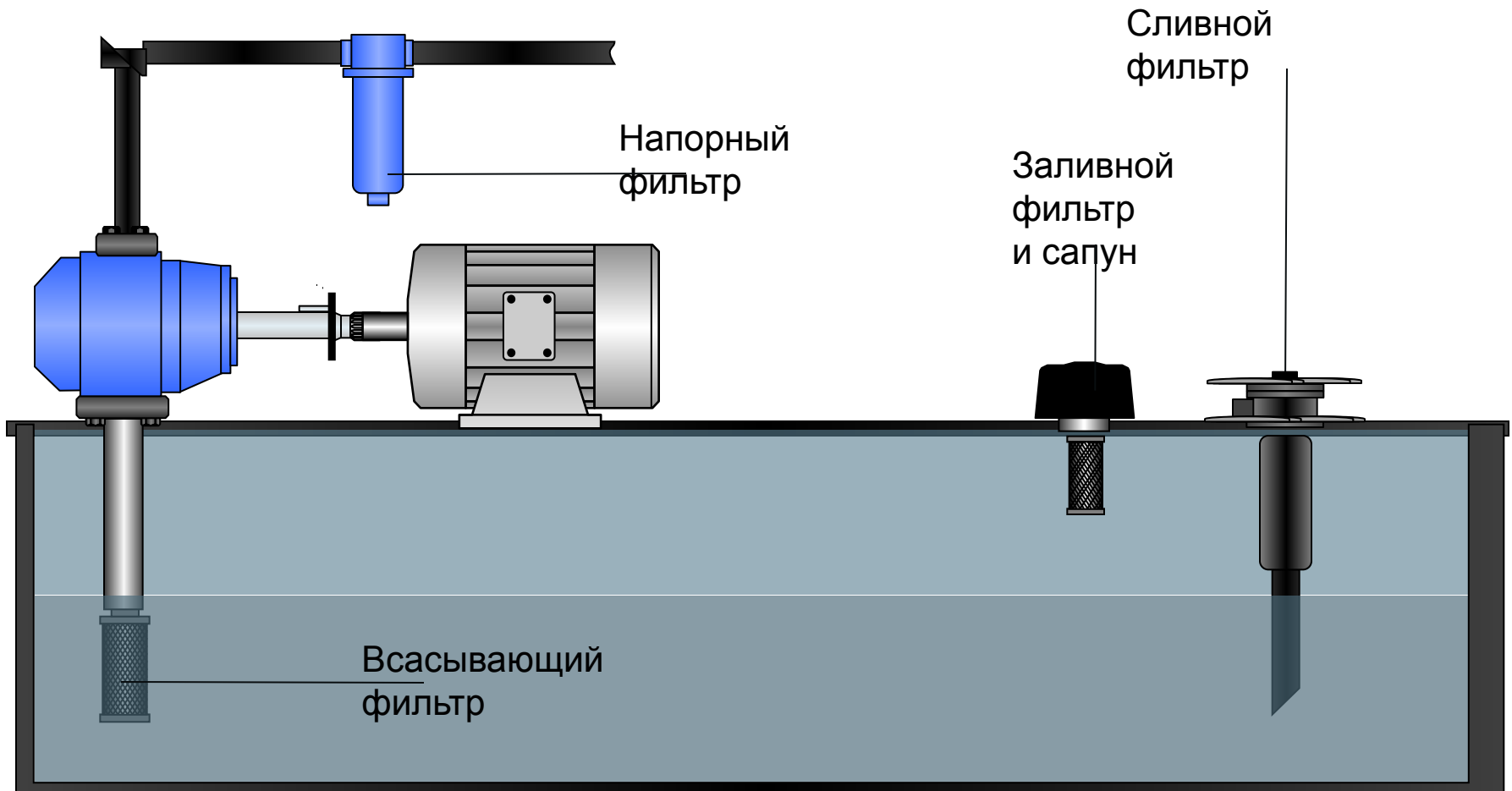
## Гидроцилиндры подъёма и опускания отвала



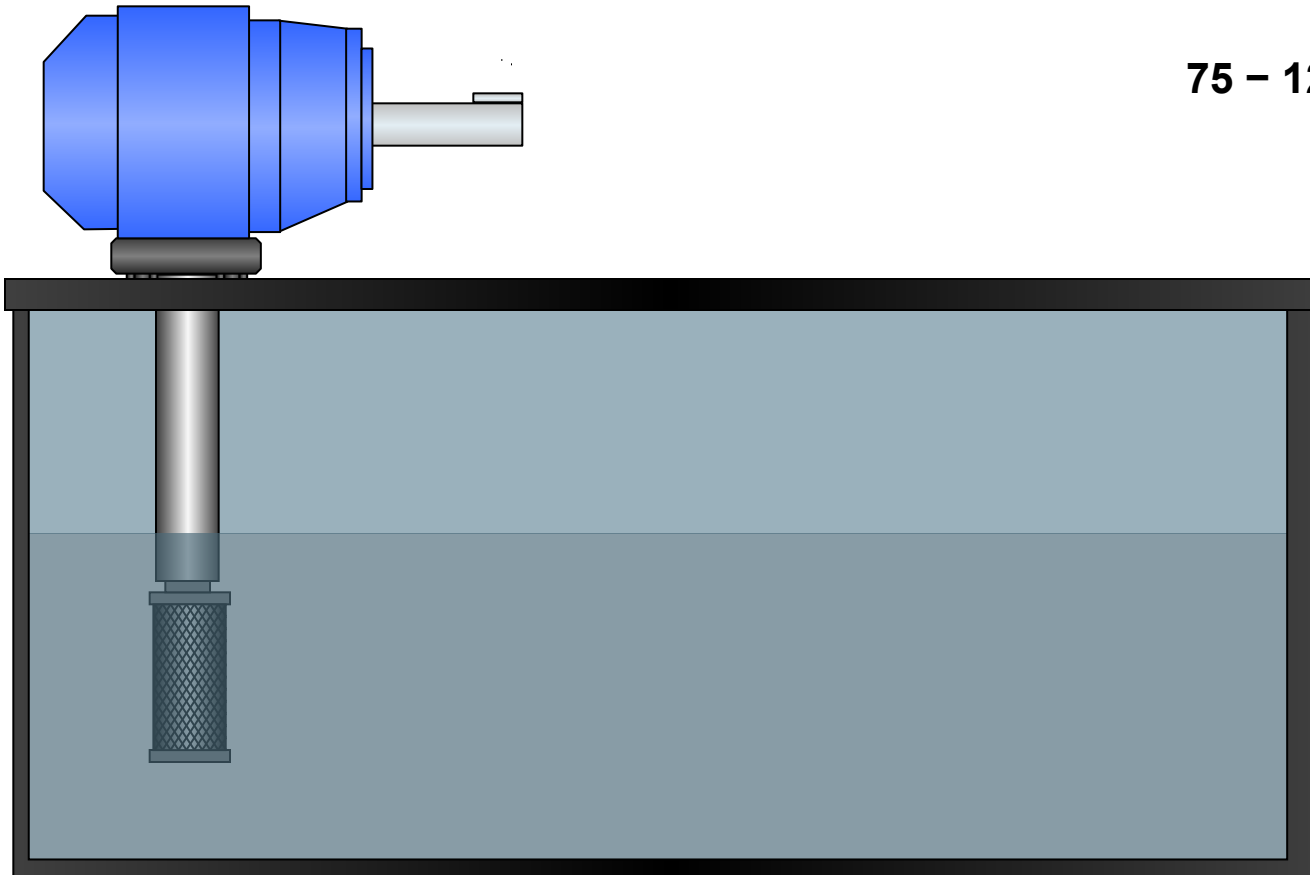
## Гидроцилиндр



## Фильтры



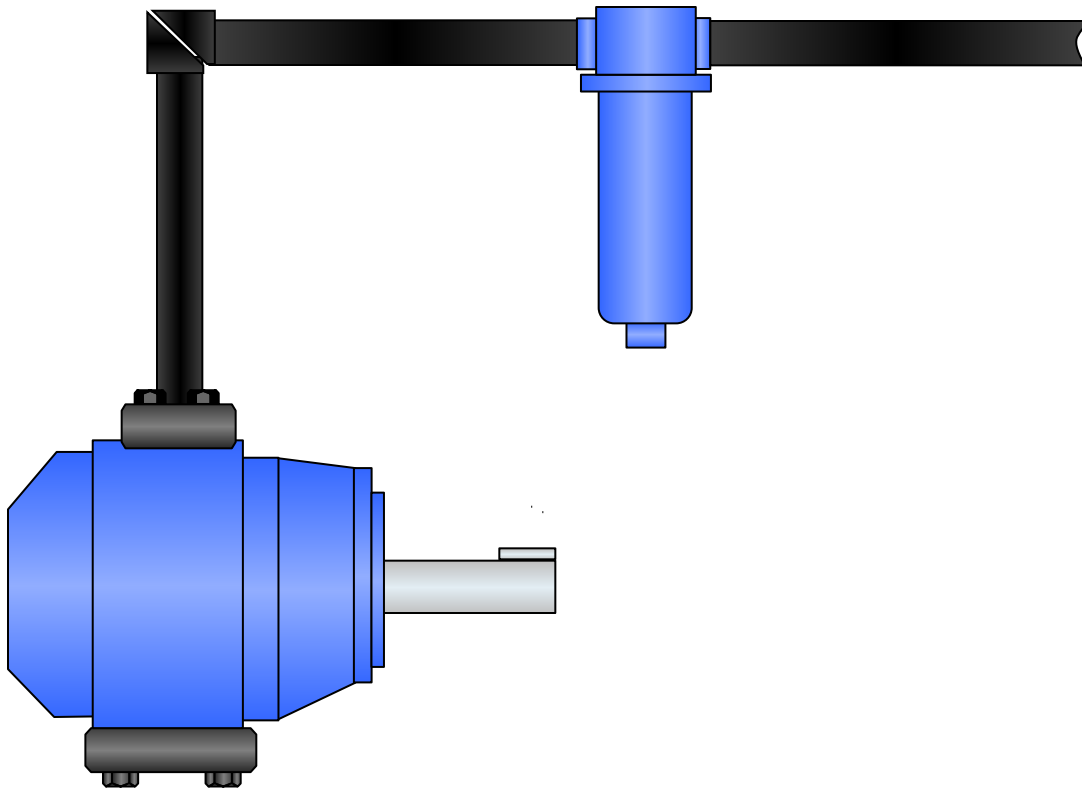
## Всасывающий фильтр



**75 – 125  $\mu$ m**



## Фильтр системы подпитки

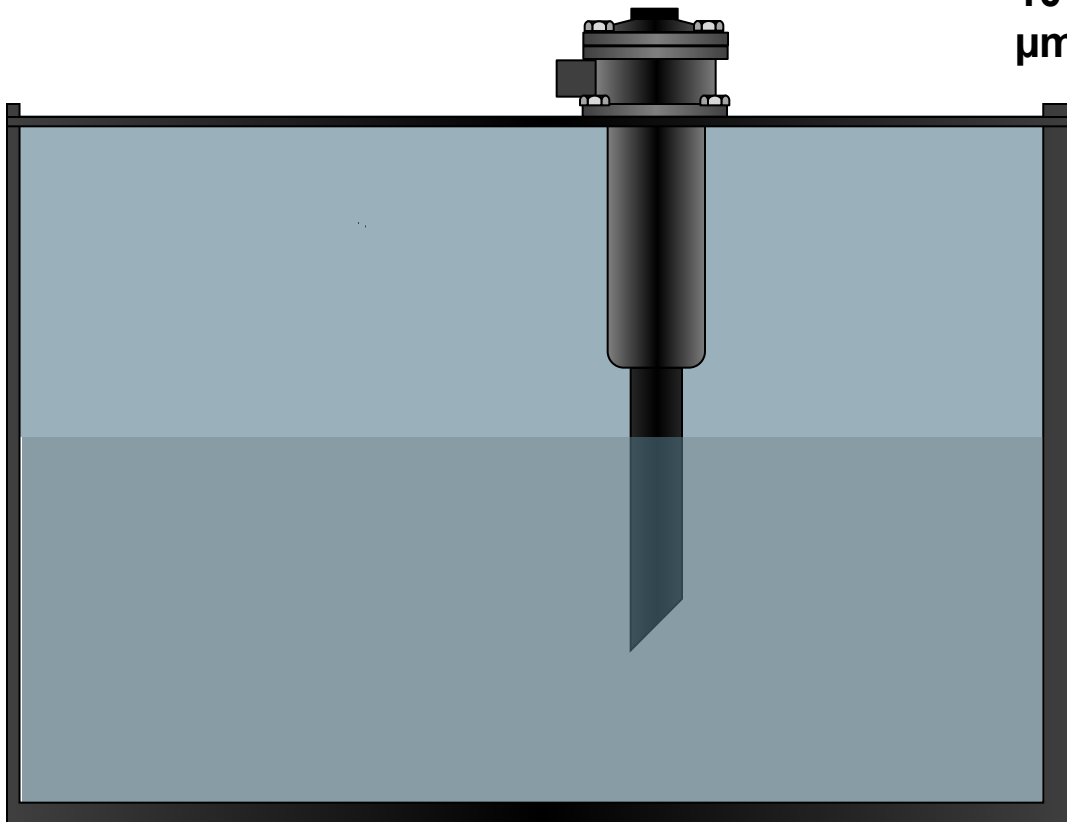


20  $\mu\text{m}$





## Сливной фильтр

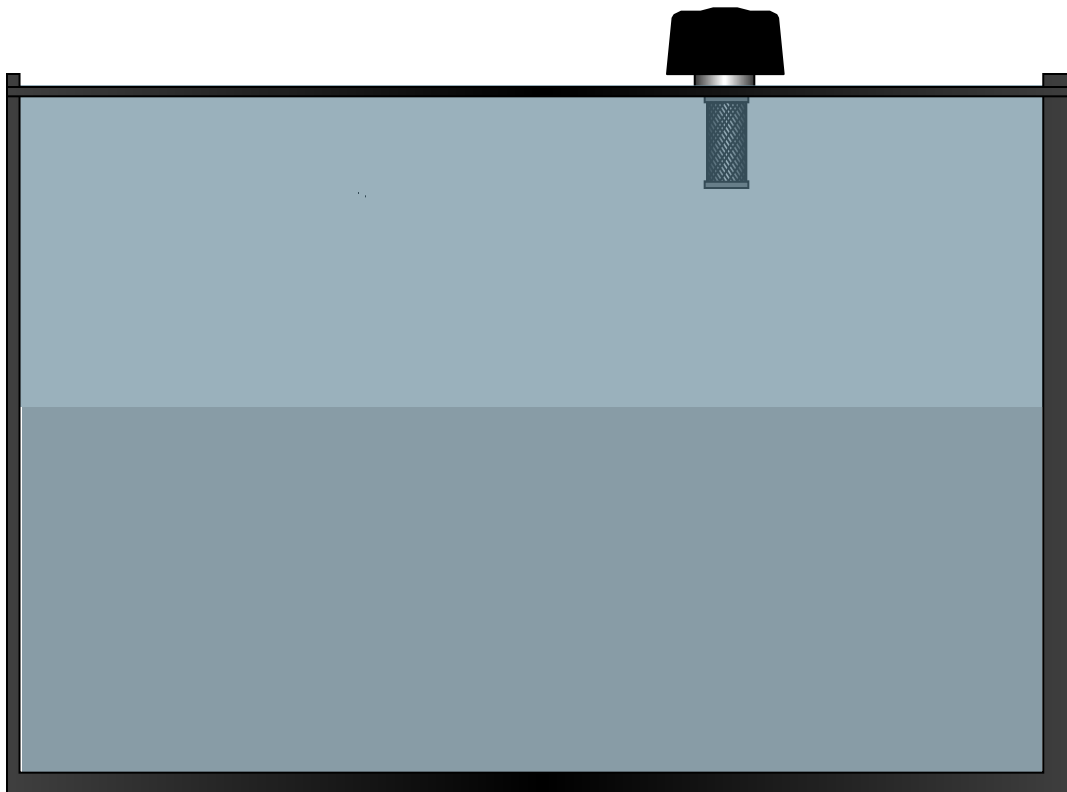


10 – 25  
 $\mu\text{m}$

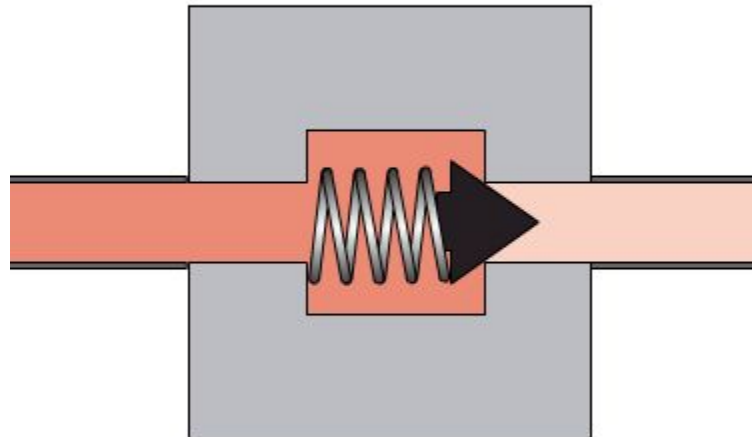




## Сапун

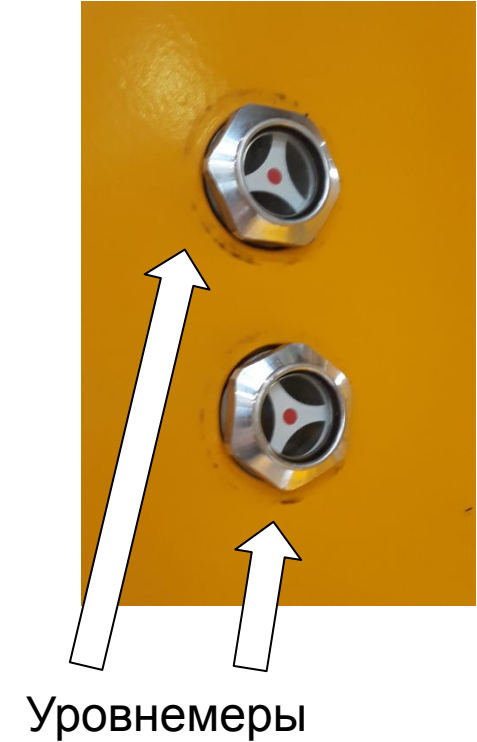
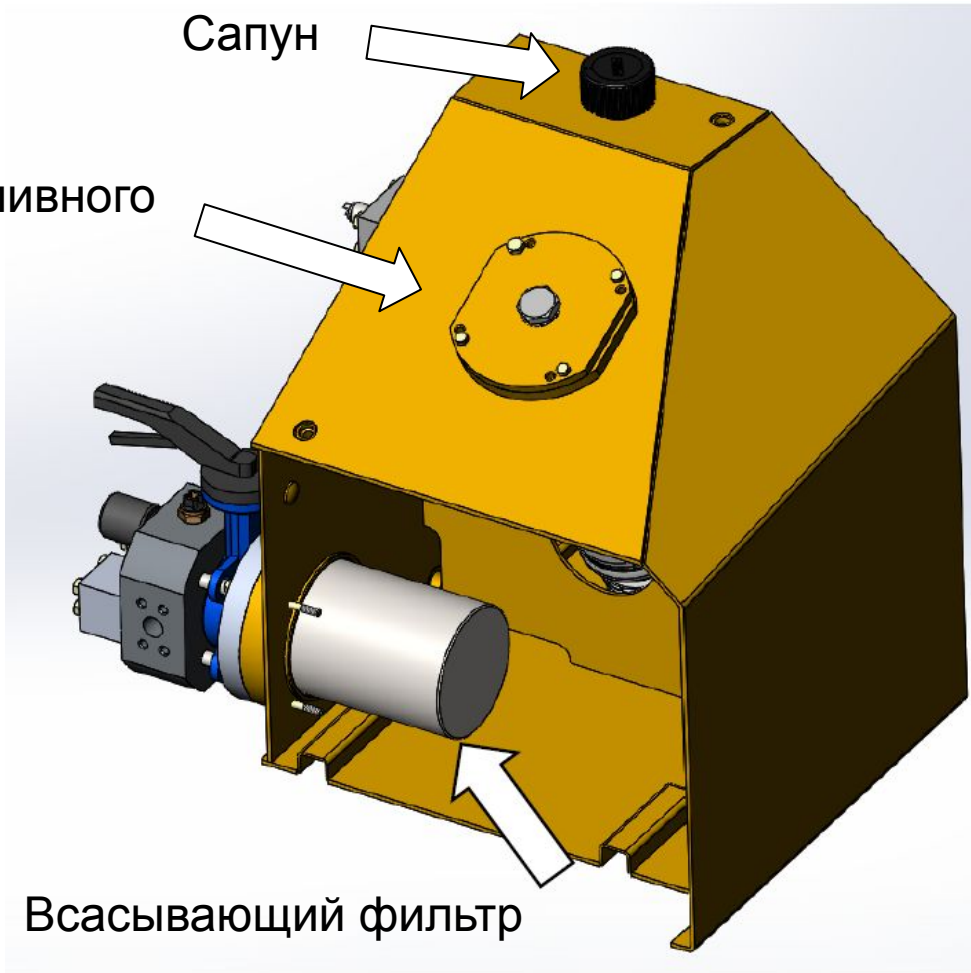


