



Тандемы насосов

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

ОАО "ПНЕВМОСТРОЙМАШИНА"

2011

Содержание

Общие сведения.....	3
Технические характеристики.....	4
Требования к рабочим жидкостям.....	4
Допустимые радиальные и осевые нагрузки на вал.....	5
Обозначение тандемов.....	5
P - пропорциональное сервоуправление.....	6
E3, E4 - пропорциональное электроуправление.....	7
E1, E2 - дискретное 3х позиционное электроуправление.....	8
HP - пропорциональное гидроуправление.....	9
HD - пропорциональное гидроуправление без обратной связи.....	10
Присоединительные порты.....	11
Габаритно-присоединительные размеры. 90 (71)см ³ + 90 (71)см ³	12
Габаритно-присоединительные размеры. 125 (110)см ³ + 90 (71)см ³	13
Габаритно-присоединительные размеры. 125 (110)см ³ + 125 (110)см ³	14
Монтажные фланцы.....	15
Тандемирование.....	16
Тандемирование.....	17
Концы валов.....	18

Общие сведения.

Тандемы насосов - состоят из двух насосов с наклонной шайбой серии 416:

- 90 (или 71) + 90 (или 71) см³/об
- 125 (или 110) + 90 (или 71) см³/об
- 125 (или 110) + 125 (или 110) см³/об

Возможна любая комбинация рабочих объемов - 71, 90, 110, 125 см³/об

Тандемы насосов - предназначены для работы в гидросхемах закрытого типа.

Предназначены для использования в гидросхемах:

- катков, виброкатков, компакторов;
- гусеничных машин: бульдозеров, вездеходов, рисоуборочных комбайнов;
- колесных машинах: фронтальных погрузчиков;

Рабочее давление каждого из насосов:

- максимальное - 40 МПа
- пиковое - 45 МПа

Присоединения:

- монтажные фланцы - SAE D (Ø152,4 мм) 4+2 болта
- SAE D (Ø152,4 мм) 4 болта
- SAE C (Ø127 мм) 4+2 болта - только для тандемов 90(71) + 90(71)

- фланцы крепления РВД - SAE 1" 3000psi
- SAE 1" 6000psi
- SAE 1 1/4" 6000psi

- порты дренажных линий - по ГОСТ 26065 / ISO 6149-1
- по ISO 11926-1

- концы валов - шлицевые по ANSI B92.1a
- шлицевые по DIN 5480
- конические валы

Каждый из насосов тандема может быть оснащен любым из возможных механизмов управления:

- пропорциональное сервоуправление
- пропорциональное гидроуправление
- пропорциональное гидроуправление без обратной связи
- пропорциональное электроуправление (12В или 24В)
- дискретное электроуправление 3-х позиционное (12В или 24В)

Тандемы могут быть оснащены дополнительно:

- дополнительными насосами, либо опцией для их установки

Технические характеристики.

В таблице приведены характеристики насосов, входящих в тандемы.

Типоразмер	416.0.71	416.0.90	416.0.110	416.0.125
Рабочий объем V_g , см ³ /об				
- минимальный $V_{g.min}$	0	0	0	0
- максимальный $V_{g.max}$	71	90	110	125
Частота вращения вала n , об/мин				
- минимальная n_{min}	500	500	500	500
- номинальная n_{nom}	2000	2000	2000	2000
- максимальная n_{max} при давлении на входе насоса подпитки 0,08МПа	3050	3050	3000	3000
- предельная n_{peak} при давлении на входе насоса подпитки 0,2МПа	3300	3300	3200	3200
Подача Q , л/мин				
- минимальная Q_{min}	33,73	42,75	52,25	59,38
- номинальная Q_{nom}	134,9	171,00	209,00	237,50
- максимальная Q_{max}	205,72	260,78	313,50	356,25
- предельная Q_{peak}	222,59	282,15	334,40	380,00
Давление нагнетания (перепад) ΔP , МПа				
- номинальное ΔP_{nom}	25	25	25	25
- максимальное рабочее ΔP_{max}	40	40	40	40
- пиковое ΔP_{peak}	45	45	45	45
Рабочий объем насоса подпитки V_{pr} , см ³ /об	19,8	19,8	26,5	26,5
Давление подпитки P_{pr} , МПа				
- при $V_g=0, n_{nom}$	2,7	2,7	2,7	2,7
- при $V_g \neq 0, n_{nom}$	2,3	2,3	2,3	2,3
Давление на входе насоса подпитки (абс.) P_v , МПа				
- минимальное рабочее	0,08	0,08	0,08	0,08
- минимальное кратковременное ($t < 5$ мин) (при холодном старте)	0,05	0,05	0,05	0,05
Давление дренажа $P_{др}$, МПа				
- максимальное рабочее	0,25	0,25	0,25	0,25
- максимальное кратковременное ($t < 5$ мин)	0,5	0,5	0,5	0,5
Мощность потребляемая N , кВт				
- номинальная N_{nom} (при $n_{nom}, V_{g.max}, P_{nom}$)	60,45	76,28	70,00	79,40
- максимальная N_{max} (при $n_{max}, V_{g.max}, P_{max}$)	146,32	184,95	222,54	252,54
- пиковая N_{peak} (при $n_{peak}, V_{g.max}, P_{peak}$)	177,84	224,86	266,71	302,71
Крутящий момент приводной T , Нм				
- номинальный T_{nom} (при $V_{g.max}, P_{nom}$)	288,61	364,21	445,77	505,46
- максимальный T_{max} (при $V_{g.max}, P_{max}$)	458,11	579,07	708,38	803,87
- пиковый T_{peak} (при $V_{g.max}, P_{peak}$)	514,61	650,69	795,91	903,34
Коэффициент подачи	0,95	0,95	0,95	0,95
Масса, кг	67	67	80	80

Требования к рабочим жидкостям.

Температура рабочей жидкости:

Максимальная постоянная в гидробаке	+85°C
Максимальная пиковая (на выходе из дренажного отверстия)	+100°C
Минимальная кратковременная (при холодном старте)	-40°C

Кинематическая вязкость рабочей жидкости:

оптимальная (постоянная)	20-35 мм ² /с (сСт)
максимальная пусковая	1500 мм ² /с (сСт)
минимальная кратковременная	10 мм ² /с (сСт)

Чистота рабочей жидкости:

не хуже 12 класса по ГОСТ 17216-71
не хуже класса 18/15 по ISO/DIN 4406

Допустимые радиальные и осевые нагрузки на вал.

Ресурс работы подшипникового узла насосов напрямую зависит от усилий, действующих на выходной вал насоса извне.

На рисунке изображена схема действующих усилий:

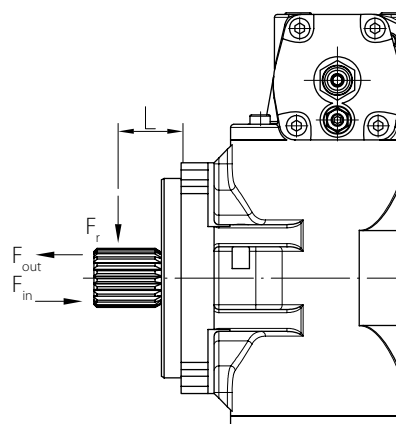
$M_r = F_r \cdot L$ – изгибающий момент

F_{out} – осевое усилие направлением от насоса

F_{in} – осевое усилие направлением внутрь насоса

Во избежание преждевременного выхода из строя насосов, при выполнении проектных работ соблюдайте ограничения по внешним усилиям на выходной вал насоса.

Значения предельных нагрузок на вал приведены в таблице.



Параметр	
Радиальная нагрузка F_r , Н	1800
Плечо L , мм	23,4
Осевая нагрузка F_{in} , Н	2140
Осевая нагрузка F_{out} , Н	843

Обозначение тандемов.

Обозначение тандема насосов типа 426 состоит из обозначений насосов, входящих в его состав, например:

416.0.90RY3S3F33C22P/**M**VF1NN + 416.0.90RY**2S2**F33C22P/NVF1NN

Отмеченные буквы в обозначениях насосов - указываются по умолчанию.

Тандемы имеют возможность установки дополнительных насосов.

