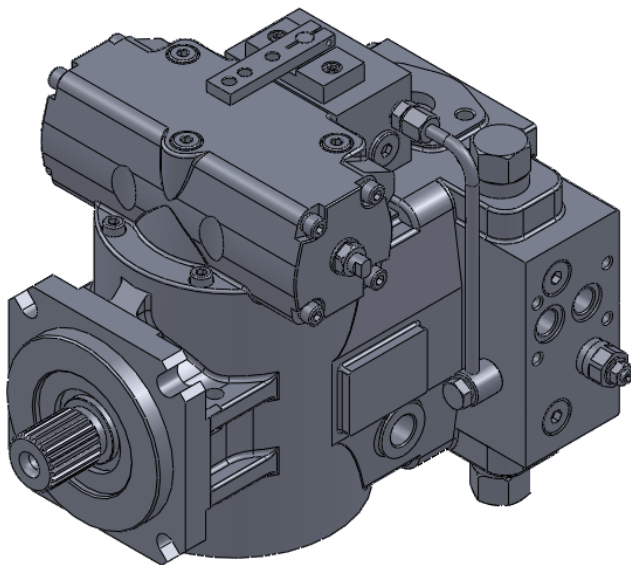


**ГИДРОНАСОСЫ
АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ
типа 416**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

416 РЭ



	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

Содержание

1 Описание и работа гидронасоса	5
1.1 Структурная схема обозначения гидронасосов	5
1.2 Назначение гидронасосов	9
1.3 Технические характеристики	10
1.4 Устройство изделия и принцип действия	16
1.5 Маркировка, пломбирование, упаковка	27
2 Использование по назначению	29
2.1 Эксплуатационные ограничения	29
2.1.1 Требования к гидравлическим системам	29
2.1.2 Требования к напорным трубопроводам	29
2.2 Подготовка изделия к использованию	30
2.2.1 Обеспечение безопасности	30
2.2.2 Требования к подготовке гидронасоса к монтажу	31
2.2.3 Требования к монтажу гидронасоса	31
2.3 Использование гидронасоса	39
2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при эксплуатации изделия	39
2.3.2 Порядок контроля работоспособности гидронасоса	39
2.3.3 Перечень возможных неисправностей	39
3 Техническое обслуживание	40
3.1 Порядок технического обслуживания	40
3.2 Ежедневное техническое обслуживание	40
3.3 Периодическое техническое обслуживание	41
4 Гарантии и ответственность изготовителя	41
5 Хранение и транспортирование	42
6 Рекомендации по удалению и утилизации отходов и защите окружающей среды	42
7 Декларация изготовителя	43

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ



Этим символом отмечен текст для чтения



Этим символом отмечены требования для чтения с особым вниманием



Этим символом отмечены важные указания по безопасности.

Следует обратить особое внимание, чтобы исключить опасность для человека

Назначение настоящего Руководства заключается в предоставлении информации, необходимой для транспортирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и текущего обслуживания изделия. Руководство содержит важные указания по безопасной, целесообразной и рентабельной эксплуатации. Соблюдение этих указаний (рекомендаций) поможет избежать опасности, сократить время простоя и расходы на ремонт, повысить надежность и продлить срок службы гидронасоса. Руководство должно находиться в доступном для обслуживающего персонала месте.

Руководство не отражает незначительных конструктивных изменений в гидронасосе, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного Руководства, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, поступающей с ним. Это лишь означает, что гидронасос усовершенствован для более полного удовлетворения Ваших требований.



Использование гидронасоса не по назначению, указанному в данном Руководстве, является недопустимым.

Пользователь не имеет права производить доработку изделия без согласования с изготовителем.

Несоблюдение требований настоящего Руководства освобождает АО «Пневмостроймашина» от гарантийных обязательств.

Сертификаты соответствия на изделие представлены на сайте предприятия:
<http://www.psm-hydraulics.ru>



Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416

Руководство по эксплуатации

416РЭ



ВНИМАНИЕ !

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и строго соблюдено лицами, которые отвечают за транспортирование, установку, пуск в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в рабочем состоянии гидронасоса.

Запрещается приступать к работе до тех пор, пока полностью не прочтете и изучите материал, содержащийся в данном Руководстве и другой поставляемой документации.

Внимательно прочитать указания и правила обеспечения безопасности, приведенные в данном Руководстве.



Использование всех рекомендованных в Руководстве мер по обеспечению безопасности обязательно.

Наряду с мерами, указанными в Руководстве, следует соблюдать закон «Об основах охраны труда » и правила по предотвращению несчастных случаев и охране окружающей среды, в соответствии с действующим законодательством.

Безопасность должна быть поставлена на первое место при использовании гидронасоса.

1 Описание и работа гидронасосов

1.1 Структурная схема обозначений гидронасосов

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ј	К	Л	М	Н	О	Р
416															

● = производится серийно

о = возможное исполнение

- = нет

А – серия

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
416	серия 416	●	●	●	●	●	●	●

В - модель

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
0	базовое исполнение	●	●	●	●	●	●	●
1	одностороннее расположение рабочих каналов	-	-	о	о	-	-	-

С - рабочий объем

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
28	28 см ³	●	-	-	-	-	-	-
56	56 см ³	-	●	-	-	-	-	-
71	71 см ³	-	-	●	-	-	-	-
90	90 см ³	-	-	-	●	-	-	-
110	110 см ³	-	-	-	-	●	-	-
125	125 см ³	-	-	-	-	-	●	-
135	135 см ³	-	-	-	-	-	-	●

Д - направление вращения

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
R	правое	●	●	●	●	●	●	●
L	левое	●	●	●	●	●	●	●

Е - монтажный фланец

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
Y1	SAE В J744 – 2 отверстия	●	-	-	-	-	-	-
Y2	SAE С J744 – 4 отверстия	-	-	●	●	●	●	●
Y3	SAE D J744 – 4+2 отверстия	-	-	●	●	●	●	●
Y4	SAE С J744 – 4+2 отверстия	-	-	●	●	о	о	о
Y5	SAE D J744 – 4 отверстия	-	-	о	о	о	о	о
Y6	SAE С J744 – 2 отверстия	-	●	-	-	-	-	-

Ф - исполнение вала

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
A2	шлицевое W35x2x30x16x9g DIN5480	-	●	●	●	-	-	-
A3	шлицевое W40x2x30x18x9g DIN5480	-	-	●	●	●	●	●
A4	шлицевое W45x2x30x21x9g DIN5480	-	-	●	●	●	●	●
A7	шлицевое 25x1,25x9g ГОСТ 6033-80	●	-	-	-	-	-	-
B7	шлицевое 25x1,5x16S _{3a} ГОСТ 6033-51	●	-	-	-	-	-	-
S1	шлицевое 1 1/4" 14T 12/24DP ANSI B92.1	-	●	о	о	о	о	о

S2	шлицевое 1 3/8" 21T 16/32DP ANSI B92.1	-	●	●	●	○	○	○
S3	шлицевое 1 1/2" 23T 16/32DP ANSI B92.1	-	-	●	●	●	●	●
S4	шлицевое 1 3/4" 13T 8/16DP ANSI B92.1	-	-	○	○	○	○	○
S5	шлицевое 1" 15T 16/32DP ANSI B92.1	●	-	-	-	-	-	-
S6	шлицевое 1" 13T 16/32DP ANSI B92.1	●	-	-	-	-	-	-
S7	шлицевое 1 3/4" 27T 16/32DP ANSI B92.1	-	-	-	-	●	●	●
T1	шлицевое 22x1,25x9g ГОСТ 6033-80	●	-	-	-	-	-	-
H3	шлицевое 1 1/2" 23T 16/32DP ANSI B92.1a с установленным фланцем	-	-	●	●	●	●	●
K1	коническое Ø34,92мм, 1 3/8", конус 1:8	-	-	○	○	○	○	○
K2	коническое Ø38,1мм, 1 1/2", конус 1:8	-	-	○	○	○	○	○
K3	коническое Ø44,45 мм, 1 3/4", конус 1:8	-	-	○	○	○	○	○
K4	коническое Ø45 мм, конус 1:10	-	-	○	○	○	○	○
K5	коническое Ø55 мм, конус 1:10	-	-	-	-	○	○	○

G - присоединение рабочих каналов / канала всасывания

код			обозначение	28	56	71	90	110	125	135
F	2	2	SAE 1" 3000PSI / M36x2	-	-	●	●	-	-	-
F	3	3	SAE 1" 6000PSI / M42x2	-	-	●	●	-	-	-
F	3	4	SAE 1" 6000PSI / M48x2	-	-	-	-	●	●	●
F	4	4	SAE 1 1/4" 6000PSI / M48x2	-	-	-	-	●	●	●
F	5	1	M22x1.5-7H, ГОСТ 25065 / M33x2	●	-	-	-	-	-	-
F	3	5	SAE 1" 6000PSI / SAE 1 1/2" 3000PSI	-	-	-	-	●	●	●
F	4	5	SAE 1 1/4" 6000PSI / SAE 1 1/2" 3000PSI	-	-	-	-	●	●	●
F	6	1	SAE 3/4" 6000PSI / M33x2	-	●	-	-	-	-	-



присоединение канала всасывания

1	M33x2, 18 мм, ISO 9974-1 / DIN 3852-1
2	M36x2, 26 мм, ISO 9974-1 / DIN 3852-1
3	M42x2, 24 мм, ISO 9974-1 / DIN 3852-1
4	M48x2, 26 мм, ISO 9974-1 / DIN 3852-1
5	SAE 1 1/2" 3000PSI (35,71 x 69,85 мм, M12-6H)

присоединение рабочих каналов

2	SAE 1" 3000PSI (26,2 x 52,4 мм, M10-7H)
3	SAE 1" 6000PSI (27,8 x 57,2 мм, M12-6H)
4	SAE 1 1/4" 6000PSI (31,75 x 66,68 мм, M14-6H)
5	M22x1.5-7H, 14 мм ISO 9974-1 / DIN 3852-1



Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416

Руководство по эксплуатации

416РЭ

6	SAE 3/4" 6000PSI (23,8 x 50,8 мм, M10-7H)
---	--

Н – давление настройки предохранительных клапанов

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
T	$\Delta P_{TV}=10\text{МПа}$	●	○	●	●	●	●	●
Y	$\Delta P_{TV}=16\text{МПа}$	●	○	●	●	●	●	●
Z	$\Delta P_{TV}=18\text{МПа}$	●	○	●	●	●	●	●
M	$\Delta P_{TV}=20\text{МПа}$	●	●	●	●	●	●	●
A	$\Delta P_{TV}=25\text{МПа}$	●	●	●	●	●	●	●
B	$\Delta P_{TV}=30\text{МПа}$	●	●	●	●	●	●	●
C	$\Delta P_{TV}=35\text{МПа}$	●	●	●	●	●	●	●
D	$\Delta P_{TV}=40\text{МПа}$	●	●	●	●	●	●	●
E	$\Delta P_{TV}=42\text{МПа}$	○	●	●	●	●	●	●
F	отсутствует (установлены обратные клапана)	-	-	○	○	○	○	○