## Обратный клапан

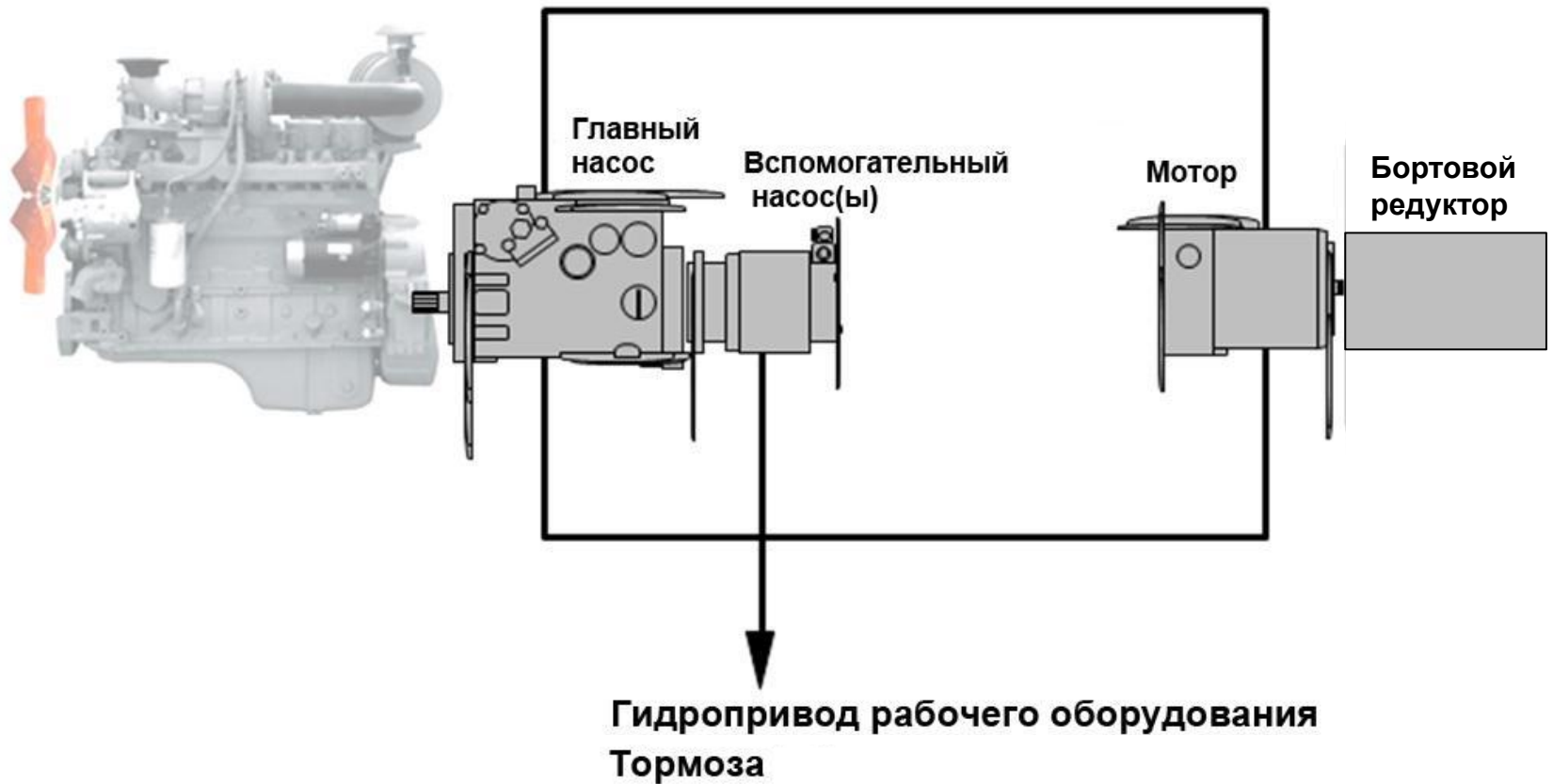


## Гидробак

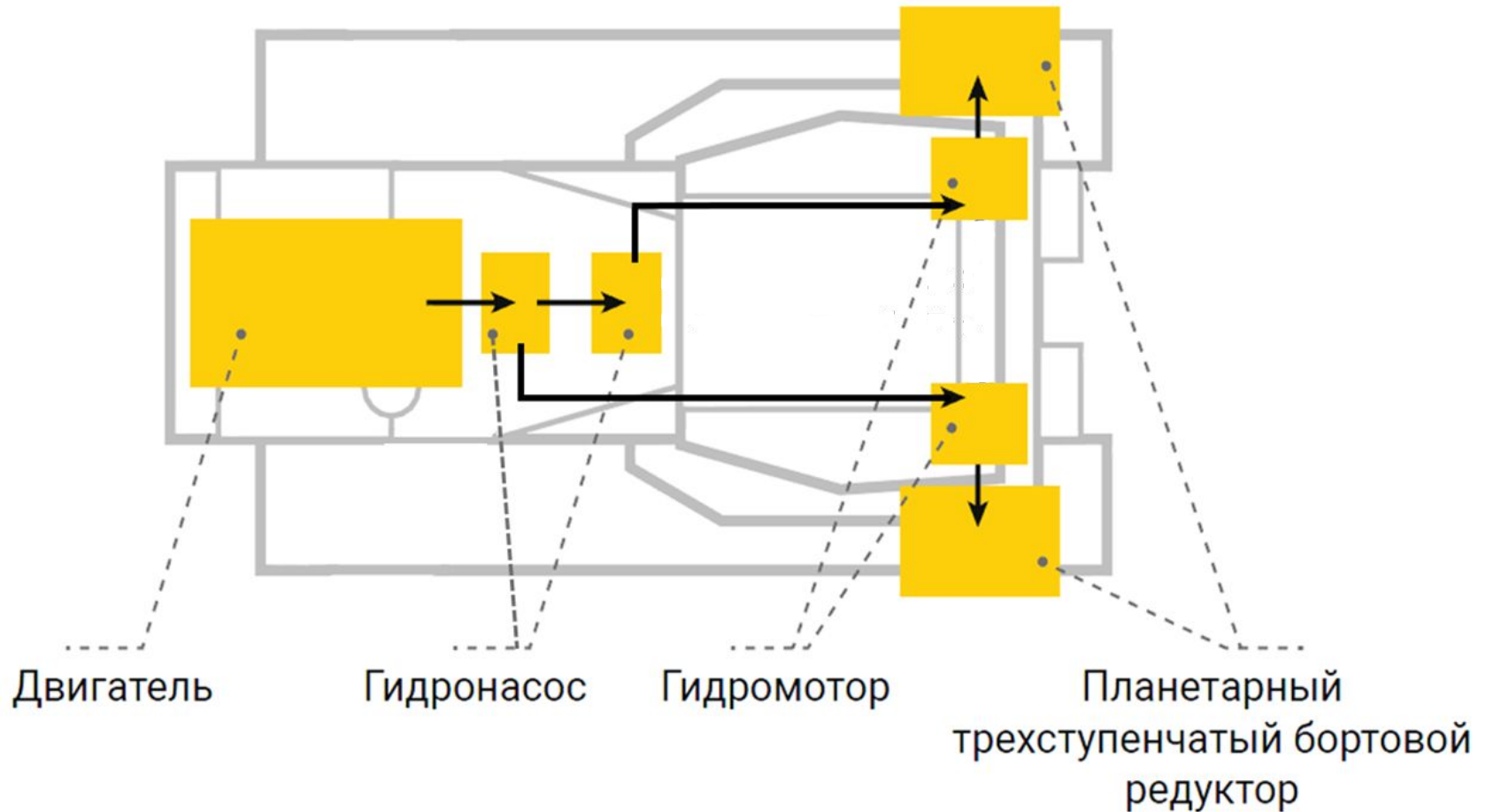
Крышка сливного  
фильтра



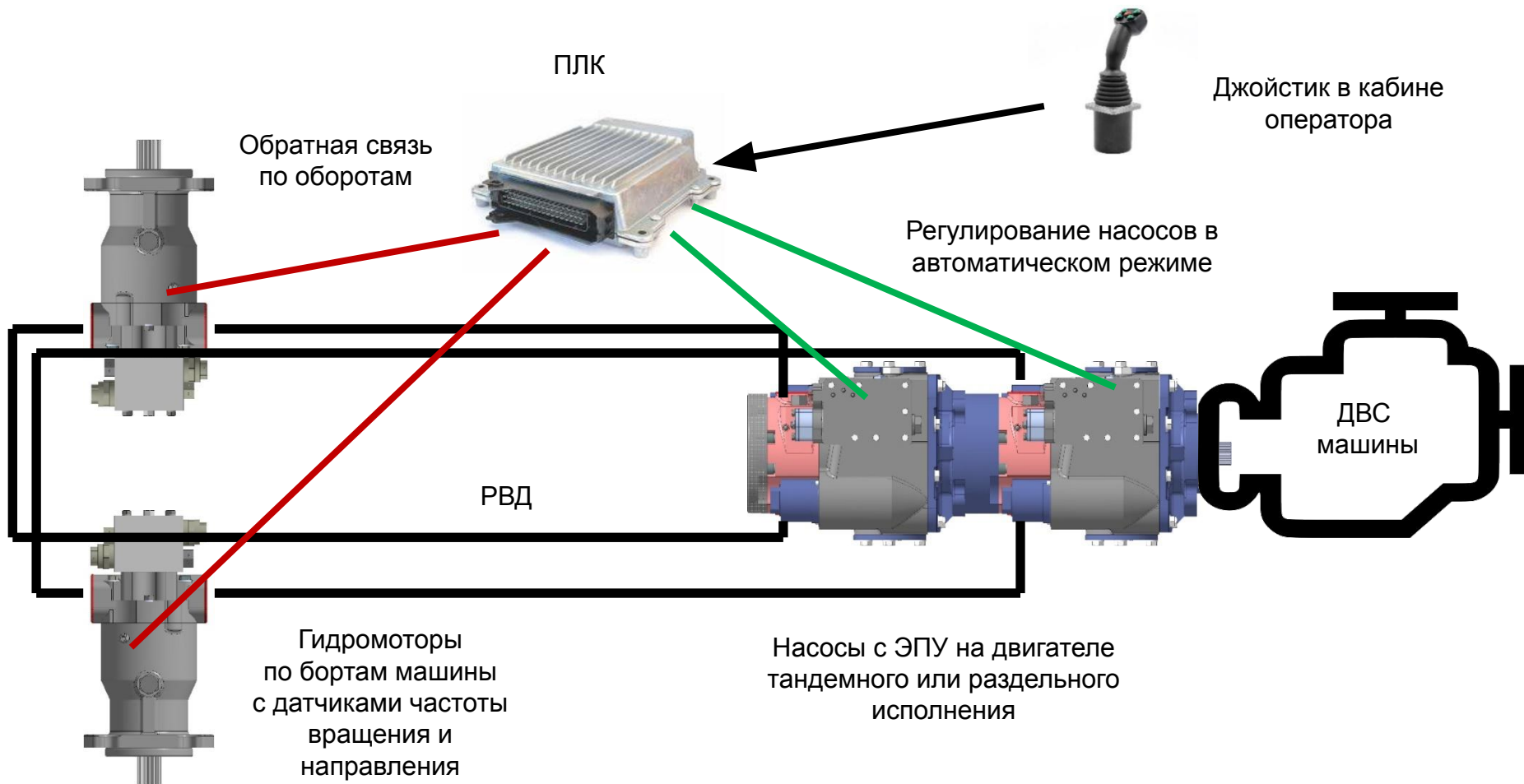
## Закрытая гидростатическая система (ГСТ)



## Схема трансмиссии ГСТ

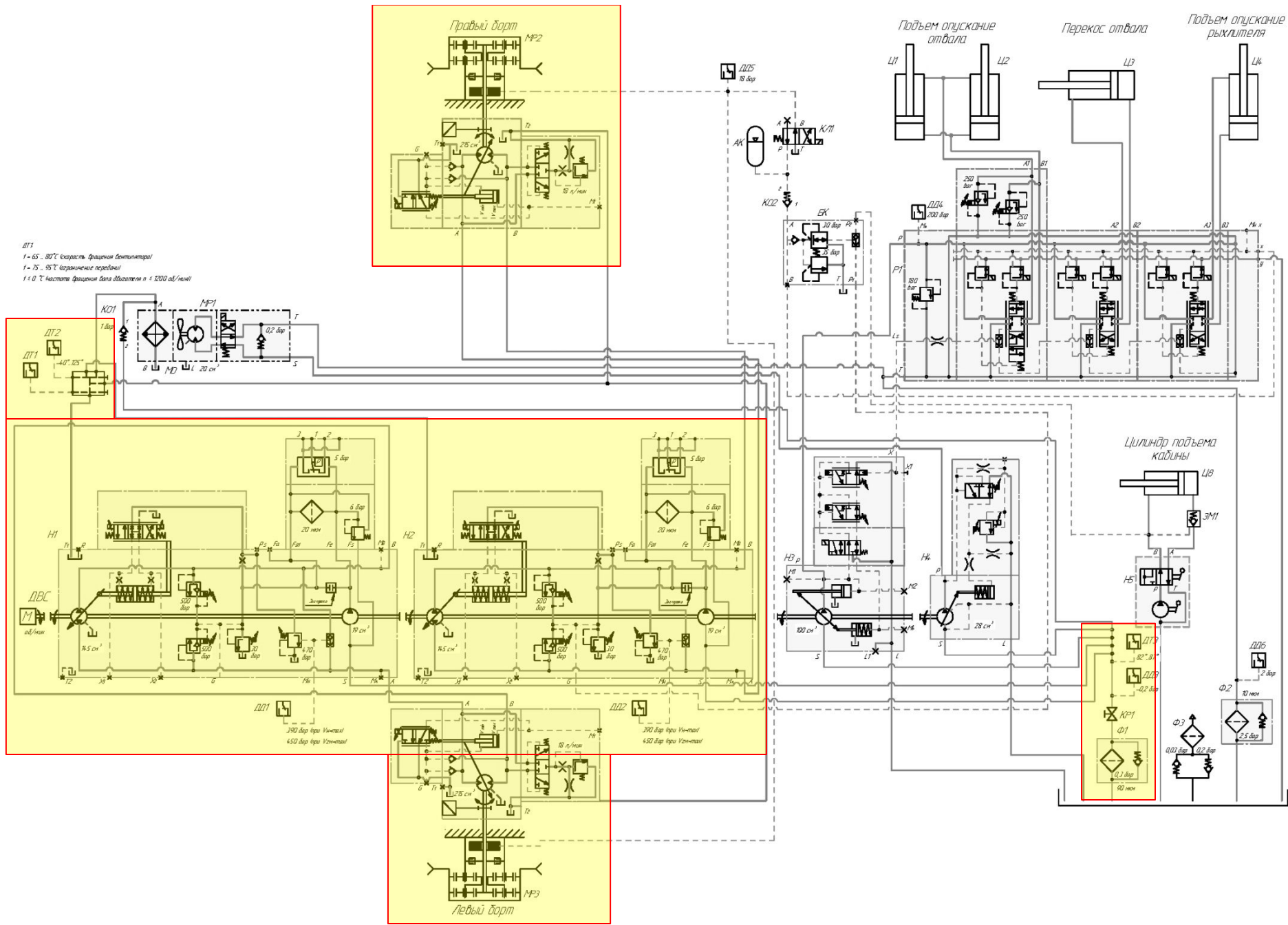


## Концепция работы ГСТ



# Гидростатическая трансмиссия (состав)

ДТ1  
 t = 65 - 80°C (скорость вращения бензонасоса)  
 t = 75 - 95°C (ограничение перепада)  
 t < 0 °C (частота вращения вала двигателя n < 1200 об/мин)





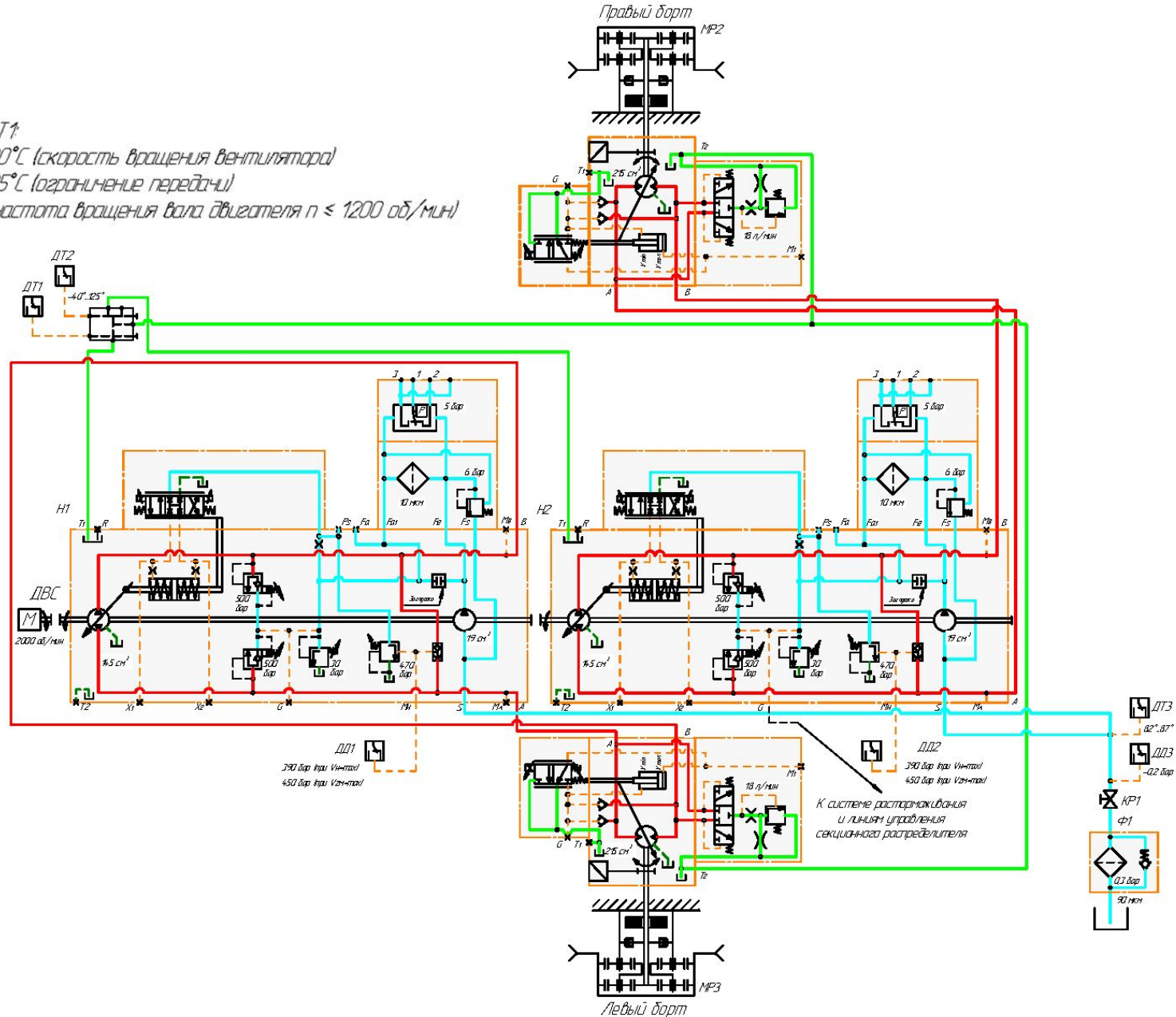
# Гидростатическая трансмиссия

Датчик ДТ1

$t = 65 \dots 80^\circ\text{C}$  (скорость вращения вентилятора)

$t = 75 \dots 95^\circ\text{C}$  (ограничение передачи)