Пример обозначения тандема с опцией установки дополнительного насоса с присоединением по SAE A:

416.0.90RY3S3F33C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F33C22P/**A**VF1NN

Тандемы могут быть поставлены с уже установленным дополнительным насосом:

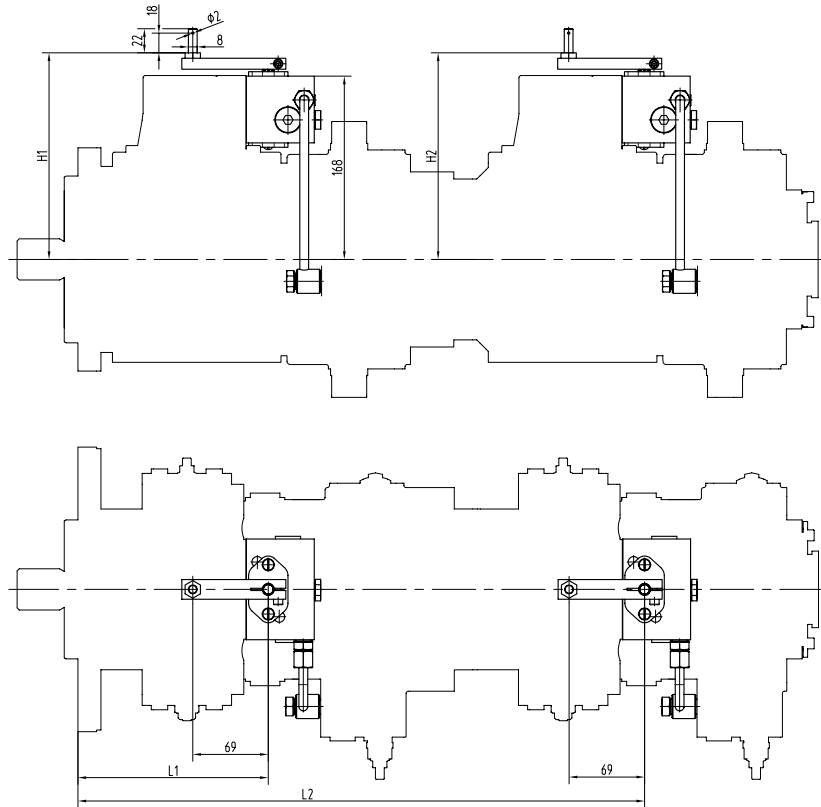
416.0.90RY3S3F33C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F33C22P/**A**VF1NN + НШ-20

P - пропорциональное сервоуправление.

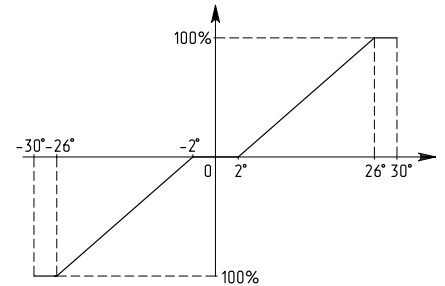
Пропорциональное сервоуправление предназначено для преобразования механического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего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

Величина рабочего объема насоса пропорциональна углу отклонения рычага управления.

Общий вид тандема насосов с сервоуправлением.



Характеристика управления



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

Механизм сервоуправления обеспечивает:

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

Крутящий момент на валике механизма управления:

- страгивания 2,8Нм
- максимальный 8,0Нм

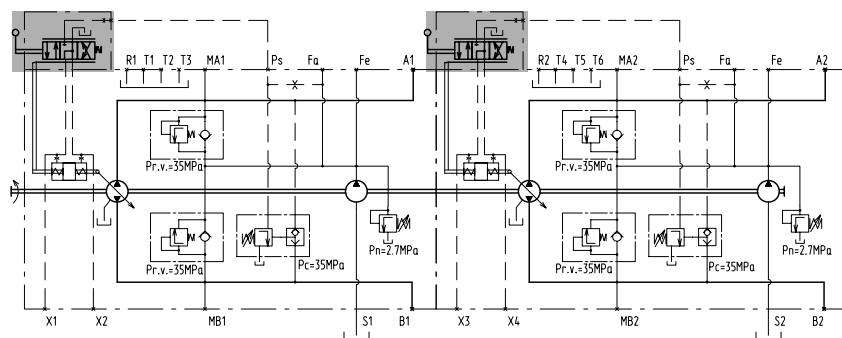
Максимальный крутящий момент на валике механизма сервоуправления 14Нм.

Внимание! Превышение данного значения может привести к поломке насоса. В случае возможного превышения максимального крутящего момента на валике необходимо установить дополнительные (внешние) ограничители угла отклонения рычага управления.

где:

	90 (71) + 90 (71)	125 (110) + 90(71)	125 (110) + 125 (110)
H1, мм	189	198	198
H2, мм	189	189	189
L1, мм	174	185	185
L2, мм	518	559	570

Гидравлическая схема тандема насосов.



Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от поворота рычага управления

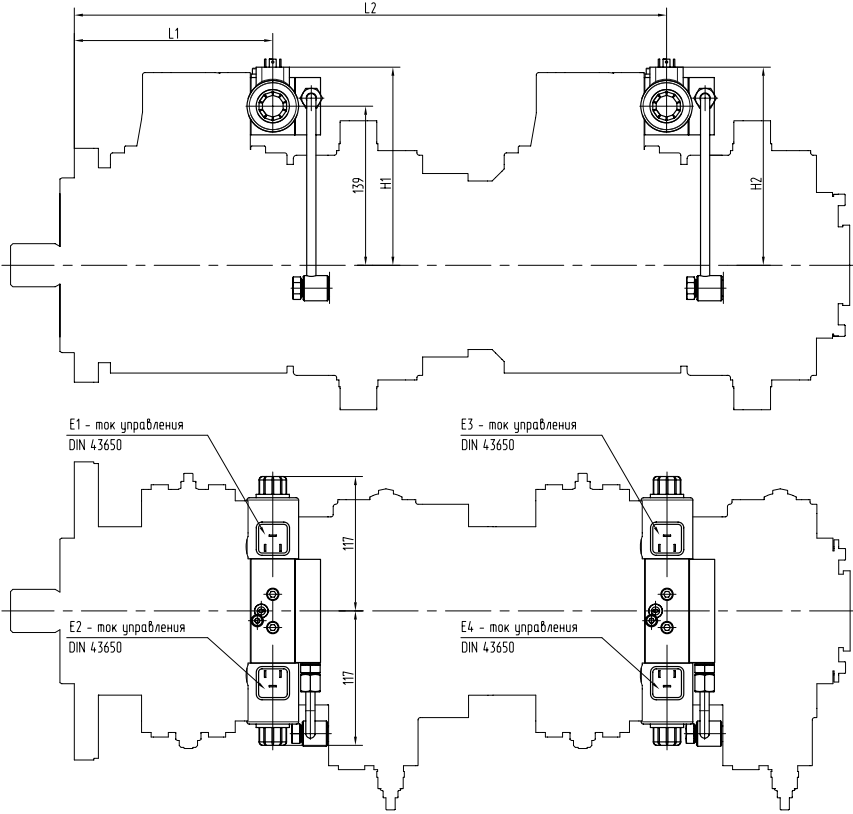
направление вращения вала	отклонение рычага управления	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	влево	A1 => B1 A2 => B2	X1 X3	MB1 MB2
	вправо	B1 => A1 B2 => A2	X2 X4	MA1 MA2
правое	влево	B1 => A1 B2 => A2	X1 X3	MA1 MA2
	вправо	A1 => B1 A2 => B2	X2 X4	MB1 MB2

E3, E4 - пропорциональное электроуправление.

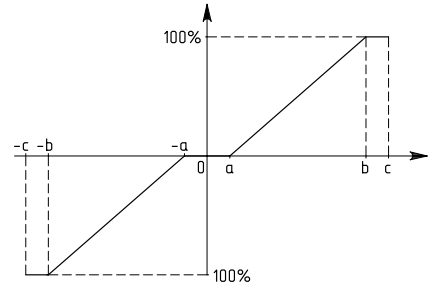
Пропорциональное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол $\pm 20^\circ$) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего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

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на электромагнит.

Общий вид насоса с электроуправлением.



Характеристика управления



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

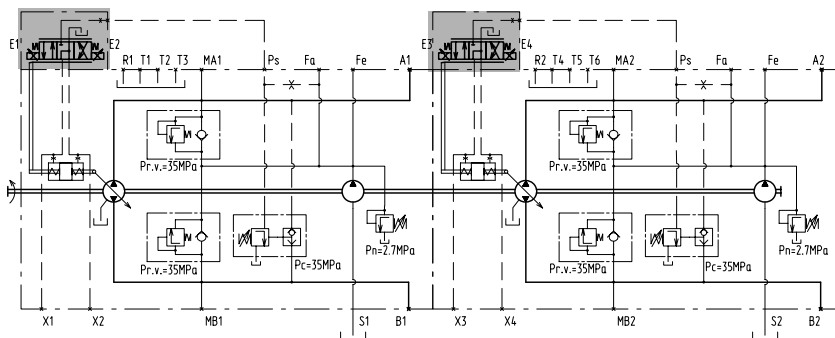
Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- начало управления (a), I_{\min} , mA	600	300
- конец управления (b), I_{\max} , mA	1500	750
- максимальный ток, $I_{\text{реакт}}$, mA	2500	1000
сопротивление обмотки, Ом при 20 °С	2,3	13,4
	$\pm 7\%$	$\pm 7\%$
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
частота ШИМ-сигнала	50...200Гц	
разъем электромагнита	DIN 43650	

где:

	90 (71) + 90 (71)	125 (110) + 90(71)	125 (110) + 125 (110)
H1, мм	173	181	181
H2, мм	173	173	173
L1, мм	173	184	184
L2, мм	517	557	569

Гидравлическая схема тандема насосов.



