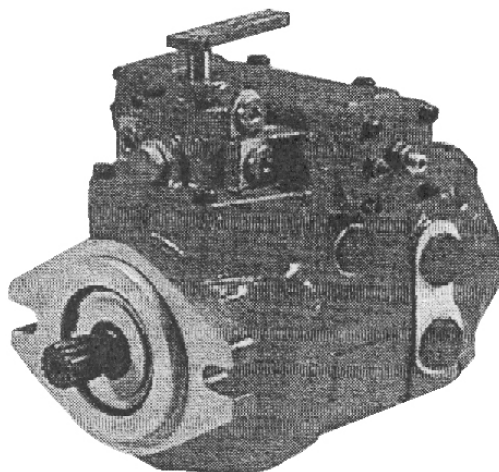


## 1.4. НАСОСЫ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ С НАКЛОННЫМ ДИСКОМ ТИПА V450 для гидроприводов с замкнутым потоком



### 1.4.1. Назначение, основные параметры и характеристики насосов типа V450

**Назначение.** Насосы аксиально-поршневые типа V450 предназначены для преобразования механической энергии приводного двигателя в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости (РЖ).

Насосы V450 предусматривают различные виды комплектации и могут быть оснащены следующими устройствами:

- механическим следящим управлением;
- гидравлическим следящим управлением;
- электрическим следящим управлением;
- электрическим пропорциональным управлением;
- автоматическим сервоуправлением для изменения подачи РЖ в зависимости от внешней нагрузки;
- предусмотрено соединение двух однопоточных насосов в один двухпоточный насос (тандем) в том числе с дополнительным шестеренным насосом приводимых от одного вала;
- «промывочным» распределителем с клапаном и фильтром для охлаждения и очистки РЖ от загрязнений;
- ограничителем мощности, пусковым микропереключателем для следящего механического управления подачей.

Также существуют различные варианты присоединения гидравлических устройств для аксиально-поршневых насосов.

Аксиально-поршневые насосы с наклонной шайбой обеспечивают регулируемую подачу РЖ за счет изменения угла наклона шайбы и, соответственно, изменения величины хода поршней.

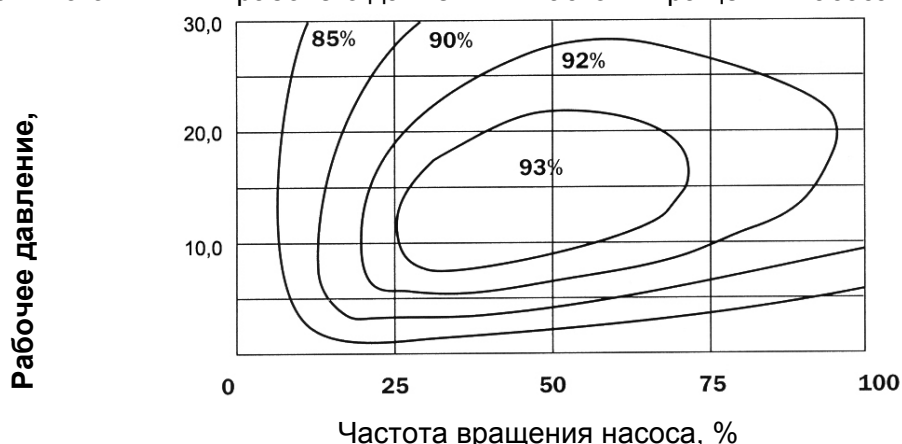
Основные параметры насосов типа V450 приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметров	Типоразмеры насосов			
	V450/35	V450/40	V450/45	V450/50
Рабочий объем максимальный, см <sup>3</sup>	35,0	40,0	45,0	50,0

Давление номинальное (отверстия А и В), МПа	25,0			
Давление максимальное кратковременное, МПа	32,0			
Давление максимальное настройки предохранительного клапана, МПа	35,0			
Давление максимальное в дренажной гидролинии, МПа	0,15			
Частота вращения вала, об/мин:				
максимальная с нагрузкой	3400			
максимальная без нагрузки	3600			
минимальная	700			
Диапазон подачи рабочей жидкости при частоте вращения 3600 об/мин, л/мин	131	148	167	187
Мощность, потребляемая насосом при частоте вращения 3400 об/мин и давлении 32 МПа, кВт	64			91
Крутящий момент, потребляемый насосом, при давлении 32 МПа, Н·м	182			261
Момент инерции, Н·м <sup>2</sup>	0,054			
Масса насоса (без рабочей жидкости), кг:				
с сервоуправлением А	30,5			
Температура РЖ, °С:				
максимальная, измеренная в замкнутом контуре циркуляции РЖ со стандартными уплотнениями	+90			
минимальная во всасывающей гидролинии	-40			
Оптимальная вязкость РЖ, сСт	16-36			
Допустимые значения вязкости, сСт				
при кратковременном режиме работы с установившейся температурой РЖ 90, °С	10			
при пуске на холодной РЖ	1000			
Тонкость фильтрации рабочей жидкости, мкм	10			

На рис. 1 приведена топографическая характеристика, определяющая зависимости общего КПД от взаимного влияния рабочего давления и частоты вращения насоса.



**Рис. 1. Топографическая характеристика насосов типа V450.**

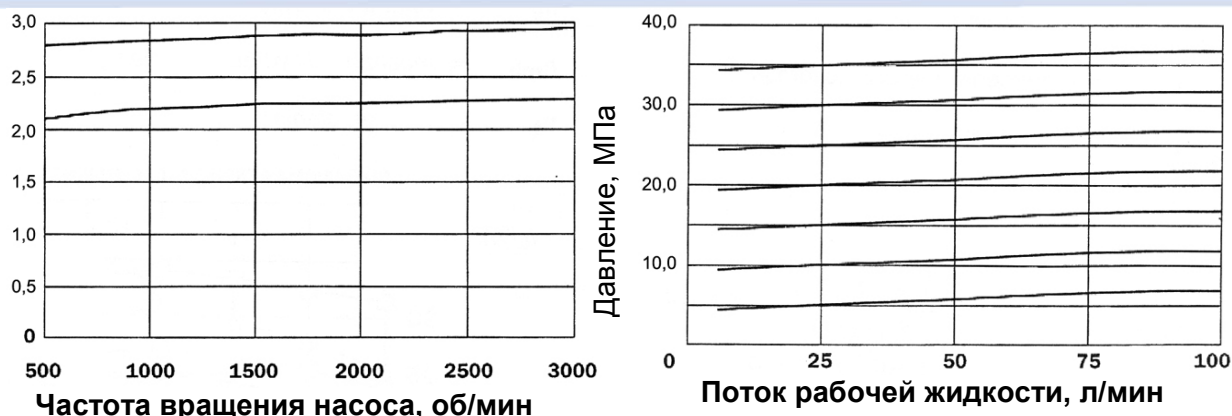
Характеристики клапанов при вязкости рабочей жидкости (РЖ) 46 сСт и температуре +50°С приведены на рис. 2.

**Клапан насоса подпитки**

**Предохранительный клапан**

падение давления, МПа

**Рис . 2. Статические характеристики кла**



панов.

Основные параметры насосов подпитки приведены в табл.2.

Таблица 2.

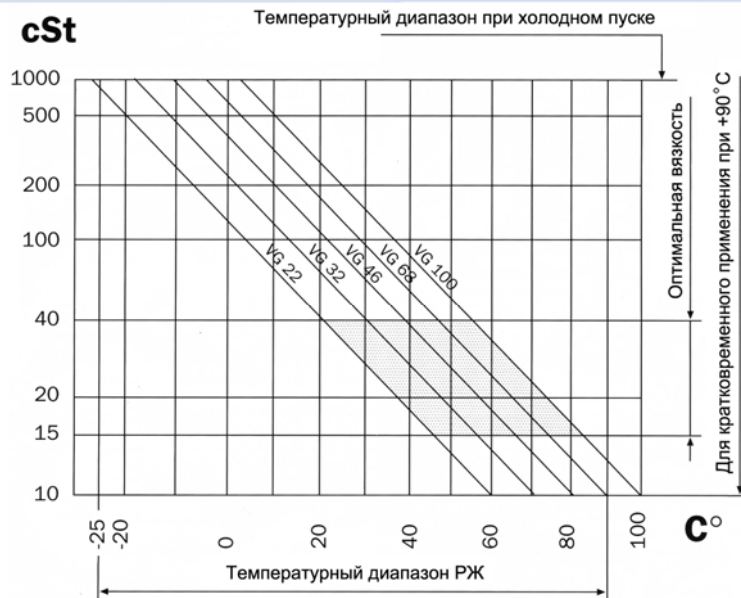
Наименование параметров	Значения параметров
<b>Рабочий объем максимальный, см<sup>3</sup></b>	
стандартный	11,0
по требованию	16,9
<b>Давление подпиточного насоса, МПа:</b>	
для сервоуправления	2,6
максимальное давление управления	3,0
<b>Давление всасывания в стандартных условиях, Па</b>	0,08
<b>Давление при пуске на холодной РЖ, МПа</b>	0,05

### 1.4.2. Применение рабочих жидкостей

РЖ обеспечивают не только передачу гидравлической энергии, но и выполняют ряд других важных функций, в том числе смазку и охлаждение деталей гидропривода. Несоблюдение требований к применяемой марке РЖ, ее очистке от механических загрязнений неизбежно приводит к неработоспособному состоянию гидропривода.

РЖ до заливки в гидросистему должна храниться в чистой, герметично закрытой таре. Наличие документа о соответствии РЖ стандарту или техническим условиям обязательно. Требуйте от поставщика РЖ сертификат, удостоверяющий качество. Заливать РЖ в гидросистему необходимо с помощью устройств с тонкостью очистки 10 мкм.

Диаграмма, приведенная на рис. 3, поможет правильно выбрать тип масла. На ней изображены классы вязкости ISO VG от 22 до 100.



**Рис. 3. Зависимость вязкости масел от температуры.**

#### 1.4 3.. Фильтрация рабочих жидкостей

Частицы загрязнения, находящиеся в РЖ, являются основной причиной износа движущихся деталей насосов. Чтобы продлить технический ресурс рекомендуется применять в гидросистеме фильтры, которые обеспечивают максимальный класс чистоты РЖ согласно нормам следующих стандартов: 9 класс по NAS 1638; 6 класс по SAE, ASTM, AIA; 18/15 по ISO 4406.

Для аксиально-поршневых насосов типа V450 необходимы фильтрующие элементы с коэффициентом фильтрации  $\beta=20\div30 > 100$ , которые обеспечивают чистоту РЖ даже при увеличении перепада давления на фильтрующем элементе.

При эксплуатации насоса его температура может повыситься до 80–100°C. При этом будет происходить интенсивное выделение в РЖ продуктов окисления масла (смолянистых осадков), что может привести к отрицательным последствиям. Поэтому важно соблюдать максимальный уровень допустимого загрязнения: восьмой класс согласно NAS1638, пятый класс по нормам SAE, ASTM, AIA. 17/14 класс в соответствии с требованиями ISO 4406. Если эти значения не будут соблюдаться, то долговечность деталей насоса будет соответственно уменьшаться.

#### Всасывающие фильтры

Всасывающие фильтры должны иметь индикатор загрязнения. Не допускается использование фильтров с байпасным клапаном (обвод РЖ). Максимальный перепад давления на фильтрующем элементе не должен превышать 0,04 абсолютных МПа (0,08 абсолютных МПа при пуске на холодной рабочей жидкости).

#### Фильтры в системе подпитки

Фильтры в контуре циркуляции РЖ насоса подпитки (FO–F2) должны быть без байпасного клапана. Рекомендуется устанавливать индикатор загрязнения фильтроэлемента. Максимальный перепад давления на фильтроэлемента не должен превышать 0,2 МПа (0,3 МПа на холодной РЖ в момент пуска) при номинальной подаче.