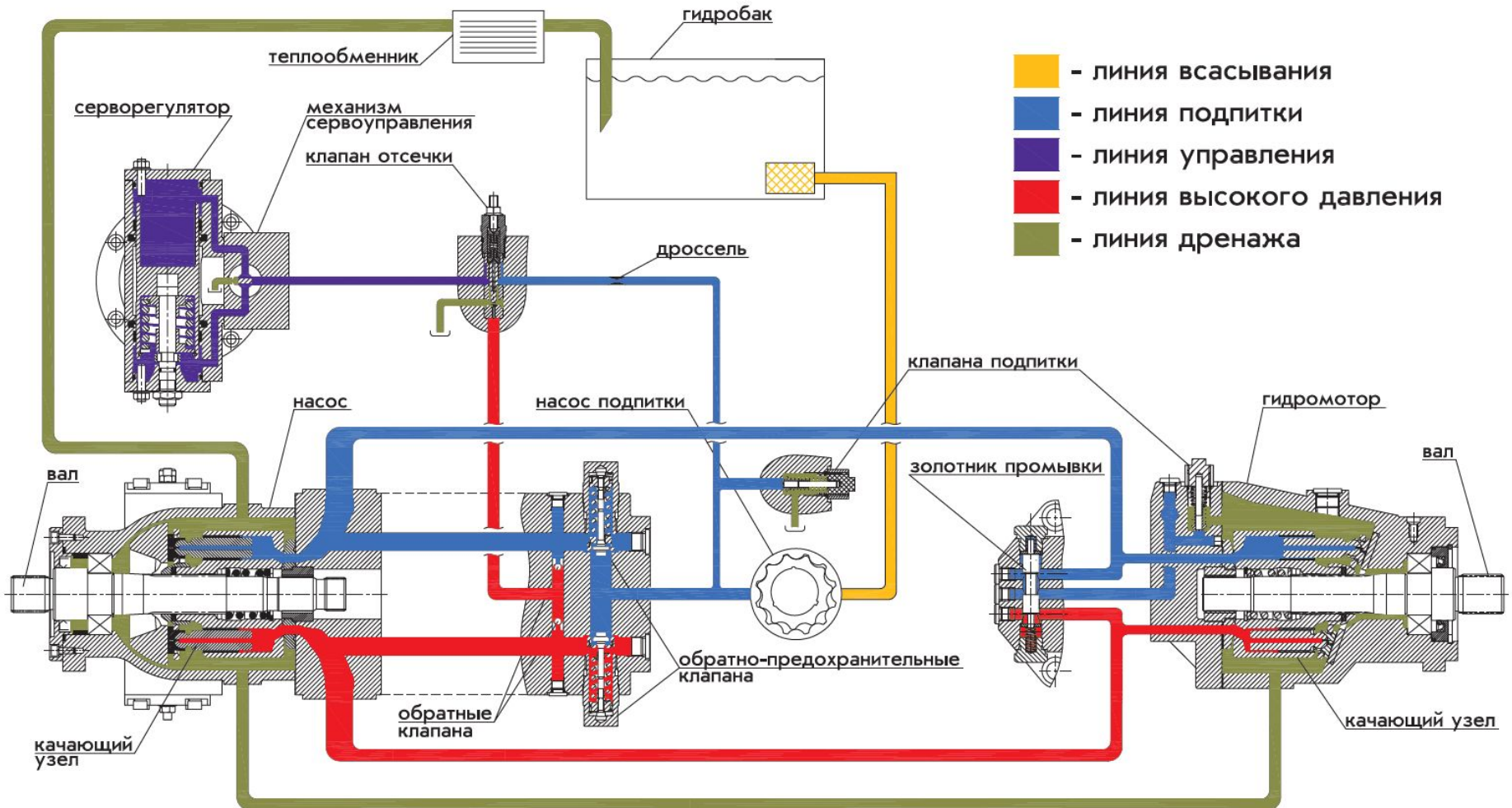
$t \leq 0^\circ\text{C}$  (частота вращения вала двигателя  $n \leq 1200$  об/мин)



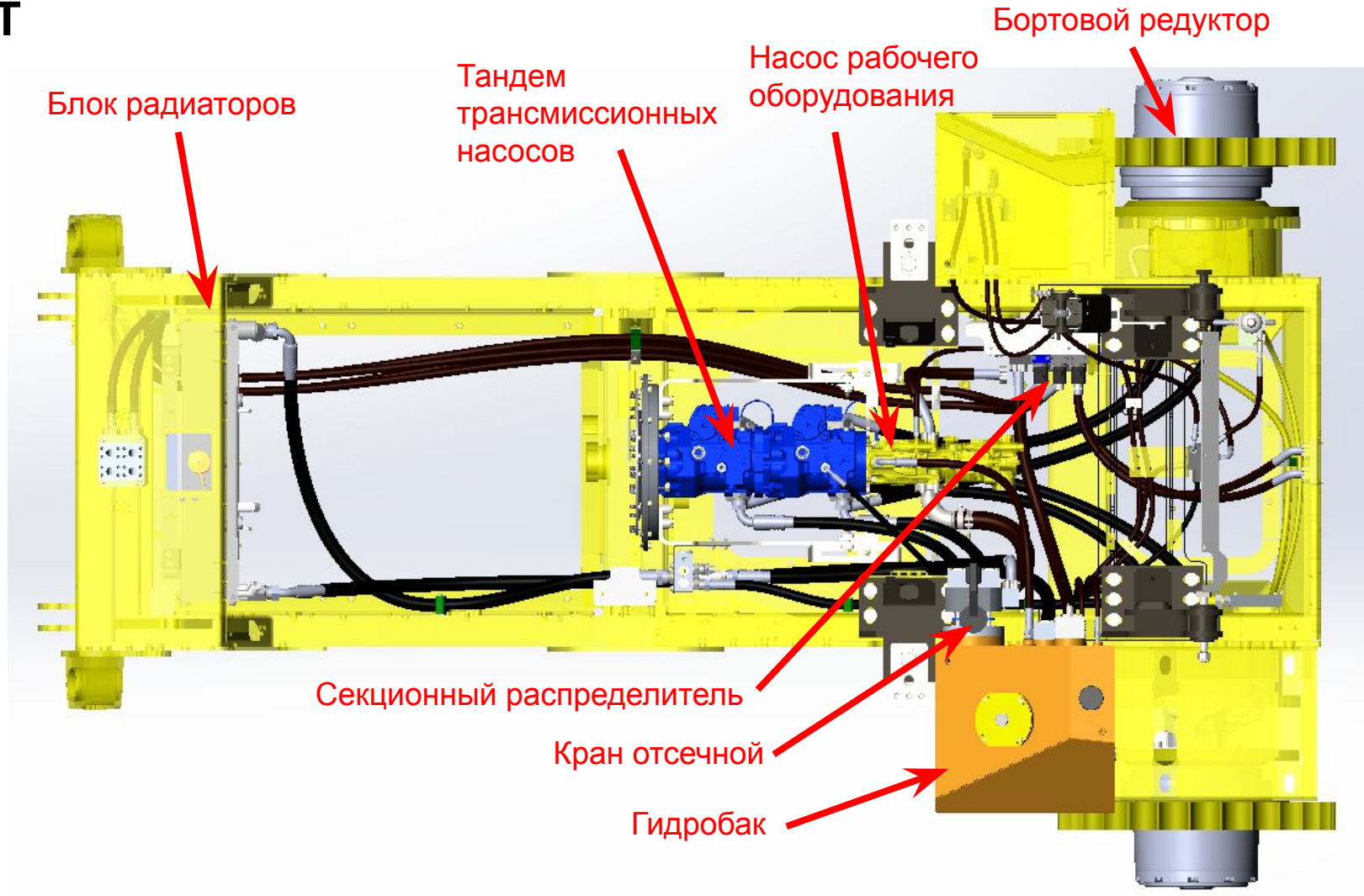
## Регулировка рабочих объёмов насосов и гидромоторов

| Передача | Тяговый режим                    |                                  |                           |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|          | I                                | II                               | III                       |
| $V_H$    | (0 ... 33 %) $V_{H.max}$         | (0 ... 67 %) $V_{H.max}$         | (0 ... 100 %) $V_{H.max}$ |
| $V_{ГМ}$ | max                              | max                              | max                       |
| Передача | Транспортный режим               |                                  |                           |
|          | IV                               | V                                | VI                        |
| $V_H$    | max                              | max                              | max                       |
| $V_{ГМ}$ | 80%( $V_{ГМ.max} - V_{ГМ.min}$ ) | 40%( $V_{ГМ.max} - V_{ГМ.min}$ ) | $V_{ГМ.min}$              |

## Гидравлическая схема гидростатической трансмиссии



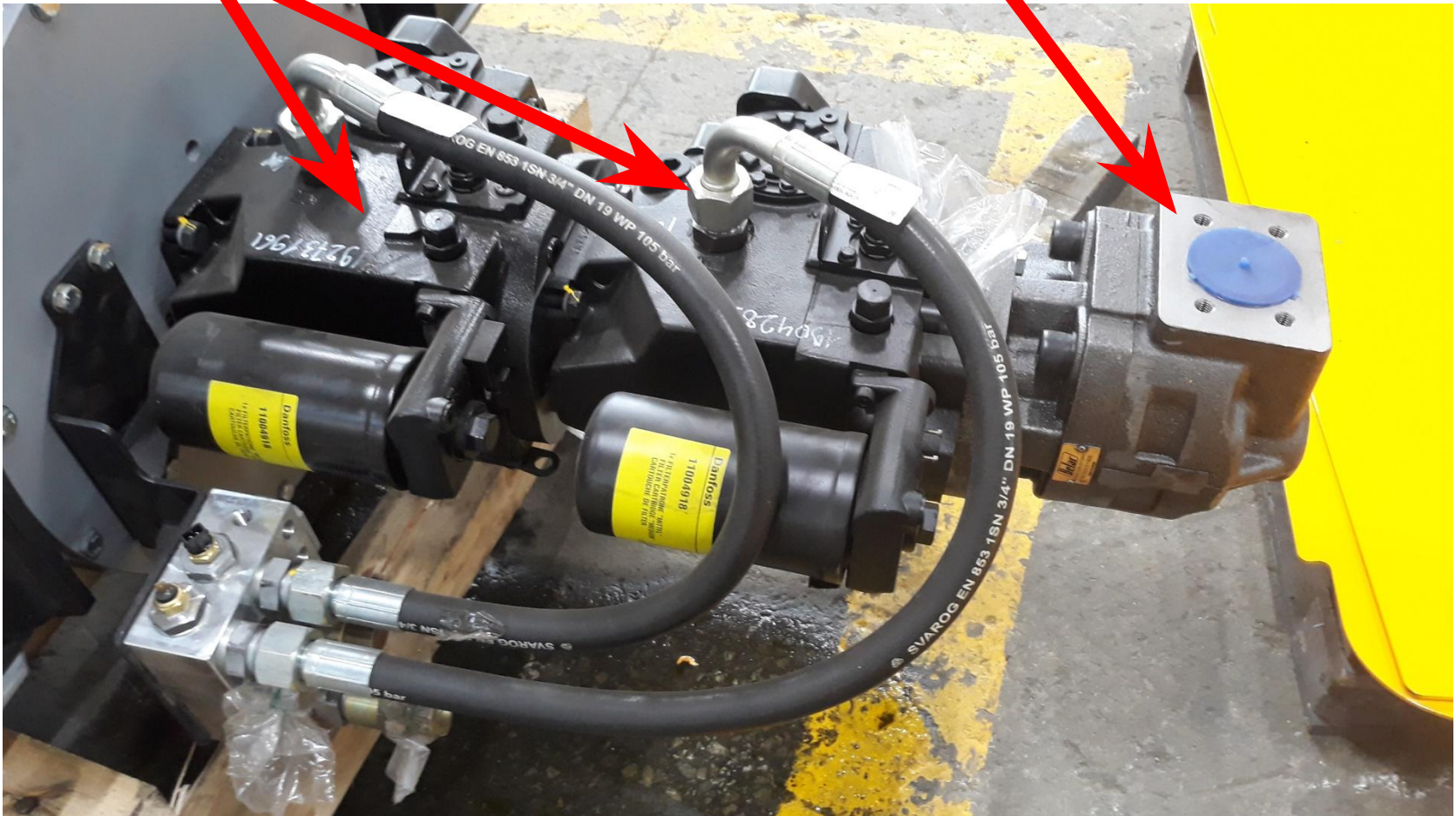
## ГСТ



## Насос рабочего оборудования, тандем насосов Bosch-Rexroth



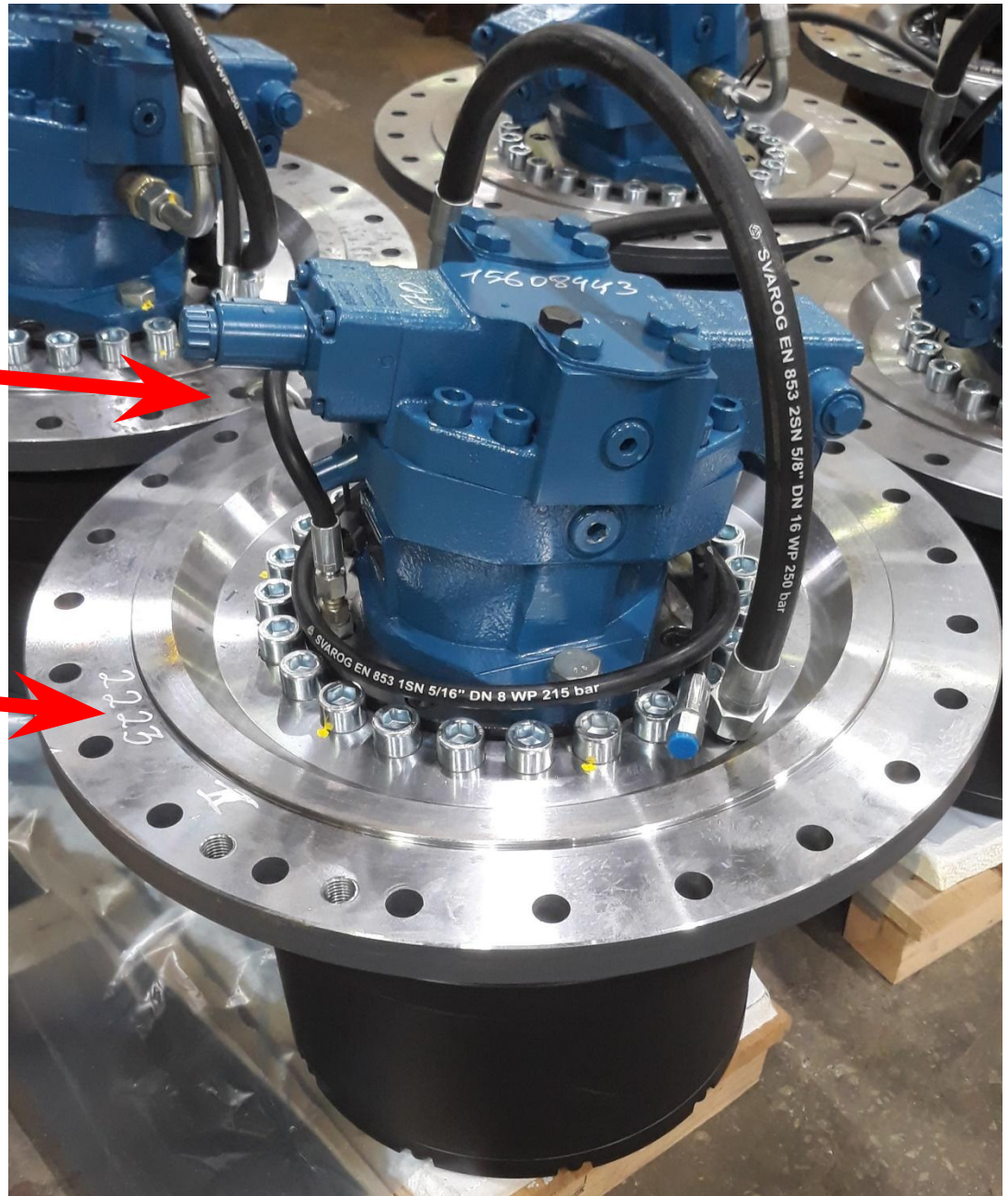
## Тандем насосов Danfoss, насос рабочего оборудования



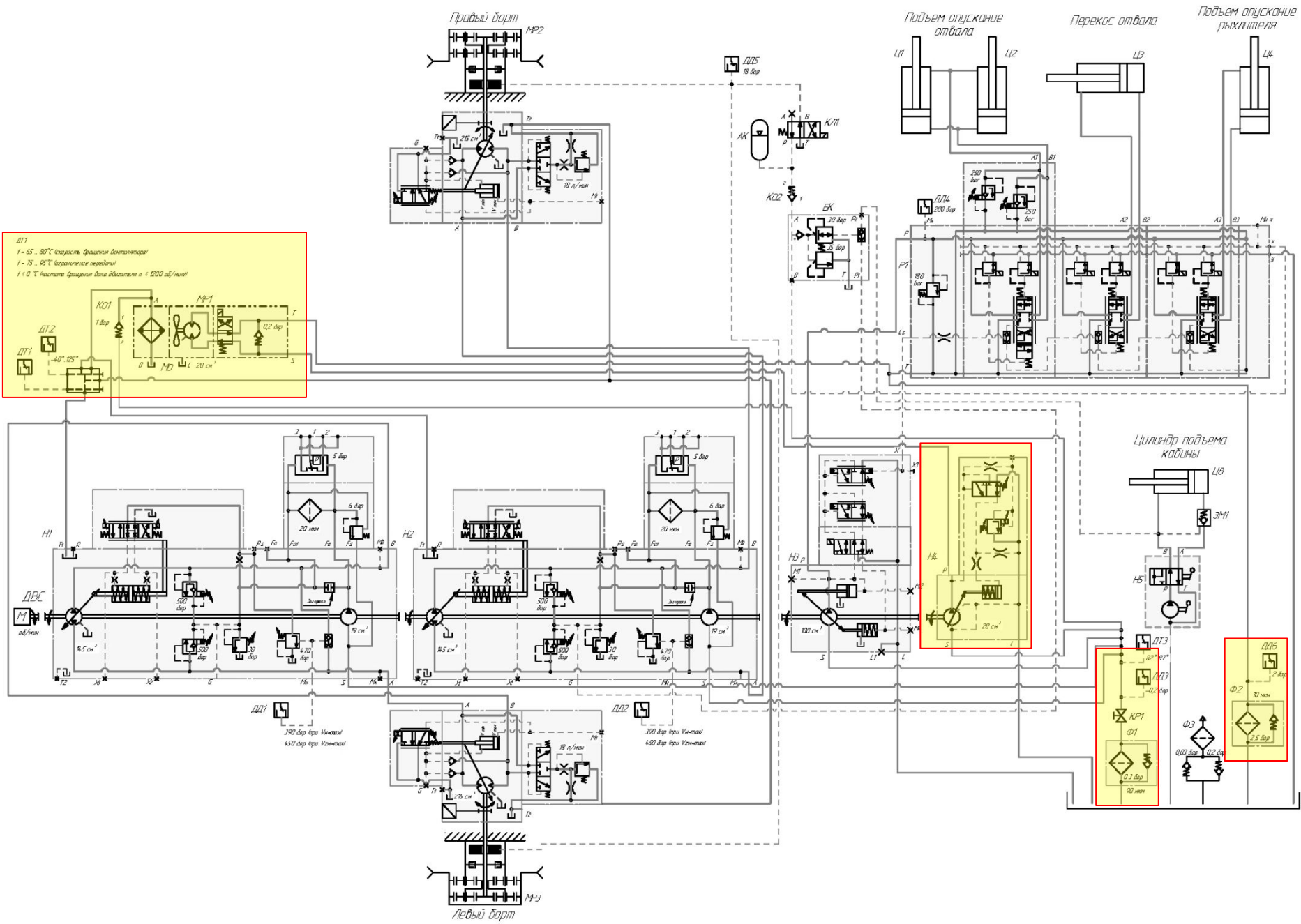
Гидромотор  
(Bosh Rexroth)



