



**Агрегаты насосные**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ**

**ОАО "ПНЕВМОСТРОЙМАШИНА"**

**2011**

# Общие сведения о гидромашинах

Гидромашины: гидронасосы и гидромоторы аксиально-поршневые регулируемые и нерегулируемые, а также насосные агрегаты используются в объемных гидроприводах машин и предназначены для работы в открытых и закрытых системах.

Гидромашины изготавливаются со шлицевыми и шпоночными валами левого и правого вращения.

Качающий узел и сферический распределитель повышенной несущей способности и износостойкости обеспечивают высокую надежность гидромашин.

В конструкциях изделий использованы прогрессивные решения, защищенные патентами Российской Федерации.

Насосы и гидромоторы регулируемые и нерегулируемые типа 300 и насосные агрегаты изготовлены согласно ТУ 4140-011-00239882-2006, типа 400 изготовлены по ТУ 4140-004-00239882-2006, насосы с наклонной шайбой типа 416 по ТУ 4141-006-00239882-2006, на гидроаппаратуру ТУ см. в разделе 8.

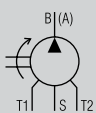
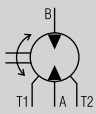
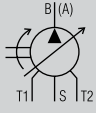
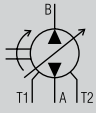
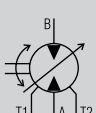
Гидромашины с роликовыми коническими подшипниками (третьего поколения) заменяют ранее

выпускаемые гидромашины с шариковыми радиально-упорными подшипниками, производство которых осуществляется малыми сериями для ремонтных нужд. Благодаря оптимальной конструкции узла с роликовыми коническими подшипниками, ресурс гидромашин, по сравнению с ранее выпускаемыми гидромашинами, увеличен, при этом снижены масса и габариты, а уровень унификации доведен до 93%.

Гидромашины, при работе в режиме насоса, преобразуют механическую энергию вращения приводного вала в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости, при этом подача пропорциональна скорости вращения и рабочему объему.

При работе в режиме гидромотора гидромашины преобразуют гидравлическую энергию потока рабочей жидкости в механическую энергию вращения выходного вала, при этом частота вращения прямо-пропорциональна расходу и обратно-пропорциональна рабочему объему, крутящий момент на валу пропорционален перепаду давлений между входным и выходным отверстиями и рабочему объему.

## Тип гидромашин

Схема	Обозначение	Максимальное рабочее давление, МПа:	
		непрерывное	пиковое
	<b>тип 310</b> – нерегулируемые насосы • серия 310.2 (3) • серия 310.4 • серия 310.5.56 (112)	28 40 40	35 45 45
	<b>тип 411</b> – нерегулируемые насосы: 411.0.56, 411.0.107	40	45
	<b>тип 310</b> – нерегулируемые гидромоторы • серия 310.2 (3) • серия 310.4	28 40	35 45
	<b>тип 410</b> – нерегулируемые гидромоторы: 410.0.56, 410.0.107	40	45
	<b>тип 313</b> – регулируемые насосы: • серия 313.2 (3) • серия 313.4	28 40	35 45
	<b>тип 413</b> – регулируемые насосы: серия 413.0.55	40	45
	<b>тип 416</b> – регулируемые насосы с наклонной шайбой: 416.0.90	40	45
	<b>тип 303</b> – регулируемые гидромоторы: • серия 303.2 (3) • серия 303.4 • серия 303.5.112	28 40 40	35 45 45
	<b>тип 403</b> – регулируемые гидромоторы серия 403.0.107	40	45

- Примеры записи обозначений гидромашин приведены в соответствующих разделах каталога;
- С целью обеспечения надежной работы гидросистемы рекомендуется согласовать применение гидромашин с изготовителем.

# Выбор рабочей жидкости для гидроприводов

Наименование параметра	Значение
Класс чистоты по ГОСТ 17216-71	12
Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	
• оптимальная	20–35
• максимальная пусковая	1500
• минимальная кратковременная	10
Тонкость фильтрации (номинальная), мкм	25
Температура эксплуатации, °С	
• максимальная	+75
• минимальная	-40

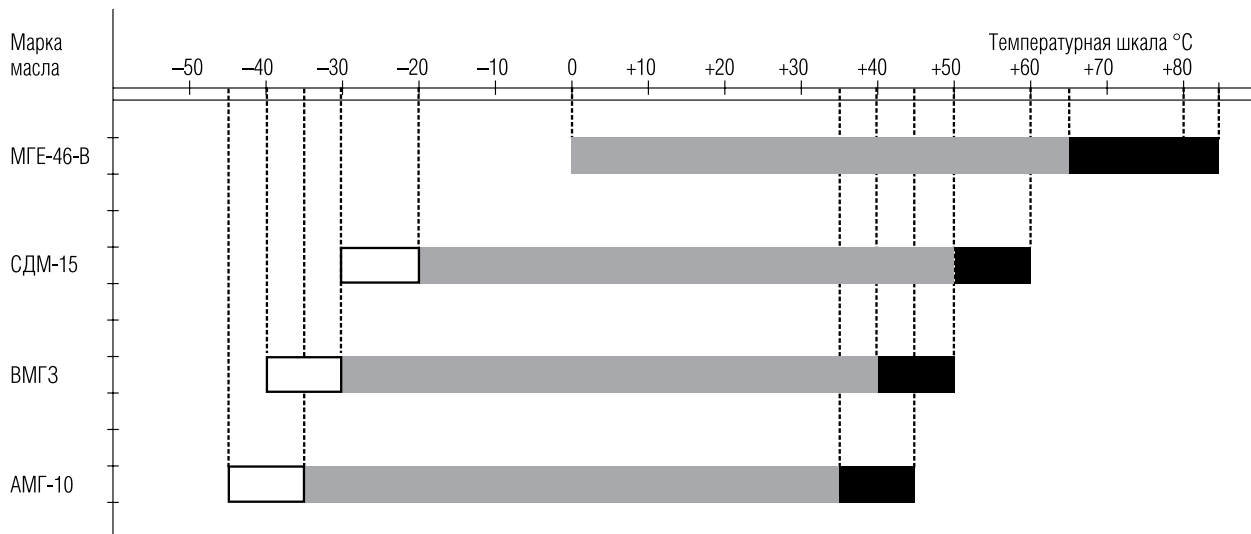
## Рабочие жидкости, рекомендуемые для применения

Марка масла	Обозначение по ГОСТ 17479.3-85 17479.4-87	ISO — класс вязкости			
		VG-15	VG-22	VG-46	
		Группа по DIN 51524			
			HLP	HVLP	HLP
ВМГЗ ТУ 38.101479-86 МГЕ-10А ОСТ 38.01281-82	МГ-15-В(с)  МГ-15-В	SHELL Tellus OilsT-15			
Заменитель АМГ-10 ГОСТ 6794-75*	МГ-15-В	MOBIL DTE 11M			
АУП ТУ 38.1011258-89	МГ-22-В	CASTROL Hyspin AWH 15			
СДМ-15 ТУ 0253-001-49319233-02 (Фирма ЗАО «СДМ Запчасть-Сервис»)	МГ-15-В		SHELL Tellus OilsS-22 MOBIL DTE 22		
			CASTROL Hyspin AWS 22		
МГЕ-46В ТУ 38.001347-83 Заменитель И-30А ГОСТ 20799-88	МГ-46-В			SHELL Tellus OilsT-46	SHELL Tellus Oils-46
	И-Г-А-46			MOBIL DTE 15 M	MOBIL DTE 25
					CASTROL Hyspin AWH 46