#### Установка фильтров

При установке фильтров проверьте давление во всасывающей гидролинии подпиточного насоса. Оно не должно превышать перед фильтром 0,08 МПа (при пуске на холодной РЖ не более 0,05 МПа). Фильтры системы подпитки устанавливаются непосредственно на насос.

### 1.4.4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.

Насос регулируемый (рис. 4) с реверсивным потоком РЖ при одностороннем направлении вращения приводного вала 2, состоит из корпуса 19, к которому крепится задняя крышка 17. Приводной вал 2 установлен на двух опорах: в корпусе насоса 19 на шариковом подшипнике, второй конец вала опирается на два игольчатых подшипника 15, установленных в задней крышке 17. На шлицевой части вала 2 установлен блок цилиндров 1 с поршнями 10, которые опираются

на гидростатически уравновешенные подпятники 3, скользящие по опорной поверхности наклонной шайбы 20. Поворот наклонной шайбы 20 осуществляется от рычага 4, который перемещается штоком сервоцилиндра 9. Использование в конструкции насоса сервоцилиндра позволяет реализовать различные типы управления насосом.

Усилие пружины 18 обеспечивает постоянный прижим блока цилиндров 1 к плоскому распределителю 16. На поверхности распределителя 16 выполнены два полукольцевых паз (напротив друг друга), связанных с напорной и всасывающей линиями гидросистемы.

На конце приводного вала 2 установлен шестеренный насос подпитки 13, крышка 14 которого крепится к торцу задней крышки 17. В задней крышке 17 установлены клапаны 12 (предохранительный и два вторичных комбинированных), а также выполнены рабочие каналы для подвода-отвода потока РЖ и питания насоса подпитки.

Для отвода в бак внутренних утечек РЖ в корпусе насоса предусмотрены два дренажных отверстия Т и Т1.

Направление вращения насоса (правое или левое) указано стрелкой на корпусе 19 со стороны вала.

При вращении блока цилиндров 1 от приводного вала 2 поршни 10, скользя гидростатическими подпятниками 3 по рабочей поверхности наклонной шайбы 20, совершают возвратно-поступательное движение. Угол поворота наклонной шайбы определяет величину хода поршней и тем самым значение рабочего объема насоса, и, следовательно, его производительность.

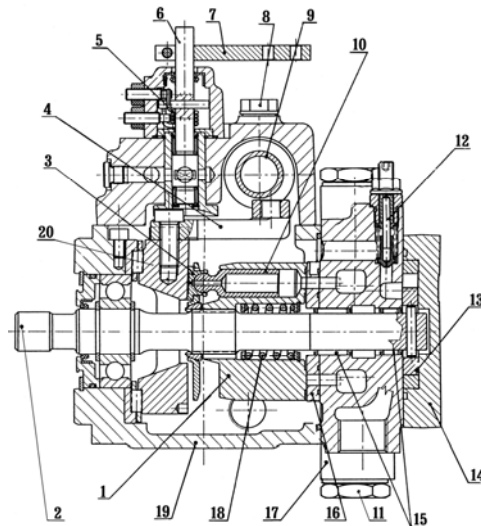
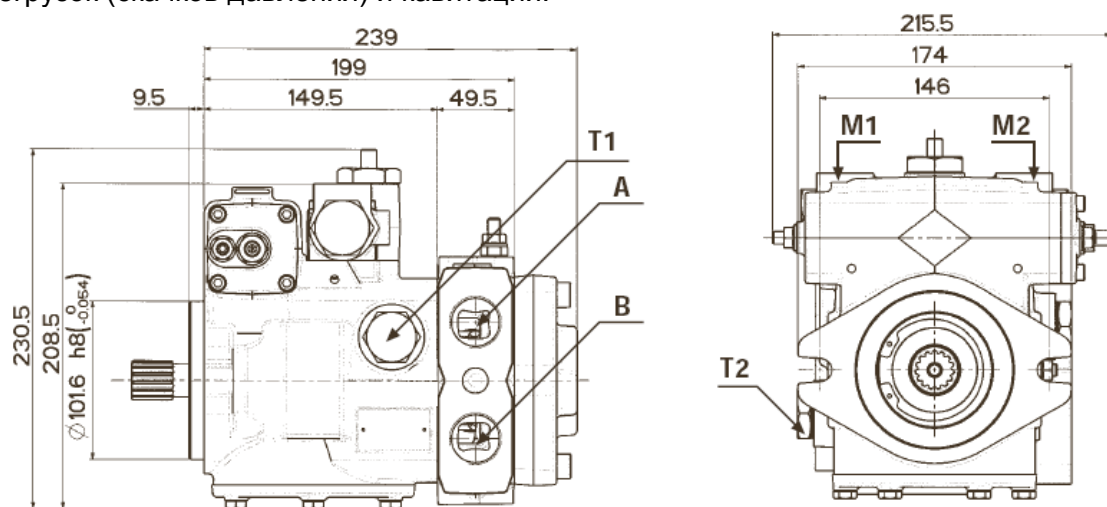


Рис. 4. Продольное сечение аксиально-поршневого регулируемого насоса типа V450: 1 – блок цилиндров; 2 – приводной вал; 3 – гидростатический подпятник; 4 – рычаг поворота наклонной шайбы; 5 – возвратная пружина; 6 – ось валика механизма наклона шайбы; 7 – рукоятка механического управления подачей; 8 – заглушка в отверстии для подвода РЖ к цилиндру сервоуправления подачей; 9 – цилиндр сервоуправления; 10 – поршень; 11 – заглушка в отверстии подвода насоса подпитки; 12 – клапан; 13 – шестеренный насос подпитки; 14 – крышка шестеренного насоса; 15 – игольчатые подшипники приводного вала; 16 – плоский распределитель; 17 – задняя крышка; 18 – винтовая пружина; 19 – корпус насоса; 20 – наклонная шайба.

Рассмотрим движение одного поршня за полный оборот приводного вала. В первой половине оборота вала поршень выдвигается из своей рабочей камеры в корпусе блока цилиндров 1 и всасывает РЖ через полукольцевой паз плоского распределителя 16 из всасывающей линии насоса. Когда поршень достигает своего крайнего положения (максимально выдвигается), осевое отверстие рабочей камеры оказывается между полукольцевыми пазами, расстояние между которыми больше диаметра осевого отверстия рабочей камеры. В этот момент всасывание закончилось, но нагнетание еще не началось. При второй половине оборота вала 2 подпятник, скользя по наклонной шайбе, начинает перемещать поршень в противоположном направлении –

задвигать его в цилиндр. В этот момент осевое отверстие рабочей камеры блока цилиндров соединяется со вторым полукольцевым пазом плоского распределителя, который сообщается с нагнетающей линией насоса. Поршень 10 начинает вытеснять РЖ до тех пор, пока не достигнет своего крайнего положения (максимально задвинется). Осевое отверстие рабочей камеры цилиндра оказывается во второй перемычке между полукольцевыми пазами плоского распределителя 16. В этот момент нагнетание закончилось. Приводной вал совершил свой полный оборот. В дальнейшем процесс повторяется. Остальные поршни совершают аналогичные движения.

При работе насоса в гидросистеме с замкнутым потоком неизбежны постоянные утечки. Они восполняются шестеренным насосом подпитки 13. Этот же насос осуществляет питание системы сервоуправления. Предохранительный клапан ограничивает давление подпитки и управления от насоса 13. Два вторичных комбинированных клапана защищают рабочие гидромагистрали от перегрузок (скачков давления) и кавитации.



**Рис.4.1. Габаритные размеры насоса типа V450.**

Системы управления рабочим объемом насоса типа V450 аналогичны системам управления насоса типа V650. Вследствие чего на габаритных чертежах систем управления и различных модификациях насоса типа V450 показан насос типа V650.

### **1.4.5. Системы управления подачей насосов**

#### **1.4.5 1.. Механическое следящее управление «А»**

Принципиальная гидравлическая схема насоса со механическим следящим управлением «А» представлена на рис. 5. Изменение подачи насоса достигается поворотным движением рукоятки сервоуправления<sup>1</sup>. По внутреннему каналу, соединенному с насосом подпитки, поток РЖ поступает в четырехходовой, трехпозиционный следящий гидрораспределитель. Который по команде оператора (повороте рукоятки) направляет поток РЖ в одну из двух полостей сервоцилиндра управления. Шток сервоцилиндра, выдвигаясь, поворачивает наклонную шайбу регулируемого аксиально-поршневого насоса. При этом шток жестко соединен с золотником следящего гидрораспределителя, реализуя обратную связь следящего привода.

Максимальный угол поворота рукоятки в обоих направлениях составляет от 0° до 36°. Каждому значению угла поворота рукоятки управления соответствует определенная подача насоса. Таким способом достигается оптимальное управление рабочим объемом насоса.

В сливной гидролинии (Т) следящего гидрораспределителя установлен дроссель (К), с помощью которого можно регулировать быстродействие следящего управления и, таким

<sup>1</sup> – Серво...(англ. Servo) – первая составная часть сложных слов, означающая вспомогательное автоматическое регулирование или облегчающее ручное управление, например: Servo-control – сервоуправление; Servo-mechanism – сервомеханизм; Servosystem – сервосистема, следящая система, система автоматического регулирования.

образом, исключать мгновенное ускорение или чрезмерное замедление в работе. Усилие для поворота рукоятки управления не зависит от давления и частоты вращения насоса.

Обозначение присоединительных отверстий и дополнительных элементов:

- A, B – рабочие отводы основного потока;
- S – всасывающее для подпиточного насоса;
- T, T1 – дренажное для слива РЖ в бак;
- M1, M2 – для присоединения к основному потоку других гидроустройств;
- M3, M4 – для присоединения к системе сервоуправления;
- G – для манометра;
- K – дроссель;
- D – кран запорный (байпас).

В табл. 3 приведены размеры присоединительных резьб для трубопроводов. Таблица 3

Обозначение отверстий	Отверстия для присоединения	Размер трубной цилиндрической резьбы
A-B	Рабочие отводы основного потока	1 1/4"
T-T1	Дренажные для слива РЖ в бак	1/2"
S	Всасывающие для подпиточного насоса	1"
G	Для подключения манометра	1/4"
M1-M5	Для манометра и сервоуправления	1/4"

Определение направления потока			
Вращение	Команда	Выход	Вход
Правое	X	A	B
	Y	B	A
Левое	X	B	A
	Y	A </td <td>B</td>	B

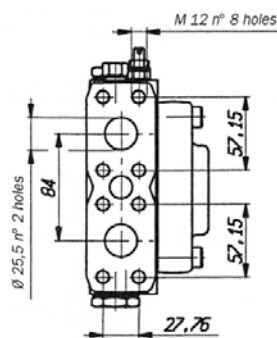


Рис. 6. Присоединительные размеры для фланцев.

Рис. 5. Ги следящий

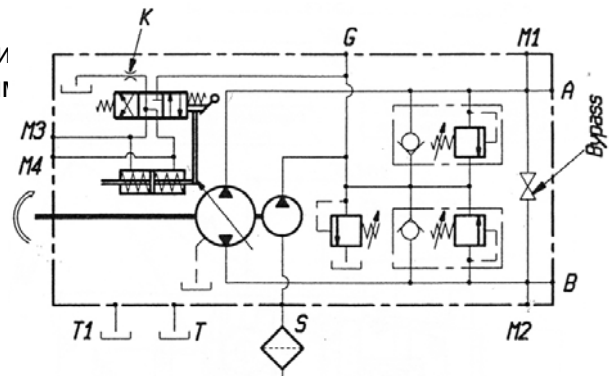


Рис.5. Гидравлическая схема насоса со следящим механическим управлением.