Бортовой  
редуктор

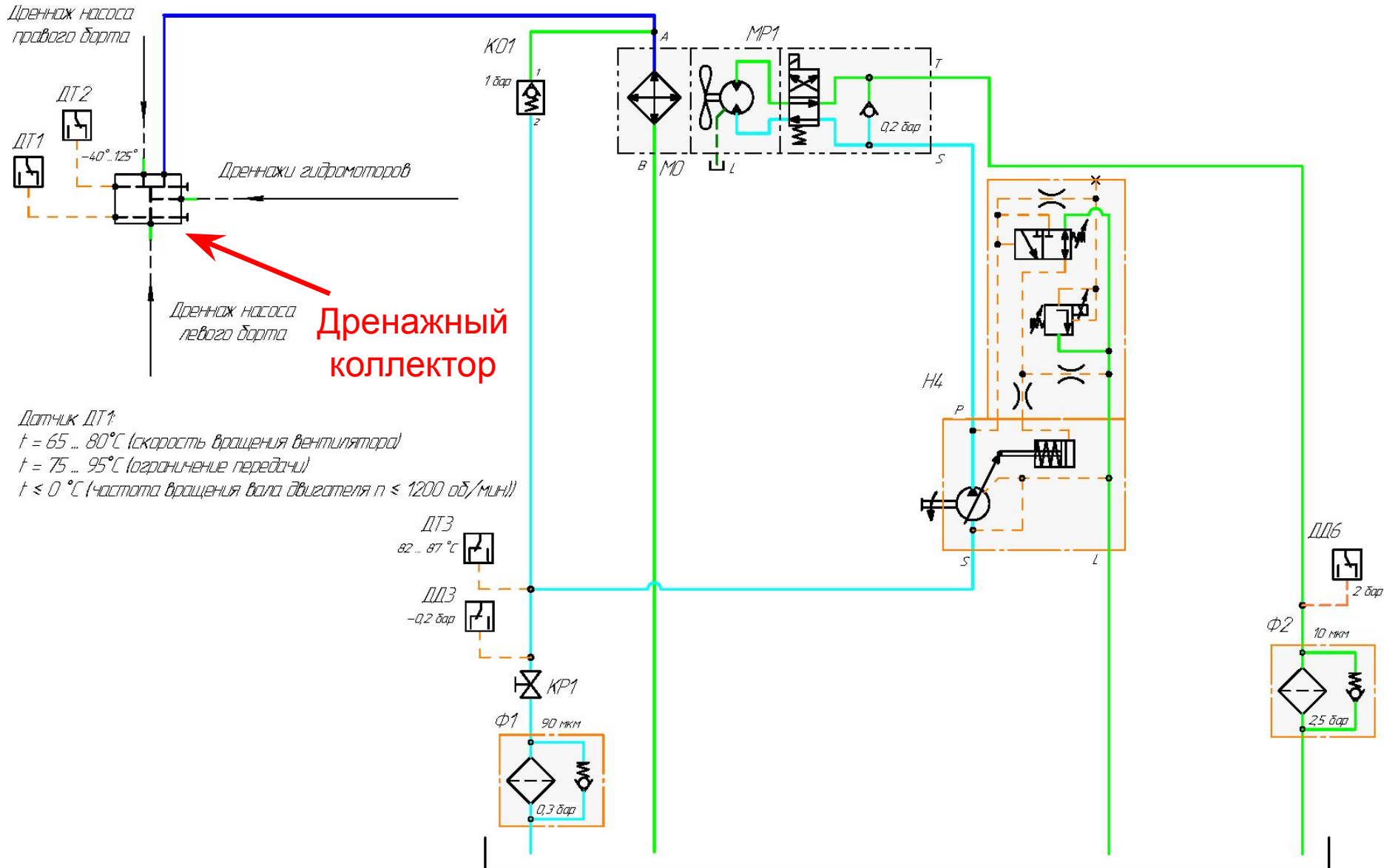


# Вспомогательные гидросистемы. Система охлаждения





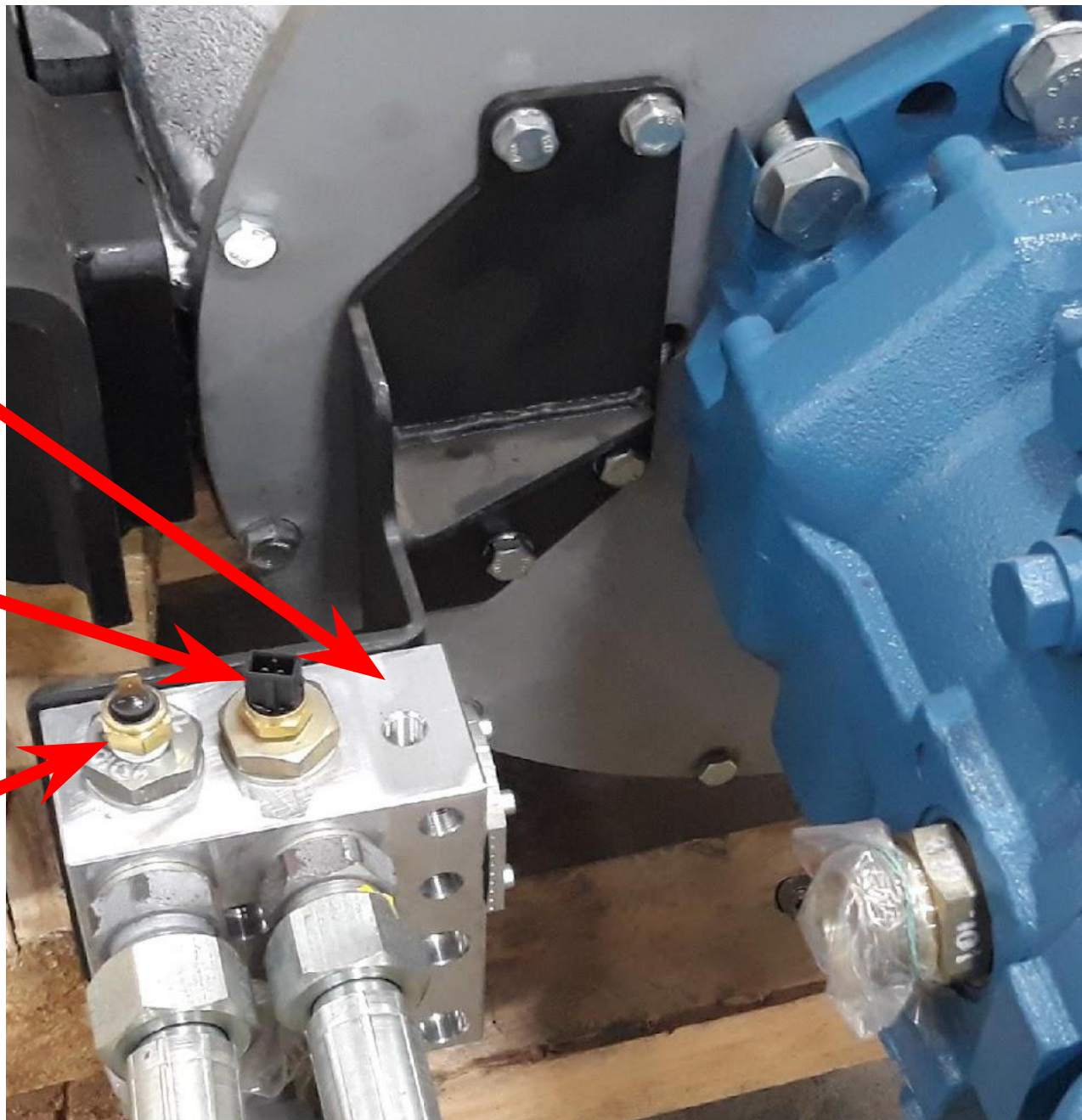
# Вспомогательные гидросистемы. Система охлаждения



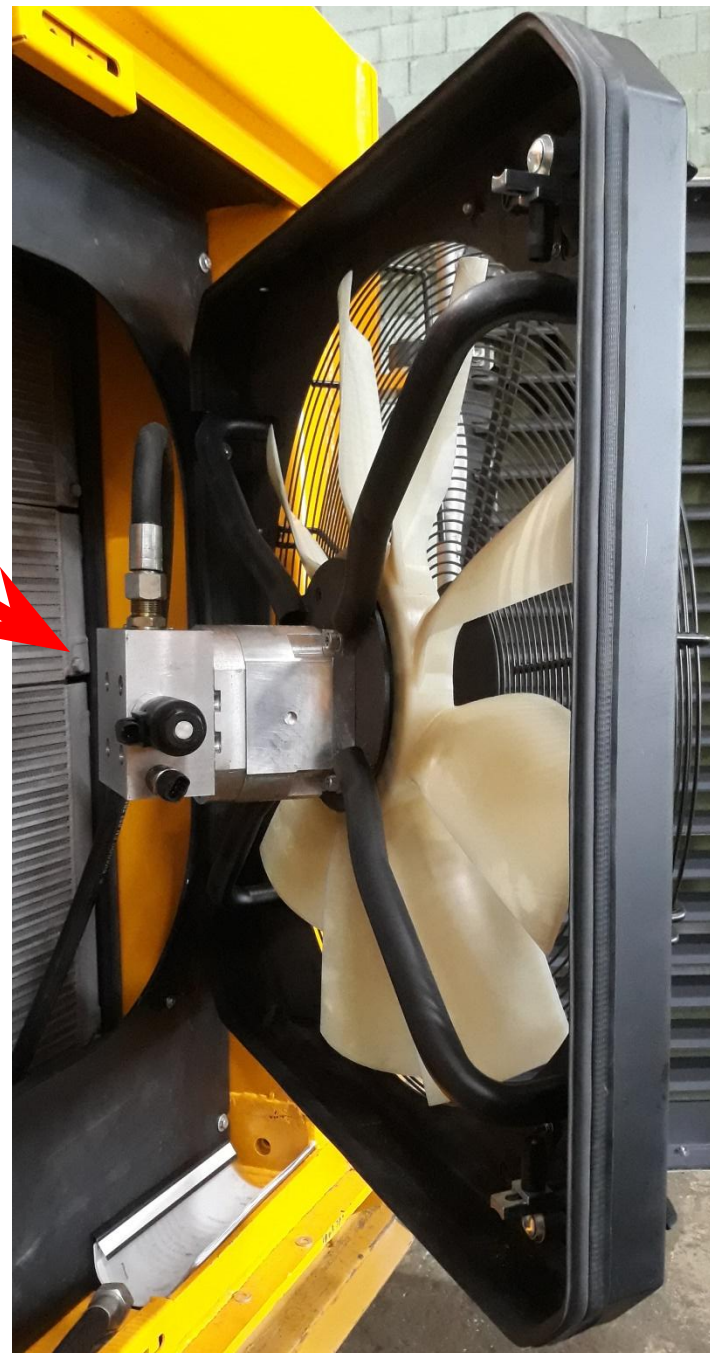
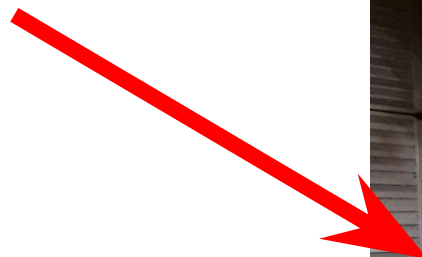
**Дренажный  
коллектор**

**Датчик  
температуры  
аналоговый**

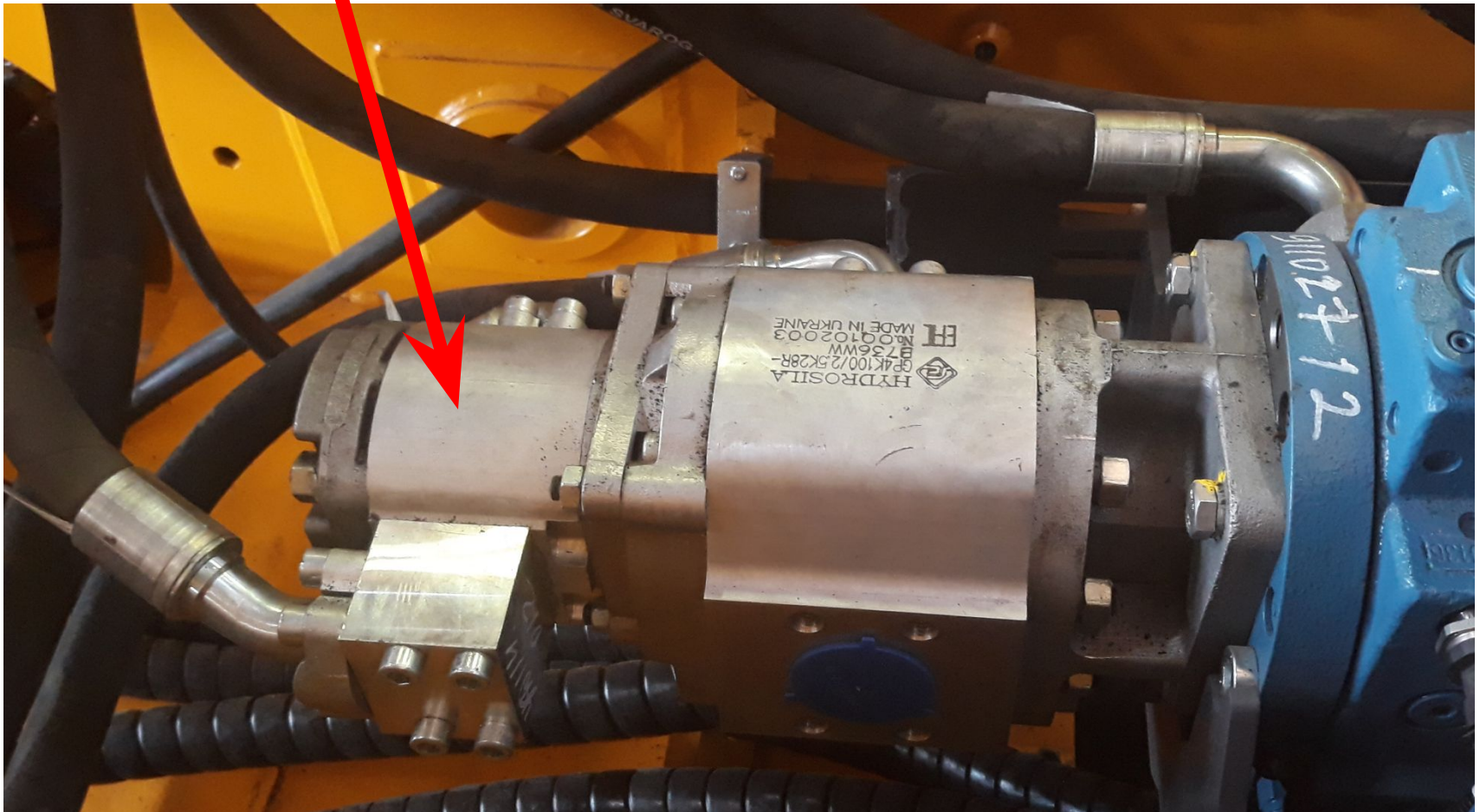
**Датчик  
температуры  
цифровой**



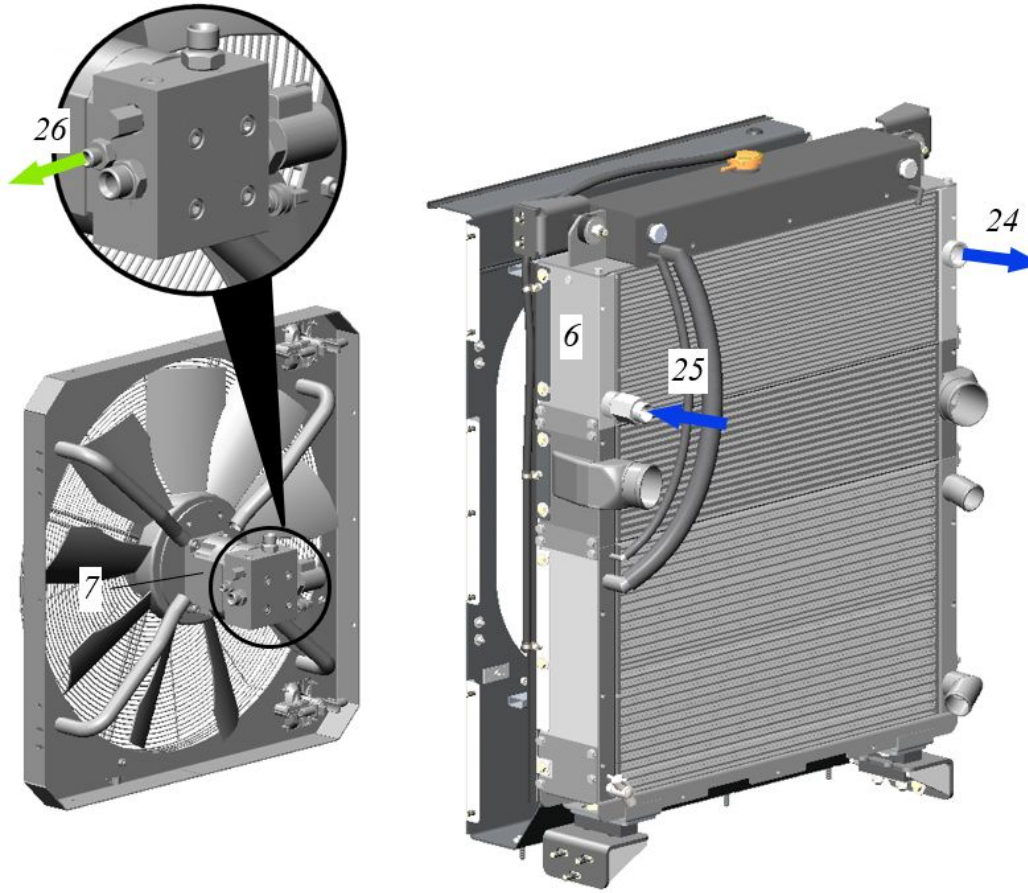
## Гидромотор Fan-drive





## Насос Fan-drive

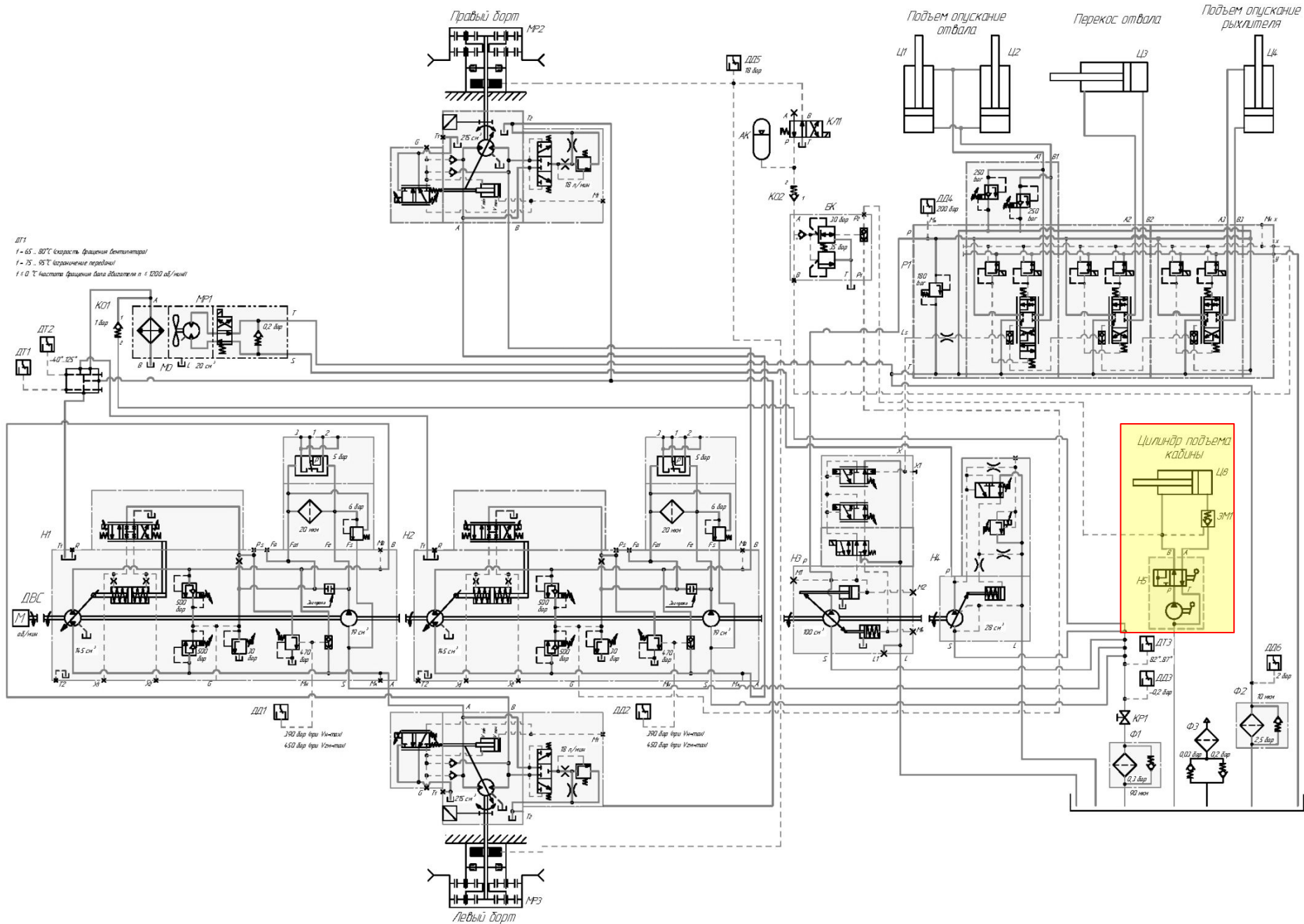


## Система охлаждения



 линия дренажа  
 линия охлаждения

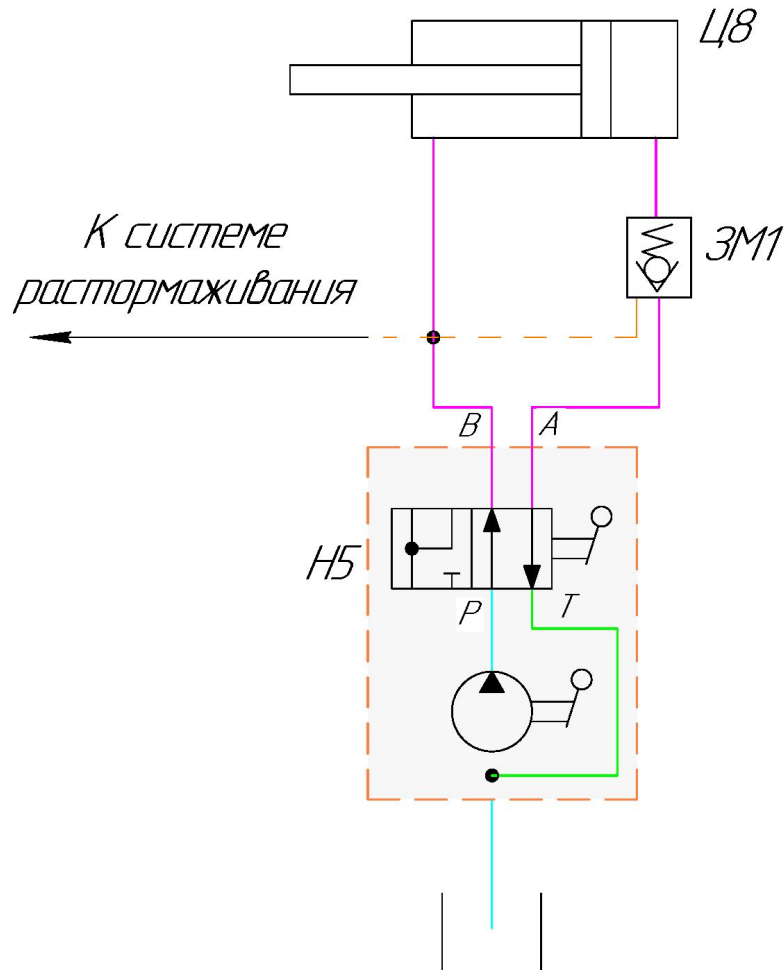
# Вспомогательные гидросистемы. Подъём кабины