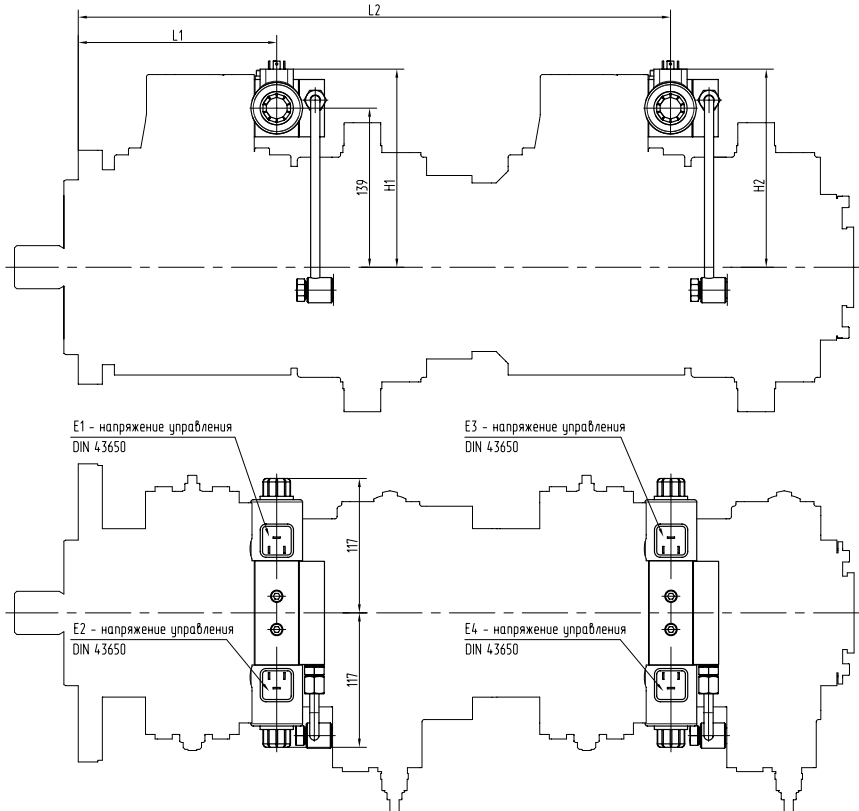
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита.

направление вращения вала	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	A1 => B1	X1	MB1
	E3	A2 => B2	X3	MB2
	E2	B1 => A1	X2	MA1
	E4	B2 => A2	X4	MA2
правое	E1	B1 => A1	X1	MA1
	E3	B2 => A2	X3	MA2
	E2	A1 => B1	X2	MB1
	E4	A2 => B2	X4	MB2

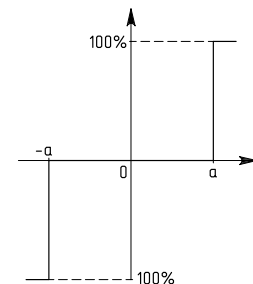
E1, E2 - дискретное 3х позиционное электроуправление.

Дискретное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу на максимальный угол в каждую сторону.

Общий вид насоса с электроуправлением.



Характеристика управления



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

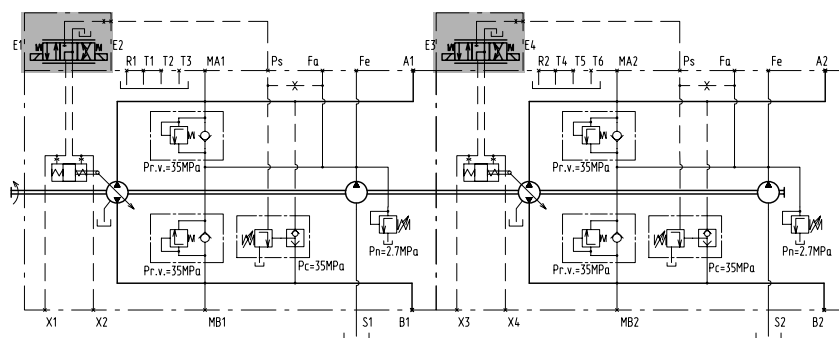
Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- максимальный ток, I_{peak} , mA	2500	1000
сопротивление обмотки, Ом при 20 °C	2,3 ±7%	13,4 ±7%
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
разъем электромагнитов	DIN 43650	

где:

	90 (71) + 90 (71)	125 (110) + 90(71)	125 (110) + 125 (110)
H1, мм	173	181	181
H2, мм	173	173	173
L1, мм	173	184	184
L2, мм	517	557	569

Гидравлическая схема тандема насосов.



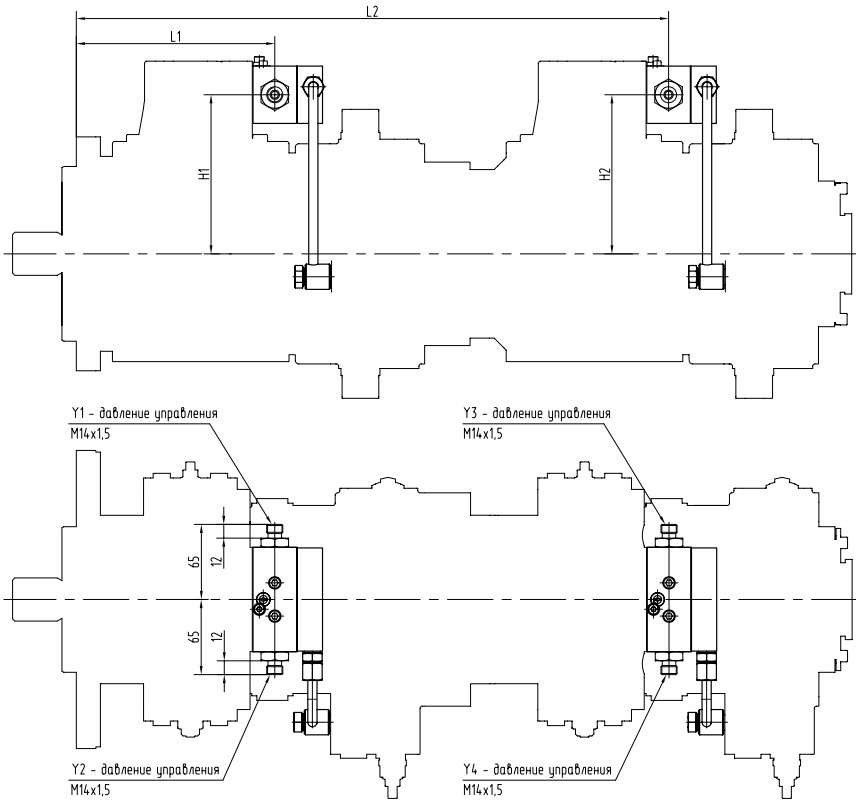
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита.

направление вращения вала	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	A1 => B1	X1	MB1
	E3	A2 => B2	X3	MB2
	E2	B1 => A1	X2	MA1
	E4	B2 => A2	X4	MA2
правое	E1	B1 => A1	X1	MA1
	E3	B2 => A2	X3	MA2
	E2	A1 => B1	X2	MB1
	E4	A2 => B2	X4	MB2

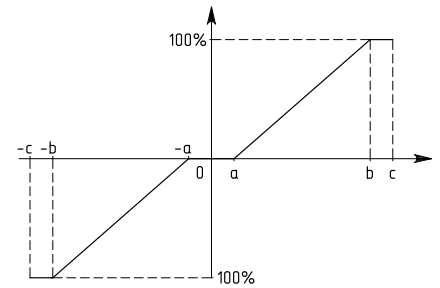
HP - пропорциональное гидроуправление.

Пропорциональное гидроуправление 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.

Общий вид насоса с гидроуправлением.