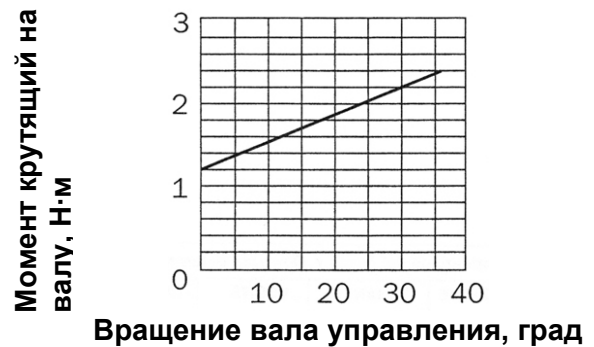


Рис. 7. Зависимость крутящего момента (Н·м) от угла поворота валика управления.

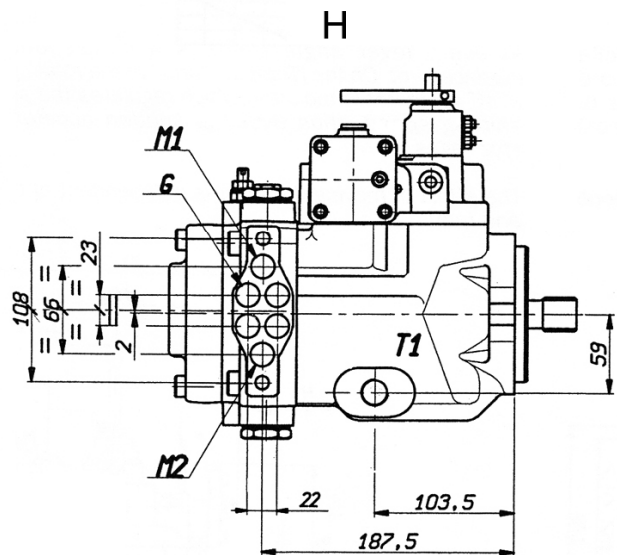
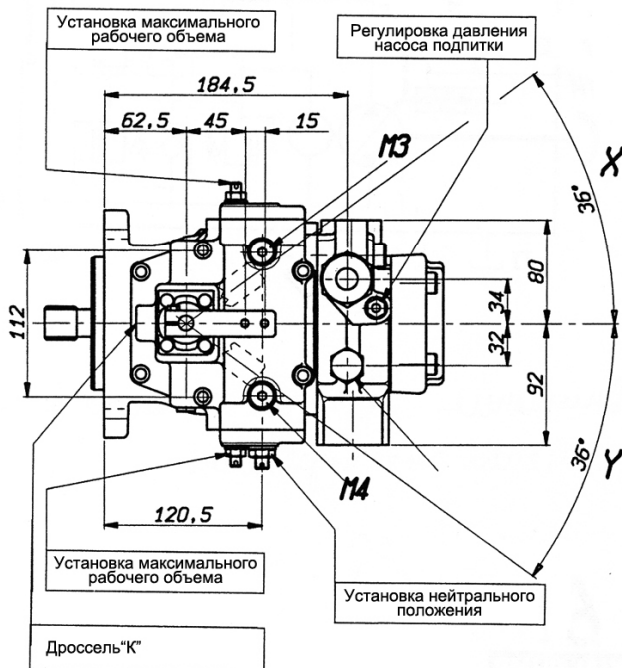
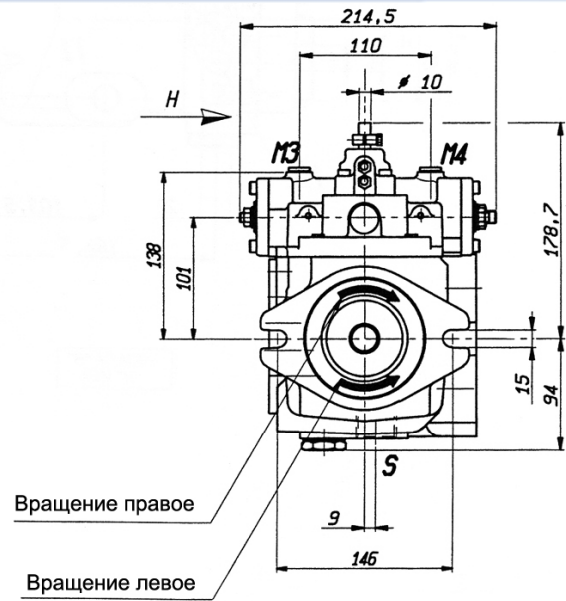
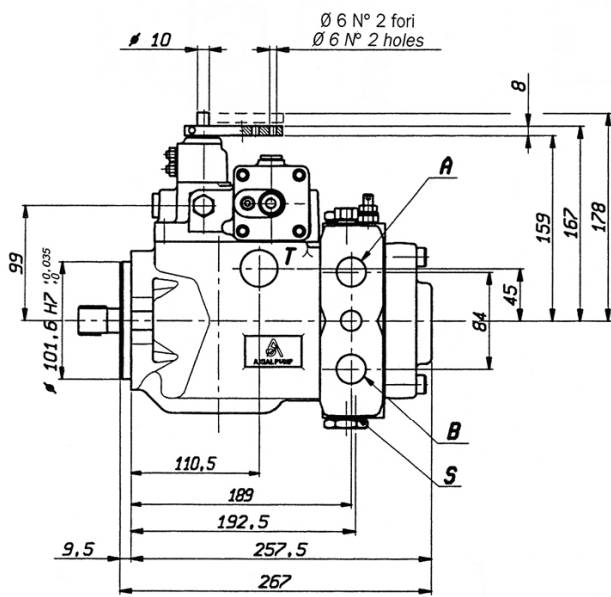


Рис. 8. Насос со следящим механическим управлением «А».

#### 1.4.5.2. Гидравлическое следящее управление «S»

Общий вид насоса с гидравлическим следящим управлением «S» приведен на рис. 9, принципиальная схема – на рис. 10.

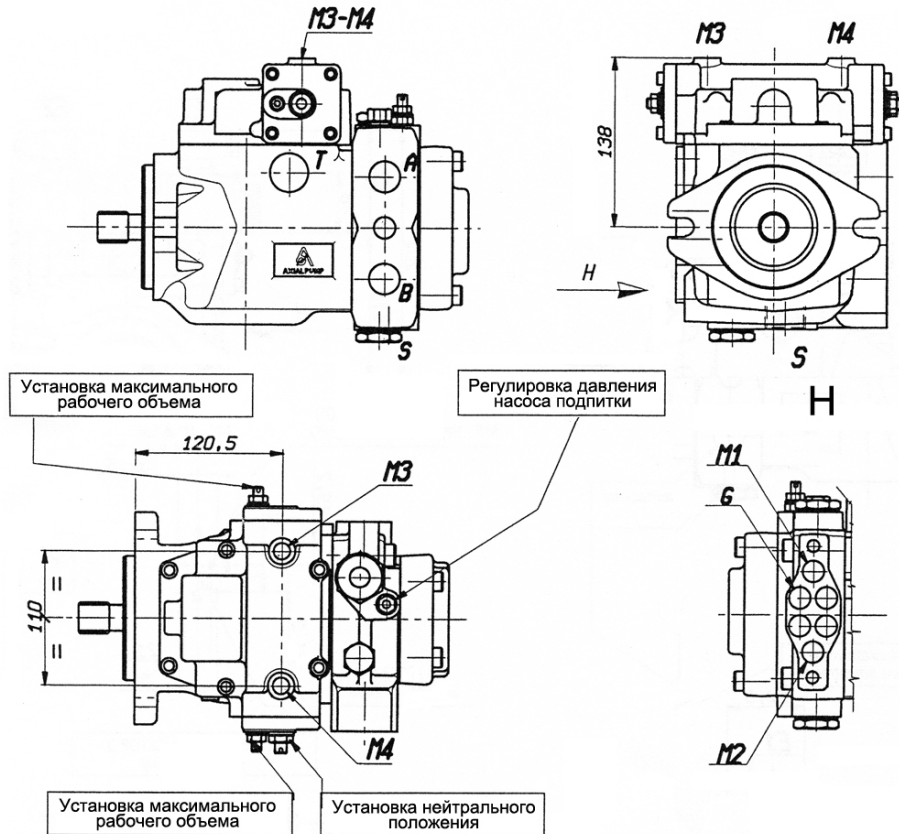
Изменение подачи насоса достигается регулированием давления, подводимого к отверстиям M3 и M4, соединенным с полостями цилиндра сервоуправления. Отверстия M3 и M4 соединены с блоком пропорционального гидравлического управления, содержащим клапаны, понижающие давление.

Питание блока управления может быть обеспечено от вспомогательного насоса подпитки при подключении его к отверстию G насоса (см. рис. 10). Быстродействие следящего гидравлического управления «S» может быть отрегулировано установкой дросселя (диаметром 0,5÷1,2 мм) в гидрелинии питания блока управления.



На рис. 10 приведена кривая, характеризующая работу следящего гидравлического управления насосом в обоих направлениях, при этом давление управления меняется от 0,6 до 1,5 МПа (погрешность  $\pm 5\%$ ).

Блок управления должен иметь более широкий диапазон регулирования давления управления – от 0,5 до 1,6 МПа.



**Рис. 9. Насос регулируемый с гидравлическим следящим управлением «S».**

Определение направления потока			
Вращение	Команда	Выход	Вход
Правое	X	A	B
	Y	B	A
Левое	X	B	A
	Y	A	B

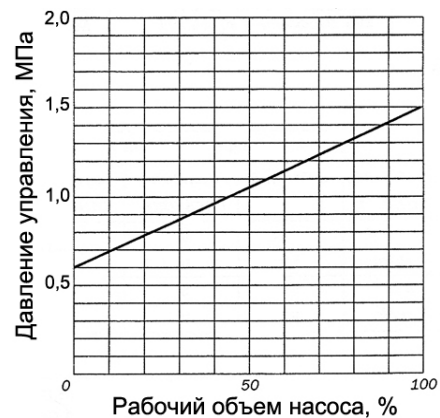
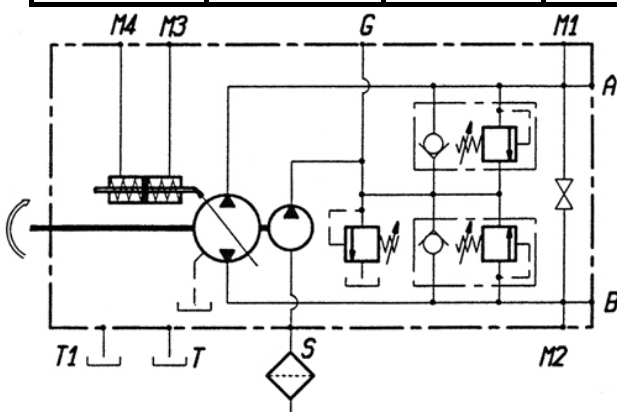


Рис. 10. принципиальная гидравлическая схема насоса с гидравлическим следящим управлением «S» и характеристика сервоуправления.

### 1.4.5.3. Электрическая система управления «С», «С12–С24».

Общий вид и принципиальная схема насоса с электрической системой управления «С» приведена на рис. 11. Изменение рабочего объема насоса достигается включением трехпозиционного гидрораспределителя с электромагнитным управлением, с закрытым центром, работающего по типу «включено-выключено», с присоединительными размерами согласно СЕТОР 3.

Трехпозиционный гидрораспределитель устанавливается на корпус насоса (рис. 11) и запитывается от шестеренного насоса подпитки.

Величина рабочего объема аксиально-поршневого насоса зависит от времени работы (периодом между включением и выключением) упомянутого гидрораспределителя и диаметра проходного сечения дросселя «К», установленного на сливе гидрораспределителя.

В данном исполнении отсутствуют центрирующие пружины в цилиндре сервоуправления. Регулирование рабочего объема насоса обеспечивается гидрораспределителем с электромагнитным управлением и с закрытым центром.