ДТ1  
 1 - 65 - 80°C (скорость вращения бензинового)  
 1 - 75 - 95°C (скорость вращения)  
 1 < 0 °C (частота вращения вала двигателя n < 1200 об/мин)

Цилиндр подъема кабины Ц0

## Вспомогательные гидросистемы. Подъём кабины



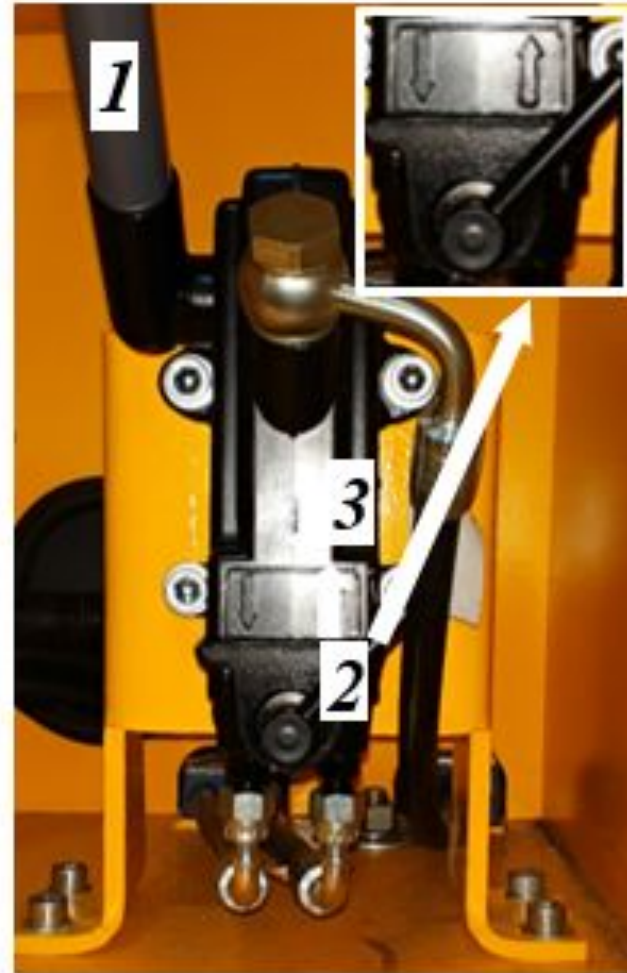
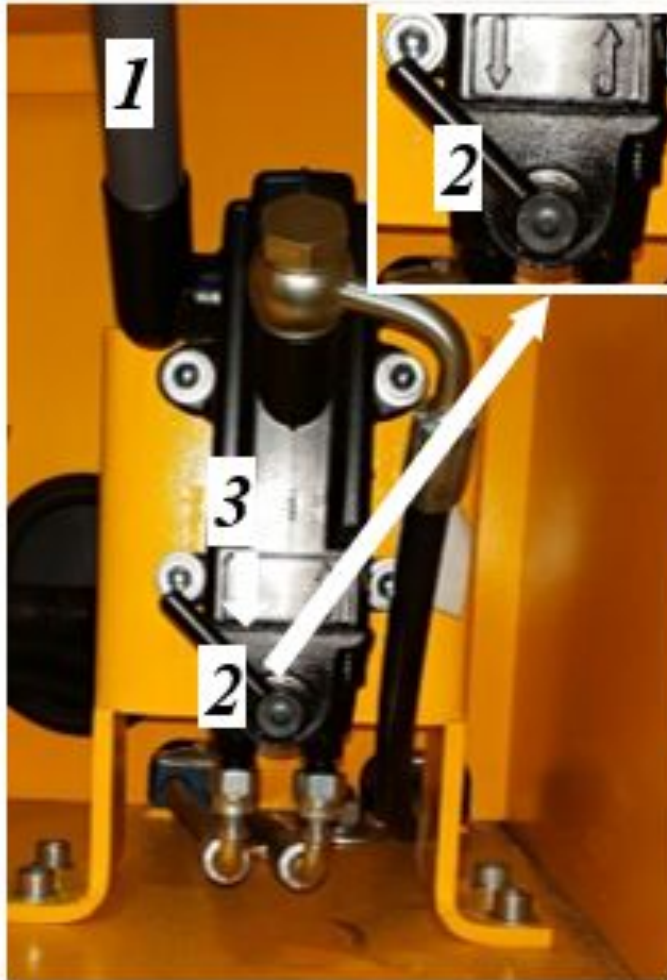
## Насос подъёма кабины





## Опускание кабины

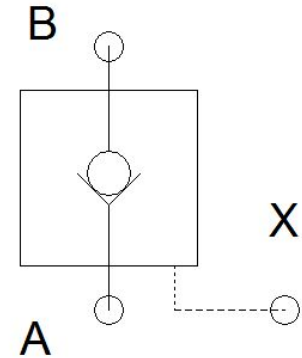
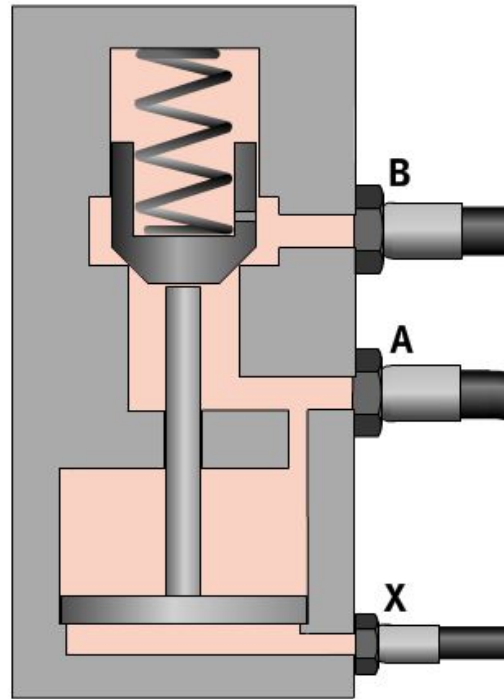
## Подъём кабины



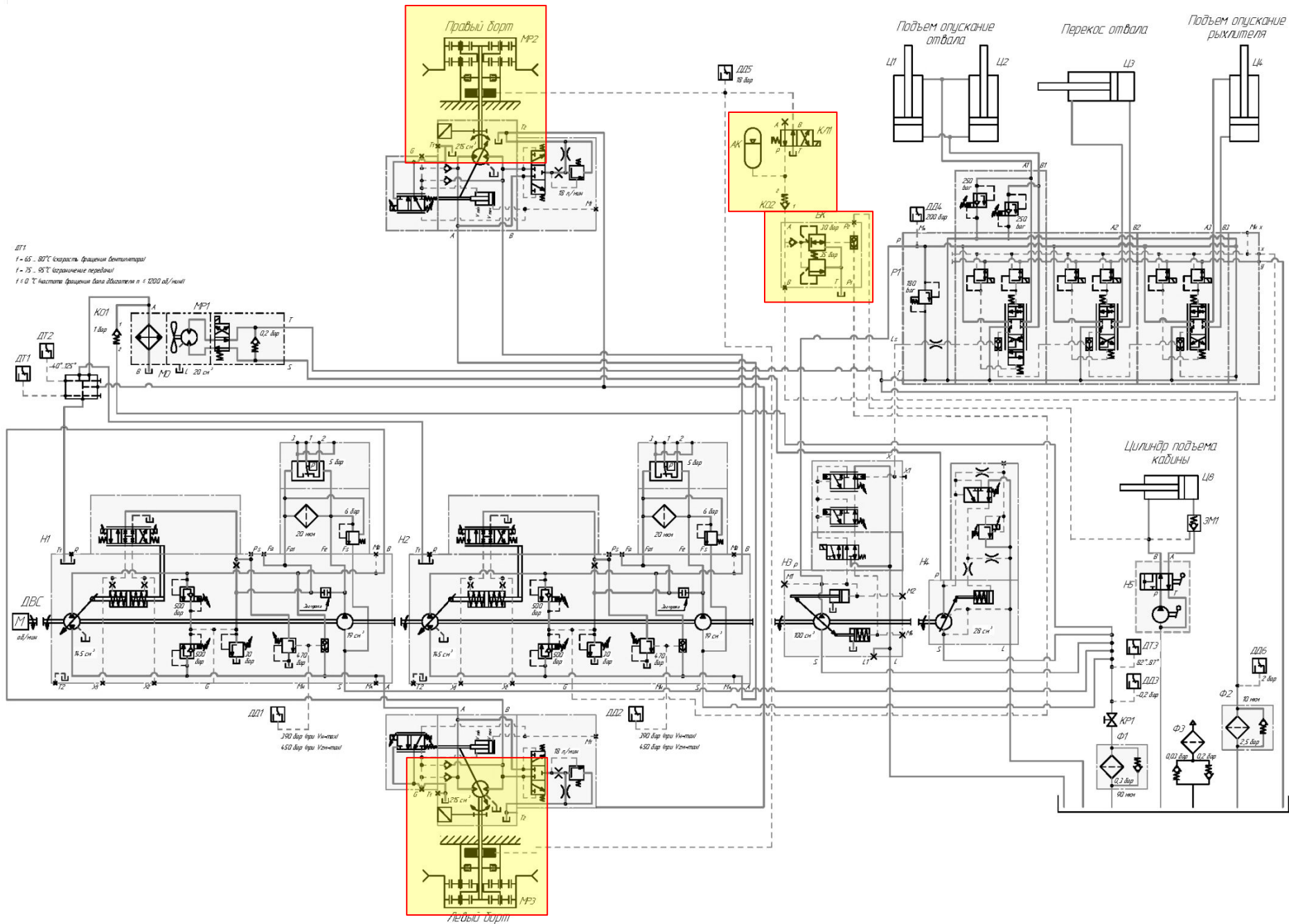
## Гидроцилиндр подъёма кабины



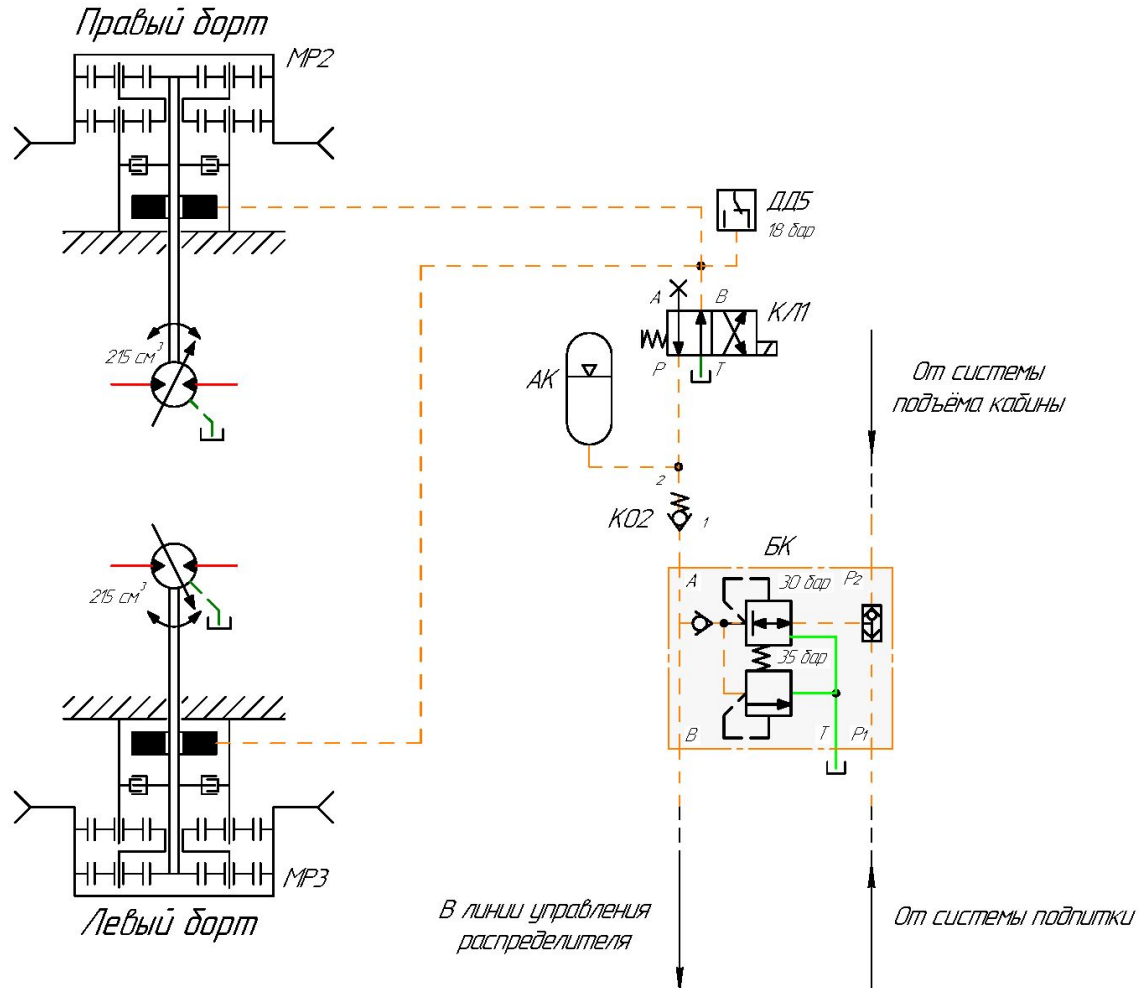
# Гидрозамок



# Вспомогательные гидросистемы. Раствормаживание



## Вспомогательные гидросистемы. Растормаживание



Пневмогидравлический аккумулятор

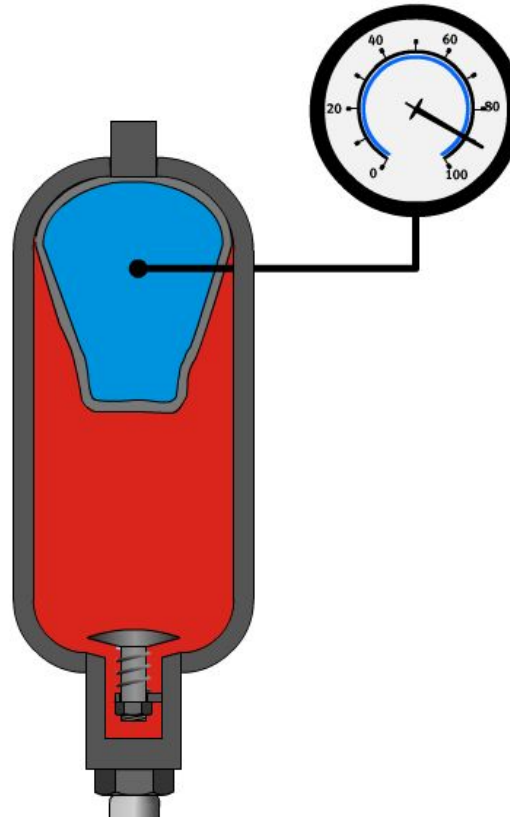
Клапан растормаживания

Датчик давления

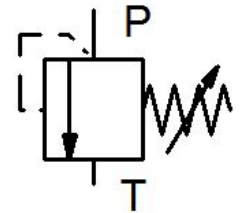
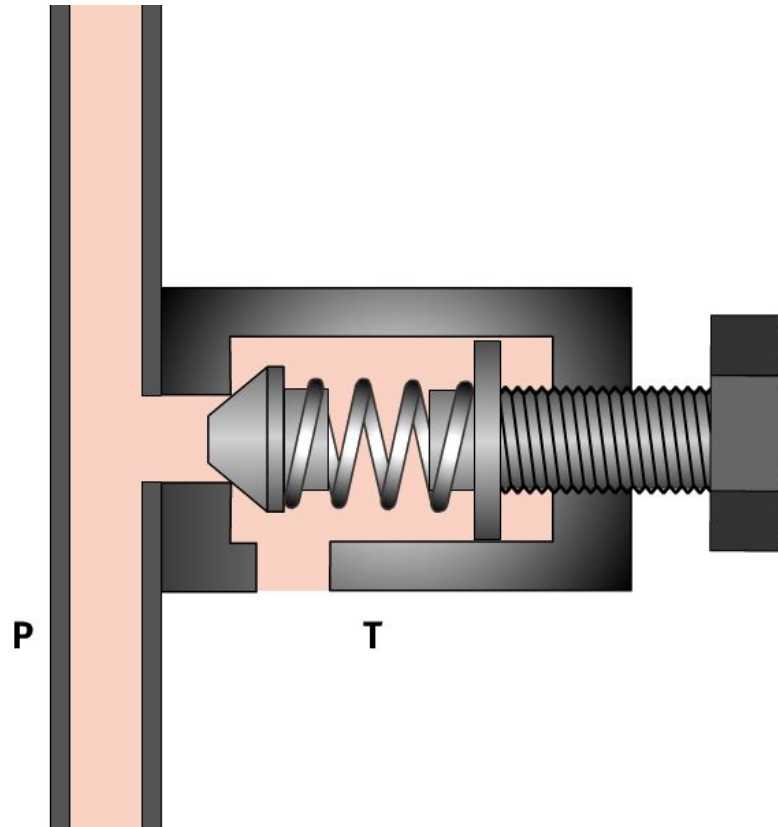
Блок клапанов