I – расположение рабочих каналов / встроенная гидроаппаратура

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
1	1	одностороннее/ОПК	●	-	●	●	-	-
2	0	противоположно/ОК	-	-	●	●	○	○
2	1	противоположно/ОПК	-	○	●	●	●	○
2	2	противоположно/ОПК, КО	-	●	●	●	●	●

↓

↓

встроенная гидроаппаратура

0	обратные клапаны (ОК)
1	обратно-предохранительные клапаны (ОПК)
2	обратно-предохранительные клапаны (ОПК), клапан отсечки (КО)

расположение рабочих каналов

1	Одностороннее
2	Противоположное

J – тип управления

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
HD	пропорциональное гидроуправление без обратной связи	○	●	●	●	●	●	●
HP	пропорциональное гидроуправление	○	●	●	●	●	●	●
P	пропорциональное сервоуправление	●	●	●	●	●	●	●
P3	пропорциональное сервоуправление с датчиком нулевого положения	○	○	●	●	●	●	○
E1	3-х позиционное дискретное электроуправление, 12В	○	○	●	●	●	●	○
E2	3-х позиционное дискретное электроуправление, 24В	○	○	●	●	●	●	○
E3	пропорциональное электроуправление, 12В	○	●	●	●	●	●	●
E4	пропорциональное электроуправление, 24В	○	●	●	●	●	●	●
E5	пропорциональное электроуправление без обратной связи, 12 В	○	○	●	●	●	●	○
E6	пропорциональное электроуправление без обратной связи, 24 В	○	○	●	●	●	●	○

К – тандемирование

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
N	нет	o	●	●	●	●	●	●
A	фланец SAE A (Ø82,55); шлиц 9T 16/32DP ANSI B92.1	●	o	o	o	o	o	o
B	фланец SAE B (Ø101,6); шлиц 13T 16/32DP ANSI B92.1	o	●	o	o	o	o	o
C	фланец SAE C (Ø127); шлиц 15T 16/32DP ANSI B92.1	-	o	o	o	o	o	o
Z	фланец SAE A-A (Ø82,55); шлиц 11T 16/32DP ANSI B92.1	o	o	o	o	o	o	o
X	фланец SAE B-B (Ø101,6); шлиц 15T 16/32DP ANSI B92.1	o	o	o	o	o	o	o
M	фланец SAE C (Ø127); шлиц 21T 16/32DP ANSI B92.1	-	o	o	o	o	o	o
R	фланец SAE C (Ø127); шлиц 14T 12/24DP ANSI B92.1	-	o	o	o	o	o	o
K	фланец (Ø60); шлиц D-6x13x16	-	o	o	o	o	o	o
L	фланец (Ø90); шлиц D-6x21x25	-	o	o	o	o	o	o
T	фланец (Ø80); шлиц 20xH7x1,5x9H ГОСТ 6033-80	o	o	o	o	o	o	o
H	фланец (Ø125); шлиц 35x2x30x16x9H DIN 5480	-	-	o	o	o	o	o
D	фланец (Ø140); шлиц 35x2x30x16x9H DIN 5480	-	-	o	o	o	o	o
F	фланец (Ø100); шлиц 25xH7x1,5x9H ГОСТ 6033-80	-	-	o	o	o	o	o
S	фланец (Ø160); шлиц 40x2x30x18x9H DIN 5480	-	-	-	-	o	o	o
J	фланец SAE B (Ø101,6); шлиц D-6x18x22	-	-	o	o	o	o	o
U	фланец (Ø90); шлиц D-6x18x22	-	-	o	o	o	o	o
E	фланец SAE A-A (Ø82,55); шлиц 16xH7x1,5x9H ГОСТ 6033-80	-	-	o	o	o	o	o
P	фланец (Ø125); шлиц 32x36 DIN ISO 14	-	-	o	o	o	o	o
Y	фланец SAE C (Ø127); шлиц 23T 16/32DP ANSI B92.1	-	-	o	o	o	o	o
V	фланец SAE D (Ø152,4); шлиц 13T 8/16DP ANSI B92.1	-	-	-	-	o	o	o

L – механическое ограничение рабочего объема

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
N	без ограничения	●	●	●	●	●	●	●
V	с механическим ограничением	●	●	●	●	●	●	●

M – фильтрация в линии подпитки

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
F1	внешняя фильтрация в линии всасывания насоса подпитки	●	●	●	●	●	●	●
F2	внешняя фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки	-	o	o	o	o	o	o
F3	встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки с датчиком загрязненности	-	o	o	o	o	o	o
F4	встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки без датчика загрязненности, развернут на 180°	-	-	-	-	o	-	-
F5	встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки	-	-	●	●	●	●	●

	без датчика загрязненности						
N - специальные функции							
код	обозначение	28	56	71	90	110	135
NN	нет	•	•	•	•	•	•
N1	С увеличенным насосом подпитки	-	-	o	o	o	o
NP	Блок клапанов развернут на 180°	-	-	-	-	o	-
NX	Датчик частоты вращения	-	o	o	o	o	o
NB	Встроенный блок прополаскивания	+	-	-	-	o	o

O – материал уплотнений вала

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
B	NBR (Nitril-Kautschuk)	•	•	•	•	•	•	•
F	FKM (Fluor-Kautschuk)	•	•	•	•	•	•	•

P - климатическое исполнение и категория размещения

код	обозначение	28	56	71	90	110	125	135
У1	умеренный климат, размещение на открытом воздухе	•	•	•	•	•	•	•
T1	сухой и влажный тропический климат, размещение на открытом воздухе	•	•	•	•	•	•	•
OM1	Морской климат, размещение на открытом воздухе	•	•	•	•	•	•	•
OM5	Морской климат, размещение в помещениях с повышенной влажностью	•	•	•	•	•	•	•

1.2 Назначение гидронасоса

1.2.1 Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416 предназначены для объемных гидроприводов изделий машиностроения. Гидронасосы изготавливаются по ТУ 4141-006-00239882-2015 в различных исполнениях с рабочими объемами 28, 56, 71, 90, 110, 125 и 135 см³, исполнения гидронасосов выполнены согласно структурной схемы обозначения.

Гидронасосы эксплуатируются на открытом воздухе при широком диапазоне изменения температуры, в условиях, характеризующихся повышенной пыленностью воздуха, частыми кратковременными перегрузками и вибрацией.

1.2.2 Гидронасосы типа 416 имеют различные виды управления. Расход масла на выходе пропорционален частоте вращения вала насоса и рабочему объему. При этом величину рабочего объема можно бесступенчато регулировать от нуля до максимального значения. Направление подачи жидкости можно реверсировать путем изменения наклона шайбы в противоположную сторону от нейтрального. Управление наклонной шайбой производится от механизма управления, встроенного в изделие. В исходном состоянии рабочий объем равен нулю.

1.2.3 Обозначения гидронасосов даны в соответствии со структурной схемой, приведенной в п.1.1.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Основные технические характеристики насосов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики гидронасосов

Параметры	416.0.28	416.0.56	416.0.71 416.1.71	416.0.90 416.1.90	416.0.110	416.0.125	416.0.135
Рабочий объем V_g , см ³ /об							
- минимальный	0	0	0	0	0	0	0
- максимальный	28	56	71	90	110	125	135
- насоса подпитки	8,3	11,6	19,8	19,8	26,5	26,5	26,5
Частота вращения вала n, об/мин							
- минимальная n_{min}	500	500	500	500	500	500	500
- номинальная n_{nom}	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
- максимальная n_{max} , при давлении на входе 0,08МПа	4250	3600	3050	3050	3000	3000	3000
- предельная $n_{прек}$, при давлении на входе 0,2МПа	4500	4500	3300	3300	3200	3200	3200
Подача Q, л/мин							
- номинальная	54	106	136	173	211	240	259
- максимальная	114	192	208	264	317	360	388
Давление нагнетания (перепад) ΔP , МПа							
- номинальное	25	25	25	25	25	25	25
- максимальное	40	40	40	40	40	40	40
рабочее	45	45	45	45	45	45	45
- пиковое	45	45	45	45	45	45	45
Давление подпитки P_n , МПа							
- при $V_g=0$	2	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Давление на входе насоса подпитки (абс.) P_s , МПа							
- минимальное	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
рабочее	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
- минимальное кратковременное (t<5 мин) (при холодном старте)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Давление дренажа $P_{др}$, МПа							
- максимальное	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
рабочее	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- максимальное кратковременное (t<5 мин)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

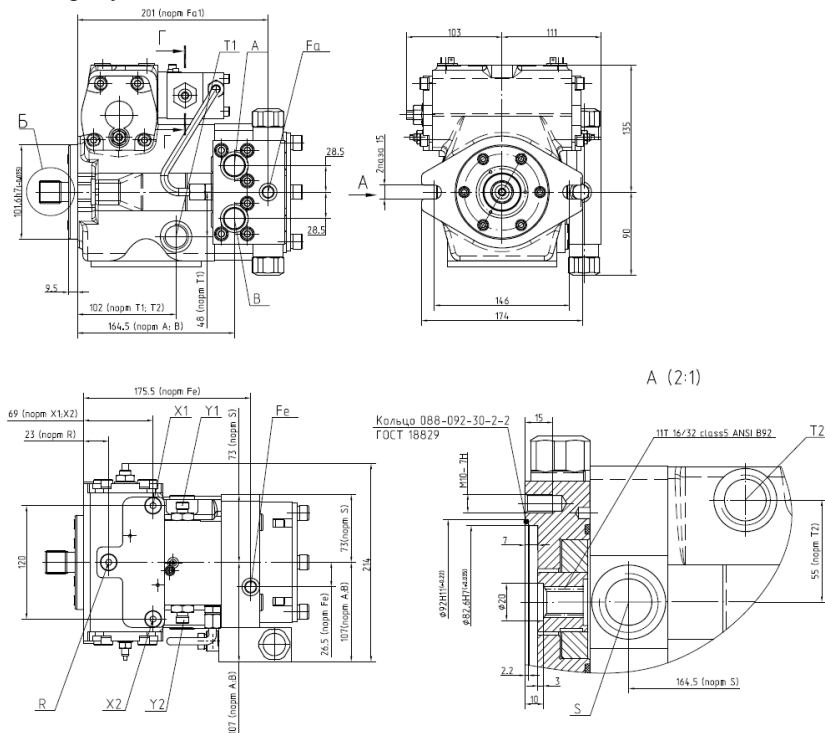
Мощность потребляемая N, кВт - максимальная (при $n_{max}, V_{g max}, P_{max}$)	83	137	153	193	232	264	285
Крутящий момент приводной T, Нм - номинальный (при P_{nom})	118	228	303	382	467	530	572
- максимальный (при P_{max})	188	364	479	605	741	840	907
Объёмный КПД	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Гидромеханический КПД	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Общий КПД	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Масса, кг (без рабочего жидкости)	29	38	67 64,5	67 64,5	80	80	80