Если золотник гидрораспределителя после выключения займет нейтральную позицию, то наклонная шайба насоса остается в заданном положении.

Насос может поставляться либо без гидрораспределителя с электромагнитным управлением «С» или с электроуправляемыми гидрораспределителями типа «С12-С24» (т.е. с электрогидрораспределителями напряжением 12 или 24В).

Определение направления потока				
Вращение	Команда	Давление	Выход	Вход
Правое	E1	a	A	B
	E2	b	B	A
Левое	E1	a	B	A
	E2	b	A	B

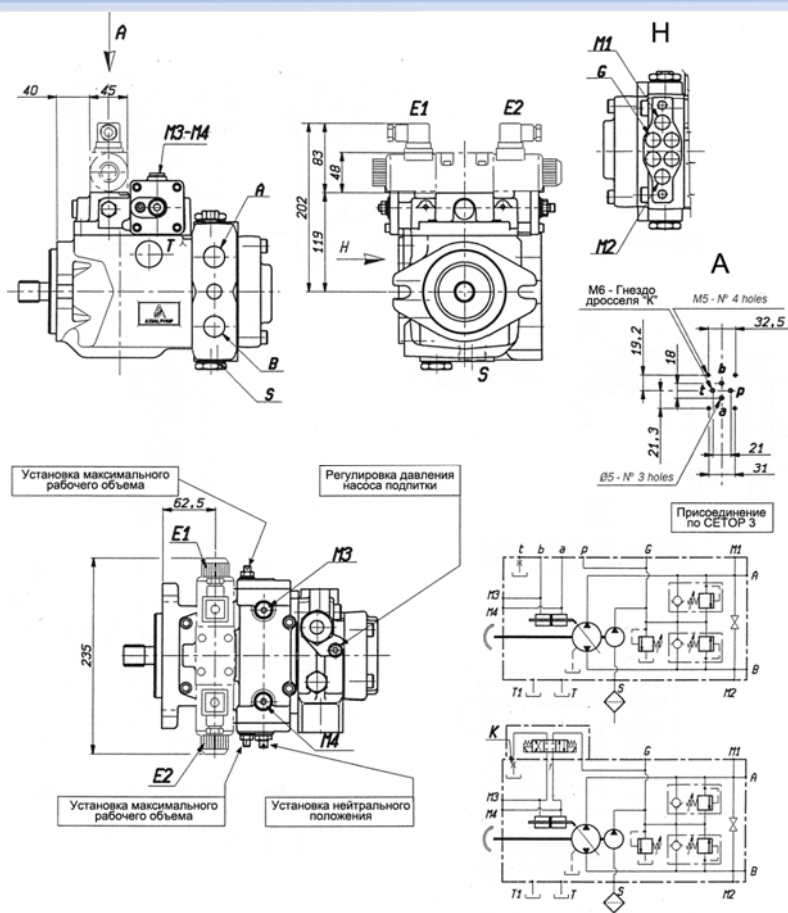


Рис. 11. Насос регулируемый со следящим электрическим управлением «С», «С12–С24».

#### 1.4.5.4. Электрическая система управления «В», «В12–В24»

Общий вид и принципиальная схема насоса с электрической системой управления «В» приведены на рис. 12.

Изменение рабочего объема насоса достигается включением трехпозиционного гидрораспределителя с электромагнитным управлением, с открытым центром, работающего по типу «включено-выключено», с присоединительными размерами согласно SETOP 3.

Трехпозиционный гидрораспределитель устанавливается на корпус насоса (рис. 12) и запитывается от шестеренного насоса подпитки и управления.

Величина рабочего объема аксиально-поршневого насоса зависит от времени работы (периодом между включением и выключением) упомянутого гидрораспределителя и диаметра проходного сечения дросселя «К», установленного на сливе гидрораспределителя.

В данном исполнении в цилиндре сервоуправления расположены центрирующие пружины. Если золотник гидрораспределителя после выключения займет нейтральную позицию, то наклонная шайба насоса под действием центрирующих пружин сервоцилиндра возвратится в «нулевое» положение.

Насос может поставляться либо без гидрораспределителя с электромагнитным управлением «В» или с электроуправляемыми гидрораспределителями типа «В12-В24» (т.е. с электрогидрораспределителями напряжением 12 или 24В).

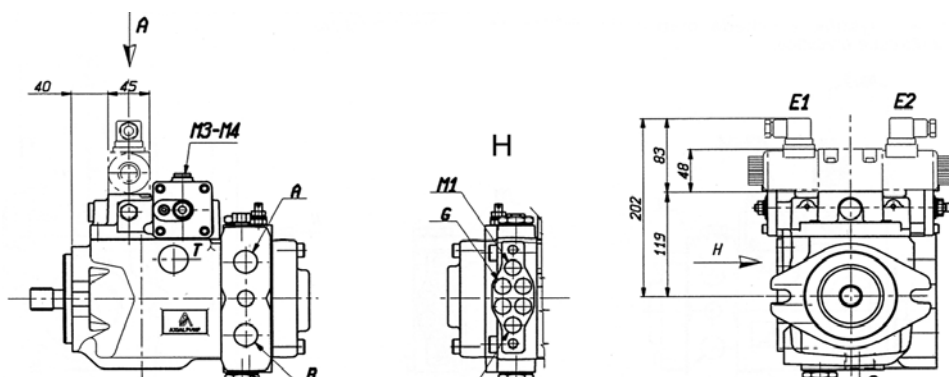


Рис. 12. Насос регулируемый с электрической системой управления «В», «В12–В24».

Определение направления потока				
Вращение	Команда	Давление	Выход	Вход
Правое	E1	a	A	B
	E2	b	B	A
Левое	E1	a	B	A
	E2	b	A	B

#### 1.4.5.5 Электропропорциональное следящее управление «Р».

Насос с электропропорциональным следящим управлением «Р» и его принципиальная гидравлическая схема приведены на рис. 14.

Сервоцилиндром привода наклонной шайбы управляют два электропропорциональных клапана, установленных на корпусе насоса. При отсутствии электрического сигнала они соединяют обе полости сервоцилиндра со сливом. Электрический сигнал клапаны получают от потенциометра и платы управления. При воздействии электрического сигнала клапан соединяет с насосом подпитки соответствующую полость цилиндра сервоуправления. По мере отклонения сервоцилиндром наклонной шайбы давление в его полости растет. И под действием этого давления клапан закрывается. Наклонная шайба останавливается. Каждому положению потенциометра, связанному с управляющей рукояткой соответствует определенное положение наклонной шайбы насоса.

Направление потока зависит от того, какой клапан работает.

Быстродействие системы управления насосом можно регулировать с помощью электрических подстроечных регуляторов и самих редуцированных клапанов.

Информацию о блоке управления, в который входит потенциометр и электрическая плата следует уточнить по их технической документации.

**Внимание:** Ток не должен превышать 1500 мА.

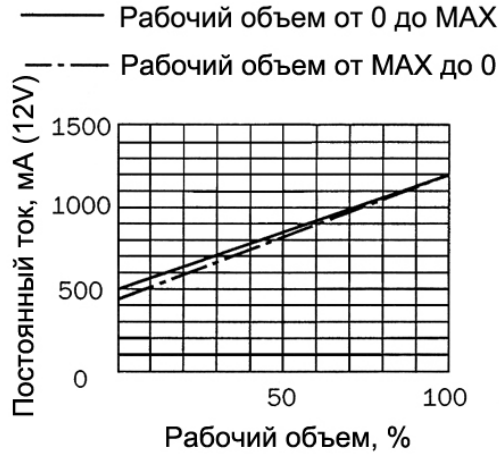


Рис. 13. Зависимость силы тока на обмотке электромагнита клапана от величины рабочего объема насоса.

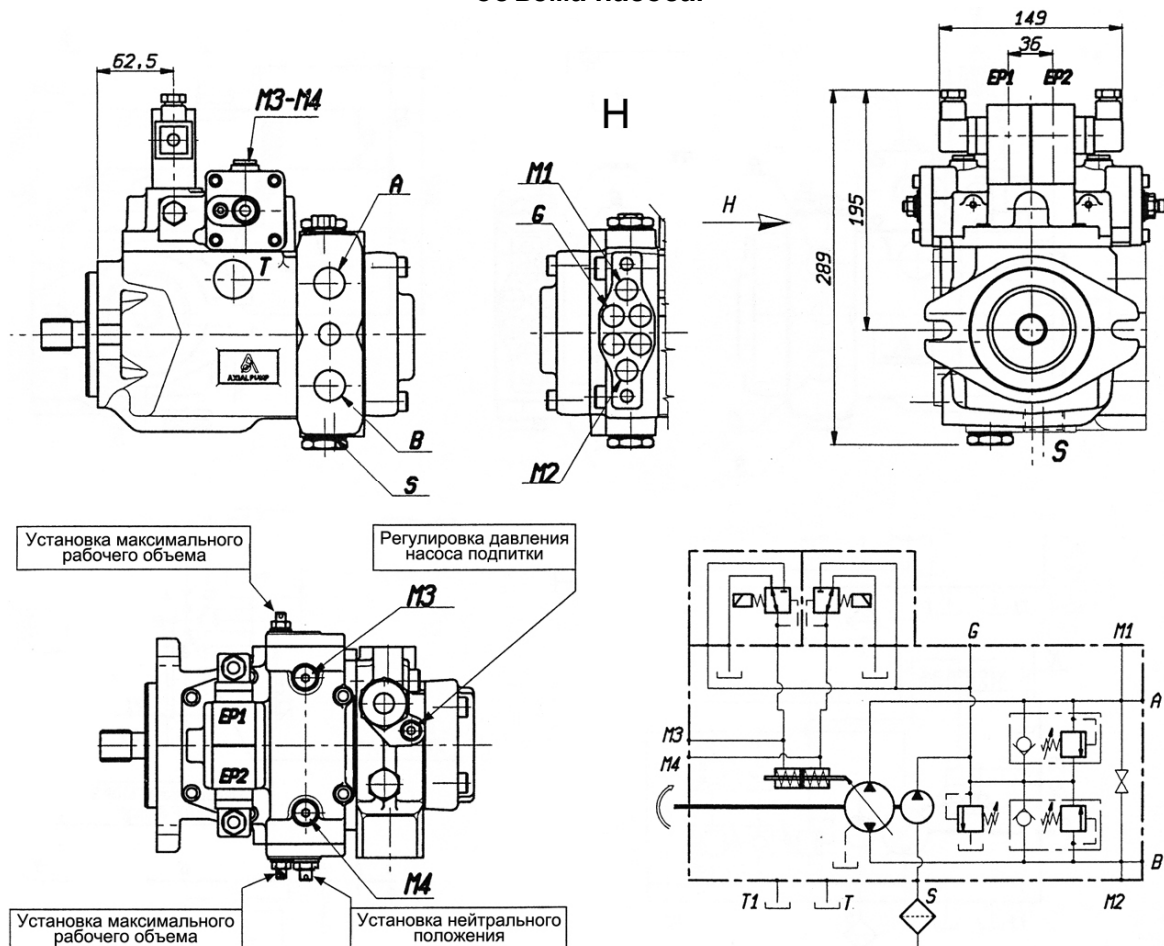


Рис. 14. Насос регулируемый с пропорциональным электрическим сервоуправлением Р».

#### 1.4.5.6. Автоматическое сервоуправление «D»

Общий вид насоса с автоматической системой управления «D» и его принципиальная гидравлическая схема представлены на рис. 15.

Управление сервоцилиндром привода наклонной шайбы осуществляется электрораспределителем, который питается от шестеренного насоса подпитки (аналогично схеме «В») через клапан ограничения рабочего объема 4 (рис. 15).