## Аккумулятор



## Клапан напорный прямого действия



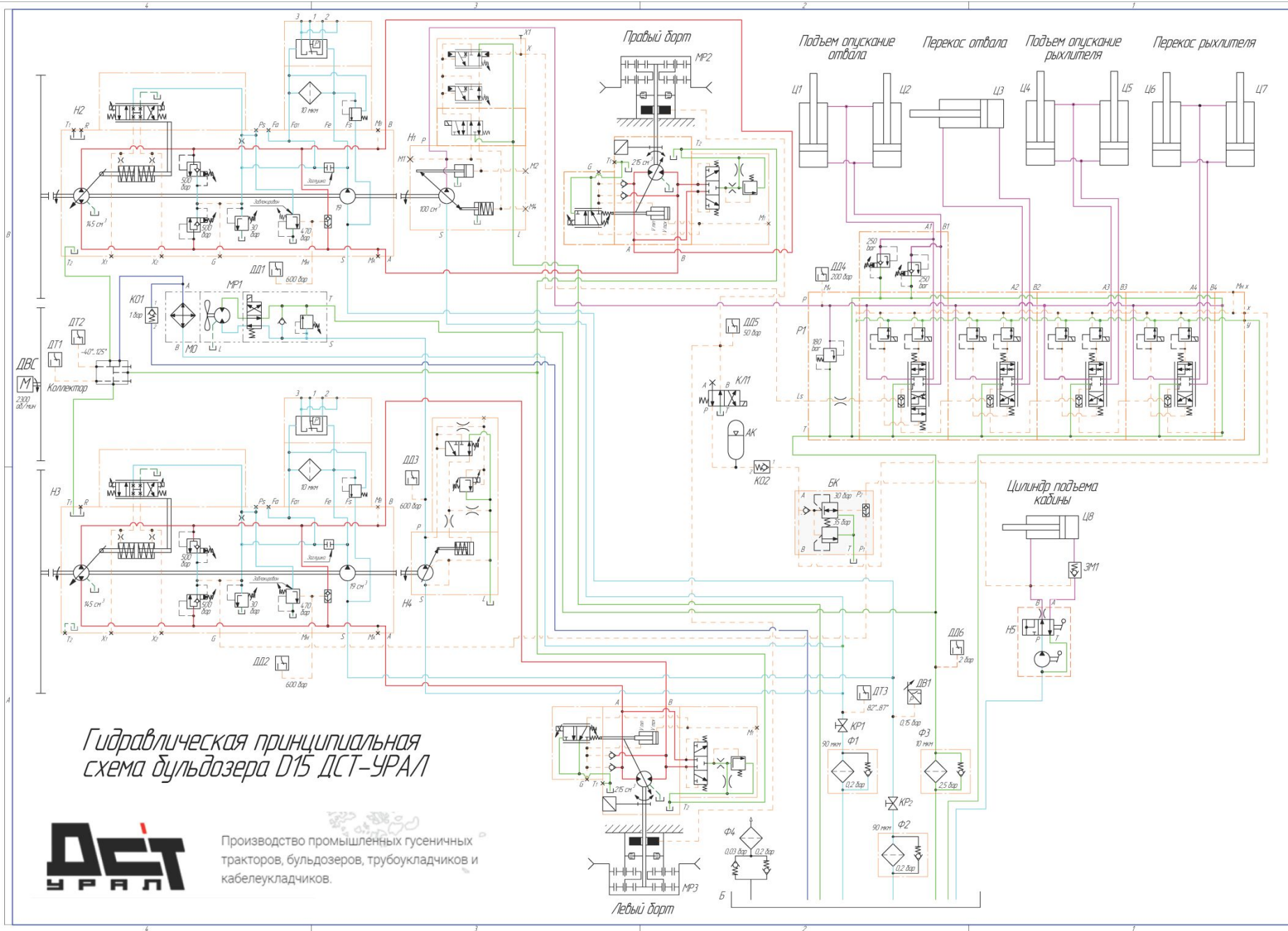


## Сравнение гидросистем техники D9, D10, D12

| Характеристики \ Класс |                               | D9   | D10  | D12  |
|------------------------|-------------------------------|--|--|--|
| Трансмиссия            | Тандем насосов                | Bosch 110+110  | Danfoss 130+130  | Bosch 145+145  |
|                        |                               | Bosch 85+85  | Bosch 110+110  | Danfoss 147+147  |
|                        |                               |  |  | Danfoss 130+130  |
|                        | Гидромоторы                   |  |  | Bosch 110+110  |
|                        |                               | Bosch 170  | Bosch 170  | Bosch 215  |
|                        |                               | Danfoss 160  | Danfoss 160  | Bosch 170  |
|                        |                               |  | Danfoss 210  |  |
| Гидросистема навесного | Распределитель                | Белгидромаш  | Белгидромаш  | Белигдромаш (LS управление)                                      |
|                        | Насос навесного оборудования  | Гидросила НШ100  | Гидросила НШ100  | Bosch 100  |
|                        |                               | Тандем с насосом FanDrive                                  | Тандем с насосом FanDrive                                  | Тандем с насосом FanDrive  |
|                        |                               |  |  | Bosch RS20   |
|                        |                               |  |  | Danfoss 100  |
|                        |                               |  | Гидросила PVC 85   |  |
| Система охлаждения     | Привод крыльчатки вентилятора | Насос шестеренный (28куб) + гидромотор шестеренный (20куб) | Насос шестеренный (28куб) + гидромотор шестеренный (20куб) | Насос аксиально-поршн. (28 куб) + гидромотор шестеренный (20куб) |

## Сравнение гидросистем техники D15, D20

| Характеристики \ Класс |                               | D15  | D20   |
|------------------------|-------------------------------|--|---|
| Трансмиссия            | Тандем насосов                | Bosch 2x145 (лев. вр.)   | Bosch 2x175 (лев. вр.)  |
|                        |                               | Danfoss 2x147 (лев. вр.)   | Danfoss 2x210 (лев. вр.)  |
|                        |                               | Bosch 145+145 (без раздат. коробки)                              | Linda 2x165 (лев. вр.)  |
|                        |                               | Danfoss 147+147 (без раздат. коробки)                            |   |
|                        | Гидромоторы                   | Bosch 215 (PMP 11000 (i=61,5))                                   | Bosch 280   |
|                        |                               | Bosch 215 (GFT 8180 (i=50,6))                                    |   |
| Гидросистема навесного | Распределитель                | Белигдромаш (LS управление)                                      | Bosch M6  |
|                        |                               | Bosch RS20 (опция)   |   |
|                        | Насос навесного оборудования  | Bosch 100 (Акс-поршн. Пр. вр.)                                   | Bosch 140 (Акс-поршн. лев. вр.)                                     |
|                        |                               | Danfoss 100 (Акс-поршн. Пр. вр.) (доп. зам)                      | Danfoss 145 (Акс-поршн. Лев. вр.)                                   |
| Система охлаждения     | Привод крыльчатки вентилятора | Насос аксиально-порш. (28 куб) + гидромотор шестеренный (25 куб) | Насос акс.-поршн. (28 или 35 куб) + гидромотор шестеренный (25 куб) |

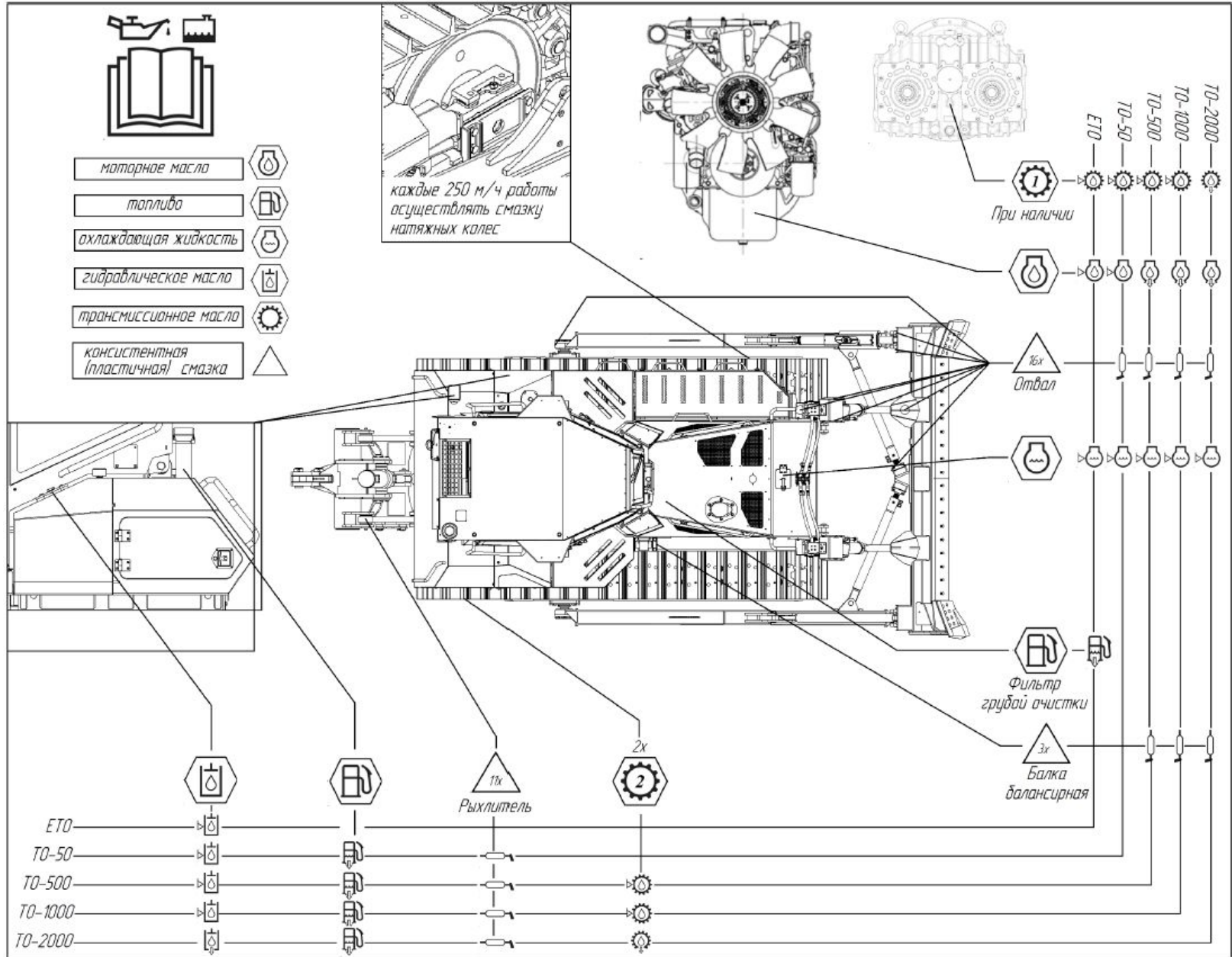


Гидравлическая принципиальная схема бульдозера D15 ДСТ-УРАЛ



Производство промышленных гусеничных тракторов, бульдозеров, трубоукладчиков и кабелюкладчиков.

# Схема смазки





## Заправочная карта. Гидравлические масла. Марки. (1/2)

### **Масло гидравлическое HVLP 32** **Стандарт DIN 51524-3**

#### Основное

ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР XLT 32

#### Дублирующее

G-Special Hydraulic Nord-32

#### Аналоги

Mobil Univis N 32 HVLP, Shell Tellus S2V 32 HVLP,  
Addinol Hydraulic HVLP 32

## Засорение фильтра системы подпитки



## Заправочная карта. Гидравлические масла. Типовые показатели (2/2)

| Наименование показателя                                     | Методы испытаний                   | Параметры |
|---|------------------------------------|-----------|
| Вязкость кинематическая при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с       | ГОСТ 33 / ASTM D445                | 30.5      |
| Вязкость кинематическая при минус 30 °С, мм <sup>2</sup> /с | ГОСТ 33 / ГОСТ Р 53708 / ASTM D445 | 752       |
| Вязкость кинематическая при минус 40 °С, мм <sup>2</sup> /с | ГОСТ 33 / ГОСТ Р 3708 / ASTM D445  | 1875      |
| Индекс вязкости   | ГОСТ 25371 / ASTM D2270            | 320       |
| Температура вспышки в открытом тигле, °С                    | ГОСТ 4333 / ASTM D92               | 121       |
| Температура застывания, °С                                  | ГОСТ 20287 (метод Б)               | -53       |

## Масло редукторное Teboil Sypres 150 Стандарт DIN 51517 Part 3 (CLP)

| Наименование показателя                                | Методы испытаний  | Параметры |
|--|---|-----------|
| Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>                 | ASTM D4052 /<br>ASTM D1298 /<br>ГОСТ Р 51069 /<br>ГОСТ 3900 | 858       |
| Вязкость кинематическая при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с  | ASTM D445 /<br>ГОСТ 33                                      | 150       |
| Вязкость кинематическая при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с | ASTM D445 /<br>ГОСТ 33                                      | 20        |
| Индекс вязкости  | ГОСТ 25371 /<br>ASTN D2270                                  | 155       |
| Температура вспышки в открытом тигле, °С               | ГОСТ 4333 /<br>ASTM D92                                     | 210       |
| Температура застывания, °С                             | ASTM D 97   | - 48      |





## Неисправности (1/7)

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки .   | Вероятная причина   | Способ устранения  |
|--|---|--|
| <b>Гидросистема ГСТ</b>  |   |  |
| <p>Отсутствие хода вперед и назад одной из гусениц.<br/>Машина не сохраняет прямолинейное движение на различных режимах работ.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отказ гидронасоса или гидромотора одного борта машины.</li> <li>2. Дефект насоса подпитки или клапана насоса подпитки.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить отказавший гидронасос или гидромотор.</li> <li>2. Замена насоса или клапана.</li> </ol> |

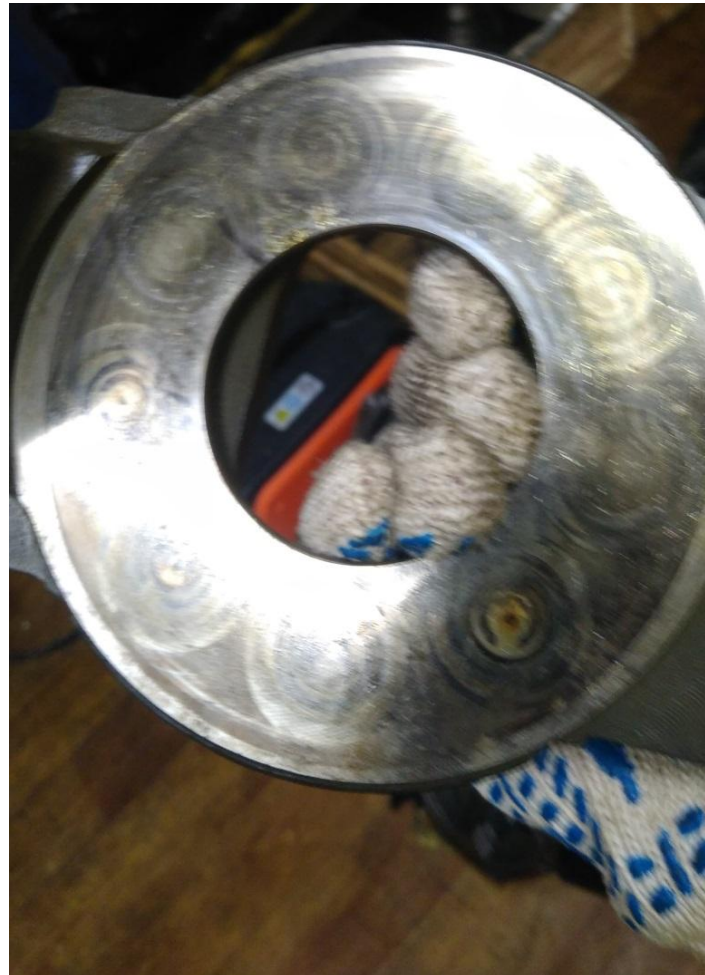


## Неисправности (2/7)

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина  | Способ устранения  |
|--|--|--|
| <b>Гидросистема ГСТ</b>  |  |  |
| Низкая скорость движения машины, медленный разгон и запаздывание         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность или износ гидронасоса или гидромотора.</li> <li>2. Неисправность системы управления движением (светится светодиод контроля исправности системы)</li> <li>3. Перегрев масла в гидробаке ГСТ – вязкость масла упала ниже минимально допустимой.</li> <li>4. Не соблюдены характеристики рабочей жидкости – залито масло, не отвечающее необходимым характеристикам.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. См. неисправность «Отсутствие хода вперед и назад одной из гусениц».</li> <li>2. Заменить масло на рекомендованное.</li> </ol> |



## Окалины на диске аксиально-поршневого насоса



## Неисправности (3/7)

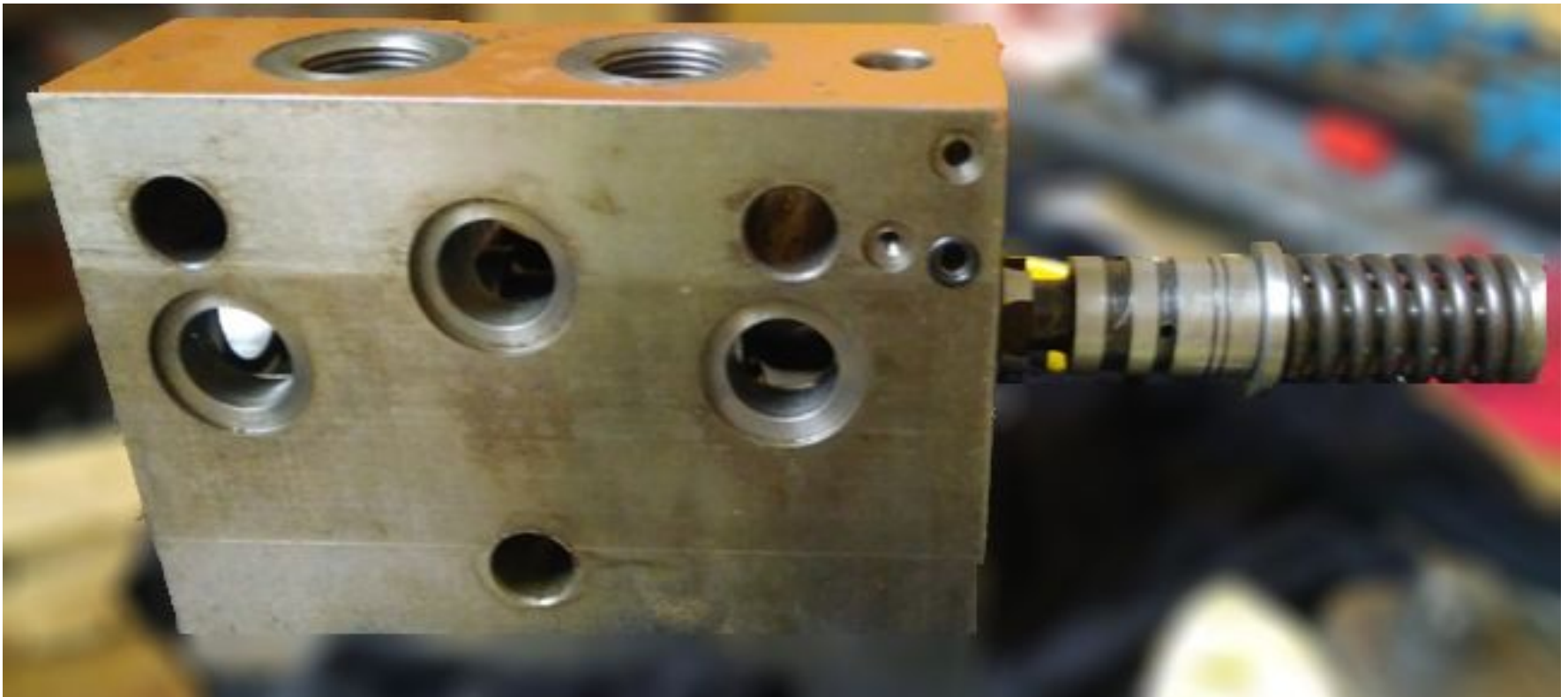
| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки   | Вероятная причина   | Способ устранения  |
|--|---|--|
| <b>Гидросистема ГСТ</b>  |   |  |
| <p>Повышенная температура рабочей жидкости в гидросистеме (выше 80° С)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточно масла в баке.</li> <li>2. Наличие воздушной пробки в радиаторе, неисправность либо загрязнение радиатора.</li> <li>3. Температура окружающего воздуха выше 40°С.</li> <li>4. Заклинивание клапана распределителя гидросистемы рабочего оборудования – предохранительный режим.</li> <li>5. Чрезмерная нагрузка на ГСТ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить.</li> <li>2. Выпустить воздух из радиатора через отверстия в верхней части радиатора. Почистить или заменить радиатор.</li> <li>3. Работать с периодическими остановками на холостых оборотах.</li> <li>4. Проверить датчик температуры на коллекторе.</li> <li>5. Снизить нагрузку.</li> </ol> |