\* — только для районов особо сурового климата

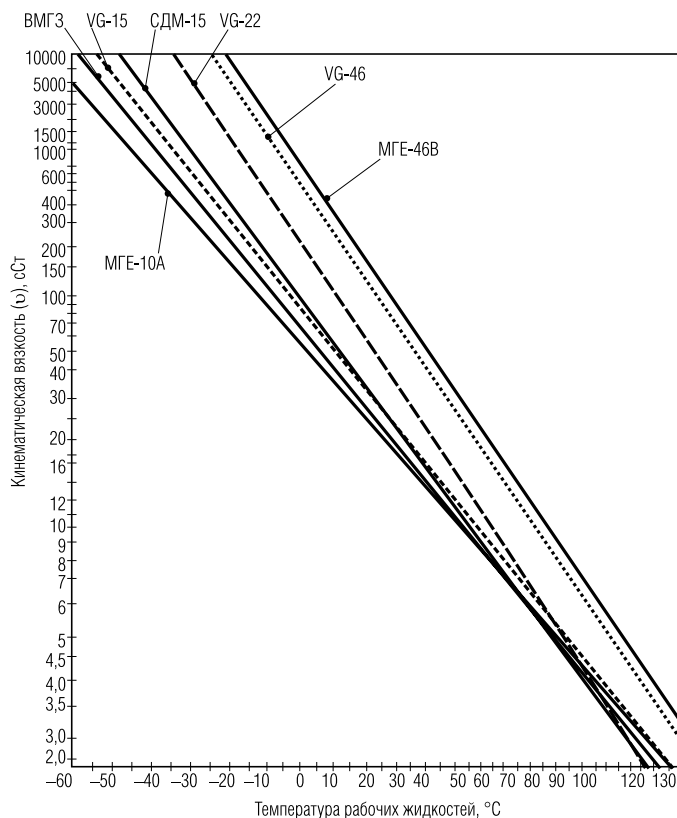
**Категорически запрещается смешивать масла**

## Допустимые температурные пределы применения рабочих жидкостей



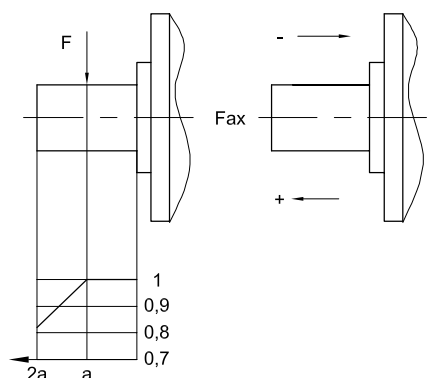
- температурные пределы для кратковременной работы с максимальной пусковой вязкостью рабочей жидкости;
- допустимые температурные пределы для длительной работы;
- температурные пределы для кратковременной работы с минимальной кинематической вязкостью рабочей жидкости.

## Характеристика некоторых рекомендуемых рабочих жидкостей



# Предельные аксиальные и радиальные нагрузки на вал гидромашин

Показатели	Типоразмер гидромашин						
	12	28	(55) 56	80	(107) 112	160	250
A, мм	20	20	25	25	27,5	27,5	29
F <sub>max</sub> , Н	2748	5361	8962	11657	13610	18317	23924
F/p, Н/МПа	61	119	199	291	302	452	590
±F <sub>ax max</sub> , Н	200	315	500	710	900	1120	1600
±F <sub>ax max</sub> /p, Н/МПа	26	46	75	96	103	151	196

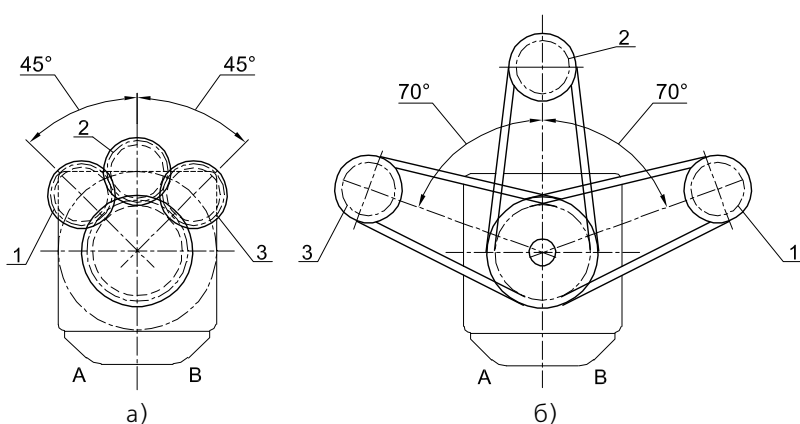


$a$  – расстояние приложения силы  $F$  от бурта вала;  
 $F_{max}$  – максимальная радиальная нагрузка при оптимальном угле установки шестерни;  
 $F/p$  – радиальная нагрузка, действующая при давлении  $p$  (дополнительная нагрузка, допускаемая при давлении  $p$ );  
 $\pm F_{ax max}$  – максимально допустимая осевая нагрузка в неподвижном состоянии;  
 $\pm F_{ax max}/p$  – максимально допустимая осевая нагрузка при работе с давлением  $p$ .

**Направление максимально допустимой осевой нагрузки должно быть учтено:**

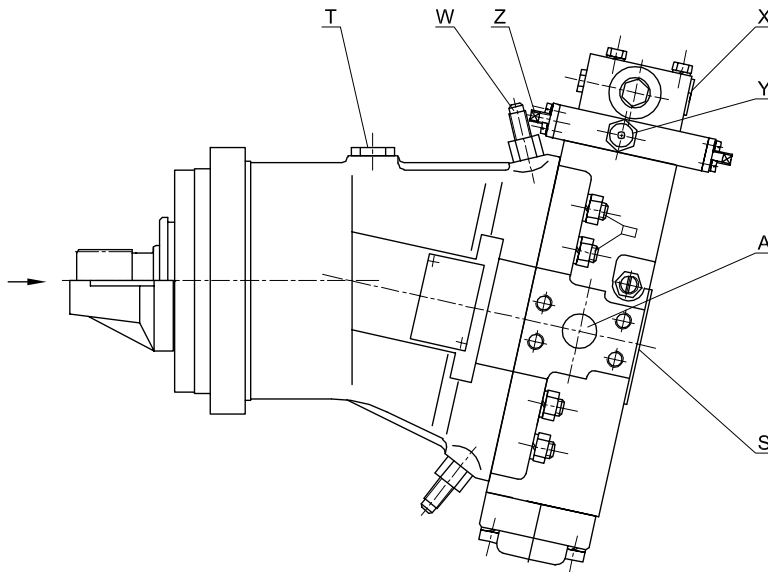
$-F_{ax max}$  – увеличивается стойкость подшипников;  
 $+F_{ax max}$  – уменьшается стойкость подшипников (избегать при возможности);  
 Значения предельных нагрузок на вал гидромашин приведены для оптимальных углов установки зубчатой (а) и клиноременной (б) передачи.

## Схема выбора оптимального угла установки зубчатой (а) и клиноременной (б) передачи



1 – для насоса правого вращения или гидромотора левого вращения (подвод В под давлением);  
 2 – для привода реверсивного;  
 3 – для насоса левого вращения или гидромотора правого вращения (подвод А под давлением).  
**Примечание** – Допускается отклонение от оптимального угла установки зубчатой передачи  $\pm 45^\circ$ .