Давление управления, установленное клапаном 4 позволяет преодолевать сопротивление центрирующих пружин цилиндра сервоуправления и устанавливать наклонную шайбу насоса в заданное положение. При увеличении давления управления (поджатие пружины клапана 4) поршень цилиндра сервоуправления, сжимая центрирующую пружину, перемещается на большую величину, тем самым увеличивая угол наклона шайбы и, следовательно, увеличивая рабочий объем насоса.

Одновременно поток управления подходит к клапану 3, золотник которого с одного торца поджат регулировочной пружиной, а с другого торца соединен через избирательный клапан «ИЛИ» с рабочей гидромагистралью основного насоса. При возрастании давления в рабочей гидромагистрали насоса золотник клапана 3, преодолевая сопротивление регулировочной пружины, открывает рабочее окно и направляет часть потока управления от шестеренного насоса подпитки на слив. Давление в цилиндре сервоуправления падает и под воздействием центрирующих пружин шток цилиндра сервоуправления отклоняет наклонную шайбу, уменьшая рабочий объем насоса и, тем самым, уменьшая поток рабочей жидкости, сохраняя постоянство мощности гидropередачи.

Таким образом, повышение давления управления пропорционально углу наклона шайбы. Увеличение давления управления от насоса подпитки соответствует увеличению подачи основного насоса. При повышении рабочего давления в канале А или В подача насоса уменьшается.

Направление потока насоса определяется подачей электрического напряжения подводимого к одному из двух электромагнитов Е1 или Е2 гидрораспределителя.

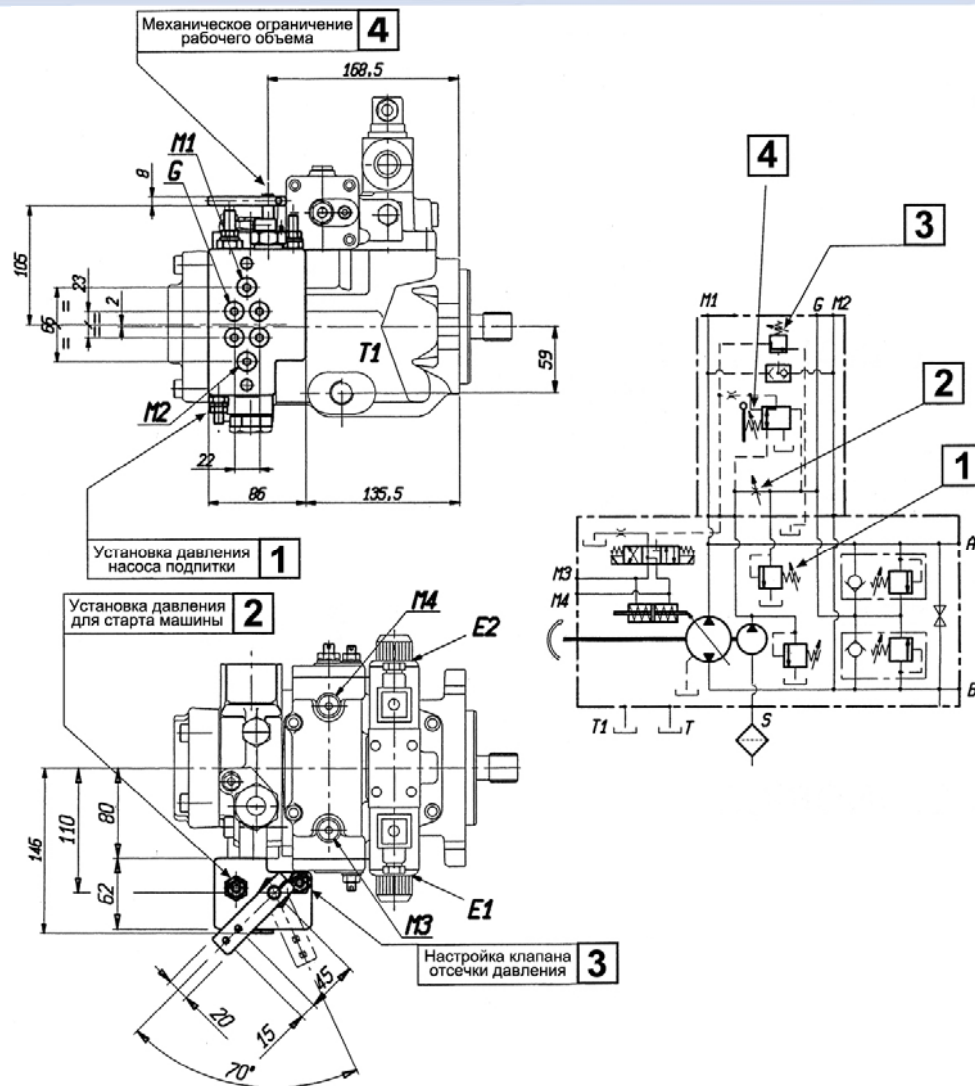
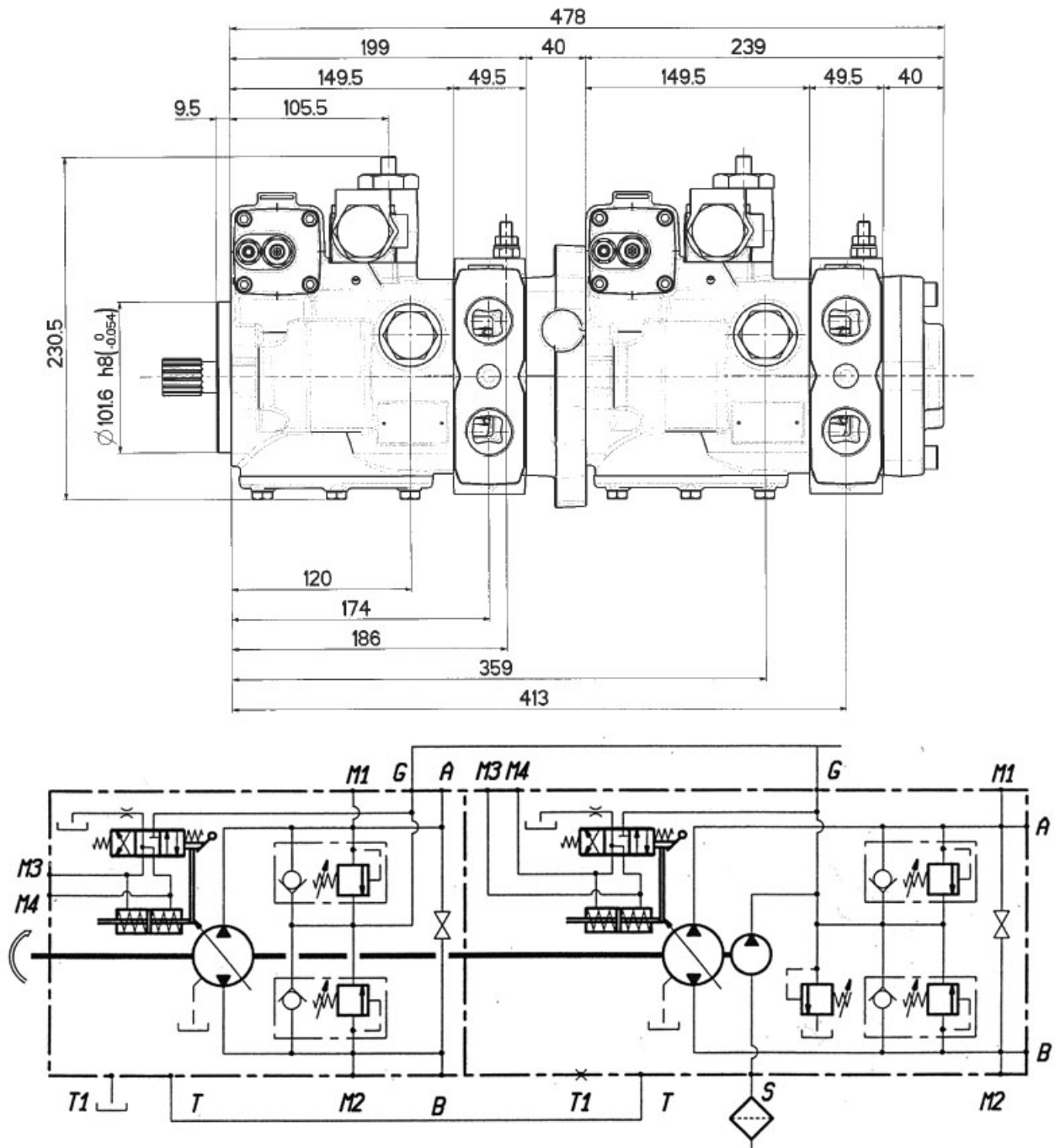


Рис. 15. Насос регулируемый с автоматическим сервоуправлением подачи.

### 1.4.57. ТАНДЕМНЫЕ (ДУХПОТОЧНЫЕ) НАСОСЫ

Для каждой комбинации многопоточных насосов допустимый крутящий момент на входном валу является одним из показателей в обозначении вариантов со сквозным валом в коде заказа насосов.



**Рис. 16. Двухпоточные (тандемные), последовательно соединенные насосы: общий вид и гидравлическая схема.**

Обозначение присоединительных отверстий:  
 А, В – рабочие отводы основного потока;  
 S – всасывающее для подпиточного насоса;  
 Т, Т1 – дренажное для слива РЖ в бак;  
 М1, М2 -для присоединения к основному потоку других гидроустройств;  
 М3, М4- для присоединения к системе сервоуправления;  
 G- для манометра.



### 1.4.5.8. Фильтр в напорной гидролинии насоса подпитки «FO - F2»

На рис. 17 показано место установки фильтра патронной конструкции в напорной гидролинии насоса подпитки и принципиальная гидравлическая схема насоса с фильтром.

Максимальный перепад (разность) давления между входом и выходом фильтроэлемента составляет не более 0,2 МПа. Если перепад давления достигает 0,2 МПа, фильтроэлемент должен быть заменен. (См. руководство по эксплуатации фильтров).

Фильтроэлемент номинальной тонкостью фильтрации 10 мкм имеет код: 2108213010.