Характеристика управления



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

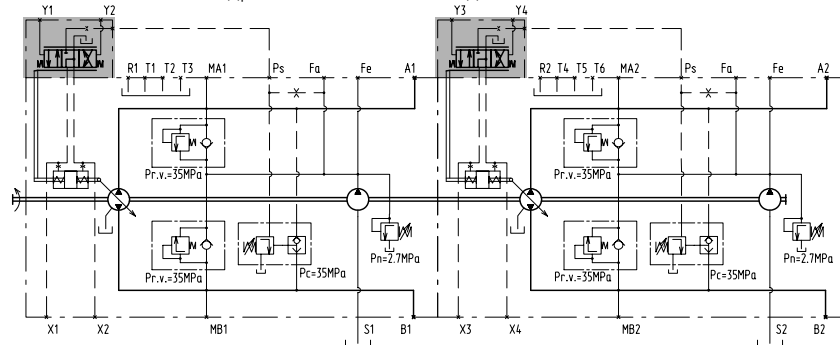
Характеристики управления:

Давление управления	
- начало управления (a), $P_{\text{мин}}$, МПа	0,6
- конец управления (b), $P_{\text{макс}}$, МПа	1,8

где:

	90 (71) + 90 (71)	125 (110) + 90(71)	125 (110) + 125 (110)
H1, мм	139	147	147
H2, мм	139	139	147
L1, мм	173	184	184
L2, мм	517	557	569

Гидравлическая схема тандема насосов.



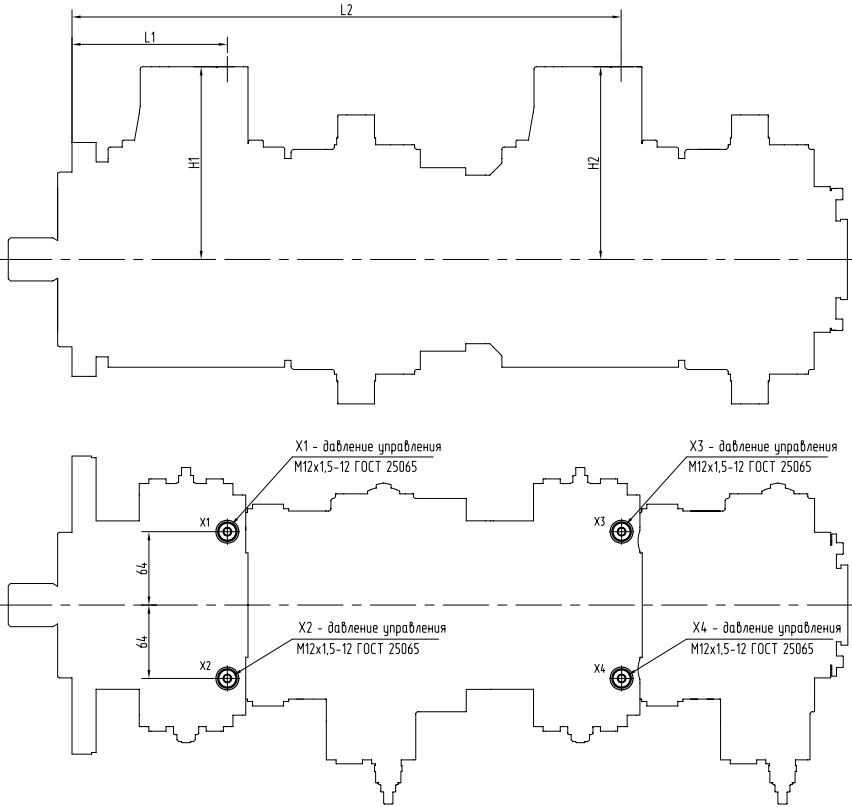
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления.

направление вращения вала	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	Y1	A1 => B1	X1	MB1
	Y3	A2 => B2	X3	MB2
	Y2	B1 => A1	X2	MA1
	Y4	B2 => A2	X4	MA2
правое	Y1	B1 => A1	X1	MA1
	Y3	B2 => A2	X3	MA2
	Y2	A1 => B1	X2	MB1
	Y4	A2 => B2	X4	MB2

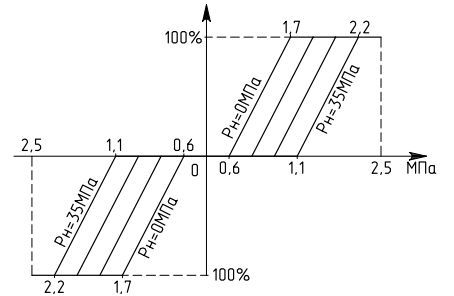
HD - пропорциональное гидроуправление без обратной связи.

Управляющий гидравлический сигнал воздействует непосредственно на сервопоршень, отклоняющий наклонную шайбу.

Общий вид насоса с гидроуправлением.



Характеристика управления



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

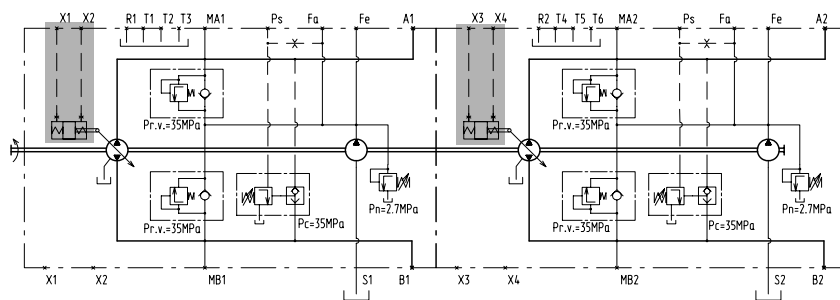
Характеристики управления:

Давление управления	
- начало управления, $P_{\text{мин}}$, МПа	0,6
- конец управления, $P_{\text{макс}}$, МПа	2,2

где:

	90 (71) + 90 (71)	125 (110) + 90(71)	125 (110) + 125 (110)
H1, мм	168	176	176
H2, мм	168	168	176
L1, мм	135	144	144
L2, мм	479	520	529

Гидравлическая схема тандема насосов.

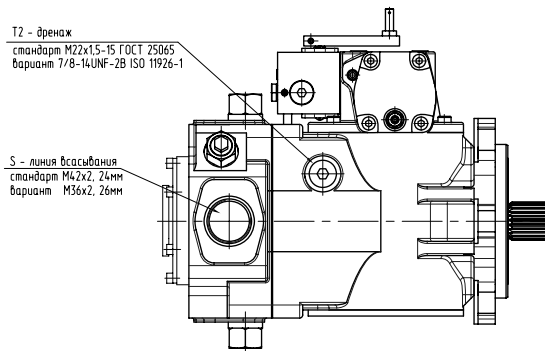
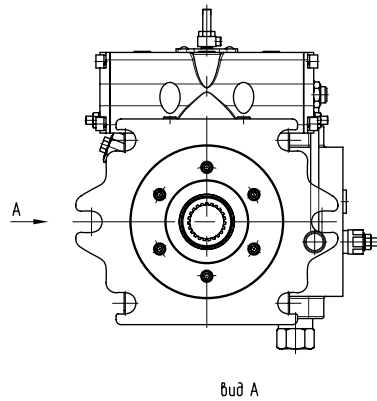
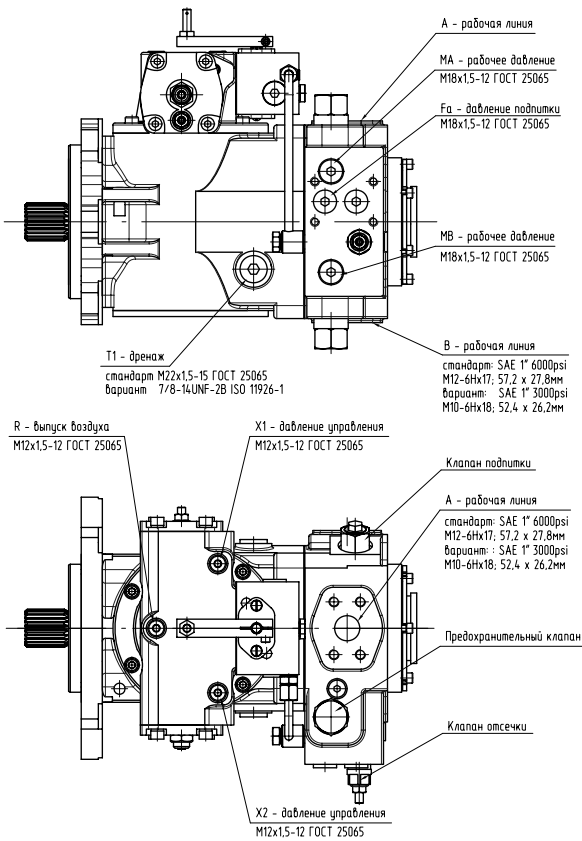


Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления.