**Выбор иного угла установки передачи необходимо согласовать с изготовителем.**






### Обозначение на рисунках и гидросхемах

- A, B – напор
- T – дренаж
- S – всасывание
- L – слив
- x – управление
- y – внешнее питание регулятора
- z – винт настройки начала регулирования основной характеристики
- W – винты ограничения  $V_{max}$  и  $V_{min}$

### Обозначение на фирменной табличке

направления вращения вала

- правое 
- левое 
- реверсивное 

Направление вращения вала здесь и далее по тексту дано со стороны вала

В тексте в обозначении изделия знак «...» заменяет пропущенные переменные значения (см. структурную схему обозначения)

$$\text{Насос: } Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}, \quad M_{пр} = \frac{1,56 \cdot V_g \cdot \Delta p}{100 \cdot \eta_{mh}}, \quad N_{пр} = \frac{M \cdot n}{9549} = \frac{Q \cdot \Delta p}{612 \cdot \eta_t}$$

$$\text{Гидромотор: } Q = \frac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}, \quad M_{эф} = \frac{1,56 \cdot V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{100}, \quad N_{эф} = \frac{M \cdot n}{9549} = \frac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{612}, \quad n = \frac{Q \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g}$$

где:

- Q – подача, л/мин
- $V_g$  – рабочий объем, см<sup>3</sup>
- n – частота вращения, мин<sup>-1</sup>
- $\Delta p$  – разность давлений, кгс/см<sup>2</sup>

- $\eta_v$  – КПД объемный
- $\eta_{mh}$  – гидромеханический КПД
- $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$  – КПД полный

- $M_{пр}$  – потребляемый момент, приводной, Н•м
- $M_{эф}$  – эффективный момент, Н•м
- $N_{пр}$  – приводная мощность, кВт
- $N_{эф}$  – эффективная мощность, кВт

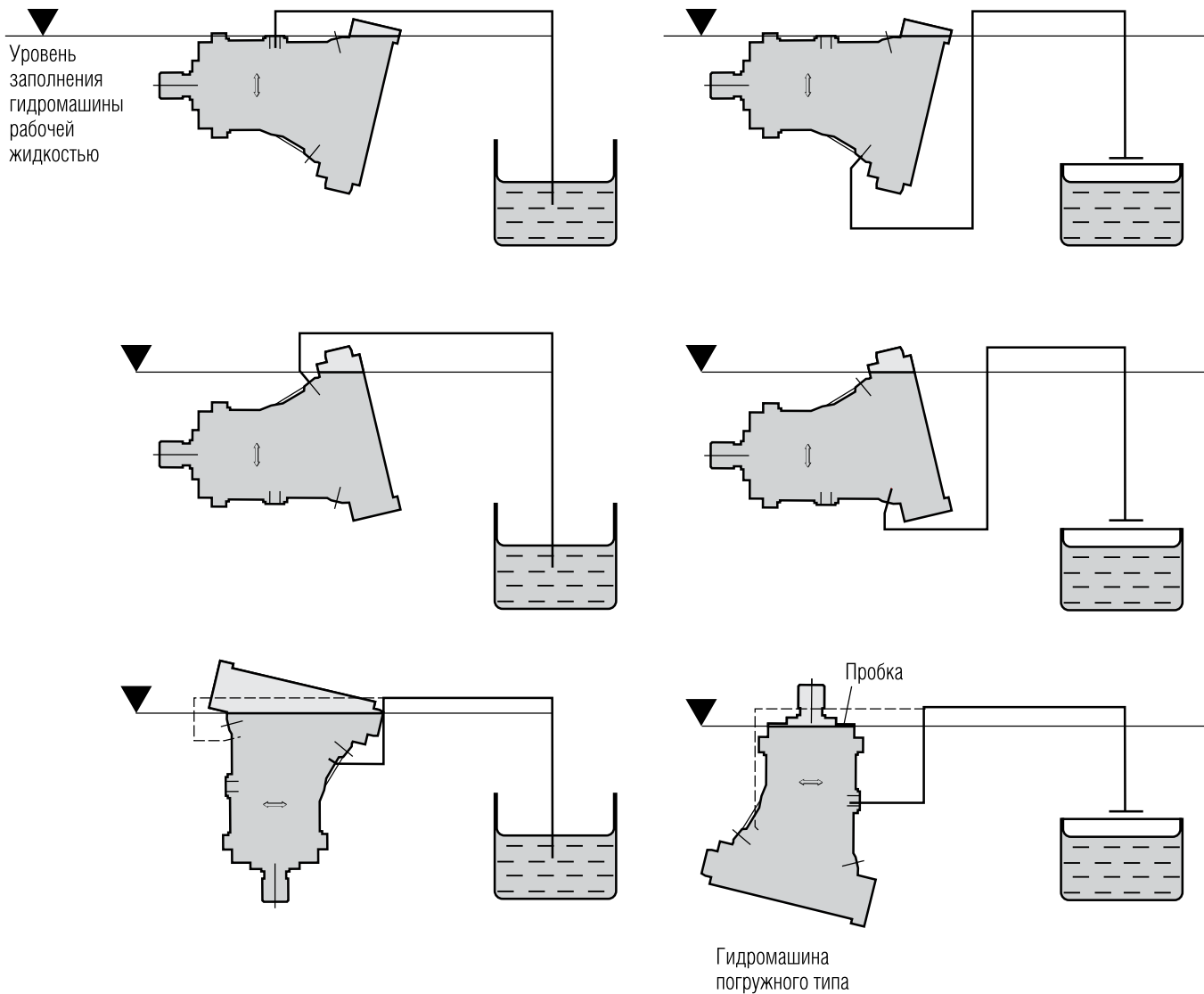
# Монтаж дренажного трубопровода

Дренажную полость нерегулируемых гидромоторов и насосов и регулируемых гидромоторов следует соединить с линией дренажа гидросистемы. При этом гидромоторы и насосы могут быть установлены в любом положении (см. схему монтажа), но

так, чтобы дренажная полость была заполнена рабочей жидкостью.

Для регулируемых насосов, применяемых в открытых гидросистемах, соединять дренажную полость с линией дренажа **запрещается**.

## Схема монтажа дренажного трубопровода



# Агрегаты насосные.

На базе регулируемых насосов типа 313 освоено производство насосных агрегатов типа 3[3]3, в дальнейшем были разработаны насосные агрегаты типа 2[3]3 с нерегулируемыми насосами, (где [3] – 2, 3, 4, 5, 6 – количество потоков, т.е. количество насосов).

Присоединительные размеры фланцев на всасывание и нагнетание соответствуют стандартам SAE.

Агрегат собран по модульному принципу.

По желанию заказчика при согласовании с заводом-изготовителем агрегаты комплектуются одним, двумя и более насосами.

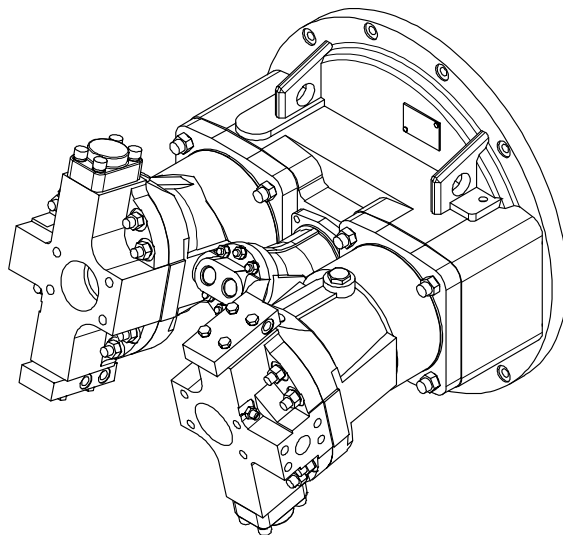
Исполнение выходного вала по желанию заказчика может быть различным: вал-торсион, вал со шлицами, вал со шпонкой или вал с фланцем т.д.

Агрегат состоит из редуктора, на котором устанавливаются регулируемые и (или) нерегулируемые насосы.

Существуют различные варианты исполнения корпуса редуктора: вариант (основной) – фланец корпуса редуктора круглый, вариант – без фланца (см. исполнение 333.1.160), предусмотрены также переходные фланцы для подсоединения к различным изделиям.

Агрегаты имеют высокую надежность, максимальный ресурс и повышенную ремонтопригодность. Оптимальное расположение насосов упрощает монтажные работы, снижает затраты на обслуживание и ремонт. Монтаж отдельного насоса, снятие и проверка производятся одним человеком без использования грузоподъемных механизмов и не представляют особых трудностей.

При заказе агрегата указывать его обозначение и обозначение насосов согласно структурным схемам.