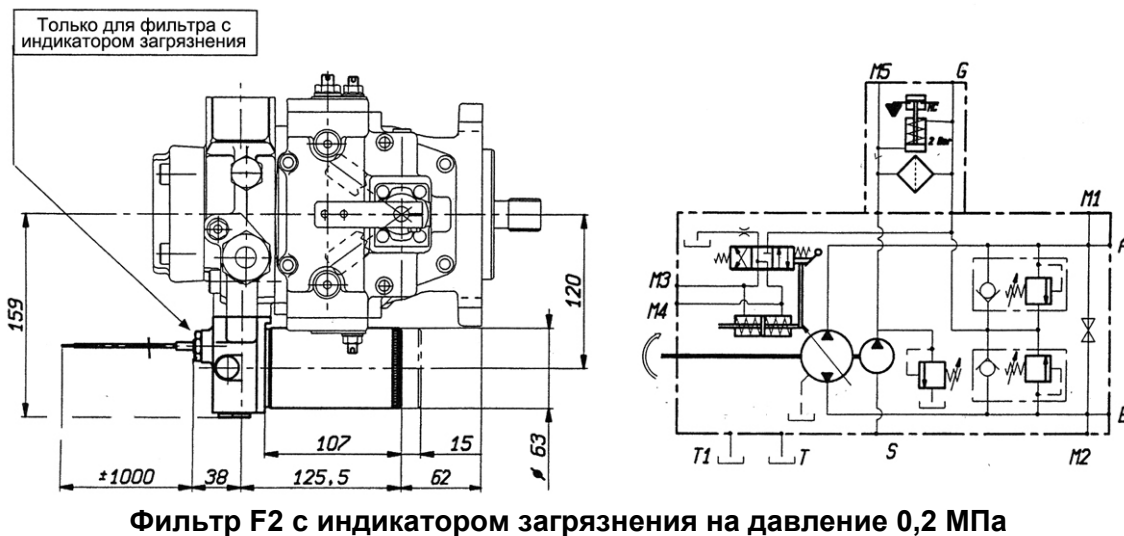
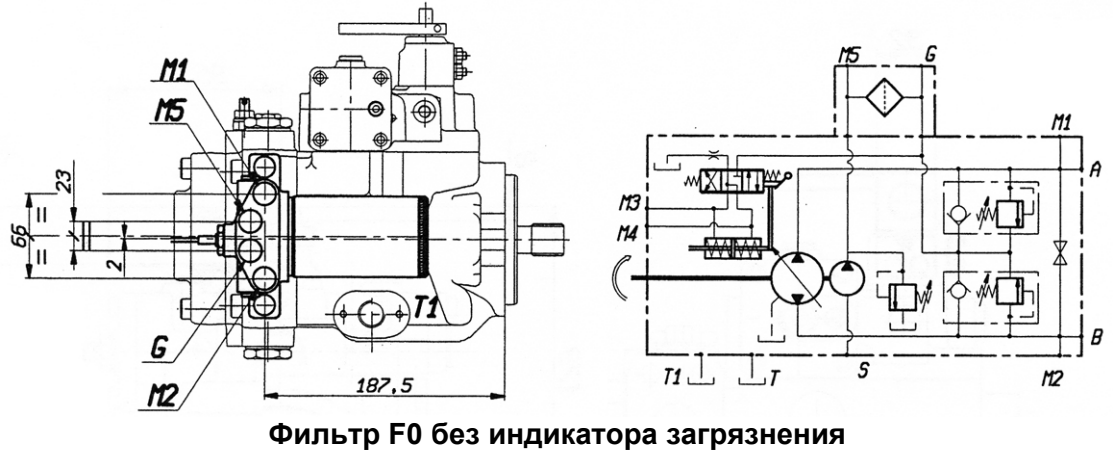
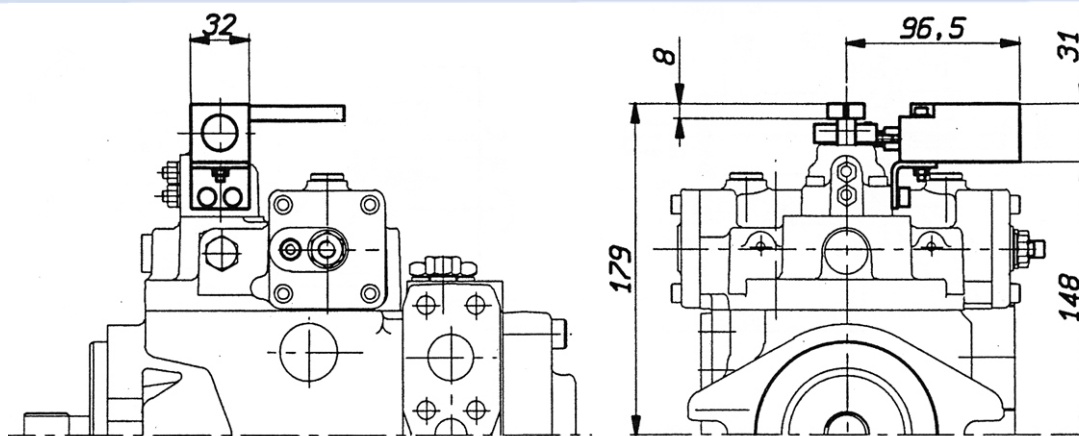


Рис. 17. Установка фильтра в напорной гидролинии насоса подпитки.

### 1.4.5.9. МИКРОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ M1

Микровыключатель M1 соединен с пусковым устройством двигателя внутреннего сгорания или электродвигателя и служит для обеспечения их пуска только в том случае, когда наклонная шайба насоса находится в нулевом положении, то есть, если подача насоса равна нулю.



**Рис. 18. Установка микровыключателя на аксиально-поршневом насосе.**

#### **1.4.5.10. «ПРОМЫВОЧНЫЙ» РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМ КЛАПАНОМ "VS"**

«Промывочный» распределитель предназначен для отвода части потока горячей РЖ из сливной гидролинии замкнутого контура объемной гидропередачи в бак. Золотниковый распределитель 3/3 с гидравлическим и пружинным центрированием рекомендуется применять при эксплуатации объемной гидропередачи в тяжелых условиях, когда в замкнутом контуре гидросистемы существует потенциальная возможность нагрева РЖ, примерно на 20°C выше, чем температура РЖ в баке.

На рис. 19 показана установка «промывочного» распределителя на насосе и принципиальная гидравлическая схема. «Промывочный» распределитель выполнен в одном корпусе с предохранительным клапаном, установленным на выходе гидрораспределителя.

Максимальное давление настройки предохранительного клапана прямого действия «промывочного» распределителя по сравнению с максимальным давлением настройки предохранительного клапана подпиточного насоса, должно быть отрегулировано так, чтобы обеспечить отвод РЖ из замкнутого контура объемной гидропередачи, достаточный для понижения температуры, но без уменьшения давления подпитки.

Практически поток РЖ, сливаемый «промывочным» распределителем в бак равен потоку подпитки в замкнутую гидросистему.

Стандартная настройка давления предохранительного клапана должна быть на 0,2 МПа ниже, чем настройка давления предохранительного клапана насоса подпитки.

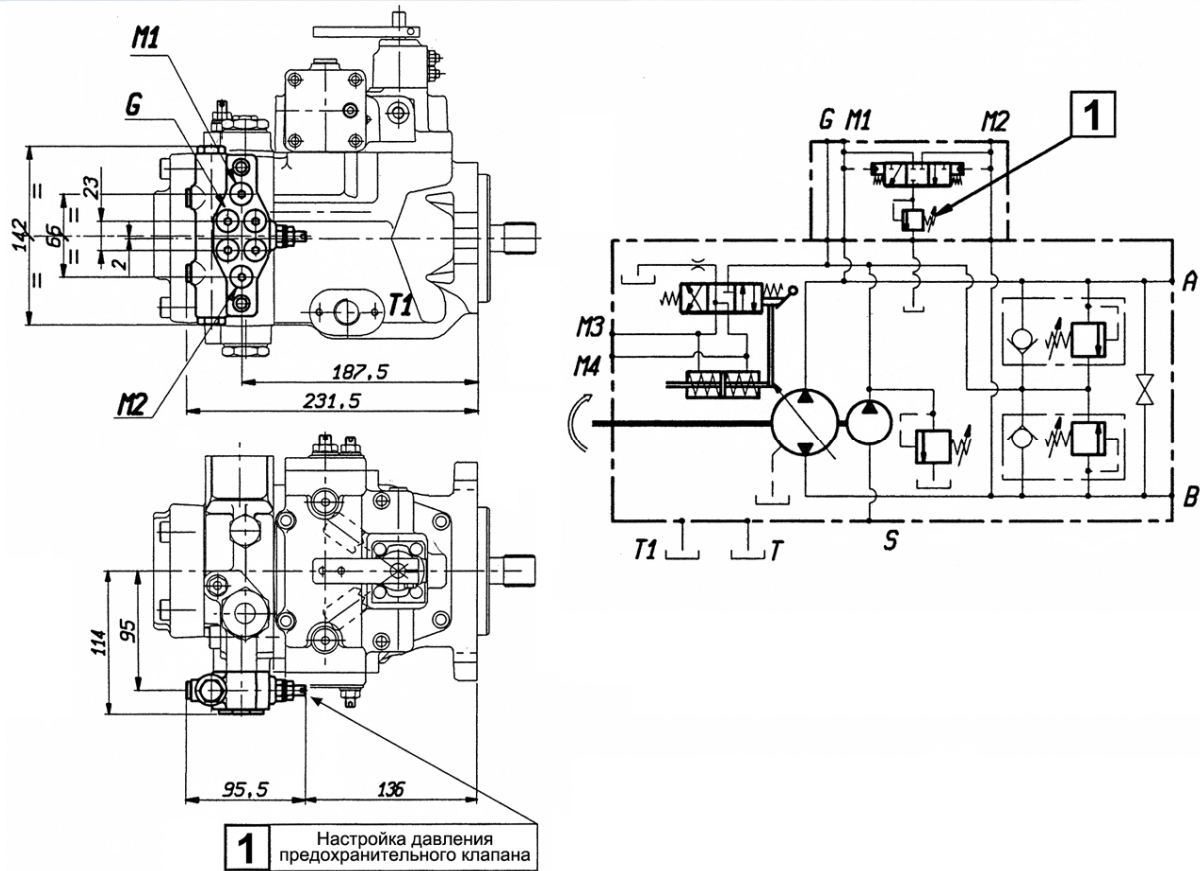


Рис. 19. Установка «промывочного» распределителя с предохранительным клапаном.

#### 1.4.5.11. Ограничитель мощности «LP»

Ограничитель мощности предназначен для предохранения приводного двигателя от перегрузки, то есть, чтобы потребляемая насосом мощность не превышала номинальную мощность двигателя, установленного на машине.

На рис. 20 показана установка ограничителя мощности на корпусе насоса и принципиальная гидравлическая схема насоса с ограничителем мощности.

Ограничитель мощности «LP» состоит из клапана отсечки давления подпиточного насоса (предохранительного клапана) и избирательного клапана «ИЛИ».

Ограничитель мощности насоса соединен гидролиниями с насосом подпитки и рабочими отводами высокого давления А и В, которые через избирательный клапан «ИЛИ» соединяются с каналом управления клапана отсечки давления подпиточного насоса. Клапан отсечки обычно настраивается на 2,0-3,0 МПа ниже, чем вторичные клапаны замкнутого контура объемной гидropередачи.

При чрезмерном возрастании давления в рабочем контуре, клапан отсечки уменьшает давление в системе следящего сервоуправления и, тем самым, наклонная шайба уменьшает рабочий объем насоса и, следовательно, уменьшается подача и потребляемая мощность.