Таблица 2 - Характеристика рабочей жидкости

Наименование параметра	Значение
Класс чистоты не хуже:	
— ГОСТ 17216-2001	12
— NAS 1638	8
— SAE AS4059	5
— ISO 4406	-/17/14
Кинематическая вязкость, mm^2/s (сСт):	
— оптимальная	20 - 35
— максимальная (пусковая)	1500
— минимальная (кратковременная)	10
Тонкость фильтрации (номинальная), мкм	25
Температура эксплуатации, °C:	
— максимальная	+75
— минимальная	- 40

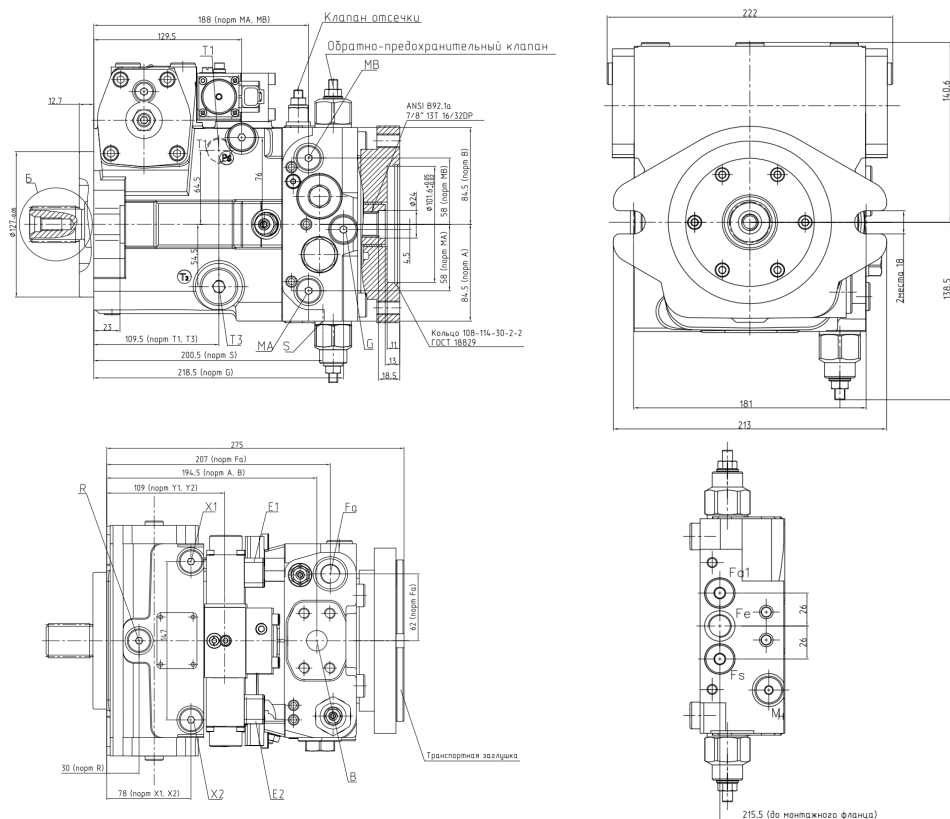
Список рекомендуемых масел представлен на сайте предприятия-изготовителя www.psm-hydraulics.ru

1.3.2 Основные габаритные и присоединительные размеры насосов приведены на рисунках 1, 2, 3, 4.



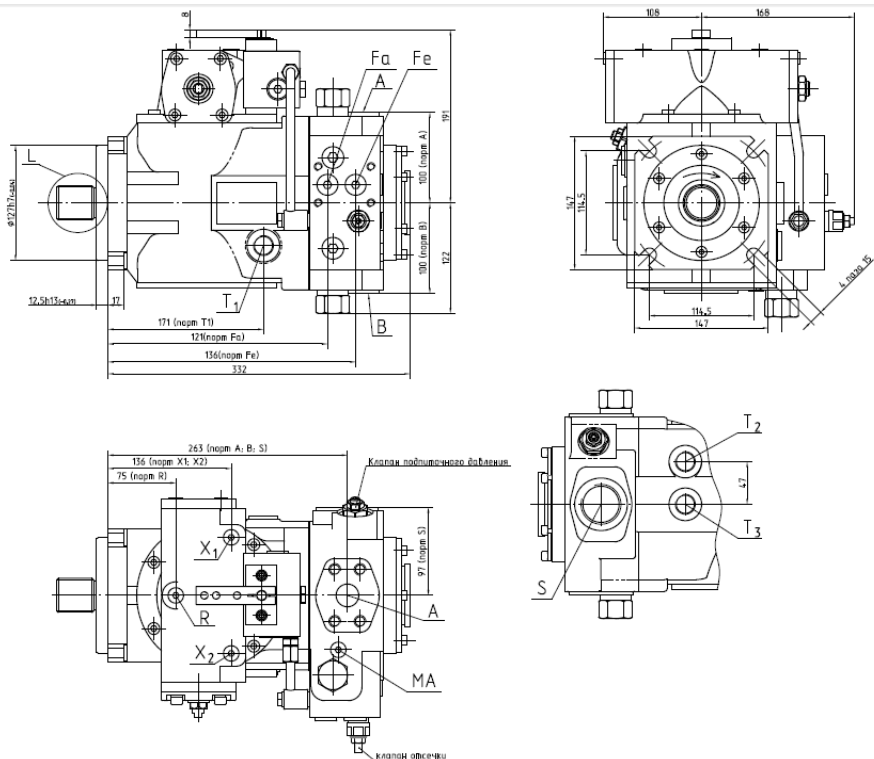
A, B	Присоединение рабочих каналов	M22x1,5 – 14 мм, ISO 9974
S	Присоединение канала всасывания	M33x2 – 20 мм, ISO 9974
T1, T2	Дренажные отверстия	M22x1,5 – 16 мм, ISO 9974
MA, MB	Порты для измерения рабочего давления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
X1, X2	Порты для измерения давления управления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
R	Отверстие для выпуска воздуха	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
Fa, Fe	Порты для измерения давления подпитки	M18x1,5 – 14 мм, ISO 9974

Рисунок 1 – Габаритно-присоединительные размеры насоса



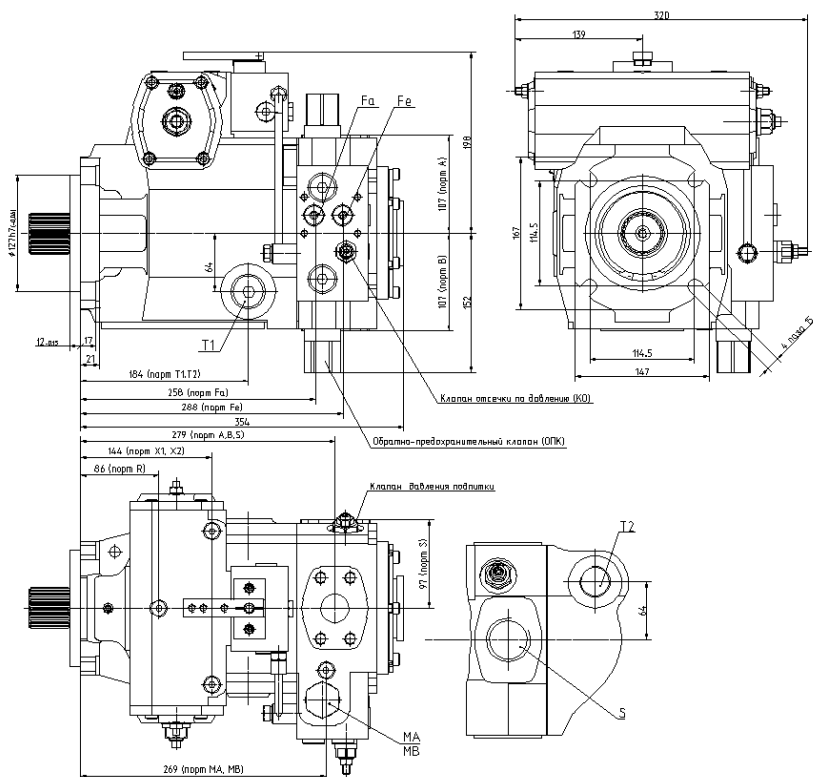
A, B	Присоединение рабочих каналов	SAE 3/4" 6000 PSI (23,8x50,8 мм, M10-7H)
S	Присоединение канала всасывания	M33x2 – 18 мм, ISO 9974
T1, T2	Дренажные отверстия	M22x1,5, ISO 9974
MA, MB	Порты для измерения рабочего давления	M12x1,5 – 12 мм, ISO 9974
X1, X2	Порты для измерения давления управления	M12x1,5 – 12 мм, ISO 9974
R	Отверстие для выпуска воздуха	M12x1,5 – 12 мм, ISO 9974
Fa, Fe	Порты для измерения давления подпитки	M18x1,5 – 12 мм, ISO 9974
G	Порт давления вспомогательного контура	M14x1,5 – 12 мм, ISO 9974
Fs	Порт всасывающей линии от фильтра	M18x1,5 – 12 мм, ISO 9974
M _H	Порт высокого давления	M12x1,5 – 12 мм, ISO 9974

Рисунок 2 – Габаритно-присоединительные размеры насоса
416.0.56



A, B	Присоединение рабочих каналов	SAE 1" 6000 PSI (27,8x57,2 мм, M12-6H)
S	Присоединение канала всасывания	M42x2 – 24 мм, ISO 9974
T1, T2, T3	Дренажные отверстия	M22x1,5, ISO 9974
MA, MB	Порты для измерения рабочего давления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
X1, X2	Порты для измерения давления управления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
R	Отверстие для выпуска воздуха	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
Fa, Fe	Порты для измерения давления подпитки	M18x1,5 – 14 мм, ISO 9974

Рисунок 3 – Габаритно-присоединительные размеры насоса
416.0.71/90



A, B	Присоединение рабочих каналов	SAE 1" 6000 PSI (27,8x57,2 мм, M12-6H)
		SAE 1 1/4" 6000 PSI (31,75x66,68 мм, M14-6H) (вариант)
S	Присоединение канала всасывания	M48x2 – 24 мм, ISO 9974
		SAE 1 1/2" 3000 PSI (35,71x69,85 мм, M12-6H) (вариант)
T1, T2	Дренажные отверстия	M33x2, ISO 9974
MA, MB	Порты для измерения рабочего давления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
X1, X2	Порты для измерения давления управления	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
R	Отверстие для выпуска воздуха	G1/4 – 14 мм, ISO 1179-1
Fa, Fe	Порты для измерения давления подпитки	M18x1,5 – 14 мм, ISO 9974