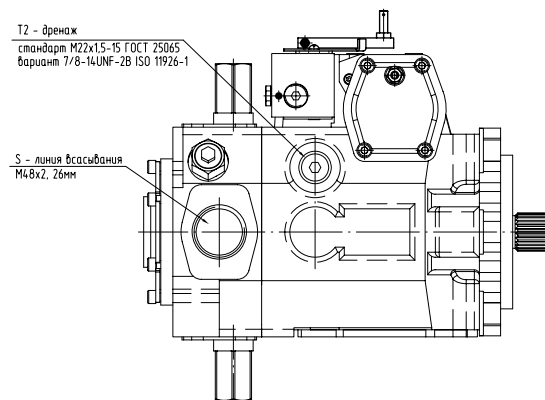
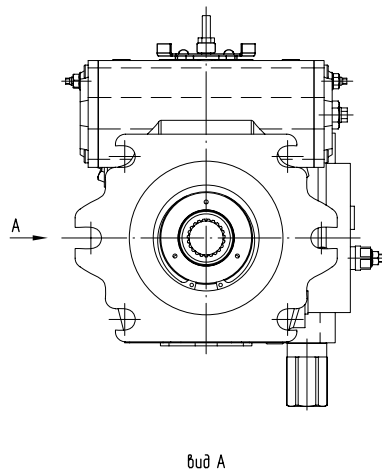
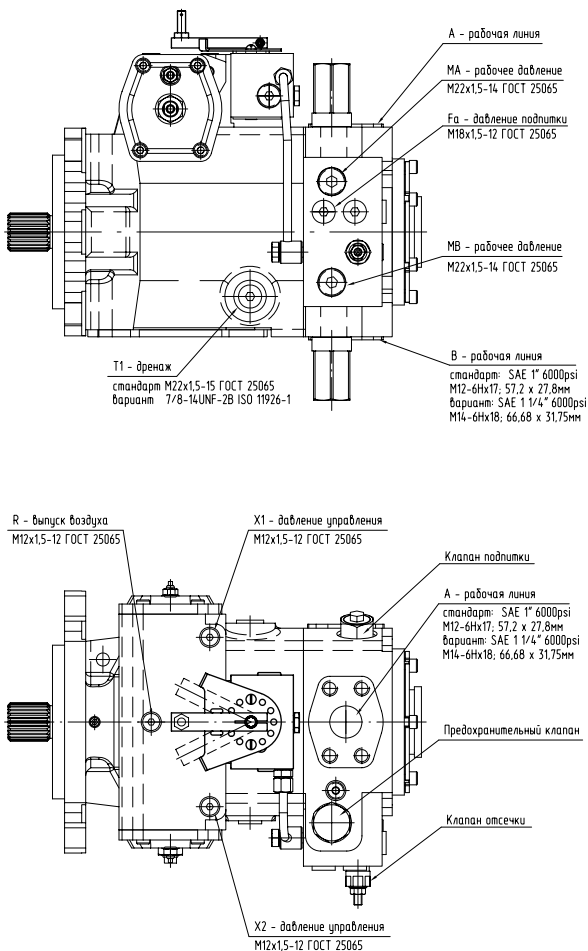
направление вращения вала	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	Y1	A1 => B1	X1	MB1
	Y3	A2 => B2	X3	MB2
	Y2	B1 => A1	X2	MA1
	Y4	B2 => A2	X4	MA2
правое	Y1	B1 => A1	X1	MA1
	Y3	B2 => A2	X3	MA2
	Y2	A1 => B1	X2	MB1
	Y4	A2 => B2	X4	MB2

Присоединительные порты.

Показаны основные и вспомогательные присоединительные порты насоса серии 416, рабочих объемов 71 и 90 см³/об.

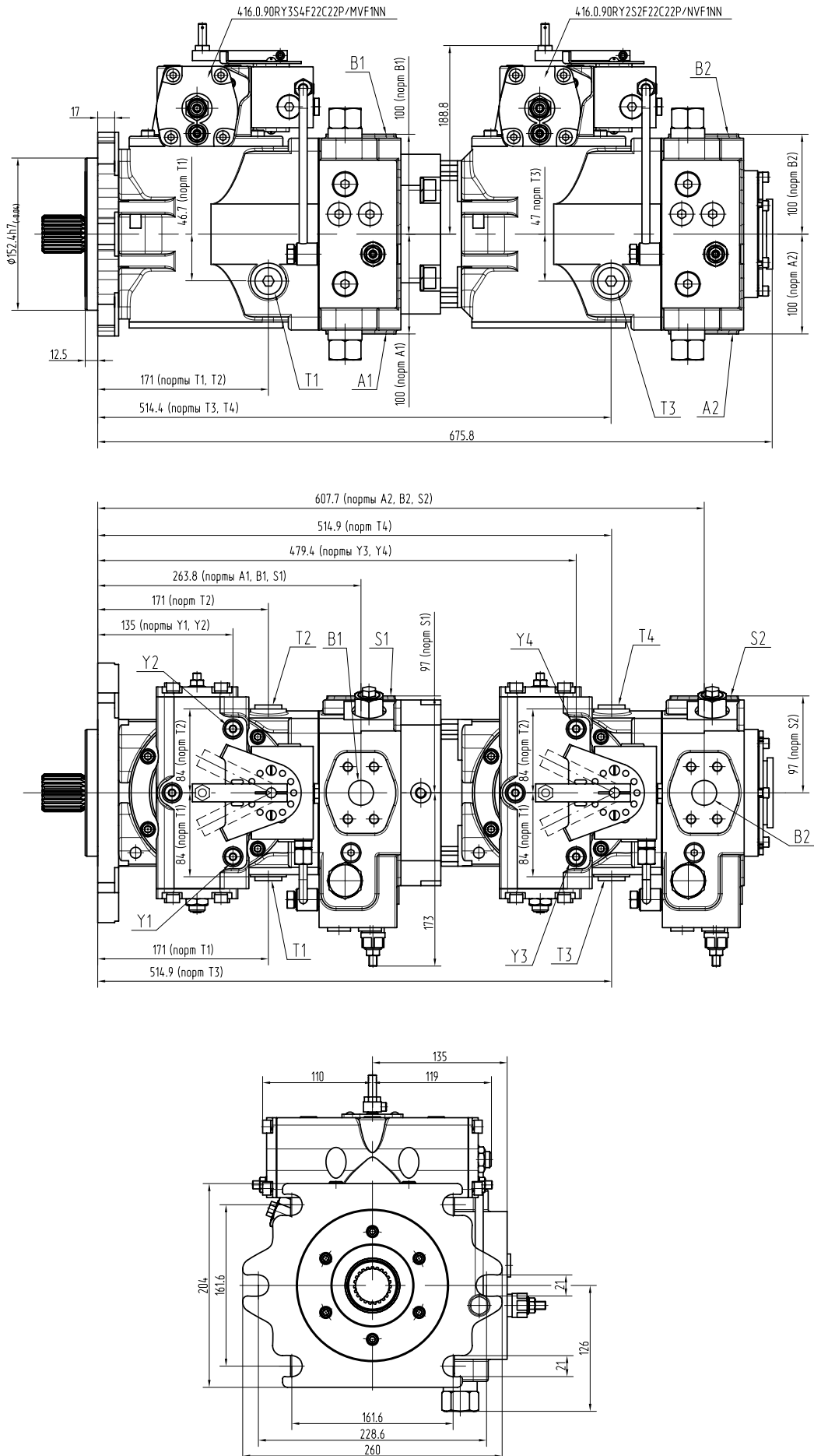


Показаны основные и вспомогательные присоединительные порты насоса серии 416, рабочих объемов 110 и 125 см³/об.