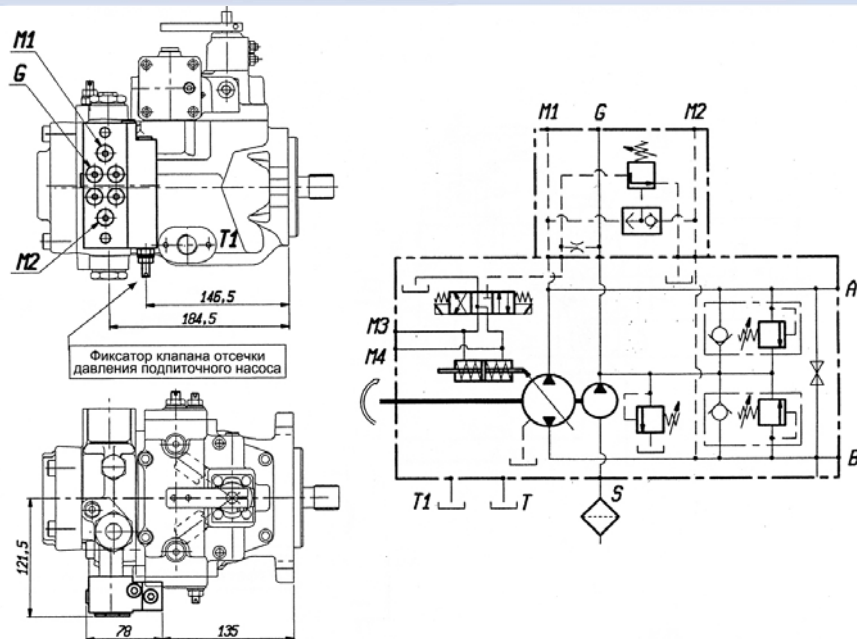
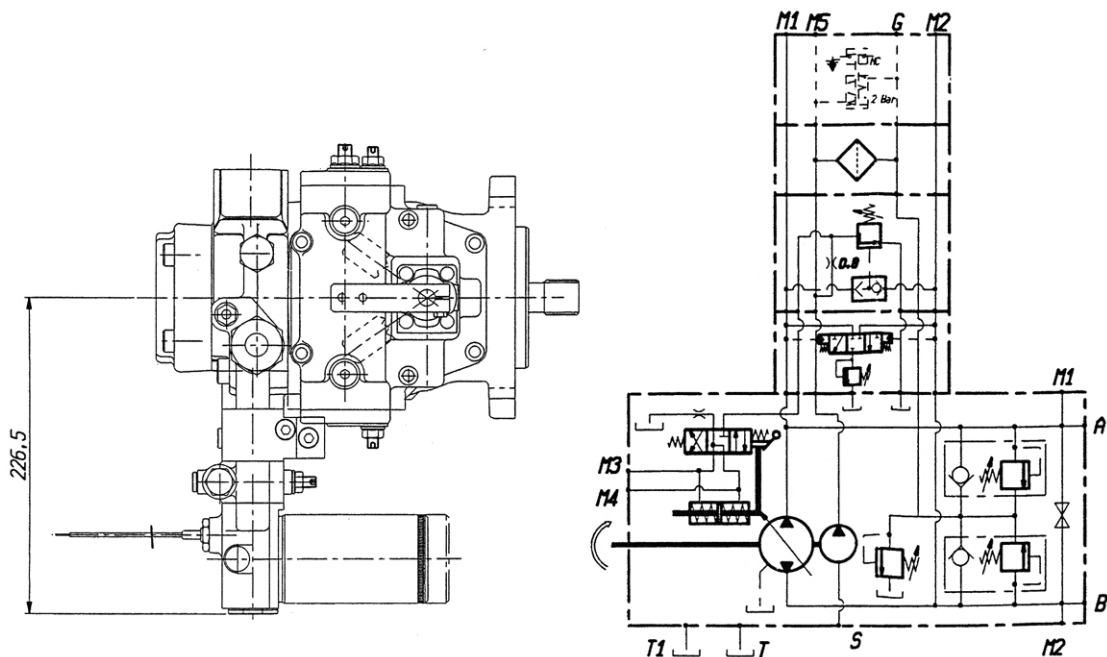


Рис. 20. Установка ограничителя мощности на аксиально-поршневом насосе.

#### 1.4.5.12. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ К АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОМУ РЕГУЛИРУЕМОМУ НАСОСУ

К аксиально-поршневому насосу V450 могут подключаться дополнительные устройства в следующих комбинациях:

- «Промывочный» распределитель с фильтром в напорной гидролинии подпиточного насоса (рис. 21);
- «Промывочный» распределитель с ограничителем мощности (рис. 22);
- Ограничитель мощности с фильтром в напорной гидролинии подпиточного насоса (рис. 23);
- «Промывочный» распределитель с ограничителем мощности и фильтром в напорной гидролинии подпиточного насоса (рис. 24).



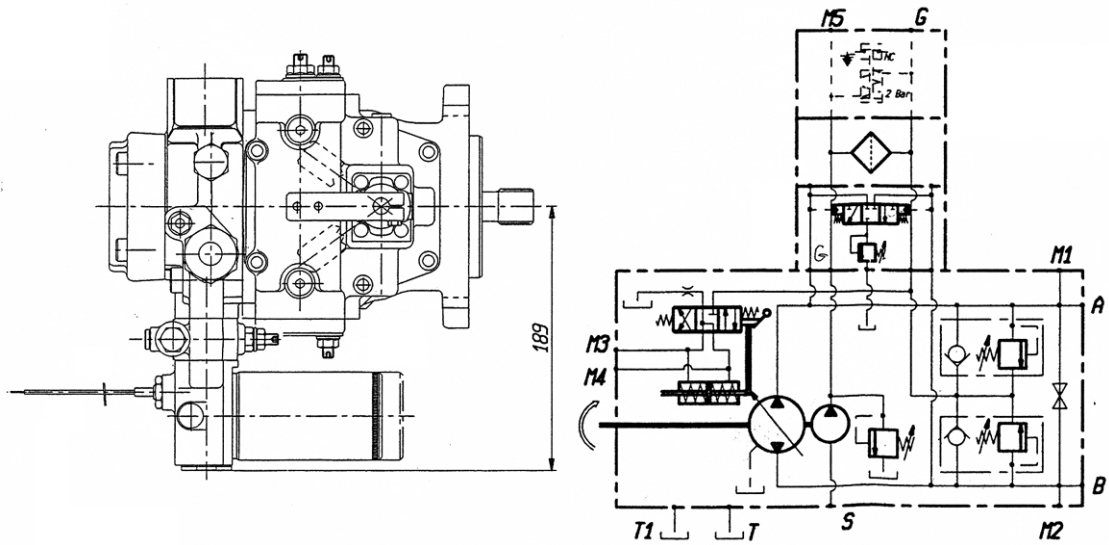


Рис. 21. «Промывочный» распределитель с фильтром в напорной гидрролинии подпиточного насоса.

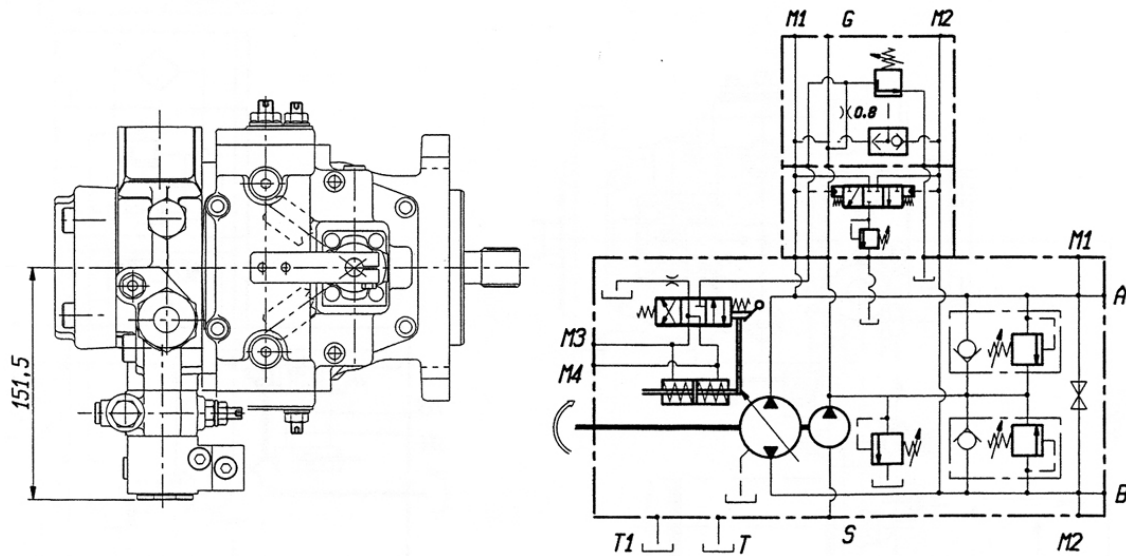


Рис. 22. «Промывочный» распределитель с ограничителем мощности.

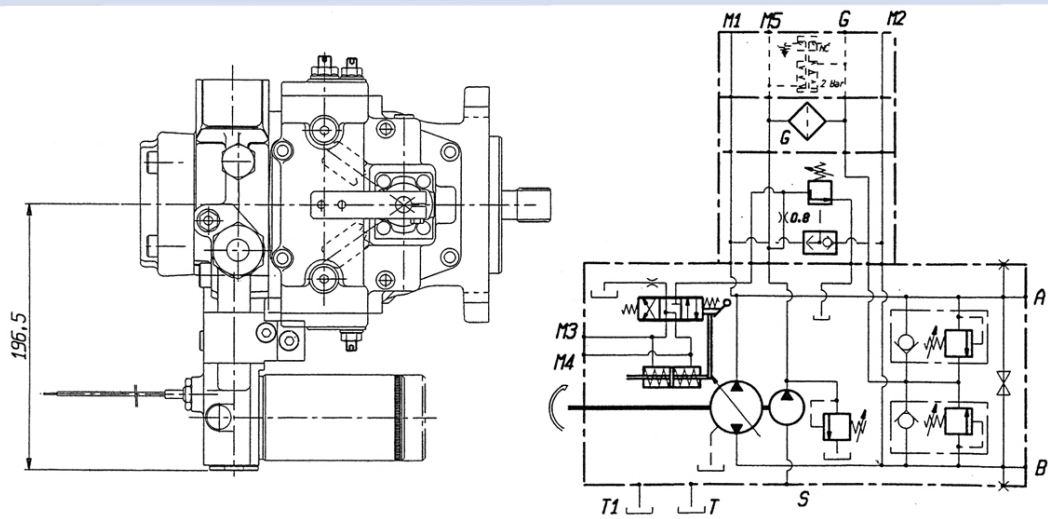


Рис. 23. Ограничитель мощности с фильтром в напорной гидролинии подпиточного насоса.

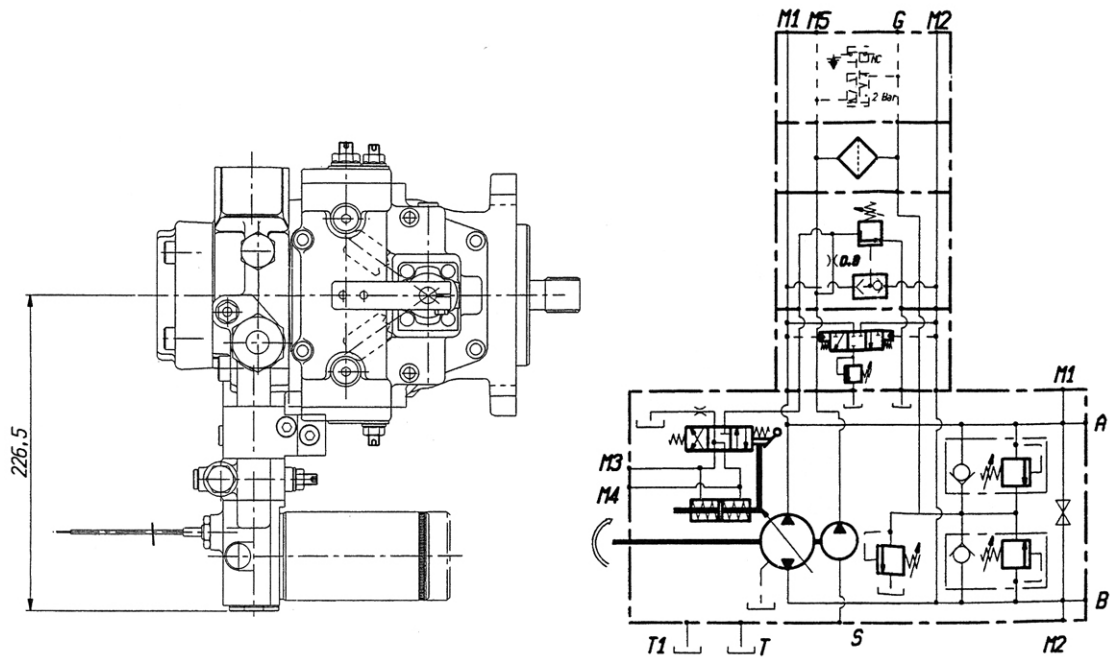


Рис. 24. «Промывочный» распределитель с ограничителем мощности и фильтром в напорной гидролинии подпиточного насоса.