Рисунок 4 - Габаритно-присоединительные размеры насоса
416.0.110/125/135

1.4 Устройство изделия и принцип действия

Изделие конструктивно состоит из следующих сборочных единиц (см. рисунок 4):

- основного насоса;
- механизма управления;
- насоса подпитки;
- блока клапанов

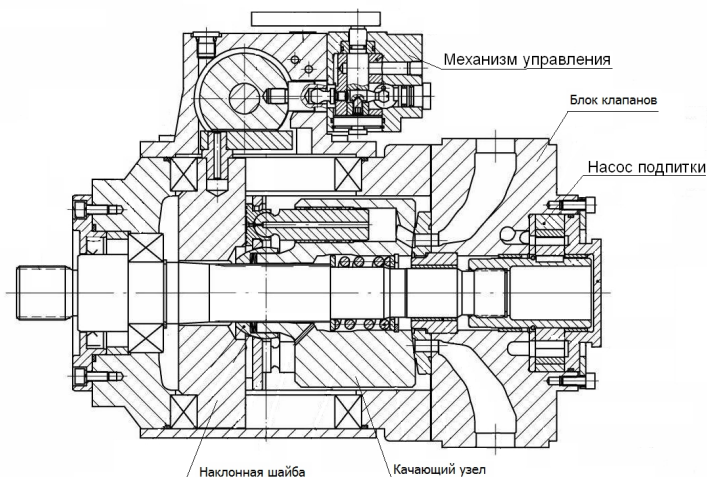


Рисунок 5 - Насос аксиально-поршневой регулируемый

1.4.1 Основной насос. Насос имеет чугунный корпус, в котором размещены:

- наклонная шайба, опорами которой служат два роликовых подшипника, установленных по бокам в корпусе;
- основной вал, проходящий через весь насос, передней опорой вала служит роликовый подшипник, также установленный в корпусе.

Задней опорой вала является подшипник скольжения, он установлен в блоке клапанов.

- качающий узел насоса, приводимый во вращение через шлицевое соединение блока цилиндров и основного вала. Пятки поршней качающего узла поджаты к наклонной шайбе и скользят по ней во время вращения качающего узла;

- манжетная крышка, установленная на корпусе насоса со стороны монтажного фланца. В манжетной крышке установлена манжета, обеспечивающая герметичность корпусной полости насоса по основному валу.

1.4.2 Механизм управления

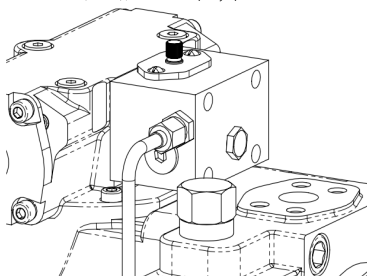
 Быстрое переключение подачи из одного рабочего канала в другой (резкий реверс) может вызвать скачки давления в линии управления и линии подпитки, ввиду этого рекомендуем переключать подачу плавно, без рывков.

➤ **Пропорциональное сервоуправление Р** (см. структурную схему, раздел J) предназначено для преобразования механического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному положению рычага управления.

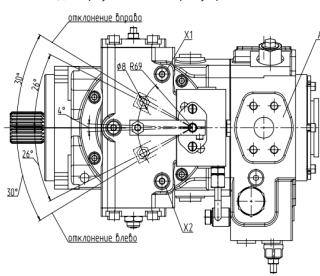
Величина рабочего объема насоса пропорциональна углу отклонения рычага управления. Пропорциональность угла отклонения наклонной шайбы (изменения рабочего объема) от угла отклонения рычага управления обеспечивается наличием механической обратной связи между сервопоршнем и механизмом сервоуправления.

При снятии воздействия на рычаг управления, золотник выходит из равновесного состояния, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

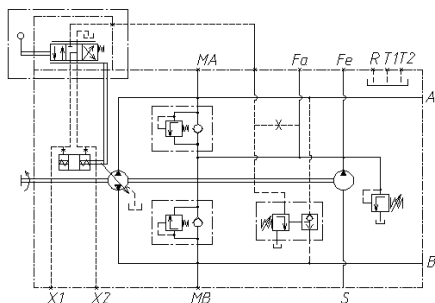
Общий вид насоса с сервоуправлением



Вид сверху насоса с сервоуправлением



Гидравлическая схема насоса



Характеристика управления

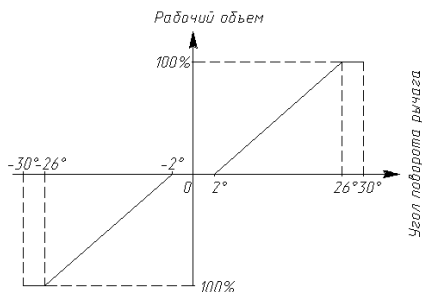


Рисунок 6 – пропорциональное сервоуправление

На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от угла отклонения рычага.

Механизм сервоуправления обеспечивает:

- зону нечувствительности $\pm 20^\circ$
- зону пропорциональности $2^\circ \dots 26^\circ$
- зону максимума $26^\circ \dots 30^\circ$

Крутящий момент на валике механизма управления:

- страгивания 2,8-8 Нм
- максимальный 14 Нм.

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от поворота рычага управления

направление вращения вала насоса	отклонение рычага управления	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	влево	В - нагнетание	X1	MB
	вправо	А - нагнетание	X2	MA
правое	влево	А - нагнетание	X1	MA
	вправо	В - нагнетание	X2	MB

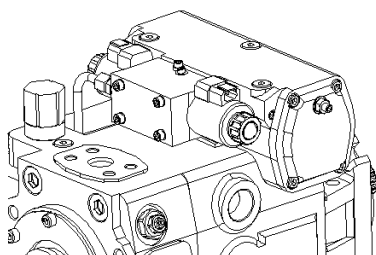
➤ **Пропорциональное электроуправление Е3, Е4** (см. структурную схему, раздел J) предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего тока.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на электромагнит. Электрический ШИМ-сигнал управления воздействует на один из двух пропорциональных электромагнитов, которые преобразуют его в механическое усилие перемещения золотника управления.

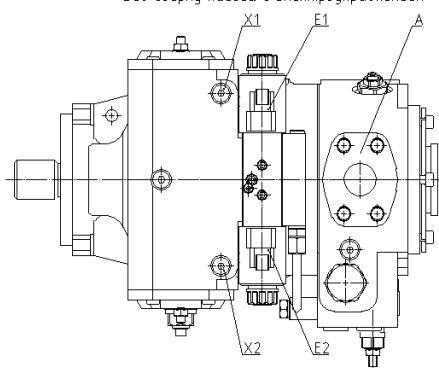
Пропорциональность угла отклонения наклонной шайбы (изменения рабочего объема) от электрического ШИМ-сигнала управления обеспечивается наличием механической обратной связи между сервопоршнем и золотником механизма электроуправления.

При снятии сигнала управления, золотник выходит из равновесного состояния, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

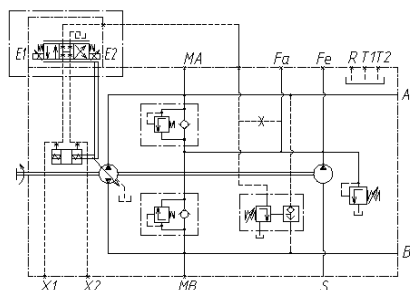
Общий вид насоса с электроуправлением



Вид сверху насоса с электроуправлением



Гидравлическая схема насоса



Характеристика управления

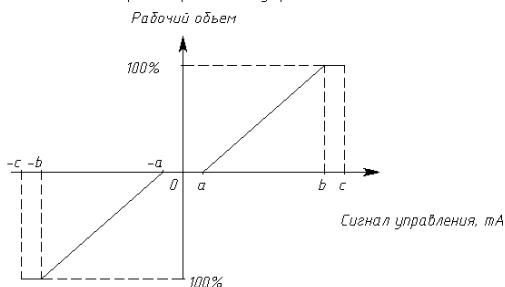


Рисунок 7 – пропорциональное электроуправление

На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины ШИМ-сигнала управления.

Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- начало управления (а), $I_{\min}$, мА	450±50	250±50
- конец управления (b), $I_{\max}$, мА	1250±50	650±50

- максимальный ток (с), I_{peak} , mA	2500	1000
сопротивление обмотки (при 20 °C), Ом	$2,3 \pm 7\%$	$13,4 \pm 7\%$
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
частота ШИМ-сигнала	50...200Гц	

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита

направление вращения вала насоса	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	B - нагнетание	X1	MB
	E2	A- нагнетание	X2	MA
правое	E1	A- нагнетание	X1	MA
	E2	B- нагнетание	X2	MB

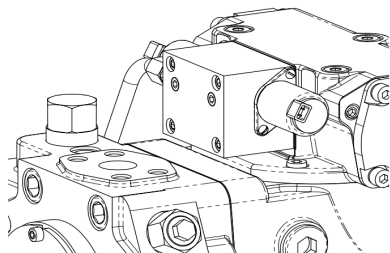
➤ **Пропорциональное электроуправление без обратной связи E5, E6** (см. структурную схему, раздел J) предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего тока.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на редукционный клапан. Механизм управления конструктивно построен на двух пропорциональных редукционных клапанах с электроуправлением. Каждый клапан установлен в линии управления сервопоршня. При подаче электрического сигнала управления, клапан пропорционально регулирует величину давления управления в соответствующей полости сервопоршня.

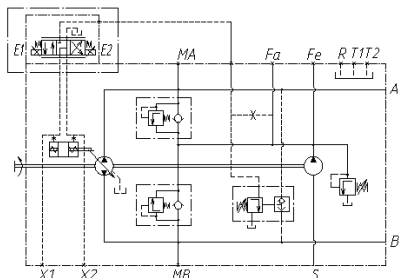
Угол отклонения наклонной шайбы пропорционален величине тока управления только при постоянном давлении в силовой магистрали (при постоянной нагрузке). При изменении нагрузки на гидропривод, график управления также изменяется, пропорциональность при этом остается.

При снятии ШИМ-сигнала управления, редукционный клапан отключается, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

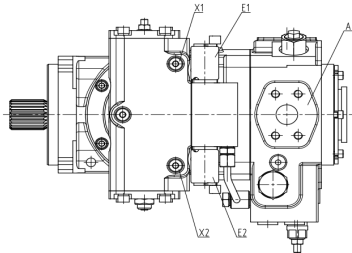
Общий вид насоса с электроуправлением



Гидравлическая схема насоса



Вид сверху насоса с электроуправлением



Характеристика управления
Рабочий объем

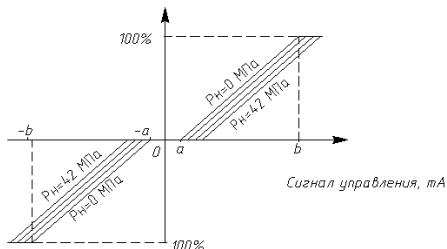


Рисунок 8 – пропорциональное электроуправление без обратной связи
На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины ШИМ-сигнала управления.

Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- начало управления (а), $I_{\min}$, mA	600	300
- конец управления (b), $I_{\max}$, mA	1300	650
- максимальный ток , I_{peak} , mA	1500	750
сопротивление обмотки (при 20 °C), Ом	5,3 ±5%	21,2 ±5%
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
частота ШИМ-сигнала	100Гц	

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита

направление вращения вала насоса	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	В - нагнетание	X1	MB
	E2	А- нагнетание	X2	MA
правое	E1	А- нагнетание	X1	MA
	E2	В- нагнетание	X2	MB

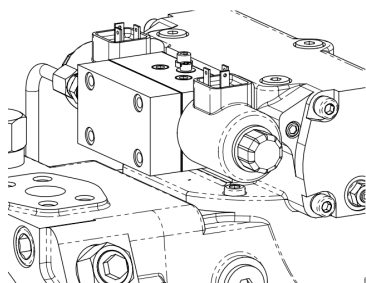
➤ **Дискретное 3-х позиционное электроуправление E1, E2** (см. структурную схему, раздел J) предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу на максимальный угол в каждую сторону.

Механизм управления представляет собой электроуправляемый гидораспределитель.

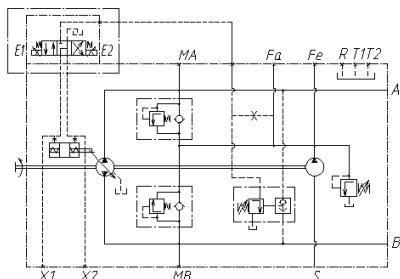
При подаче сигнала управления (12В или 24В) на один из электромагнитов, золотник перемещается из исходного положения в крайнее, направляя при этом давление управления в соответствующую полость сервопоршня. Сервопоршень отклоняет наклонную шайбу насоса на максимальный угол в соответствующую сторону.

При снятии сигнала управления с электромагнита золотник возвращается в исходное нейтральное положение, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

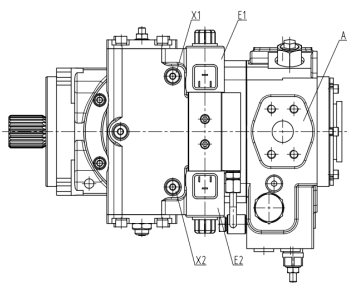
Общий вид насоса с электроуправлением



Гидравлическая схема насоса



Вид сверху насоса с электроуправлением



Характеристика управления
Рабочий объем

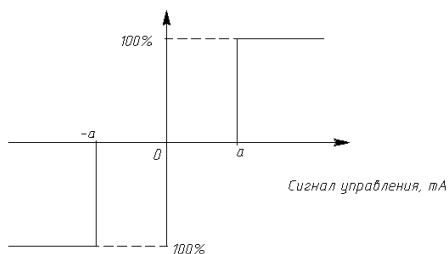


Рисунок 9 - дискретное 3-х позиционное электроуправление

На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от наличия электрического сигнала управления.

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

Характеристика управления:

Напряжение управления	12В	24В
- максимальный ток, I_{peak} , мА	2500	1000
сопротивление обмотки (при 20 °С), Ом	$2,3 \pm 7\%$	$13,4 \pm 7\%$
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита

направление вращения вала насоса	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	В - нагнетание	X1	МВ
	E2	А - нагнетание	X2	МА
правое	E1	А - нагнетание	X1	МА
	E2	В - нагнетание	X2	МВ

➤ **Пропорциональное гидроуправление НР** (см. структурную схему, раздел J) предназначено для преобразования гидравлического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего давления.

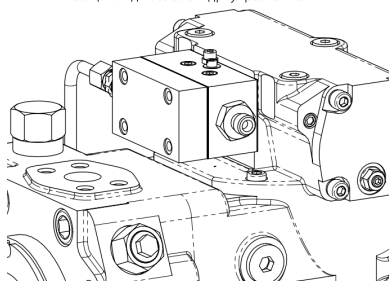
Величина рабочего объема насоса пропорциональна давлению управления. Гидравлический сигнал управления воздействует на торец золотника управления, в результате создается механическое усилие перемещения золотника управления.

Пропорциональность угла отклонения наклонной шайбы (изменения рабочего объема) от гидравлического сигнала управления

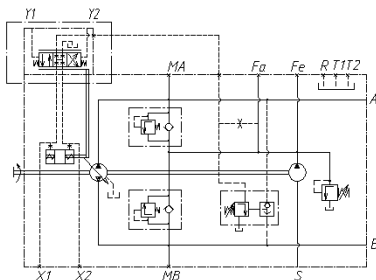
обеспечивается наличием механической обратной связи между сервопоршнем и золотником механизма гидроуправления.

При снятии сигнала управления золотник выходит из равновесного состояния, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

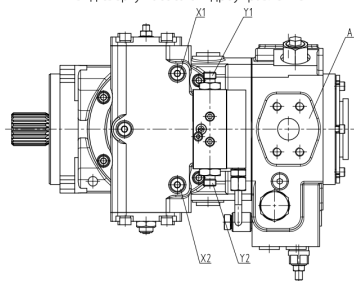
Общий вид насоса с гидроуправлением



Гидравлическая схема насоса



Вид сверху насоса с гидроуправлением



Характеристика управления

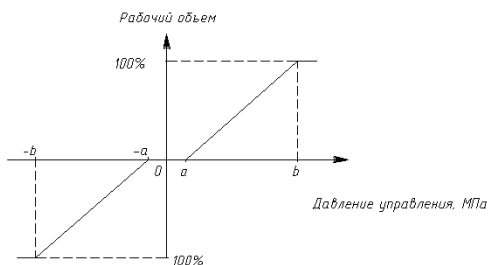


Рисунок 10 - пропорциональное гидроуправление

На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины давления управления.

Характеристики управления:

Давление управления	
- начало управления (a), $P_{\min}$, МПа	$0,6 \pm 0,1$
- конец управления (b), $P_{\max}$, МПа	$1,8 \pm 0,1$

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления

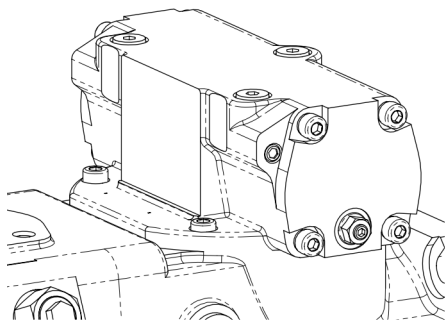
направление вращения вала насоса	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	Y1	В - нагнетание	X1	MB
	Y2	А - нагнетание	X2	MA
правое	Y1	А - нагнетание	X1	MA
	Y2	В - нагнетание	X2	MB

➤ **Пропорциональное гидроуправление без обратной связи HD** (см. структурную схему, раздел J)

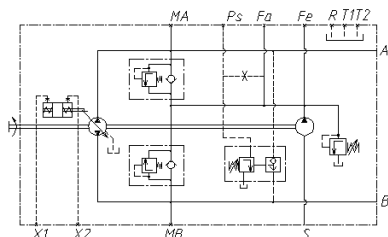
Управляющий гидравлический сигнал воздействует непосредственно на сервопоршень, отклоняющий наклонную шайбу. Угол отклонения наклонной шайбы пропорционален величине управляющего гидравлического сигнала только при постоянном давлении в силовой магистрали (при постоянной нагрузке). При изменении нагрузки на гидропривод, график управления также изменяется, пропорциональность при этом остается.

При снятии гидравлического сигнала управления пружины сервопоршня возвращают его в равновесное «нулевое» положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

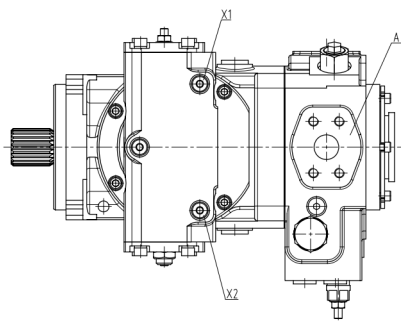
Общий вид насоса с гидроуправлением



Гидравлическая схема насоса



Вид сверху насоса с гидроуправлением



Характеристика управления

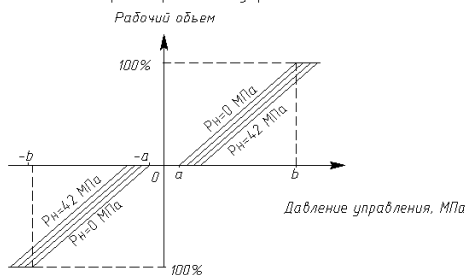


Рисунок 11 - пропорциональное гидроуправление без обратной связи
На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины давления управления.

Характеристика управления:

Давление управления	
- начало управления (а), $P_{\min}$, МПа	0,8±0,2
- конец управления (b), $P_{\max}$, МПа	1.8±0,2

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления

направление вращения вала насоса	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	X1	В - нагнетание	X1	МВ
	X2	А- нагнетание	X2	МА
правое	X1	А- нагнетание	X1	МА
	X2	В- нагнетание	X2	МВ

1.4.3 Насос подпитки

Героторный насос подпитки предназначен:

- для восполнения утечек в основном контуре ГСТ, возникающих вследствие наличия объемных утечек в качающих узлах насоса и гидромотора;
- для создания необходимого давления в канале всасывания основного насоса для улучшения условий всасывания;
- для создания необходимого давления в линии управления.

Шлицевая втулка через шпонку приводит во вращение шестерню. Шестерня приводит во вращение колесо. Шестерня с колесом

представляет собой героторный насос. Шестерня и колесо, вращаясь в корпусе, всасывают рабочую жидкость из точки подсоединения всасывающей линии S (см. рисунки 1,2,3) гидросистемы объекта применения.

1.4.4 Блок клапанов

Насосы оснащены встроенными в блок клапанов обратно-предохранительными клапанами (ОПК).

Обратно-предохранительные клапаны (ОПК) двустороннего действия предназначены для ограничения пиковых давлений в магистралях и осуществления подачи рабочей жидкости от подпитывающего насоса в линию всасывания основного насоса.

При нейтральном положении наклонной шайбы ОПК работают как обратные, обеспечивая линии А и В (см. рисунки 1,2,3) рабочей жидкостью подаваемой насосом подпитки. Давление в линиях А и В соответствует давлению подпитки. При отклонении наклонной шайбы в одну из сторон, соответствующий ОПК работает как предохранительный (линия А), другой клапан (линия В) остается в режиме обратного клапана, подпитывая линию всасывания качающего узла рабочей жидкостью от насоса подпитки.