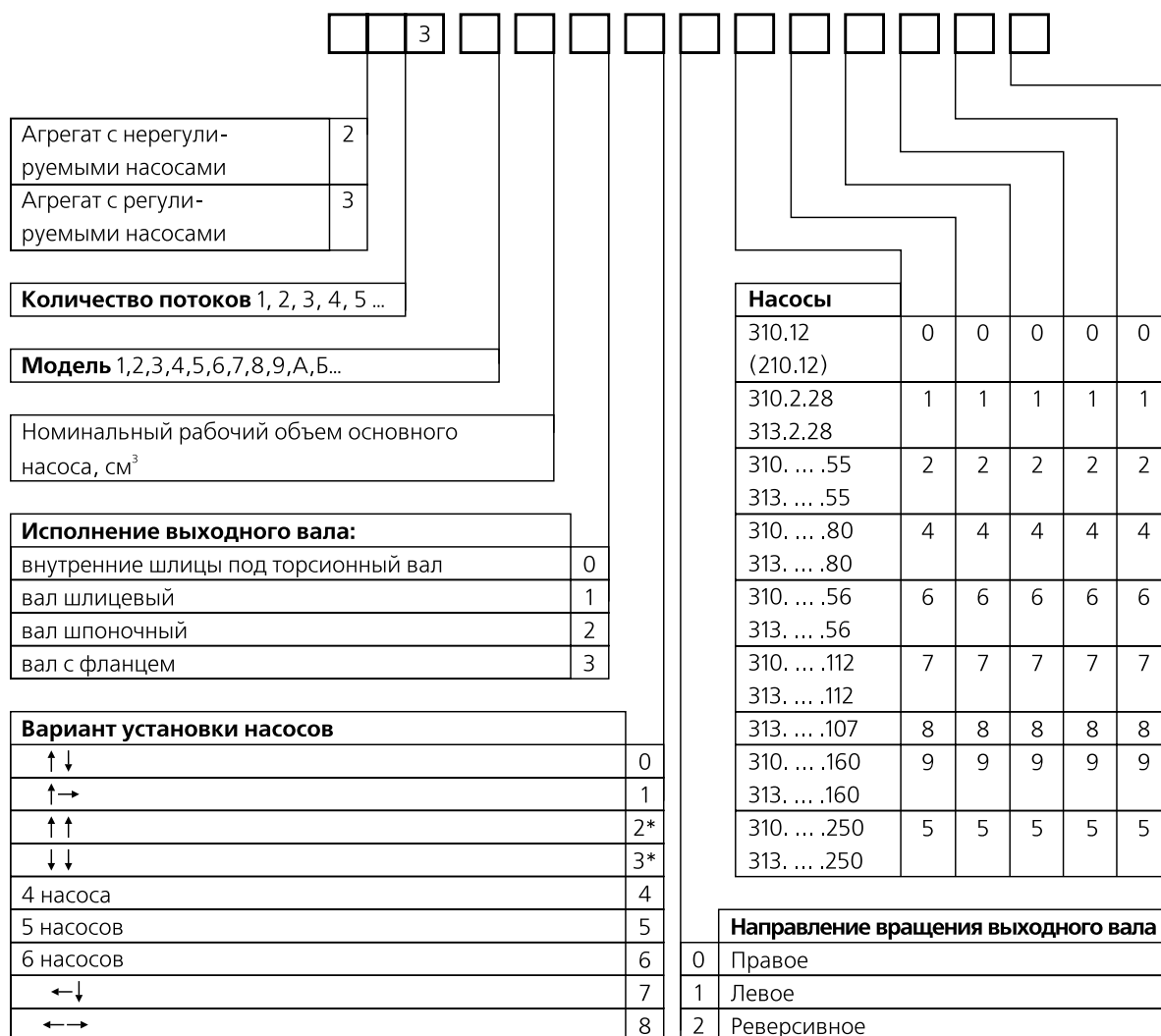


## Технические характеристики агрегата

Наименование параметра	233. ... .28	233. ... .55	223. ... .80	233. ... .107	353. ... .112	233. ... .160	263. ... .160
	333. ... .28	333. ... .55 233. ... .56 333. ... .56	333. ... .80	333. ... .107 233. ... .112 333. ... .112		333. ... .160	363. ... .160
Потребляемый крутящий момент, Н•м, в диапазоне	от 85 до 240	от 115 до 370	от 350 до 440	от 200 до 700	от 330 до 1250	от 280 до 1040	от 560 до 2160
Мощность номинальная потребляемая, кВт,	от 20 до 54	от 27 до 85	от 55 до 105	от 45 до 160	от 95 до 465	от 65 до 240	от 130 до 500
Частота вращения вала агрегата, с <sup>-1</sup>							
	• номинальная	22	30	25	25	25	25
• максимальная	36	40	38	35	35	35	35
КПД полный	0,90	0,90	0,90	0,88	0,88	0,85	0,88
Масса, кг (без рабочей жидкости)	40	74	88	110	224	155	440



# Структурная схема обозначения насосных агрегатов



\* – в новых разработках не использовать

Пример записи обозначения насосного агрегата с регулируемыми насосами

333.1.112.100.770, где 333 – насосный агрегат с регулируемыми насосами

↑ – (3) три насоса (трехпоточный)

1 – модель

112 – рабочий объем наибольшего насоса, см<sup>3</sup>

1 – исполнение выходного вала шлицевое

0 – варианты установки насосов

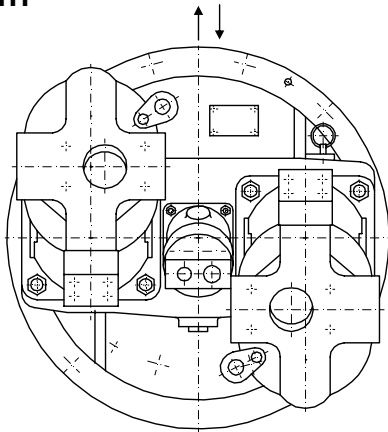
0 – направление вращения выходного вала правое