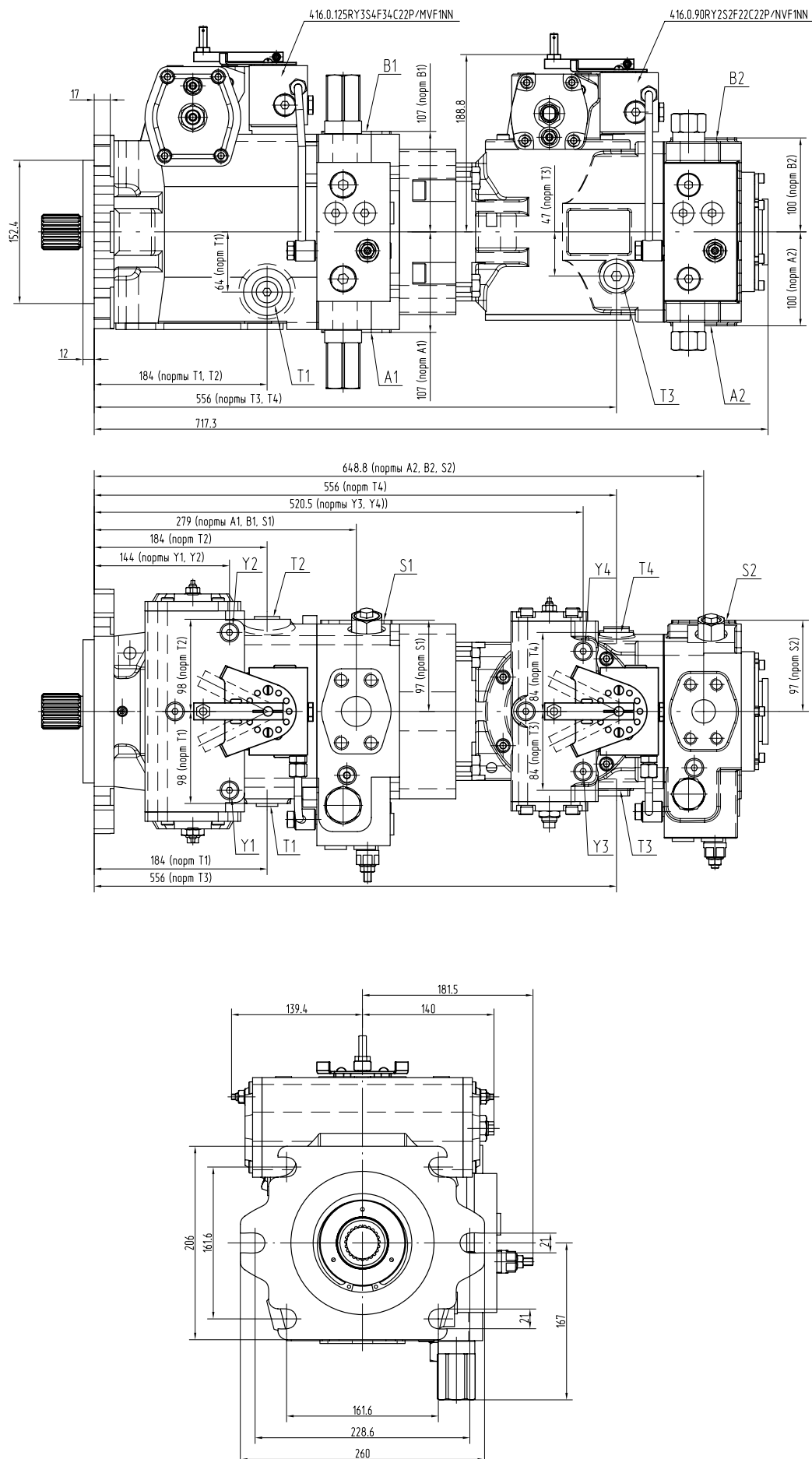
Габаритно-присоединительные размеры. 90 (71)см³ + 90 (71)см³

Приведены размеры типового тандема 416.0.125RY3S4F34C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F22C22P/NVF1NN.



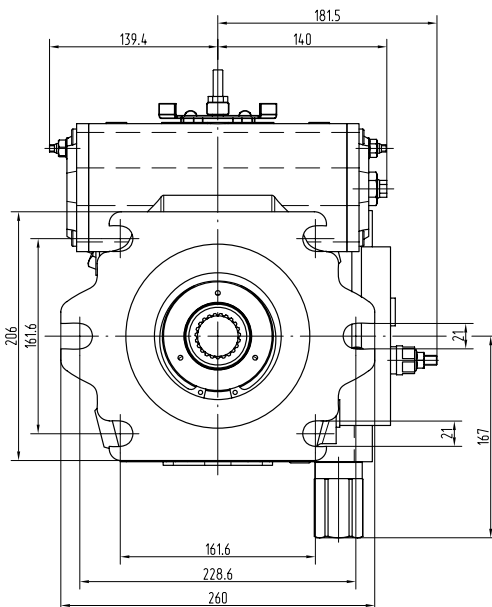
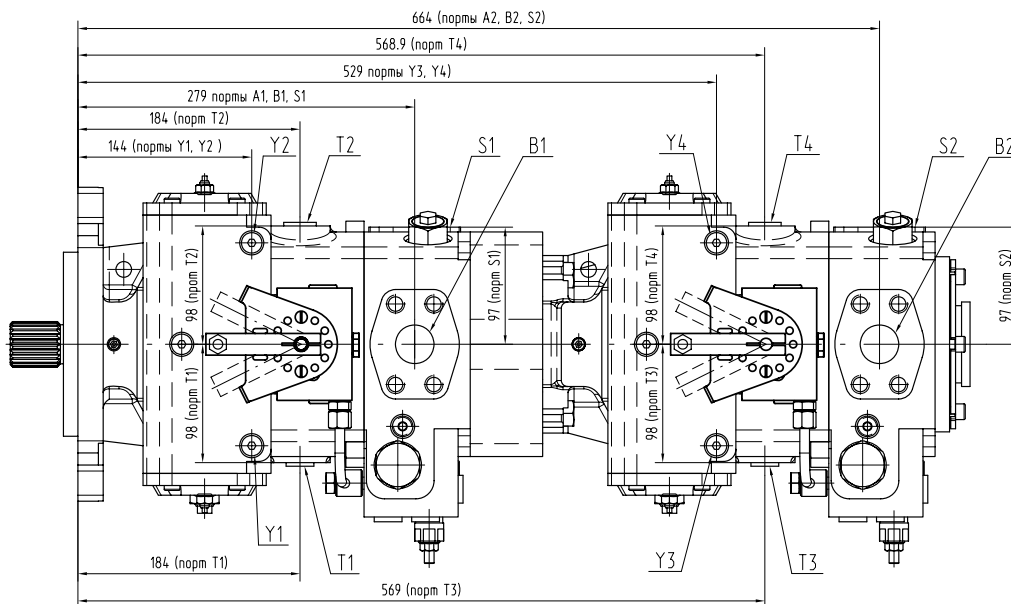
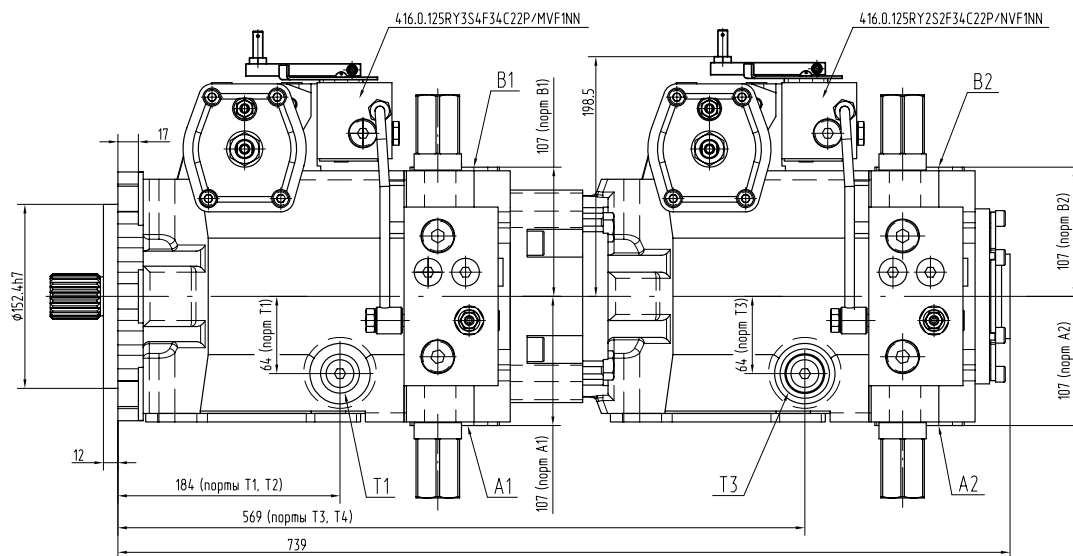
Габаритно-присоединительные размеры. 125 (110)см³ + 90 (71)см³

Приведены размеры типового тандема 416.0.90RY3S4F22C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F22C22P/NVF1NN.