## Низкий уровень рабочей жидкости в гидравлическом баке





## Заклинивание золотника распределителя



## Неисправности (4/7)

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина   | Способ устранения   |
|--|---|---|
| <b>Гидросистема ГСТ</b>  |   |   |
| <p>Повышенный шум в насосах и гидромоторах</p>                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточно масла в баке.</li> <li>2 Засорение фильтров на всасывающих гидролиниях насосов.</li> <li>3. Замятые и пережатые участки гидролиний.</li> <li>4. Воздух в гидросистеме.</li> <li>5. Внутренние повреждения насоса или гидромотора.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить</li> <li>2. Проверить показания вакуумметров на фильтрах при установившемся режиме двигателя и прогревом масле в системе. Стрелки не должны находиться в красном секторе, превышая значение 0,2 бара. При необходимости заменить фильтрующие элементы.</li> <li>3. Осмотреть гидролинии, восстановить проходное сечение на всей длине гидролиний. При необходимости заменить составные части гидролиний</li> <li>4. Удалить воздух.</li> <li>5. Заменить агрегат.</li> </ol> |

## Загрязнение гидросистемы



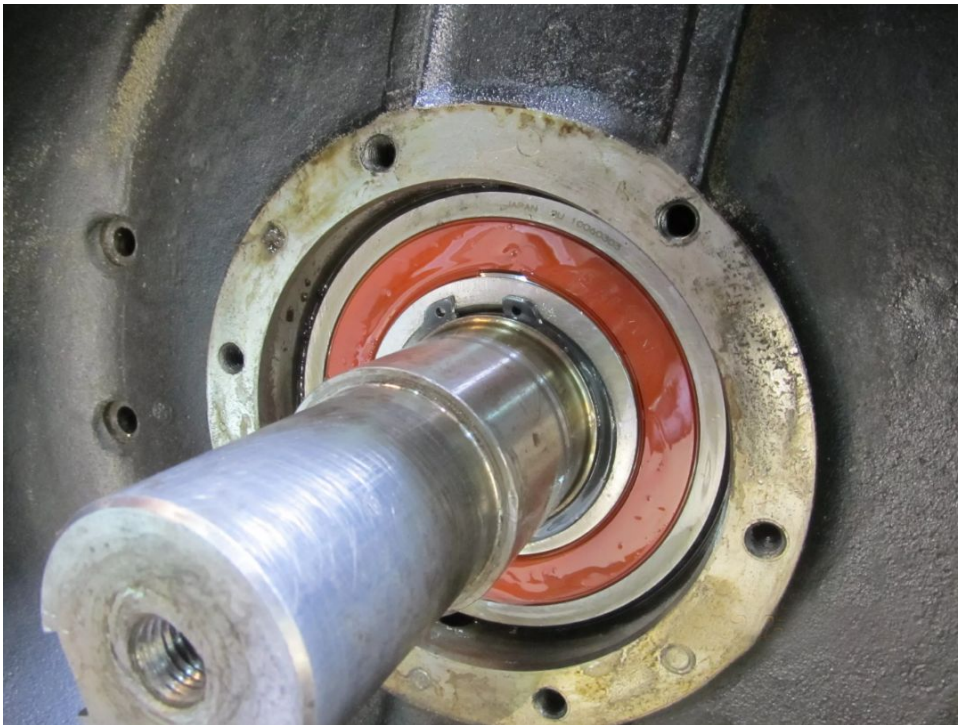




## Неисправности (5/7)

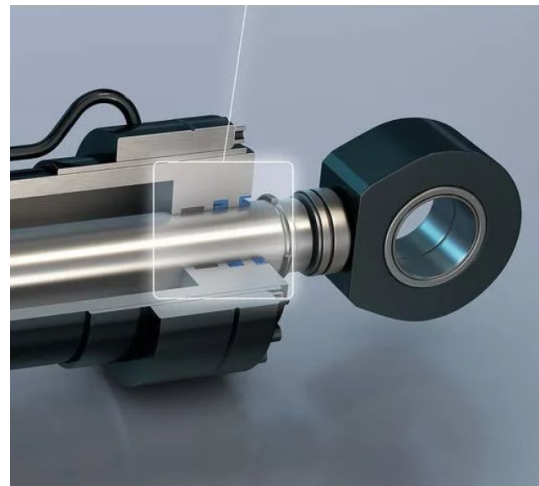
| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина  | Способ устранения  |
|--|--|--|
| <b>Гидросистема ГСТ</b>  |  |  |
| Течь масла с сальника вала тандемного насоса ГСТ                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забита сливная линия дренажа.</li> <li>2. В холодное время года – движение машина без предварительного прогрева масла.</li> <li>3. В теплое время года – дефект манжеты уплотнения вала.</li> <li>4. Износ шейки вала насоса.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочистить линию.</li> <li>2. Заменить манжету уплотнения вала.</li> <li>3. Заменить вал.</li> </ol> |

## Течь масла с сальника вала



## Неисправности (6/7)

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Способ устранения   |
|--|-------------------|---------------------|
| <b>Гидросистема рабочего оборудования</b>                                |                   |                     |
| Утечка рабочей жидкости по штоку гидроцилиндра                           | Износ уплотнения  | Заменить уплотнение |



## Неисправности (7/7)

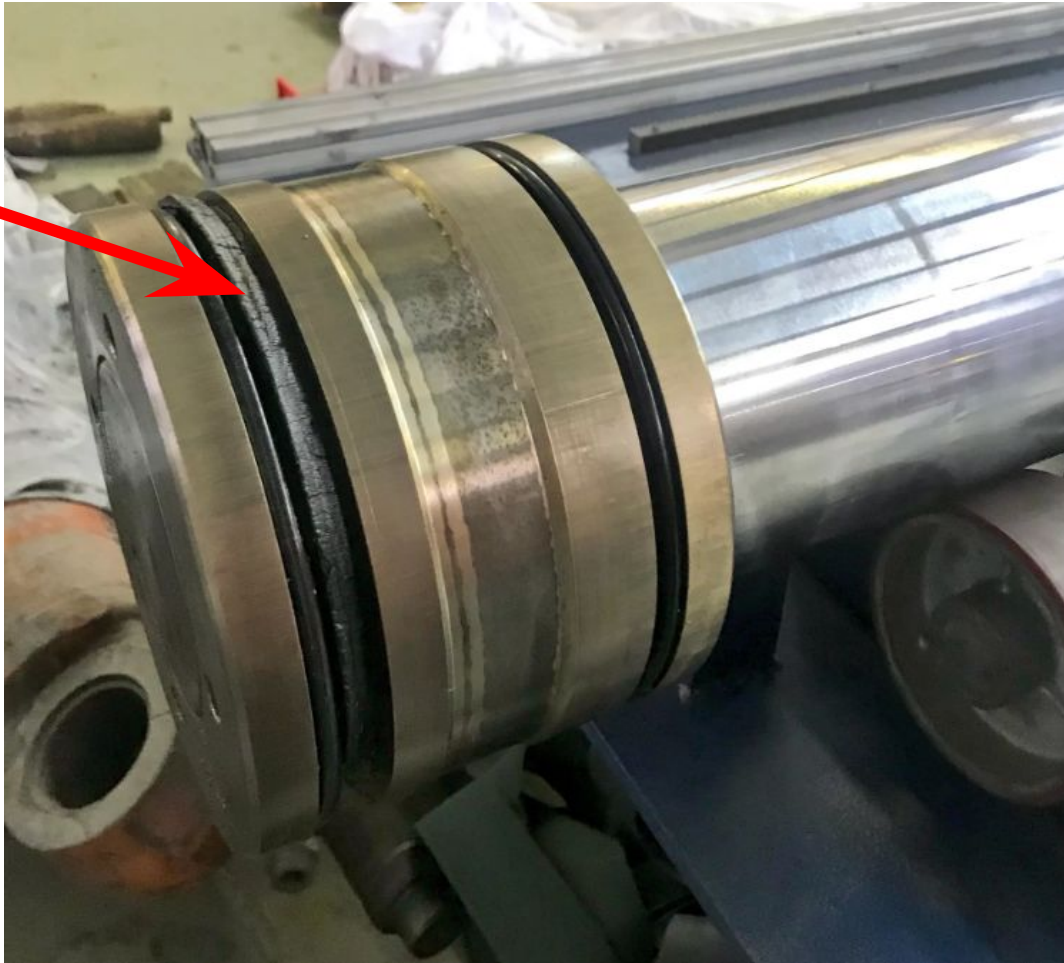
| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки  | Вероятная причина  | Способ устранения   |
|---|--|---|
| <b>Гидросистема рабочего оборудования</b>                                 |  |   |
| <p>Рабочее оборудование не поднимается или поднимается очень медленно</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличие воздуха в гидросистеме (пена в баке).</li> <li>2. Низкий уровень рабочей жидкости в гидравлическом баке.</li> <li>3. Вязкость масла не соответствует настоящему Руководству.</li> <li>4. Неисправен насос.</li> <li>5. Выход из строя уплотнения поршня гидроцилиндра.</li> <li>6 Неправильно отрегулирован предохранительный клапан распределителя.</li> <li>7. Износ гильзы и поршня в гидроцилиндре.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти и устранить подсос воздуха.</li> <li>2. Долить рабочую жидкость. Уровень контролировать по указателю уровня.</li> <li>3. Заменить масло на соответствующее сезону.</li> <li>4. Заменить насос.</li> <li>5. Заменить уплотнение.</li> <li>6. Отрегулировать клапан.</li> <li>7. Заменить гидроцилиндр и проверить вилки крепления гидроцилиндра на вращение. Если вилки не вращаются, заменить вилки.</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div> |



## Износ гильзы в гидроцилиндре

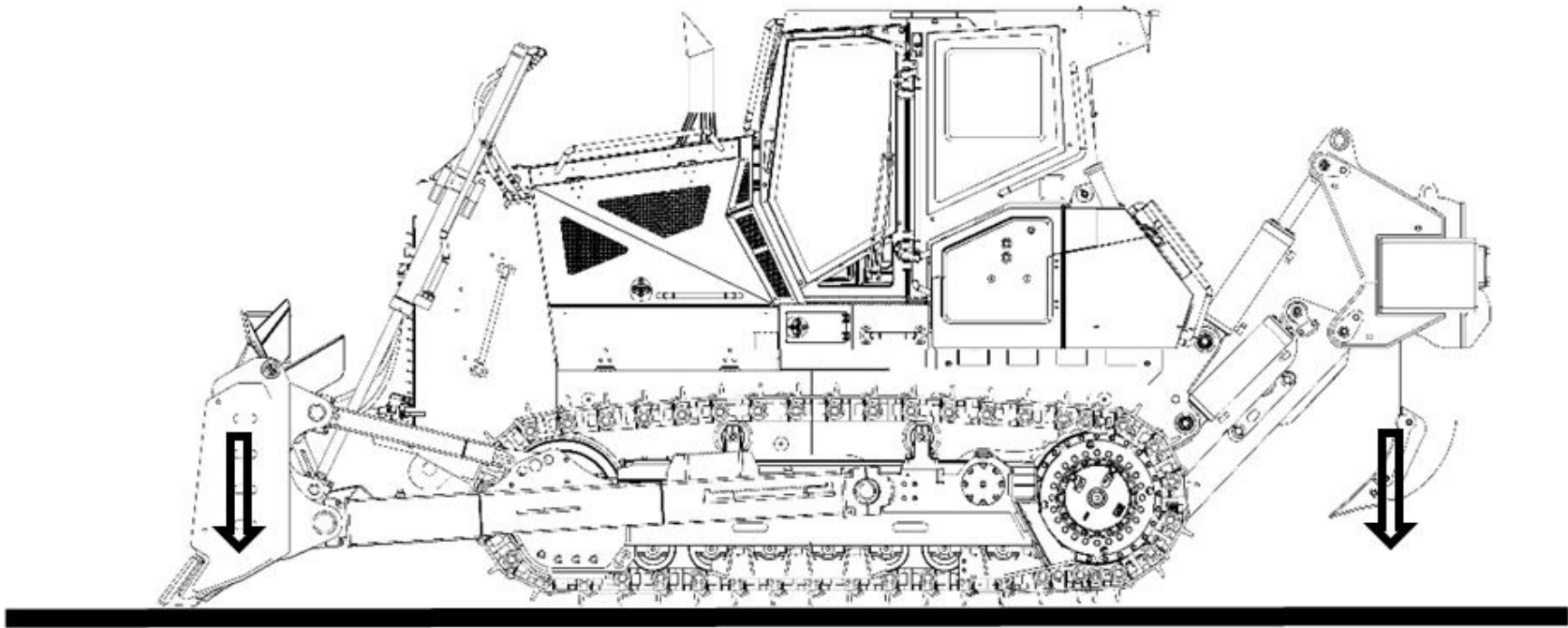


## Износ уплотнения поршня гидроцилиндра



## Техническое обслуживание

### Положение техобслуживания



## Техническое обслуживание: Ежемесянное техническое обслуживание (ЕТО), ТО-0 (50 м/ч), 250 м/ч.

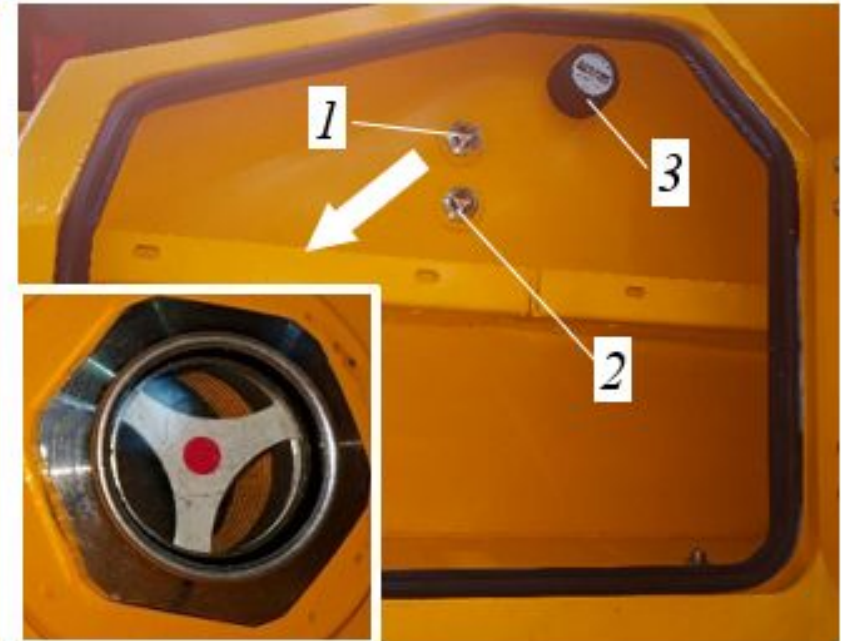
### Гидросистема машины

Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

Дверца инструментального ящика

Стенка гидравлического бака.

1 – верхнее смотровое окно;  
2 – нижнее смотровое окно; 3 – сапун



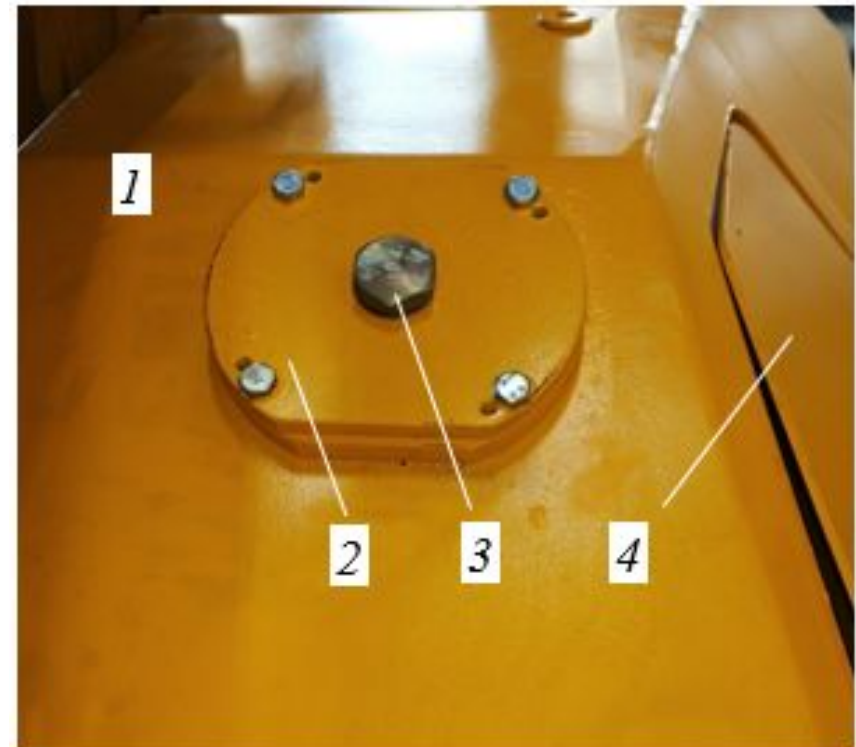


## Техническое обслуживание: Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), ТО-0 (50 м/ч), 250 м/ч.

### Гидросистема машины

Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

1 – гидравлический бак; 2 – крышка фильтра сливной линии; 3 – пробка на крышке фильтра; 4 – дверца инструментального ящика





## Сезонное техническое обслуживание (СО)

### Гидросистема машины

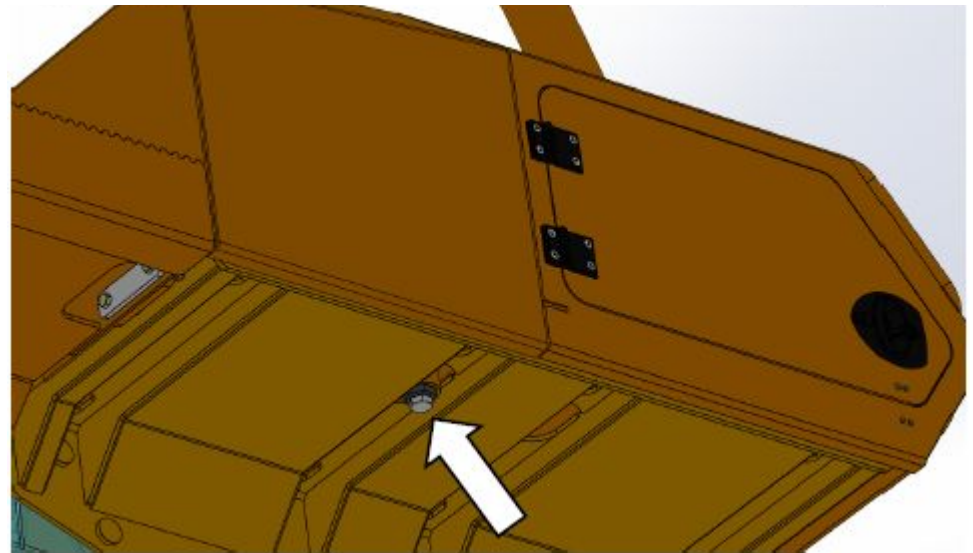
Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

Замена масла в системе\*

В случае использования сезонного гидравлического масла в гидросистеме машины необходимо выполнять его замену. Переход к эксплуатации в холодное время года производится при установлении среднесуточной температуры окружающего воздуха  $\leq 5$  °С и обратно, к теплomu времени года, при установившейся среднесуточной температуре окружающего воздуха  $\geq 5$  °С в течение 8 календарных дней соответственно.

## Техническое обслуживание. Замена масла

- 1) Отвинтить колпачок со спускного клапана на нижней стороне гидравлического бака.
- 2) Навинтить сливной штуцер на спускной клапан.
- 3) Спустить гидравлическое масло в пригодную для его накопления емкость.
- 4) Отвинтить сливной штуцер, навинтить колпачок на спускной клапан и затянуть его.
- 5) Вывернуть винты из крышки фильтра и снять крышку фильтра.
- 6) Заправить гидравлическим маслом до центра смотрового глазка.
- 7) Совместить крышку с пружиной сжатия с корпусом и закрепить ее винтами.
- 8) Затянуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия.



## Техническое обслуживание: ТО-1 (500 м/ч). Интервал между первым и последующими ТО-1 составляет 1000 м/ч

### Гидросистема машины

Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

Проверка гидросистемы на работоспособность, наличие протечек, трещин и заломов на РВД (единоразово)

Слив воды и отстоя из гидробака (не реже чем каждые 6 месяцев), а при использовании нетоксичных гидравлических масел – еженедельно

Проверка крепежных и резьбовых соединений на надежность соединений *единоразово*

При ТО-1 (500 м/ч) меняется обкаточное масло в планетарных редукторах и в раздаточной коробке (если установлена).