7 – насос 313.3.112

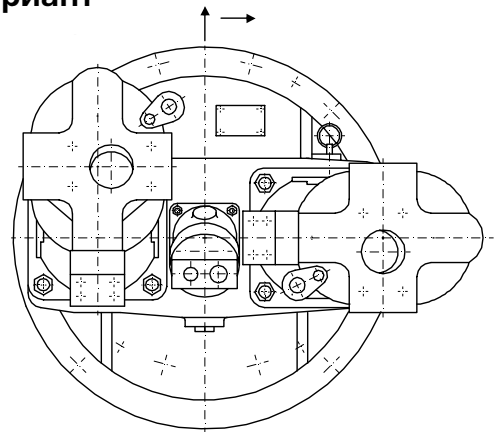
7 – насос 313.3.112

0 – вспомогательный насос 310.12

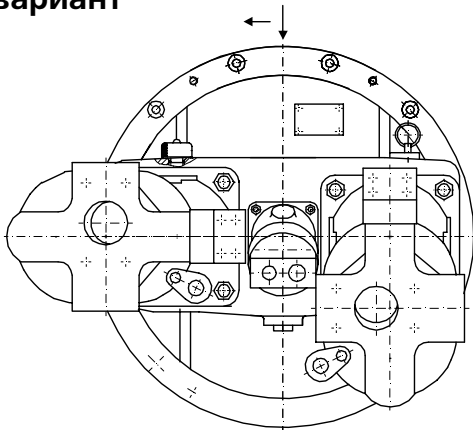
0 вариант



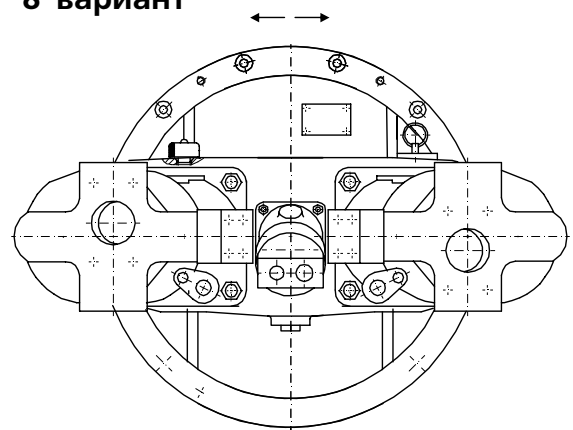
1 вариант



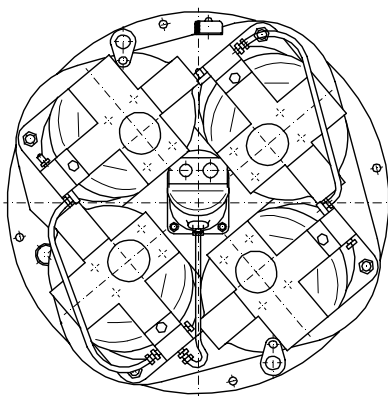
7 вариант



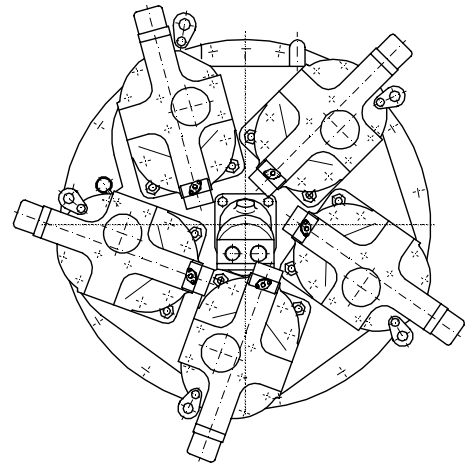
8 вариант



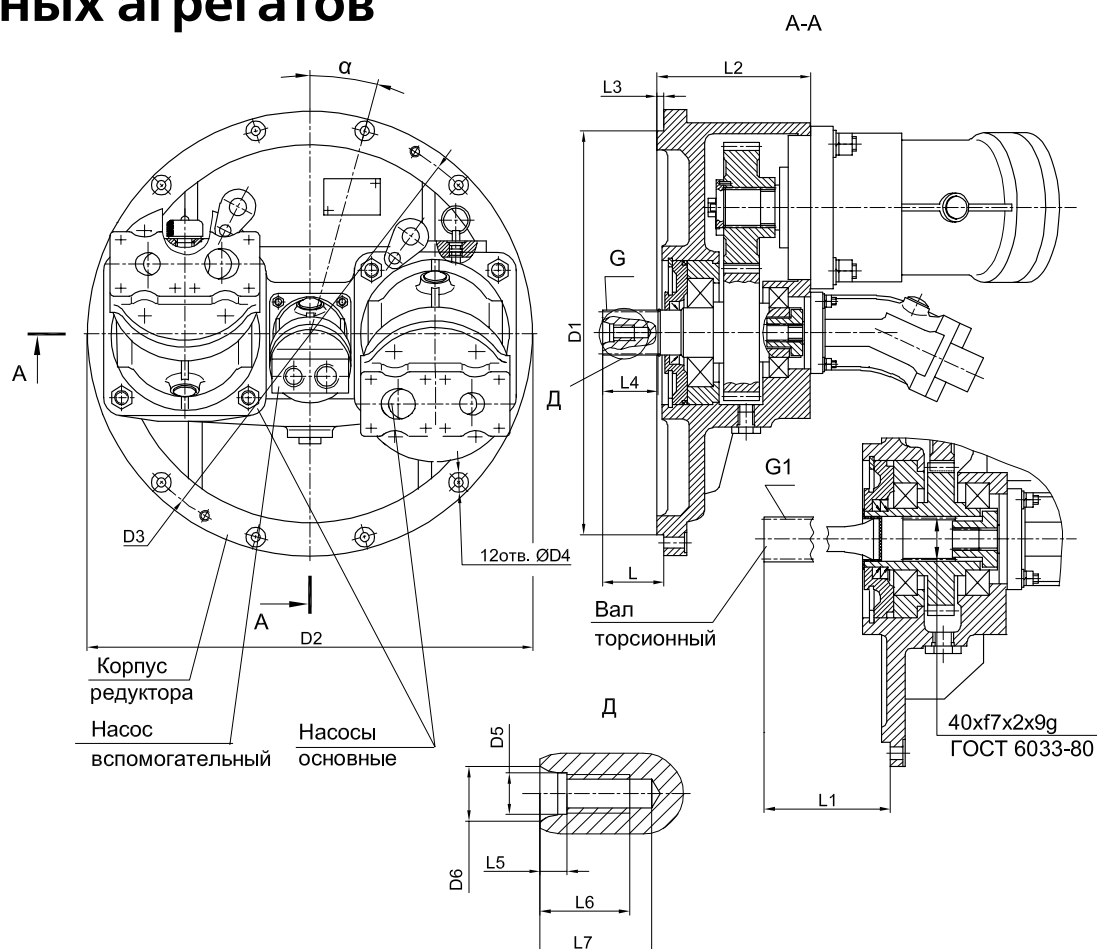
5 вариант (353.3.112)



6 вариант (363.1.160)



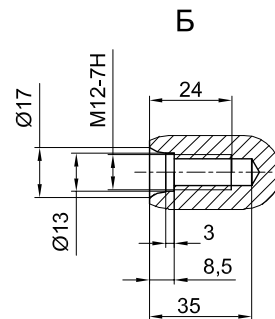
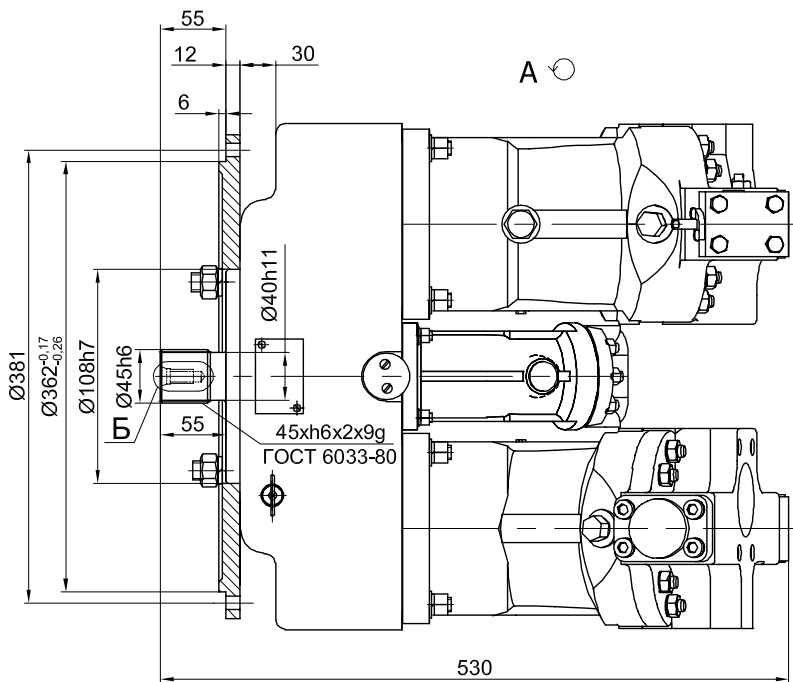
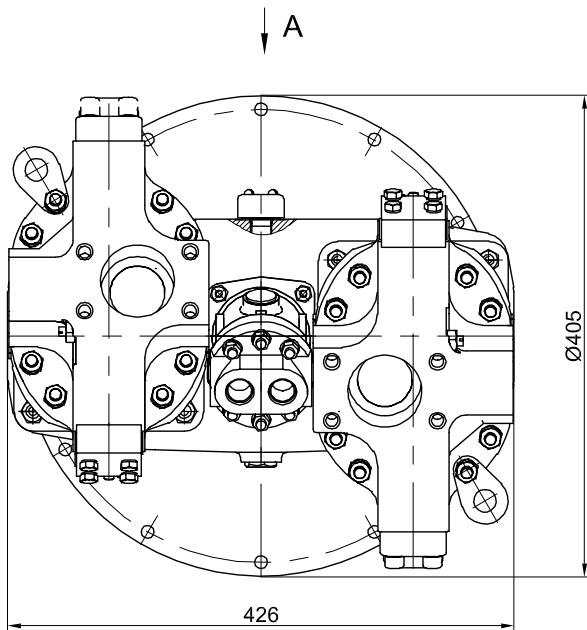
# Присоединительные размеры насосных агрегатов