**14.5 13. КОД ЗАКАЗА НАСОСОВ ТИПА V450**

V450	65	S3	B24	06	25	L	22	13	A	11	CR	00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1	Рабочий объем, см <sup>3</sup> :
35	35,0
40	40,0
45	45,0
50	50,0
**	Иное исполнение

6	Направление вращения:
R	Правое (по часовой стрелке)
L	Левое (против часовой стрелки)

7	Настройка клапана подпиточного насоса
00	Без переливного клапана
26	Настройка на 2,6 МПа

Примечание: Если насос имеет две различные настройки рабочего объема и в двух направлениях отвода, то указывают оба из них в коде заказа, начиная с рабочего отвода «А»

2	Вал
S3	SAE «B» Z=13 16/32 DP
S4	SAE «BB» Z=15 16/32 DP
C3	D=22,22 со шпонкой
T1	Вал для тандемного насоса

3	Управление
A	Механическое сервоуправление
B	Электрическое с возвратной пружиной
C	Электрическое без возвратной пружины
D	Автоматическое управление
P	Электрическое пропорциональное управление
S	Гидравлическое сервоуправление
Примечание: Для всех электрических средств управления, включая электроклапаны, должно быть точно указано напряжение. Е.g. C12 управляет электроклапаном С 12V	

4	Дроссель К
00	Без дросселя
05	Дроссель Ø 0,5 мм
06	Дроссель Ø 0,6 мм
07	Дроссель Ø 0,7 мм
08	Дроссель Ø 0,8 мм (стандартный)
09	Дроссель Ø 0,9 мм
10	Дроссель Ø 1,0 мм
12	Дроссель Ø 1,2 мм
Примечание: Дроссель может быть установлен только для типов управления А, В, С, Р.	

5	Настройка давления предохранительного клапана
00	Без клапана (только не для обратного клапана)
15	Настройка на 15,0 МПа
20	Настройка на 20,0 МПа
25	Настройка на 25,0 МПа
30	Настройка на 30,0 МПа
35	Настройка на 35,0 МПа
Примечание: Если насос имеет две настройки предохранительного клапана, указать обе, начиная с рабочего отвода А	

**	Установка по требованию (макс. 3 МПа)
----	---------------------------------------

8	Насос подпитки
00	Без насоса подпитки
11	Насос подпитки рабочий объем 11,0 см <sup>3</sup>
17	Насос подпитки рабочий объем 16,9 см <sup>3</sup>

9	Варианты сквозного вала
T	Тандемный (без подпиточного насоса)
A	Присоединение 2 отв. SAE A
B	Присоединение 2 отв. SAE B, Z=13
C	Присоединение 2 отв. SAE BB, Z=15
S	Без сквозного вала (только насос подпитки)

10	Шестеренный насос
00	Без шестеренного насоса
05	Шестеренный насос рабочий объем 4 см <sup>3</sup>
06	Шестеренный насос рабочий объем 6,0 см <sup>3</sup>
08	Шестеренный насос рабочий объем 8,5 см <sup>3</sup>
11	Шестеренный насос рабочий объем 11 см <sup>3</sup>
14	Шестеренный насос рабочий объем 14 см <sup>3</sup>
17	Шестеренный насос рабочий объем 16,5 см <sup>3</sup>
20	Шестеренный насос рабочий объем 19,5 см <sup>3</sup>
26	Шестеренный насос рабочий объем 26 см <sup>3</sup>

11	Вариант
00	Без вариантов
CR	Усиленный подшипник для ременного привода
FO	Фильтр в напорной линии без индикатора загрязнения для патронного фильтроэлемента
F2	Фильтр на напорной линии с индикатором загрязнения для фильтроэлемента на 0,2 МПа
LP	Ограничитель мощности
M1	Пусковой микровыключатель для следящего механического управления подачей «А»
VS	«Промывочный» распределитель

12	Специальные исполнения
00	Стандартное исполнение
FL	Резьбы по нормам стандарта UNF
FS	Резьбы по нормам стандарта SAE

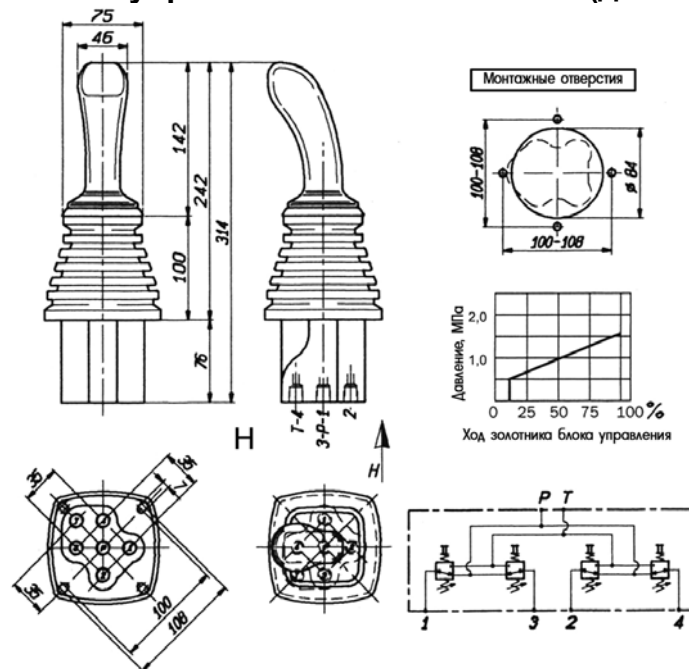
### 1.4.5.14. БЛОКИ ДИСТАНЦИОННОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дистанционное гидравлическое управление SCH-SCM ручное или ножными педалями для аксиально-поршневых насосов V450 с гидравлическим сервоуправлением «S».

Технические данные:

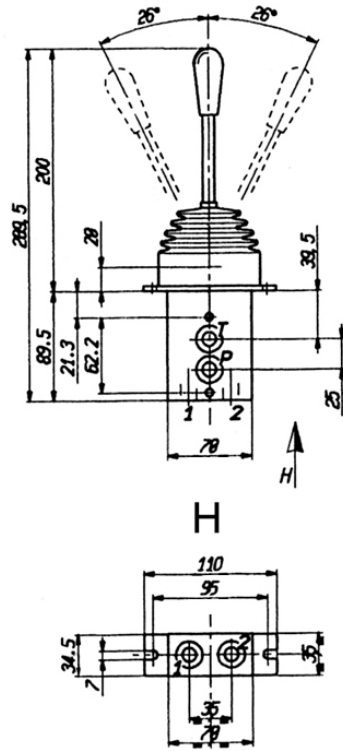
Максимальное давление питания, МПа	10,0
Максимальное противодействие, МПа	0,1
Минимальный расчетный поток РЖ, л/мин	5
Диапазон рабочей температуры, °С	от -20 до +80
Предлагаемая тонкость фильтрации, мкм	10
Гистерезис, МПа	0,09
Резьба в отверстиях P-T-U	G 1/4"

### Блок гидравлического управления SCH LCO 011SA (джойстик)

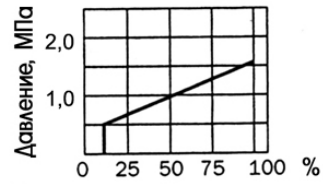
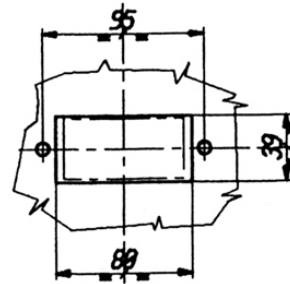


**Блок дистанционного гидравлического управления (джойстик) SCM 01 LRM 008 NA с возвратом рукоятки в нейтральное положение или джойстик SCM 01 LFR 008 NA с трением для фиксации рукоятки в любом положении**

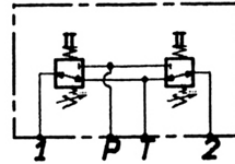




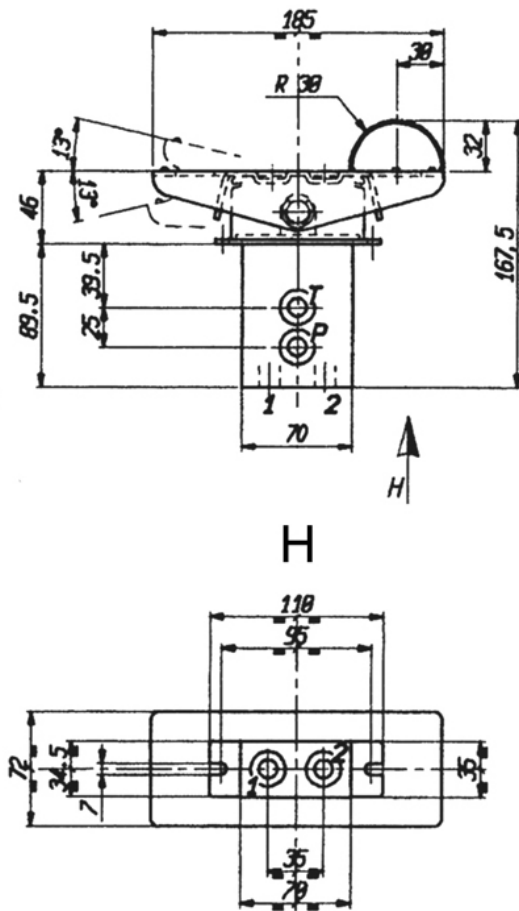
Монтажные отверстия



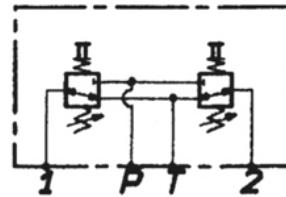
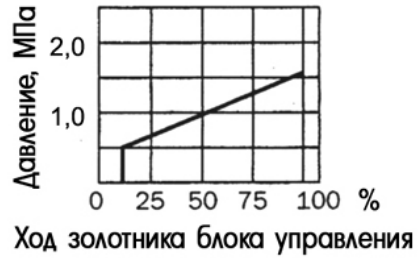
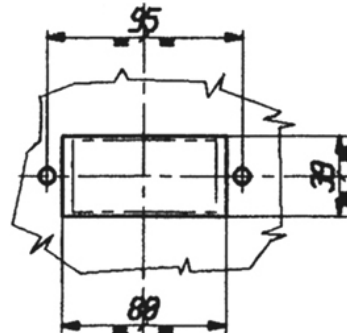
Ход золотника блока управления



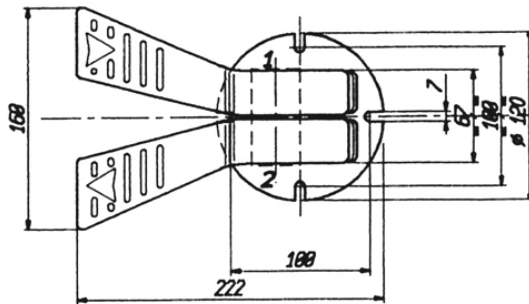
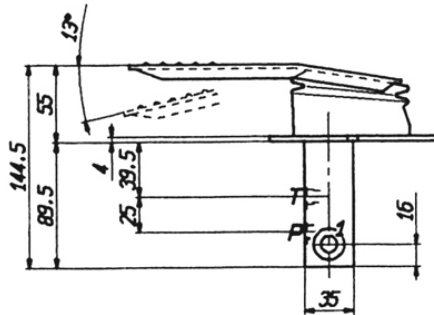
Ножная педаль гидроуправления SCM 01 PBC 008



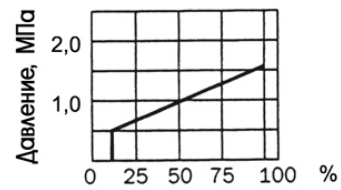
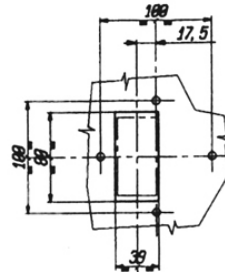
Монтажные отверстия



## Две независимых педали гидроуправления SCM 2PI 008



Монтажные отверстия



Ход золотника блока управления