Клапан отсечки(КО) предотвращает срабатывание предохранительных клапанов высокого давления при ускорениях и торможениях, что позволяет избежать перегрева гидросистемы, связанного с работой предохранительных

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

клапанов. Поскольку предохранительные клапаны открываются только на период скачков давления, выделение тепла в этом случае минимально в связи с очень малым временем открытия.

Клапан отсечки (КО) действует по принципу регулирования, при котором рост давления в одной из линий нагнетания до заданной величины приводит к перемещению золотника клапана, соединяя тем самым линию управления с дренажной линией. При этом давление в линии управления падает до дренажного, вызывая тем самым возврат сервопоршня в нейтральное положение, а следовательно, и уменьшение рабочего объема насоса до нуля. При этом дроссель, разделяющий линию подпитки и линию управления, не позволяет давлению в линии подпитки упасть до дренажного.

Давление из линий нагнетания А и В подводится к клапану отсечки (КО) через два обратных клапана.

Подпиточный клапан предназначен для поддержания и ограничения давления подпитки и управления путем перелива рабочей жидкости с линии подпиточного насоса в дренажную полость основного насоса.

 Из-за конструктивных особенностей подпиточного клапана, возможны просадки давления в линии подпитки, ввиду этого **НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ** подключать дополнительные потребители (блоки управления, растормаживание гидромоторов и т.п.) на эту линию в Вашей гидросистеме.

1.5 Маркировка, пломбирование, упаковка

1.5.1 Маркировка гидронасоса выполнена на табличке (см. рисунок 5), прикрепленной на корпусе, и содержит следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- адрес сайта в Интернете;
- обозначение и условное графическое обозначение гидронасоса;
- значения рабочего объема и направление вращения вала;
- номер изделия и дату изготовления;
- изображение знаков сертификации изделия.

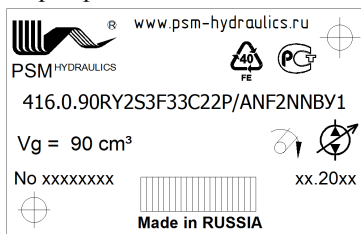


Рисунок 12 (маркировка таблички насоса 416.0.90... приведена для примера)

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

1.5.2 В комплект поставки гидронасоса входит изделие, настоящее Руководство по эксплуатации 416 РЭ и этикетка 416 ЭТ.

1.5.3 Гидронасосы подвергаются временной противокоррозионной защите, внутреннему упаковыванию и упаковыванию в транспортную тару.

1.5.4 Упаковка должна обеспечивать защиту от воздействия всех климатических факторов по ГОСТ 15150 и защиту изделий при транспортировании и хранении. Категория упаковки в зависимости от требований защиты от климатических факторов внешней среды КУ-3 согласно ГОСТ 23170.

1.5.5 Упаковка для гидронасосов - картонные коробки или ящики, допускается упаковка в многооборотную тару (поддоны и контейнеры). Рабочие чертежи на упаковку должны определять размеры тары, материал, содержать требования к изготовлению и специальные требования к упаковке продукции, предназначенной для экспорта.

1.5.6 Упаковка для продукции, поставляемой на экспорт, должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 24634, выбор типа тары и материал по ГОСТ 2991, ГОСТ 5959, ГОСТ 12082, ГОСТ 10198. Дополнительные требования к древесине, предназначенной для изготовления тары для поставки изделий в районы с тропическим климатом, требования к защите изделий из древесины от биологических факторов, способы пропитки и обработки согласно ГОСТ 15155.

1.5.7 Маркировка на упаковку в соответствии с требованиями ГОСТ 14192 и требованиями договора наносится несмываемой краской по трафарету или надежно приклепляется к упаковке лист с отпечатанным текстом маркировки, вложенный в полиэтиленовый пакет.

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения



2.1.1 Требования к гидравлическим системам

2.1.1.1 Гидросистема основного изделия, составной частью которой является гидронасос, должна иметь приборы для контроля температуры масла в баке, давления в напорной и управляющей магистралях, а также точки подключения приборов для контроля разряжения.



2.1.1.2 Гидросистема должна исключать разряжение в линии всасывания насоса подпитки, в рабочих полостях гидронасоса более $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ($P_{абс.} = 0,5 \text{ кгс/см}^2$) на любых режимах.



2.1.1.3 Гидросистема должна включать в себя блок прополаскивания, блок прополаскивания необходим для обновления рабочей жидкости в контуре и отвода излишнего тепла. Блок прополаскивания допускается как встроенный, так и внешнего монтажа. Подбор блока прополаскивания осуществляется после расчета, исходя из параметров Вашей гидросистемы. Помощь с подбором Вам может оказать наш отдел технической поддержки, для этого напишите на электронную почту otp@psmural.ru



2.1.1.4 Для обеспечения высокой энергоэффективности гидросистемы рекомендуем применять насосы 416 серии с клапаном отсечки (КО). Клапан отсечки не может быть заказан с настройкой ниже 18 МПа. Подробное описание работы клапана отсечки (КО) приведено в разделе 1.4.4.



2.1.2 Требования к напорным трубопроводам

2.1.2.1 Сечение напорного и всасывающего трубопроводов не рекомендуется принимать меньше площади соответствующих отверстий в крышке насоса (см. рисунки 1,2,3,4).

2.1.2.3 Требования к рабочей жидкости

Рабочая жидкость – важнейший конструктивный элемент гидравлики. Чистота рабочей жидкости и срок службы гидронасоса непосредственно связаны друг с другом.

2.1.2.4 Нормальная работа гидронасоса гарантируется при использовании рабочей жидкости (масла), характеристики которой соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Обеспечение безопасности

2.2.1.1 Общие требования по обеспечению безопасности

2.2.1.2 Конструкция гидронасоса спроектирована таким образом, что повышение давления, гидроудары и возможные механические воздействия в виде линейных ускорений, вибраций, ударов, возникающих при работе машины и гидропривода, не создают опасности для персонала.

2.2.1.3 Детали конструкции гидронасоса изготовлены из материалов, не содержащих веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Настоящее Руководство по эксплуатации напечатано на бумаге, изготовленной из вторсырья без применения хлора.

2.2.1.4 Неподвижные и резьбовые соединения, наружные стенки герметичны и с целью проверки прочности сборки и монтажа проверены пробным давлением (опрессовкой), равным p_{max} .

2.2.1.5 Вынос пленки рабочей жидкости через уплотнения вала гидронасоса не должен приводить к каплеобразованию.

2.2.1.6 Недопускается производить подтягивание болтов, гаек и других соединений гидронасоса во время работы.

2.2.1.7 Каналы подвода и отвода рабочей жидкости и места дренажа защищены заглушками от попадания возможных загрязнений и повреждений стыковочных поверхностей за время от сборки до установки на основное изделие.

2.2.1.8 Дополнительные требования и меры безопасности при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании, требования к гидроприводу и рабочей жидкости приведены в соответствующих разделах Руководства.

2.2.1.9 Уровень шума гидронасосов

2.2.1.9.1 Значения шумовых и вибрационных характеристик гидронасосов при номинальных рабочих параметрах удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с Директивой 98/37ЕС.

2.2.1.10 Остаточные риски

2.2.1.10.1 Выполнение персоналом требований Руководства, указанных по тексту знаками предупреждения об опасностях, обеспечивает уменьшение остаточных рисков до уровня безопасности, достигнутого и доказанного опытом эксплуатации гидронасоса.

2.2.1.10.2 Персонал должен знать и помнить о существовании остаточных рисков, поскольку выполнение указанных выше требований **не устраняет полностью имеющиеся опасности.**

2.2.2 Требования к подготовке гидронасоса к монтажу

2.2.2.1 Перед монтажом гидронасоса предлагаем внимательно изучить настоящее Руководство по эксплуатации и строго соблюдать все меры предосторожности, изложенные в разделах Руководства.

2.2.2.2 Монтаж осуществлять с учетом требований безопасности производителя основного изделия, составной частью гидросистемы которого является гидронасос.



Несоблюдение требований безопасности и монтажа может привести к опасным для здоровья и жизни обслуживающего персонала последствиям и досрочному выходу из строя изделия.

2.2.2.3 К обслуживанию гидронасоса допускаются лица прошедшие специальную подготовку на заводе-изготовителе или в учебных центрах в любой из стран ЕС. В противном случае возможны серьезные поломки, которые могут привести к несчастному случаю.

2.2.2.4 Персонал (рабочие), осуществляющий монтаж гидронасоса и его пуско-наладку, должен быть обеспечен спецодеждой, предотвращающей попадание масла на кожный покров (комбинезон, ботинки, перчатки, каска, защитные очки).

2.2.2.5 При попадании масла (рабочей жидкости) в глаза необходимо промыть глаза теплой проточной водой, при обнаружении воспаления глаз обратиться к врачу.

2.2.2.6 Использование в гидросистеме масла (рабочей жидкости) не имеющего рекомендации по применению завода-изготовителя может привести к выходу из строя гидронасоса и всей гидросистемы.

2.2.2.7 Следует помнить, что при работе возможен нагрев корпуса гидронасоса до температуры 115°C, что может привести к ожогу. В случае получения ожога необходимо обратиться к врачу.

2.2.2.8 Продолжительность работы изделия при давлениях от 40 до 45МПа: непрерывная - не более 12 с, при циклическом нагружении с периодом до 10 мин - не более 2% периода, суммарная - не более 80 часов

2.2.2.9 Расконсервацию производить не более чем за 12 ч до установки гидронасоса на основное изделие. Перед монтажом удалить консервант с наружных поверхностей, снять транспортные заглушки и слить в емкость для нефтяных отходов жидкость из внутренних полостей с последующей утилизацией.

Упаковку (тару), полиэтиленовые заглушки сдать на экологически чистую рециркуляцию отходов.

2.2.3 Требования к монтажу



2.2.3.1 При монтаже гидронасоса соблюдать следующие требования:

- допуск смещения осей соединяемых валов 0,1 мм, не более;
- допуск плоскостности монтажных поверхностей 0,05 мм, не более;

- шероховатость монтажной поверхности $Ra \leq 2.5$ мкм;
- осевая и радиальная нагрузка на вал насоса не допускается, при наличии, согласовать с заводом-изготовителем.

2.2.3.2 Соединение вала насоса с валом приводного устройства должно осуществляться через упругую муфту.

Использование устройств других типов, передающих крутящий момент, допускается после согласования с изготовителем.

Муфту насаживать только с помощью болта и резьбового отверстия в приводном валу. Запрещается насаживать муфту ударами. Производя осевую затяжку и контровку болта, выдержать размеры, указанные на рисунке 13.