## Присоединительные размеры насосного агрегата

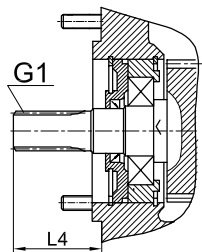
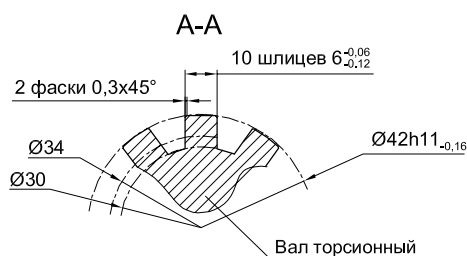
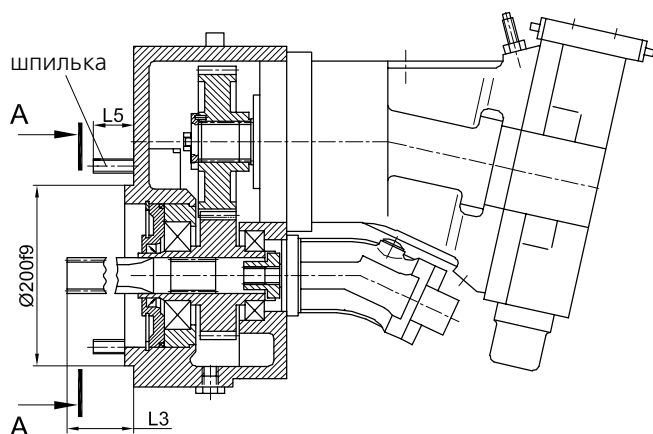
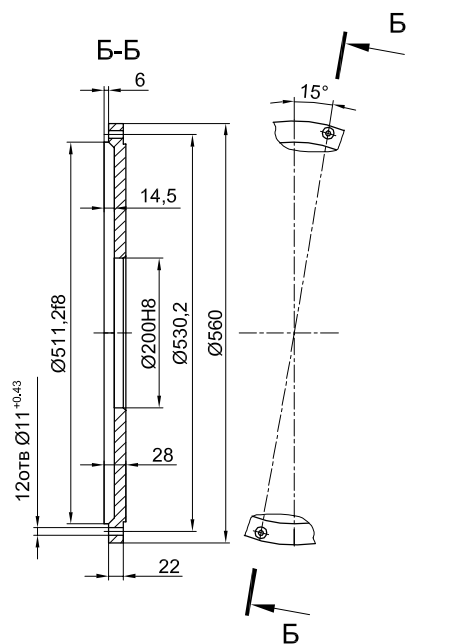
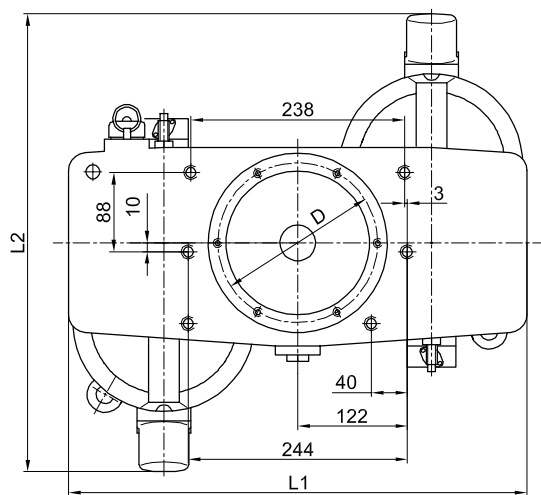
Размер	рабочий объем основного насоса, см <sup>3</sup>				
	28	55	56	107	112
D1	315	362	362	447,7	447,7
D2	360	405	405	495	495
D3	335	381	381	466,7	466,7
D4	Ø11 (10 отв.)	Ø11 (8 или 10 отв.)	Ø11 (10 отв.)	Ø11 (12 отв.)	Ø11 (12 отв.)
D5	M12-7H	M12-7H	M12-7H	M16-7H	M16-7H
D6	17	17	17	28	28
L	90	80	80	69	69
L1		232	232	258	310 (230)
L2	132	111	111	170	170
L3	7	8	8	8	8
L4	60	52 или 55	55	60	60
L5	8,5	8,5	8,5	10	10
L6	24	24	24	32	32
L7	35	35	35	45	45
α°	0°	0° (15° для 323.3.55.100.22)	0°	15°	15°
G	35xh8x2x9h	45xh8x2x9g	45xh8x2x9g	50xh8x2x9h	50xh8x2x9h
G1		40xf7x2x9g или Эв.35x2,75x12 ГОСТ6033-51	40xf7x2x9g или ЭВ.35x2,75x12 ГОСТ6033-51	50xh8x2x9h	60x3,5x10d или ЭВ.35x2,75x12 ГОСТ6033-51

# Агрегат насосный 333.1.80.100.440



**Агрегаты** 333.3.107.030.880, 223.4.112.100.71,  
233.3.112.100.771,  
333.1.160.000.990, 333.2.160.130.990,  
333.3.160.130.990, 333.4.160.130.990,  
333.5.160.100.990, 333.B.160.080.990.

**Фланец присоединительный**  
для ...2.160, ...3.160, ...4.160

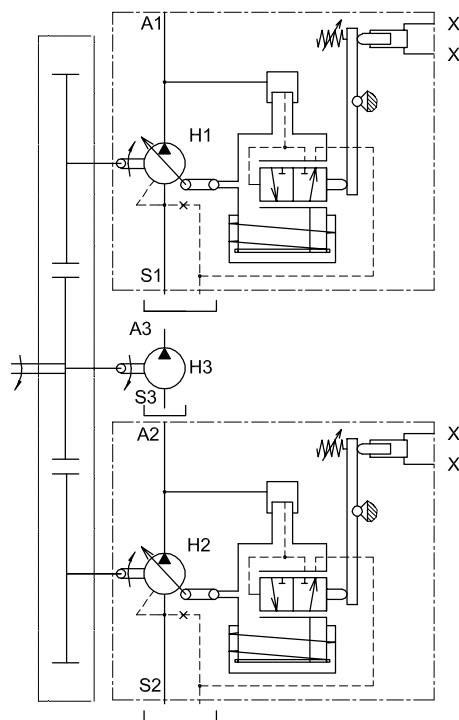
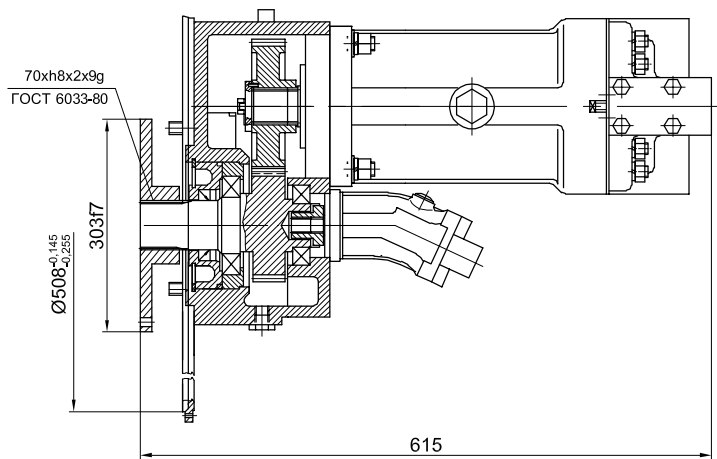
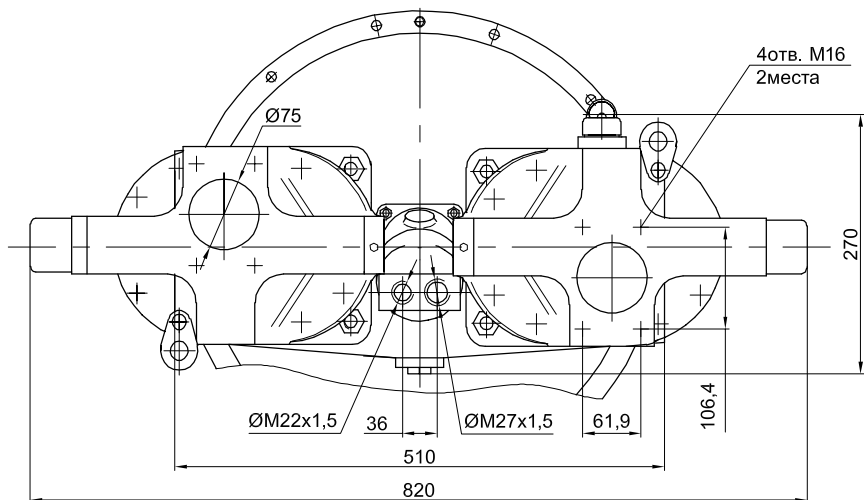