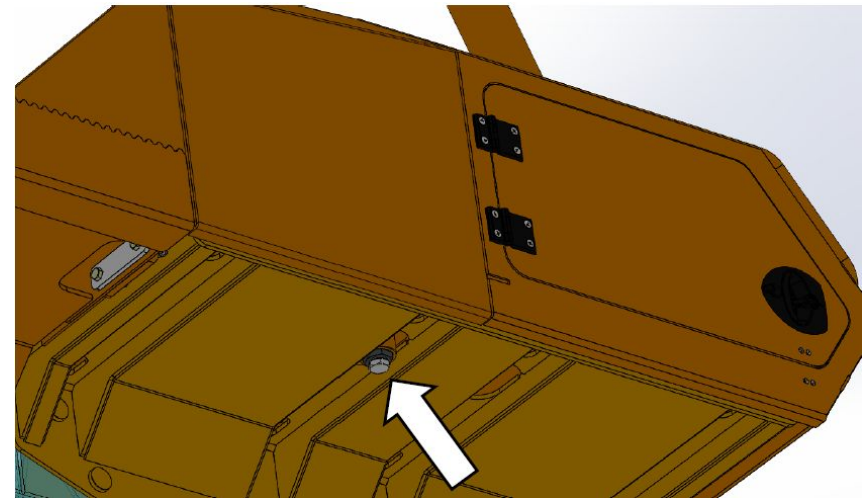
## Проверка крепежных соединений



## Техническое обслуживание. Слив воды из бака

Порядок действий:

1. Отвернуть колпачок со сливного клапана на нижней стороне гидравлического бака.
2. Навинтить сливной штуцер на спускной клапан.
3. Спустить конденсат и отстой в пригодную для накопления емкость до тех пор, пока не потечет чистое гидравлическое масло.
4. Отвинтить сливной рукав, навинтить колпачок на спускной клапан и затянуть его.
5. Проверить уровень масла в гидравлическом баке и, при необходимости, дозаправить его маслом.



## **Техническое обслуживание: ТО-2 (1000 м/ч). Последующие ТО-2 проводятся с интервалом в 2000 м/ч**

### **Гидросистема машины**

Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

Заменить – фильтр в сливной линии (или в случае срабатывания контрольной лампочки при рабочей температуре гидравлического масла)

Проверка гидросистемы на работоспособность, наличие протечек, трещин и заломов на РВД

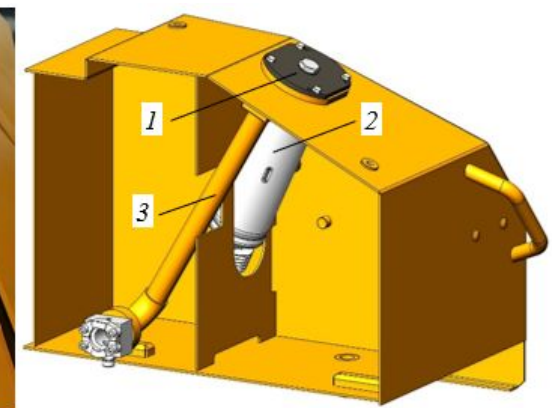
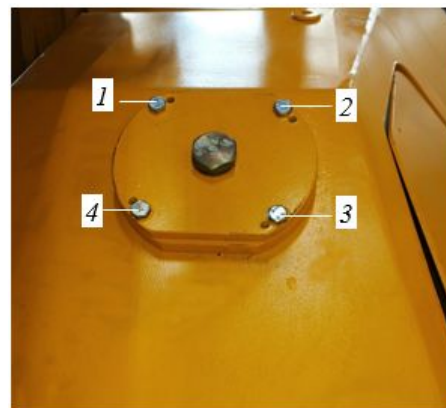
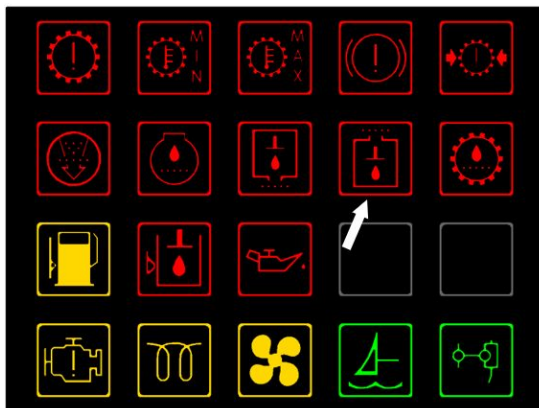
Слив воды и отстоя из гидробака (не реже чем каждые 6 месяцев), а при использовании нетоксичных гидравлических масел – еженедельно

Проверка крепежных и резьбовых соединений на надежность соединений

## Техническое обслуживание. Замена фильтра в сливной линии

### Порядок действий:

1. Вывернуть винты из крышки фильтра и снять крышку фильтра.
2. Вынуть фильтрующий элемент и удалить его.
3. Вставить новый фильтрующий элемент.
4. Проверить и, при необходимости, заменить уплотнительное кольцо круглого сечения на крышке фильтра в сливной линии.
5. Насадить крышку фильтра на корпус.
6. Затянуть винты на крышке фильтра.
7. Затянуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия.





## Внешний вид сливного фильтра



## Техническое обслуживание: ТО-3 (2000 м/ч). Последующие ТО-3 проводятся с интервалом в 2000 м/ч

### Гидросистема машины

Контроль уровня масла в гидравлическом баке перед его заменой

Заменить – гидравлическое масло

Заменить – фильтр в сливной линии (или в случае срабатывания контрольной лампочки при рабочей температуре гидравлического масла)

Заменить – фильтр в контуре подпитки насоса

Заменить – фильтр всасывания

Заменить – сапун

Проверка гидросистемы на работоспособность, наличие протечек, трещин и заломов на РВД

Слив воды и отстоя из гидробака (не реже чем каждые 6 месяцев), а при использовании нетоксичных гидравлических масел – еженедельно

Проверка крепежных и резьбовых соединений на надежность соединений

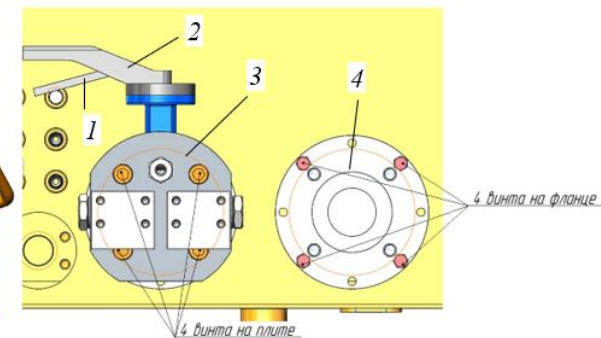
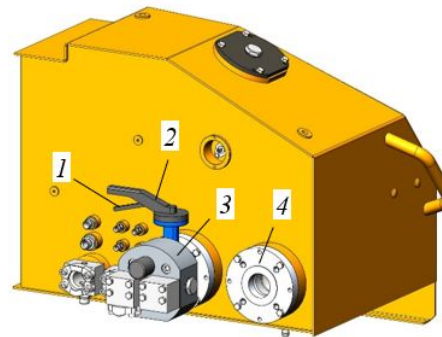
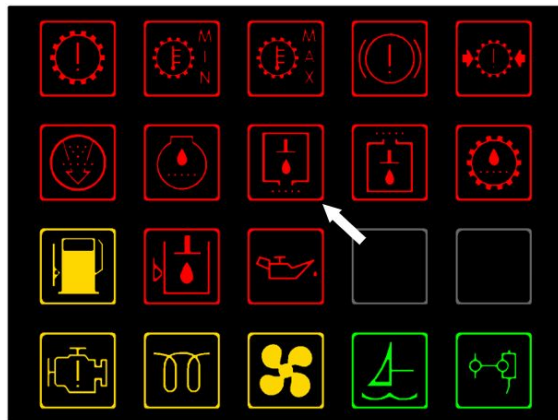
Отбор пробы масла перед его заменой для отправки в сервисный центр для анализа (в случае увеличения интервала его замены или сервисного контроля) *по необходимости*

Заменить трансмиссионное масло в редукторах и раздаточной коробке (при наличии)

## Техническое обслуживание. Замена фильтра всасывания (1/2)

### Порядок действий (начало):

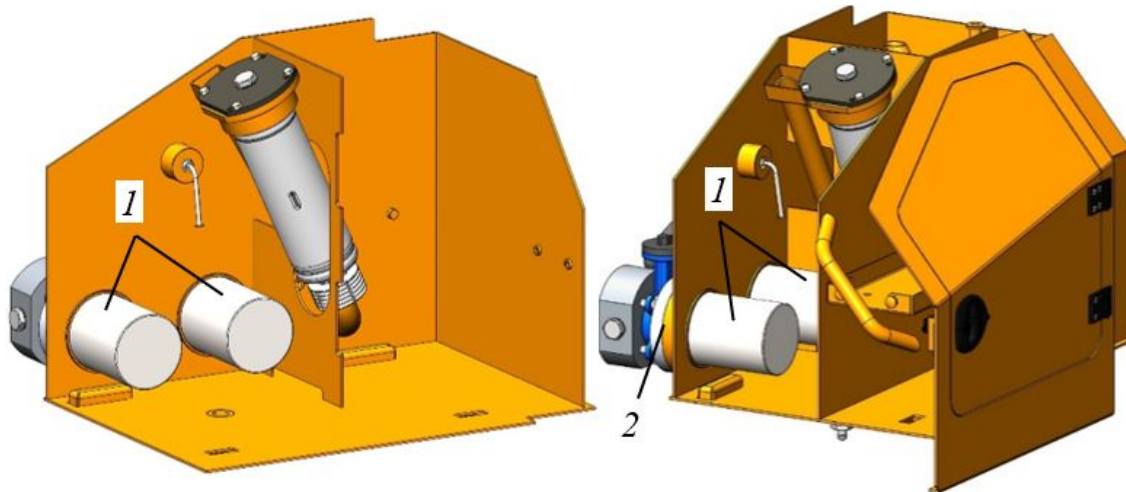
1. Поднять кабину оператора.
2. Перекрыть кран на линии всасывания.
3. Ослабить, не откручивая до конца, заливную пробку на крышке фильтра.
4. Слить гидравлическое масло с бака.
5. Открутить 4 винта на внешней плите крепления крана, снять плиту и кран, открутить 4 болта крепления фланца. Снять фланец.



## Техническое обслуживание. Замена фильтра всасывания (2/2)

### Порядок действий (конец):

6. На фланце отвинтить фильтрующий элемент при помощи ключа для монтажа фильтров.
7. Очистить уплотняющие поверхности на фланце под фильтр.
8. Нанести небольшое количество моторного масла на резиновое уплотнительное кольцо на новом фильтрующем элементе.
9. Навинтить новый фильтрующий элемент на фланец и затянуть его вручную.
10. Установить все в обратном порядке.



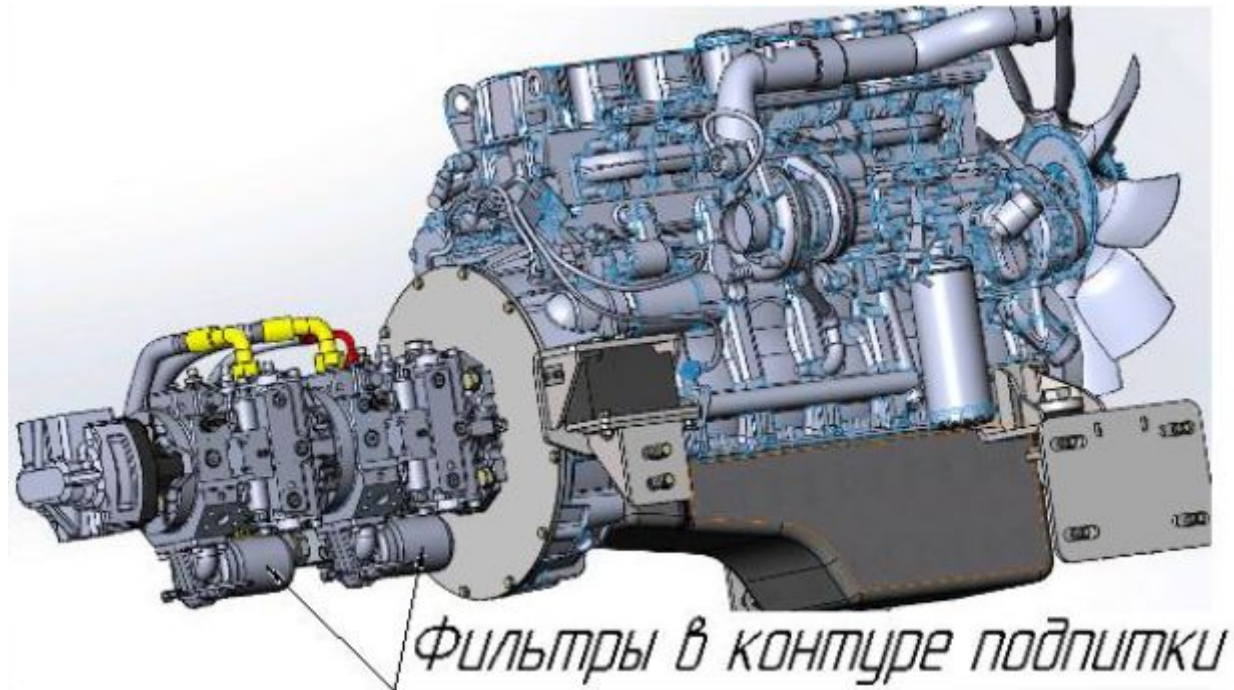
## Техническое обслуживание. Замена фильтра всасывания



## Техническое обслуживание. Замена фильтра в контуре подпитки насоса

### Порядок действий:

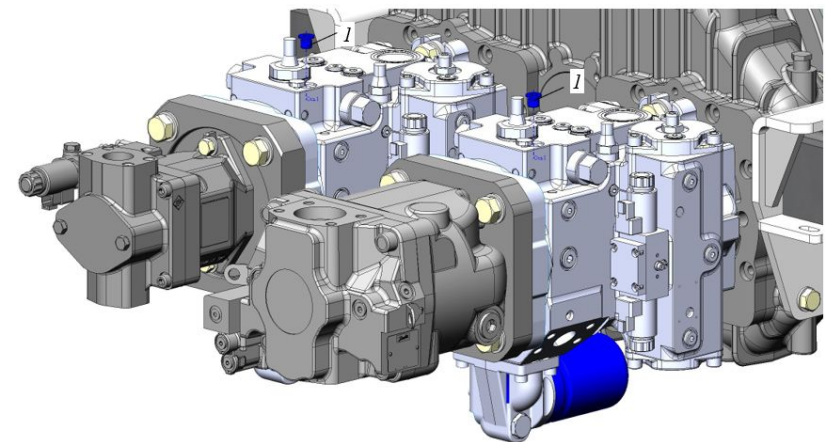
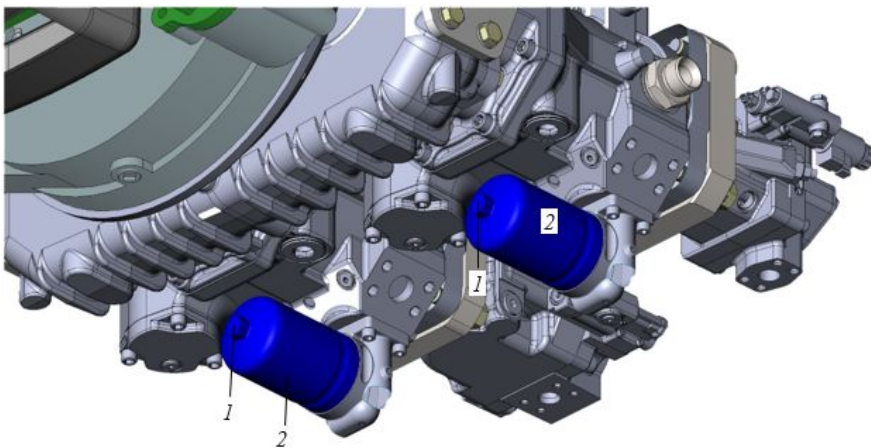
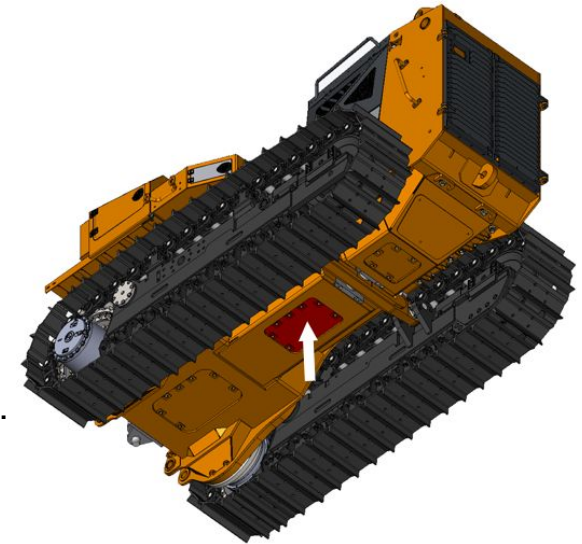
1. Открутить корпус фильтра против часовой стрелки.
2. Извлечь фильтроэлемент из корпуса.
3. Заменить уплотнительные кольца на корпусе фильтра.
4. Установить новый фильтроэлемент в корпус и закрутить обратно.



## Техническое обслуживание. Замена фильтра в контуре подпитки насоса

### Порядок действий:

1. Демонтировать крышку брони над силовыми насосами.
2. Поднять кабину оператора.
3. Перекрыть кран на линии всасывания.
4. Отвернуть крепежный болт поз. 1 и снять корпус фильтра поз. 2.
5. Извлечь фильтроэлемент из корпуса.
6. Заменить уплотнительные кольца на корпусе фильтра.
7. Установить новый фильтроэлемент в корпус и закрутить обратно.
8. Открыть кран на линии всасывания.
9. Удалить воздух из системы. Опустить кабину.



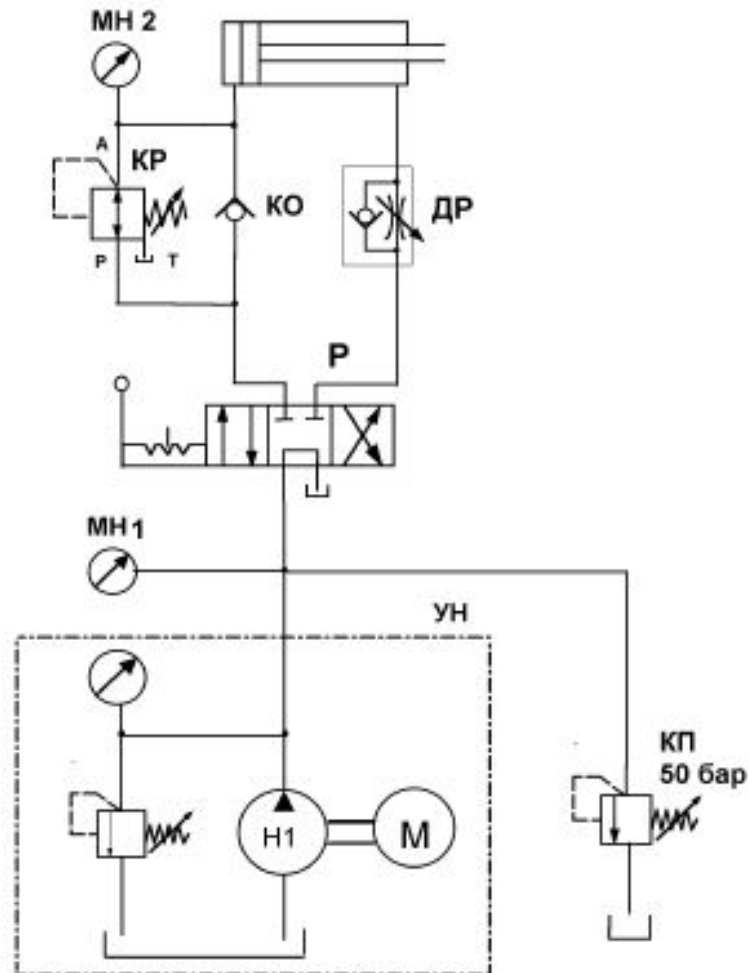
## Техническое обслуживание. Замена сапуна

- Открыть дверцу инструментального ящика с левой стороны.
- Выкрутить сапун в направлении против часовой стрелки.
- Вкрутить новый сапун по часовой стрелке до упора.
- Закрыть дверцу инструментального ящика.





## Практическое упражнение





Производство промышленных гусеничных тракторов, бульдозеров, трубоукладчиков и кабелеукладчиков.



**+7 (800) 500-61-45**

Единый бесплатный номер на территории России

# Благодарим за внимание!