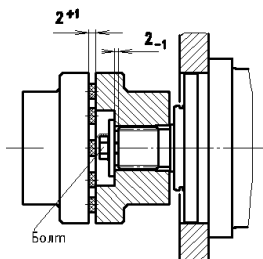


Рисунок 13 – пример монтажа муфтового соединения

2.2.3.3 При открытом монтаже вала гидромашины рекомендуется дополнительная защита манжетного уплотнения от попадания грязи и пыли.



2.2.3.4 Перед пуском проверить надежность крепления гидронасоса на основном изделии, подтянуть болты крепления.

2.2.3.5 При заказе насоса 416 серии с опцией тандемирования (см. структурную схему, раздел К) необходимо обеспечить уплотнение места соединения насосов. В случае заказа исполнения насоса с тандемированием по «SAE» в комплект поставки входит кольцо круглого сечения для обеспечения уплотнения места соединения. В остальных случаях уплотнения в объем поставки не входят и методы уплотнения необходимо подобрать самостоятельно (паронитовая прокладка, герметик и т.п.).

2.2.3.6 Допускаемые монтажные положения насоса приведены на рис. 14, монтаж валом вверх и выше бака с рабочей жидкостью допускается только после согласования применения с нашим отделом технической поддержки, для этого напишите на электронную почту otp@psmural.ru



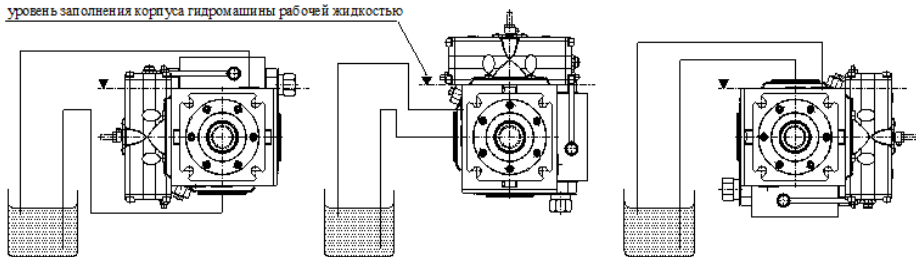
2.2.3.7 Дренажная полость насоса всегда должна оставаться заполненной рабочей жидкостью.



2.2.3.8 Насос подпитки и подводящий канал линии всасывания всегда должны оставаться заполненными рабочей жидкостью.

Расположение насоса выше уровня гидробака

уровень заполнения корпуса гидромашины рабочей жидкостью



Расположение насоса ниже уровня гидробака

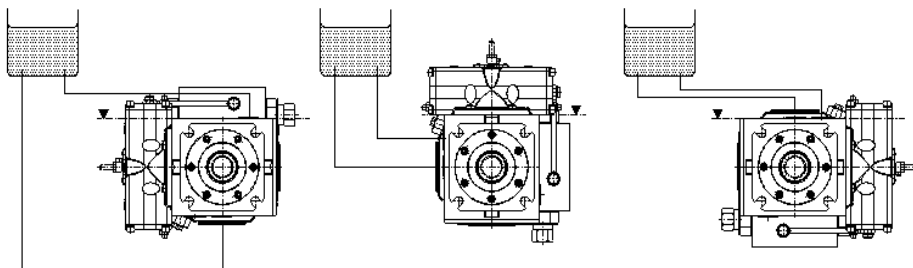


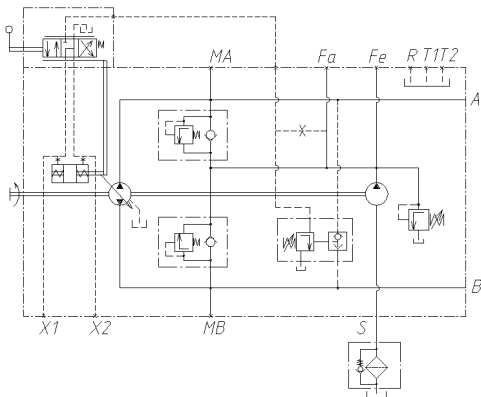
Рисунок 14 – расположение насоса

2.2.3.7 Фильтрация в линии подпитки (см. структурную схему, раздел М) разделяется на следующие виды:

- внешняя фильтрация в линии всасывания насоса подпитки (F1);
- внешняя фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки (F2);
- встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки с датчиком загрязненности (F3);
- встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки без датчика загрязненности, развернут на 180° (F4);
- встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки без датчика загрязненности (F5).

Опция F1. Внешняя фильтрация в линии всасывания насоса подпитки.

Гидравлическая схема насоса



Стандартное исполнение.

Фильтр установлен отдельно от насоса. Фильтрация в линии всасывания насоса подпитки.

Для обеспечения требуемого класса чистоты рабочей жидкости и защиты насоса подпитки от повреждения, необходимо обеспечить фильтрацию на линии всасывания.

Технические требования к фильтру:

- номинальный расход 100 л/мин
- максимальный расход 130 л/мин
- тонкость фильтрации 10 мкм
- перепад давления на фильтроэлементе: при $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = 1500 \text{ об/мин}$ $\Delta P = 0,01 \text{ МПа}$

Фильтр должен иметь:

- байпас клапан $\Delta P = 0,02 \text{ МПа}$

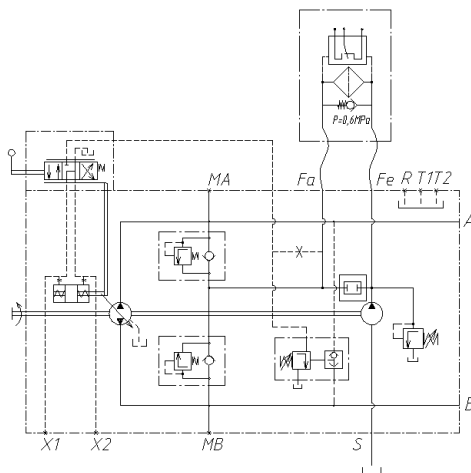
Фильтр не входит в комплект поставки насоса.

Опция F2. Внешняя фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки.

Фильтр установлен отдельно от насоса.

Фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки.

Гидравлическая схема насоса



Подсоединяется к каналам Fa(выход с фильтра) и Fe(вход в фильтр) на задней крышке насоса.

Технические требования к фильтру:

- номинальный расход 70 л/мин
 - максимальный расход 130 л/мин
 - тонкость фильтрации 16 мкм
 - перепад давления на фильтроэлементе: при $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = 1500 \text{ об/мин}$ $\Delta P = 0,02 \text{ МПа}$.
- Фильтр должен иметь:
- датчик загрязненности фильтроэлемента $\Delta P = 0,5 \text{ МПа}$
 - байпас клапан $\Delta P = 0,6 \text{ МПа}$

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

Фильтр не входит в комплект поставки насоса.

- 
Перед началом эксплуатации удалить транспортные заглушки с каналов Fa, Fe (см. рис.3); подключить внешний фильтр к каналам Fa, Fe.
- 
При заказе насоса с опцией F2 установка фильтра **ОБЯЗАТЕЛЬНА!** без соединения каналов Fa и Fe линия подпитки будет заблокирована.

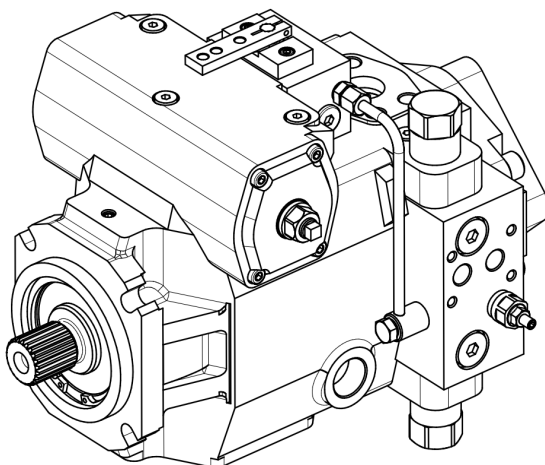
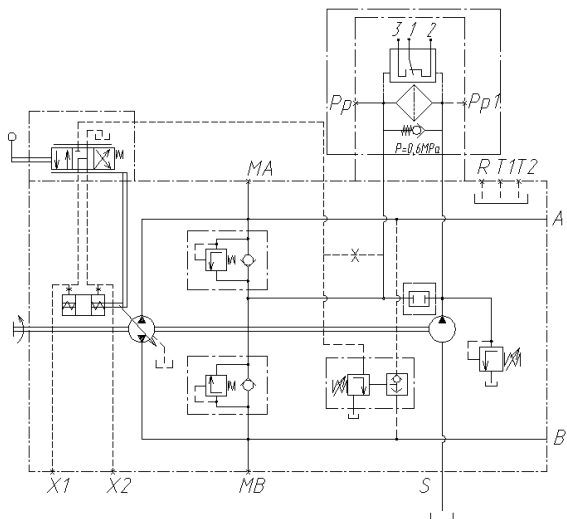


Рисунок 15 – Вид насоса 416.0.110/125/135 с опцией F1/F2

Опция F3. Встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки с датчиком загрязненности

Гидравлическая схема насоса



Фильтр входит в состав насоса и установлен на заднюю крышку насоса. Фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки.

Технические характеристики:

- номинальный расход 70 л/мин
- максимальный расход 130 л/мин

- тонкость фильтрации 16 мкм

- материал фильтроэлемента стекловолокно

- перепад давления на фильтроэлементе:

при $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = 1500 \text{ об/мин}$
 $\Delta P = 0,02 \text{ МПа}$

Фильтр имеет:

- датчик загрязненности фильтроэлемента $\Delta P = 0,5 \text{ МПа}$
- байпас клапан $\Delta P = 0,6 \text{ МПа}$

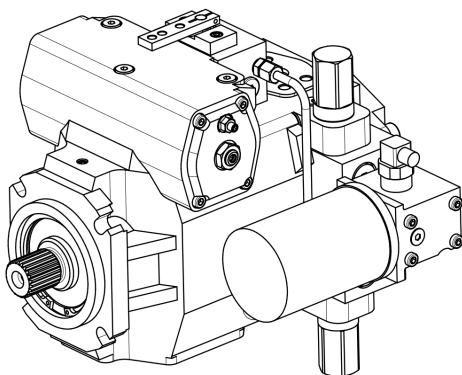
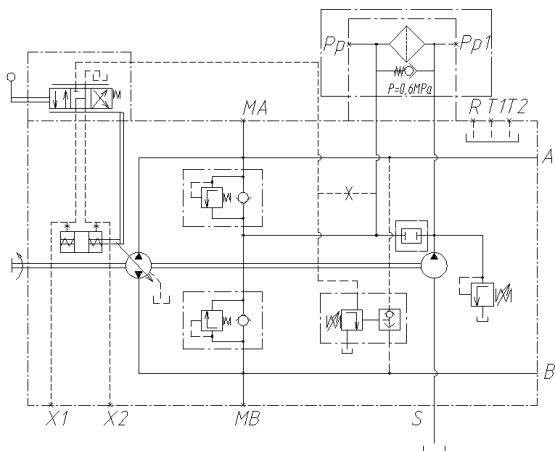


Рисунок 16 – Вид насоса 416.0.110/125/135 с опцией F3

Опция F4. Встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки без датчика загрязненности, развернут на 180°

Гидравлическая схема насоса



Фильтр входит в состав насоса и установлен на заднюю крышку насоса, развернутую на 180° .

Фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки.

Технические характеристики:

- номинальный расход 70 л/мин
- максимальный расход 130 л/мин
- толщина фильтрации 16 мкм
- материал фильтроэлемента

СТЕКЛОВОЛОКНО

- перепад давления на

фильтроэлементе:

при $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = 1500 \text{ об/мин}$ $\Delta P = 0,02 \text{ МПа}$

Фильтр имеет:

- байпас клапан $\Delta P = 0,6$ МПа

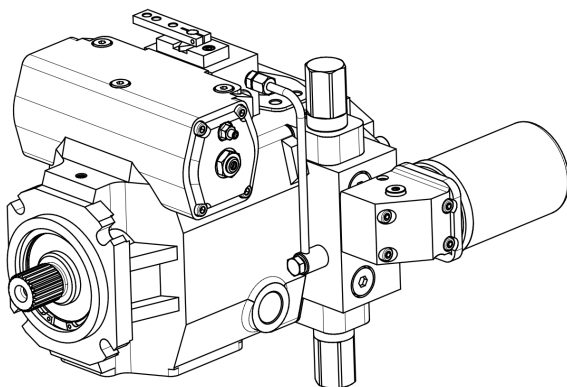
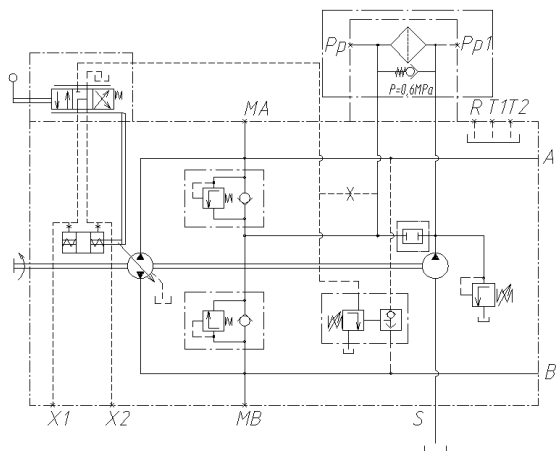


Рисунок 17 – Вид насоса 416.0.110/125/135 с опцией F4

Опция F5. Встроенный фильтр в линии нагнетания насоса подпитки без датчика загрязненности

Гидравлическая схема насоса



Фильтр входит в состав насоса и установлен на заднюю крышку насоса. Фильтрация в линии нагнетания насоса подпитки.

Технические характеристики:

- номинальный расход 70 л/мин
- максимальный расход 130 л/мин
- тонкость фильтрации 16 мкм
- материал фильтроэлемента стекловолочно
- перепад давления на фильтроэлемента:

при $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = 1500 \text{ об/мин}$ $\Delta P = 0,02 \text{ МПа}$ Фильтр имеет:

- байпас клапан $\Delta P = 0,6 \text{ МПа}$

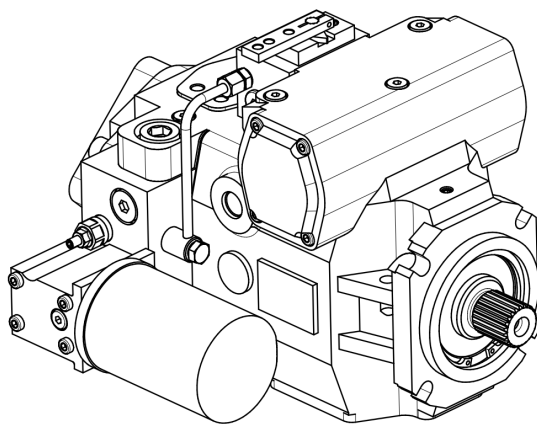


Рисунок 18 – Вид насоса 416.0.110/125/135 с опцией F5

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

2.3 Использование гидронасоса

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при эксплуатации гидронасоса

2.3.1.1 Перед началом работы:

Перед запуском изделия необходимо проверить:

- надежность затяжки накидных гаек трубопроводов и шлангов;
- герметичность гидросистемы на холостом режиме. Запустить гидросистему объекта применения без воздействия на рычаг управления 10 с выдержкой не менее 5 мин;
- герметичность гидросистемы в целом.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности гидронасоса

После ввода гидросистемы в эксплуатацию необходимо через 8-10 часов заменить (промыть) фильтроэлементы. В дальнейшем замену (промывку) производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации объекта применения. Рекомендуется замену (промывку) фильтроэлементов производить через каждые 500 часов.

2.3.3 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия, которые могут быть устранены эксплуатирующей организацией, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Насос не развивает объемную подачу	Неисправно приводное устройство изделия (отсутствие вращения вала изделия)	Заменить или отрегулировать неисправное приводное устройство.
- давление управления и подпитки отсутствует		
- давление управления и подпитки ниже 1,2 МПа, давление во всасывающей линии ниже 0,08	Отсутствие рабочей жидкости в маслобаке или уровень заправки ниже требуемого	Заправить гидросистему.

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

МПа, работа гидросистемы сопровождается повышенным уровнем шума	Загрязнен фильтроэлемент всасывающего фильтра насоса подпитки	Заменить фильтроэлемент.
- падение давление подпитки и управления ниже 1,2 МПа, отсутствует стабильный температурный режим	Засорена всасывающая линия насоса подпитки	Заменить трубопровод или шланги всасывающей линии.
	Попадание во всасывающую линию насоса подпитки воздуха	Обеспечить герметичность всасывающей линии.
	Эксплуатация изделия на рабочей жидкости, не обеспечивающей требуемый класс чистоты, ведущий к износу деталей изделия	Заменить изделие, заменить рабочую жидкость в гидросистеме и заменить фильтроэлементы
Шум	Воздух в гидронасосе	Удалить воздух из гидросистемы
	Внутренние повреждения	Заменить гидронасос
Медленный разбег и запаздывание	Воздух в гидронасосе	Удалить воздух из гидросистемы

3 Техническое обслуживание

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 При техническом обслуживании гидронасоса необходимо выполнять все требования безопасности, изложенные в технической документации основного изделия, на котором установлен гидронасос.

3.1.2 Для обеспечения нормальной работы гидронасоса предусмотрены два вида технического обслуживания: ежедневное и периодическое.

3.2 Ежедневное техническое обслуживание

3.2.1 Ежедневное техническое обслуживание предусматривает следующие проверки:

- уровня рабочей жидкости в баке;
- герметичности трубопроводов;
- надежности затяжки и контровки резьбовых соединений.

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

3.3 Периодическое техническое обслуживание

3.3.1 Периодическое техническое обслуживание включает замену рабочей жидкости и контроль состояния фильтра.

3.3.2 Замена рабочей жидкости.

Рабочая жидкость заменяется периодически после предварительного прогрева на рабочих режимах до установившейся температуры:

- первый раз при ТО-1 изделия, на котором установлен гидронасоос, но не позже 100 часов работы с начала эксплуатации;
- последующая периодичность замены рабочей жидкости - через каждые 3500-4000 часов, но не реже одного раза в 2 года.

3.3.3 Замена фильтроэлементов

Контролировать состояние фильтра можно по перепаду давления на нем или по индикатору загрязнения.

При достижении критического давления на фильтре (0,5 МПа) заменить фильтроэлементы.

Если фильтры снабжены индикаторами загрязнения, то замену фильтроэлементов производить при срабатывании индикатора.

4 Гарантии и ответственность изготовителя

Изготовитель несет ответственность за качество гидронасоса при условии соблюдения потребителем требований транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается при заключении договора на поставку изделия, но должен быть не менее 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при наработке не превышающей 1500 часов в пределах гарантийного срока хранения. Гарантийный срок хранения изделия - 18 месяцев со дня изготовления.

Изделие, вышедшее из строя в период действия гарантийного срока, заменяется согласно условиям контракта на поставку.

Дополнительные требования по гарантийным обязательствам и ответственности сторон оговариваются в контракте на поставку.



Изготовитель не несет ответственности за нанесение травм людям или материальный ущерб, если они являются следствием:

- несоблюдения правил хранения изделия, изложенных в Руководстве;
- непредусмотренного использования изделия;
- неправильного обращения при эксплуатации и техобслуживании;
- несоблюдения, изложенных в Руководстве, указаний на любом из этапов обращения.

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

5 Хранение и транспортирование

5.1 Хранить гидронасос следует в консервации (упаковке) изготовителя в отапливаемом помещении с температурой воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности не более 80% при +25°С. Срок консервации три года.

Благодаря консервации и специальным покрытиям гидронасосы защищены от коррозии.

5.2 Транспортировать гидронасосы, упакованные в тару, допускается любым видом транспорта.

6 Рекомендации по удалению и утилизации отходов и защите окружающей среды

6.1 Необходимо учитывать и соблюдать местные предписания по охране окружающей среды. Опасные вещества не должны попасть в водоемы, в почву и в канализацию.

6.2 Своевременно решать вопросы по сбору и утилизации без ущерба для окружающей среды (грунтовых вод и почвы) отработанных масел и отходов.

Утилизация должна производиться в соответствии с местными действующими нормами.

6.3 Перед утилизацией:

- слить в емкость рабочую жидкость из корпуса;
- удалить с наружной поверхности грязь и остатки масла. Рабочую жидкость утилизировать.

Гидронасос утилизируется как изделие, содержащее цветные металлы и сплавы, при этом гидронасос разобрать и детали рассортировать по видам металлов:

- черные металлы;
- цветные металлы

	Гидронасосы аксиально-поршневые регулируемые типа 416	
	Руководство по эксплуатации	416РЭ

7 Декларация изготовителя

Изготовитель:

АО «ПНЕВМОСТРОЙМАШИНА»

Россия, 620100, г.Екатеринбург,

Сибирский тракт 1 км, 8

Тел.: +7(343) 229-92-05

Заявляет с полной ответственностью, что на изделия, заявленные как **аксиально-поршневые насосы регулируемые типа 416...** распространяется действие европейских норм и российских стандартов, перечисленных ниже:

- EN 982-1996 Безопасность машин и механизмов. Требования безопасности гидравлических и пневматических систем и их компонентов. Гидравлика.
- ГОСТ Р 52543-2006 (EN 982-1996) Гидроприводы объемные. Требования безопасности.
- ГОСТ Р 51344-99 (EN 1050-96) Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска.
- ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.