**Присоединительные размеры**

Размеры	333.3.107	233.3.112	223.4.112	233.1.160	333.2.160	333.3.160	333.4.160	333.5.160	333.B.160
<b>Насосы, входящие в состав агрегата</b>									
i*	0,97	0,95	0,95	1,18	0,95	1,18	0,95	0,95	1,18
D	178	—	—	178	(фланец)	(фланец)	(фланец)	178	178
L1	466	510	510	510	510	510	510	510	810
L2	355	306	290	510	424	424	424	510	260
L3	335	—	—	335	—	—	—	—	335
L4	—	98	98	—	98	98	98	98	—
L5	45	35	40	45	35	35	35	45	45
G1	см. А-А	50×h6×2×9h ГОСТ6033-80	50×h6×2×9h ГОСТ6033-80	см. А-А	ANS.B92 1-9-1970	ANS.B92 1-9-1970	ANS.B92 1-9-1970	50×f7×2×9h ГОСТ6033-80	см. А-А
Шпилька	M16×40	M16×30	M16×35	M16×40	M16×30	M16×30	M16×30	M16×40	M16×40

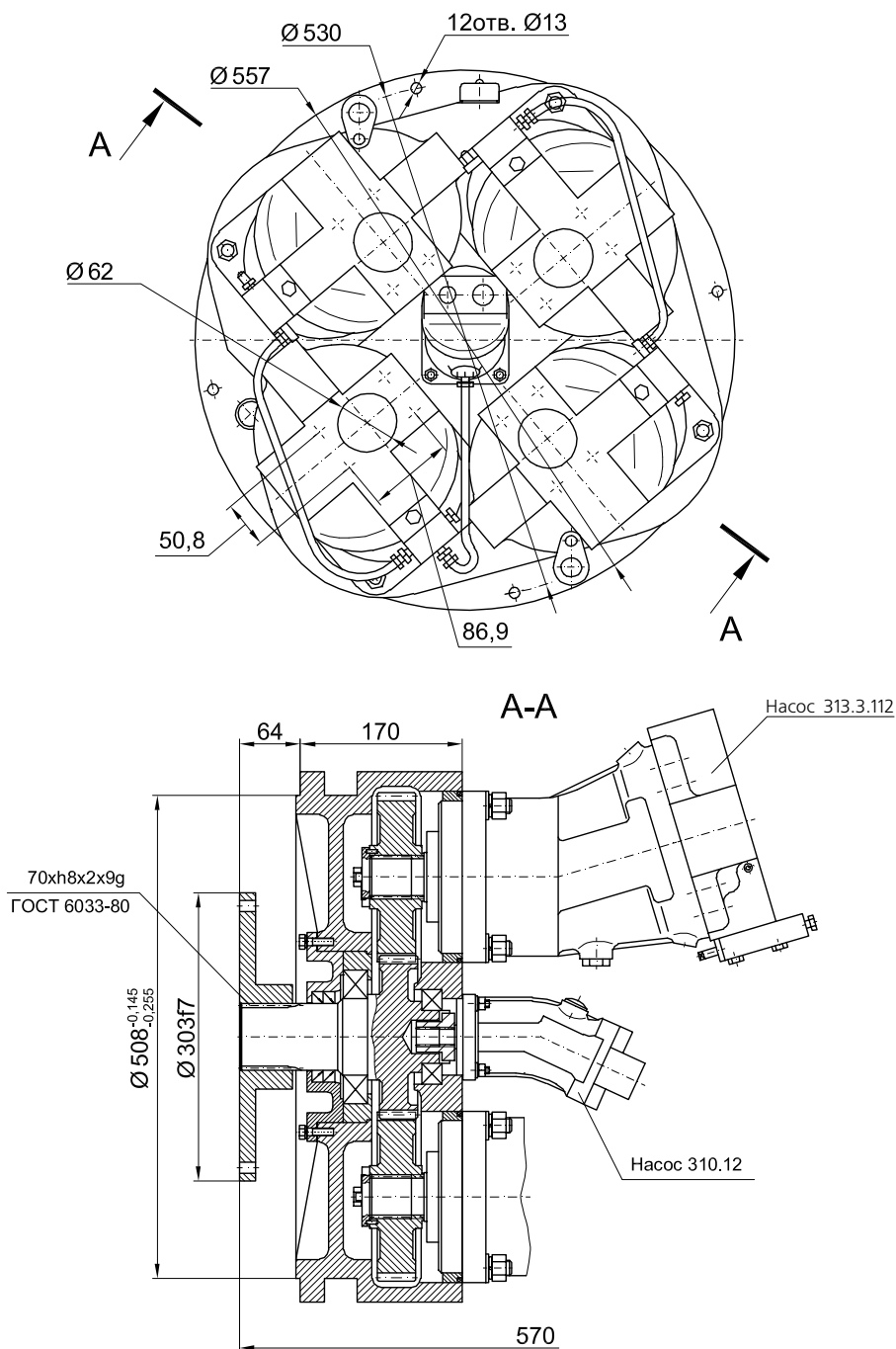
\* – i – передаточное отношение.

# Агрегат насосный 333.8.160.180.990

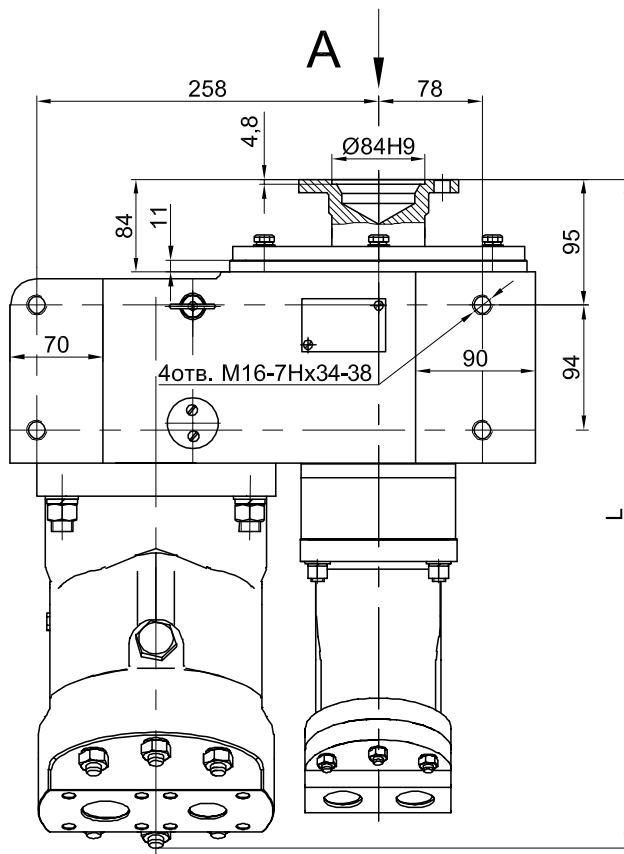
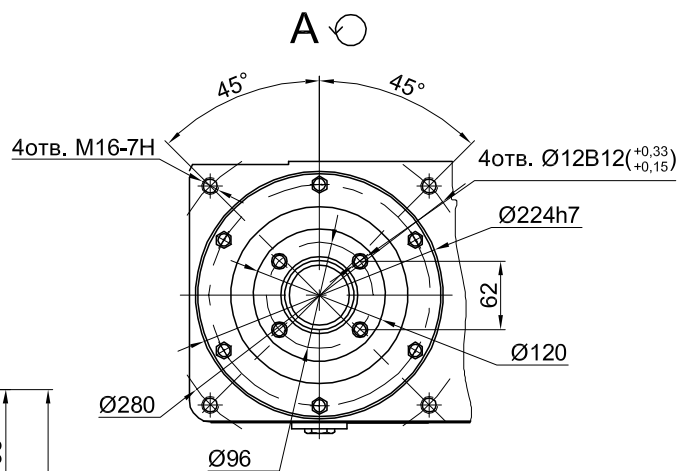
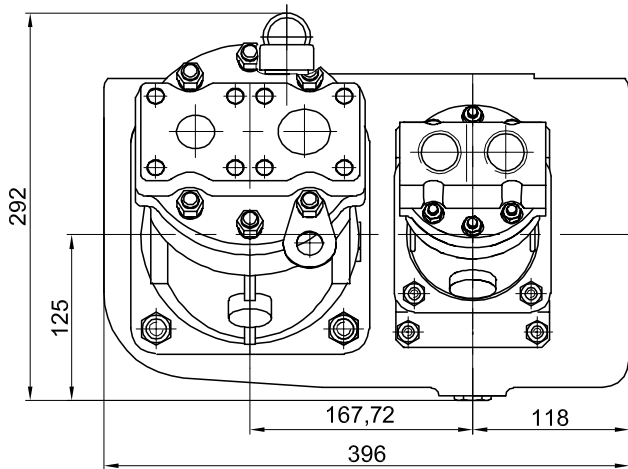