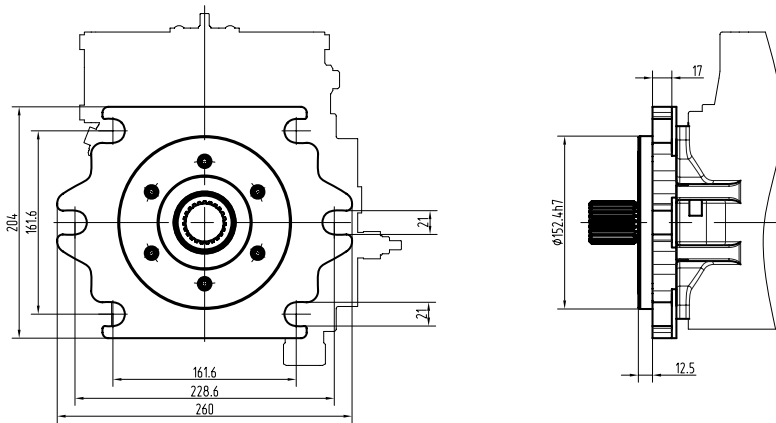
Габаритно-присоединительные размеры. 125 (110)см³ + 125 (110)см³

Приведены размеры типового тандема 416.0.125RY3S4F34C22P/MVF1NN + 416.0.125RY2S2F34C22P/NVF1NN.

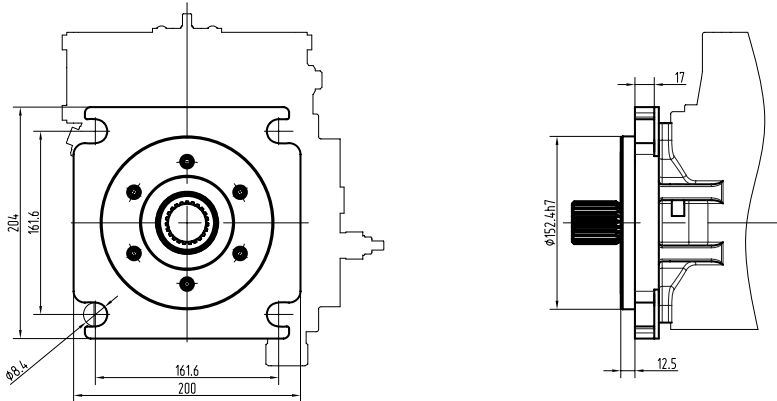


Монтажные фланцы.

Y3 - монтажный фланец SAE D, 4 + 2 болта

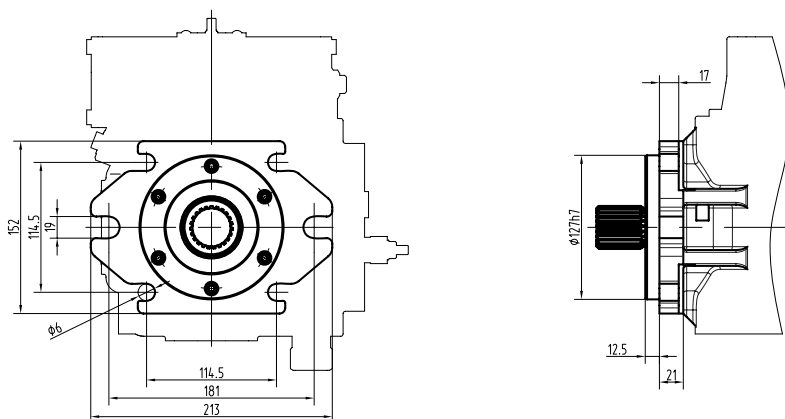


Y5 - монтажный фланец SAE D, 4 болта



Y4 - монтажный фланец SAE C, 4 + 2 болта

- доступен только для комбинации 90 (71) + 90 (71)

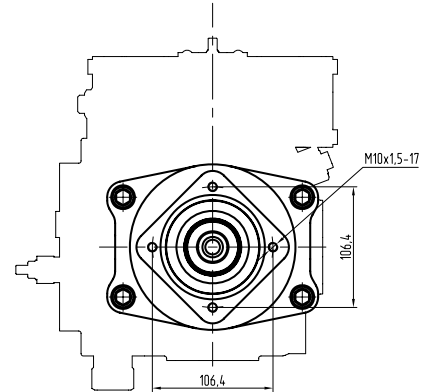
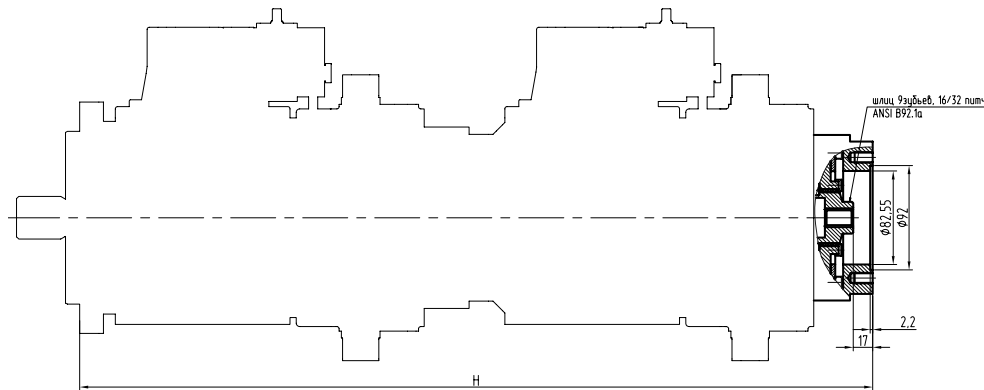


Тандемирование.

A - фланец SAE A, шлиц 9 зубьев, 16/32 питч

где H для разных комбинаций:

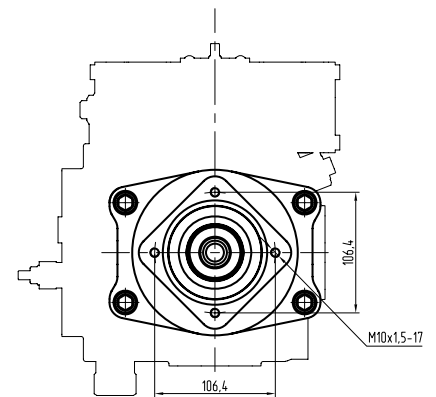
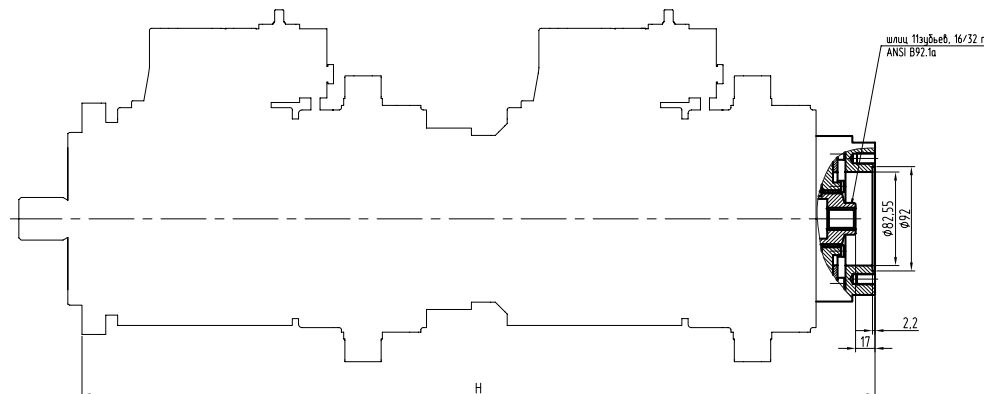
90 (71) + 90 (71) = 699,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 740,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 762,0мм



Z - фланец SAE A-A, шлиц 11 зубьев, 16/32 питч

где H для разных комбинаций:

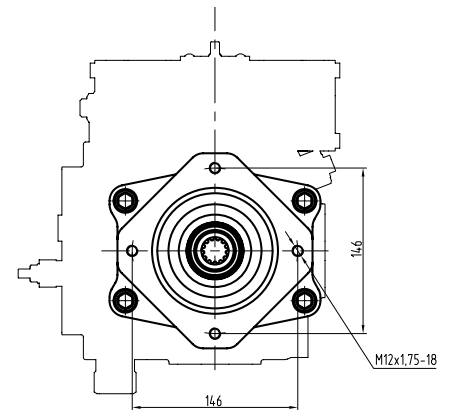
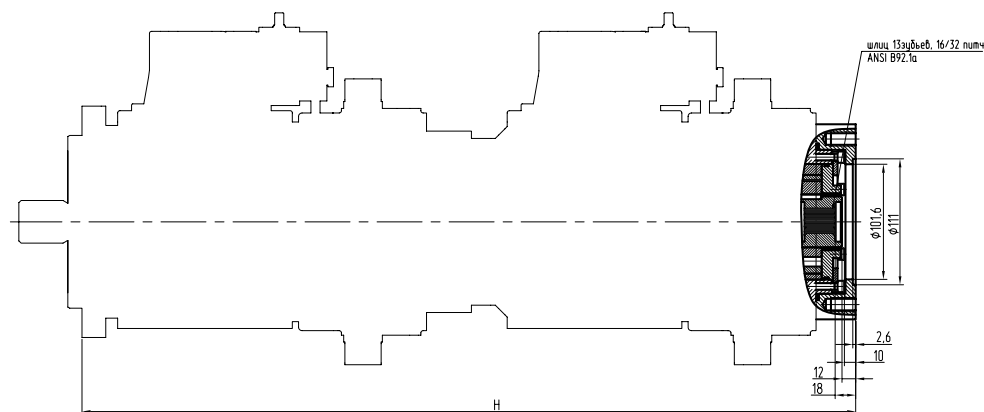
90 (71) + 90 (71) = 699,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 740,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 762,0мм



B - фланец SAE B, шлиц 13 зубьев, 16/32 питч

где H для разных комбинаций:

90 (71) + 90 (71) = 682,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 723,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 745,0мм

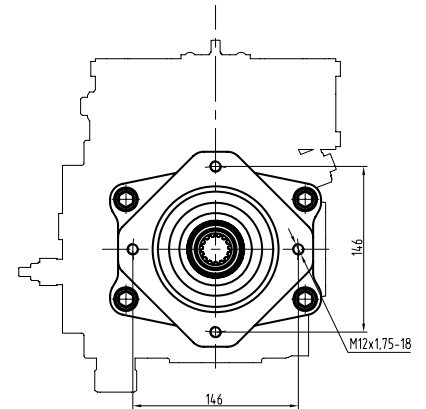
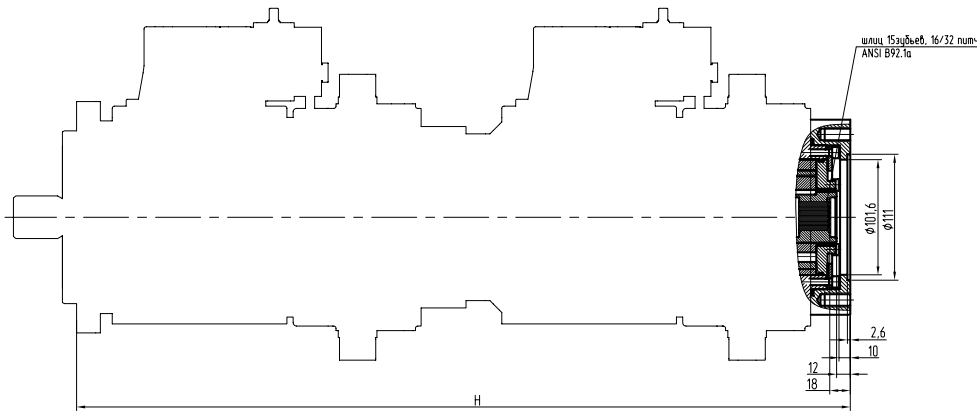


Тандемирование.

X - фланец SAE B-V, шлиц 15 зубьев, 16/32 питч

где H для разных комбинаций:

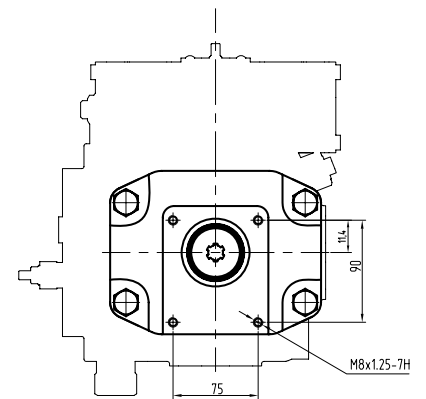
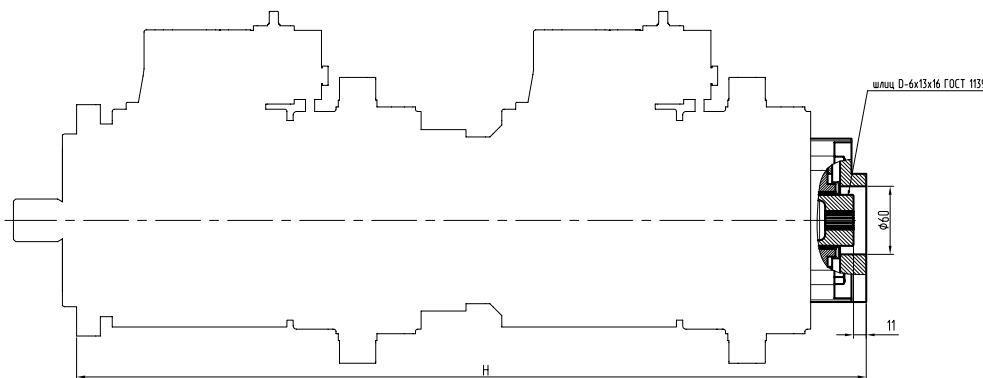
90 (71) + 90 (71) = 682,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 723,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 745,0мм



K - фланец Ø60, шлиц D-6x13x16

где H для разных комбинаций:

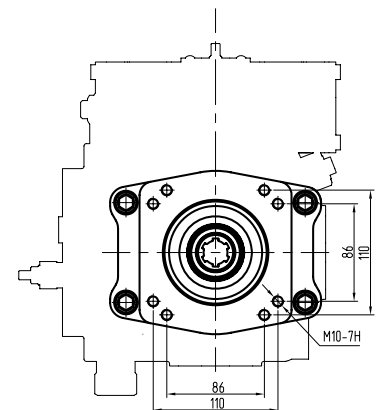
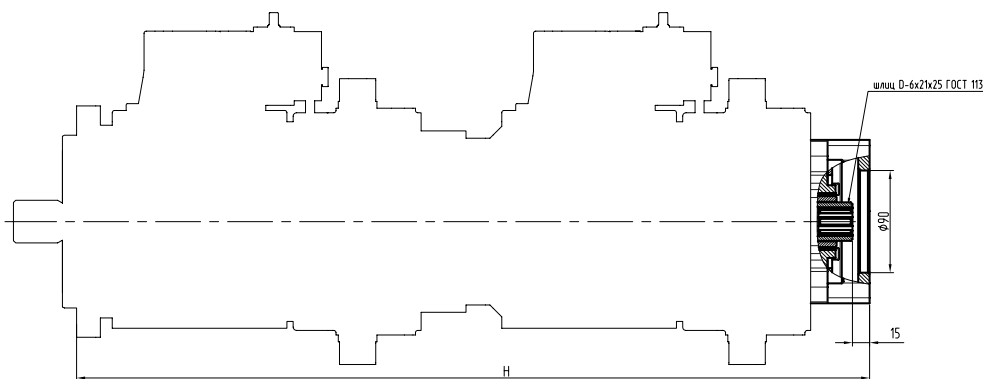
90 (71) + 90 (71) = 699,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 740,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 762,0мм



L - фланец Ø90, шлиц D-6x21x25

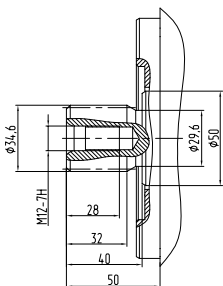
где H для разных комбинаций:

90 (71) + 90 (71) = 696,2мм
 125 (110) + 90 (71) = 737,8мм
 125 (110) + 125 (110) = 759,0мм

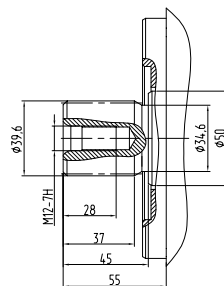


Концы валов.

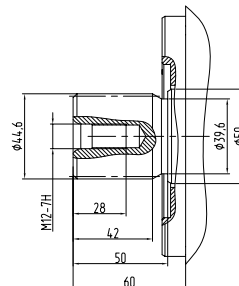
A2 - шлиц W35x2x30x16x9g DIN5480
доступен только для комбинации насосов 90 (71) + 90 (71)



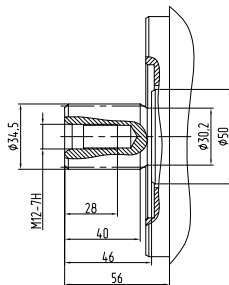
A3 - шлиц W40x2x30x18x9g DIN5480



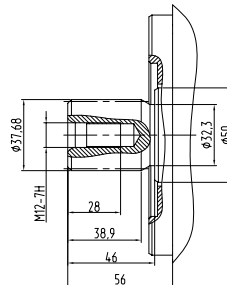
A4 - шлиц W45x2x30x21x9g DIN5480



S2 - шлиц 1 3/8" 21T 16/32pitch ANSI B92.1a
доступен только для комбинации насосов 90 (71) + 90 (71)



S3 - шлиц 1 1/2" 23T 16/32pitch ANSI B92.1a



S4 - шлиц 1 3/4" 13T 8/16pitch ANSI B92.1a