H1, H2, H3 — насосы  
A1, A2, A3 — выход  
S1, S2, S3 — вход

# Агрегат насосный 353.3.112



# Агрегаты 223.2.80.320.41, 223.5.112.320.71



Размер	Рабочий объем основного насоса	
	80	112
L	524	504



# Назначение и конструктивные особенности УНА

Для ремонта экскаваторов освоено производство комплектов, названных «Установка насосного агрегата УНА».

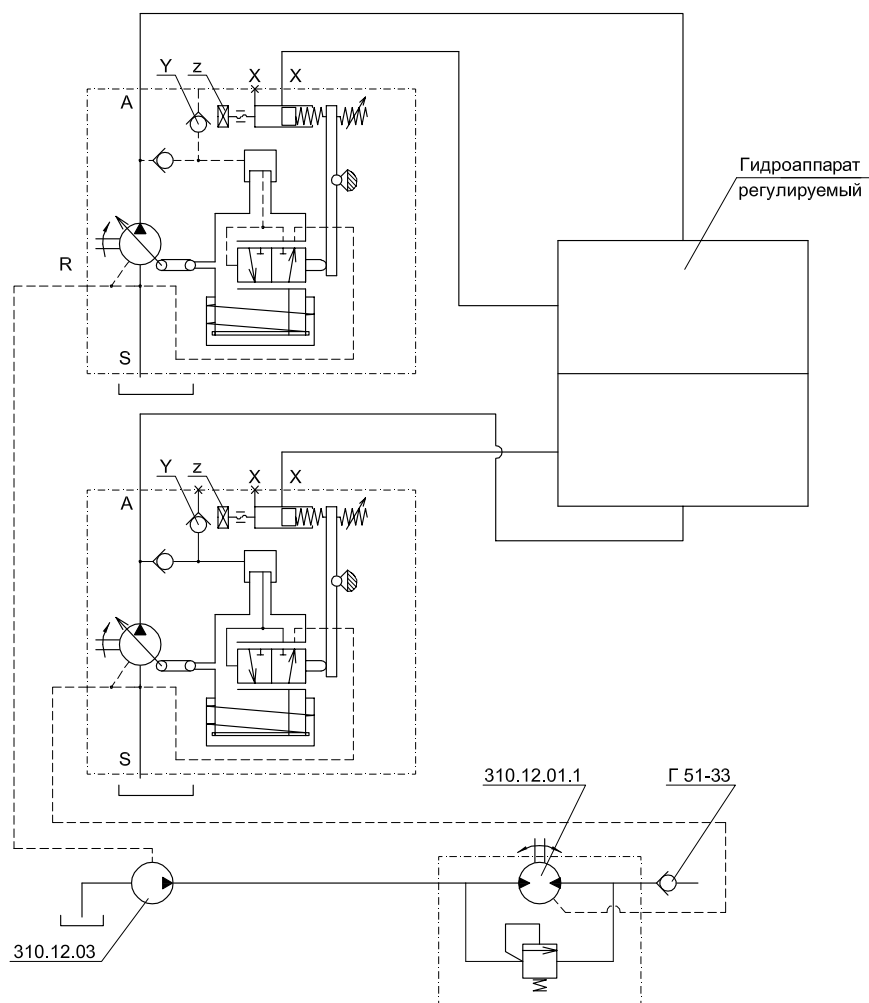
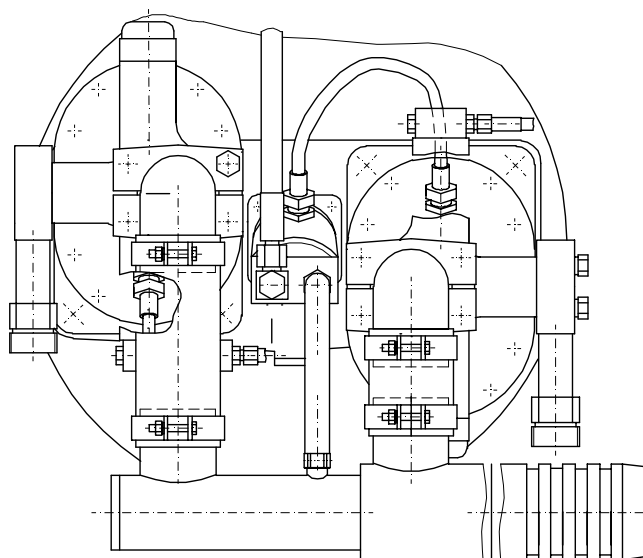
Комплект УНА состоит из гидроагрегата и набора узлов и деталей, с помощью которых производится

монтаж агрегата на экскаваторах взамен ранее установленных насосов.

Например, УНА-1 заменяет сдвоенный насос 321.224 или 223.25 завода «Строй-гидравлика» (г.Одесса) на насосный агрегат 323.2.112 на экскаваторах типа ЭО-4124А и валочно-трелёвочной машине ЛП-19.

Обозначение	Обозначение агрегата и заменяемого насоса	Назначение (для экскаватора)	Привод
УНА-1	323.4.112.120.77 заменяет: сдвоенный насос 223.25 или 321.224 «Стройгидравлика» г.Одесса	ЭО-4121, ЭО-4121А ЭО-4225 г.Ковров ЕУ-423 г.Иваново Валочно-трелёвочная машина ЛП-19В г.Йошкар-Ола,	
УНА-4	333.3.56.000.660 заменяет: 333.20.21.01 завода ЗИК г. Москва	ЭО-3323А, г.Тверь	торсион 333.4.56.931 для дизеля Д75П1 или 333.4.56.932 для дизеля Д243
УНА5	323.3.112.020.77 заменяет: сдвоенный насос 223/25 или 321.224 «Стройгидравлика» г.Одесса	ЭО-4321В г.Киев	торсион 323.3.112.563 для дизеля СМД-17Н торсион 323.3.112.564 для дизеля Д243
УНА-7	353.2.112.150.77773 заменяет: А7V250LR	ЕХ400 фирмы «Хитачи»	
УНА-8А	333.1.160.000.990 агрегат с двумя насосами 313.3.160.557.4 и одним насосом 310.12.03 и гидромотор 310.12.01.1 для замены привода вентилятора и редуктора: гидронасосов ВМИЖ производства ПЭМЗ г. Подольска и 211.224 и т.п. «Стройгидравлика» г. Одесса	ЭО-5123, ЭО-5124, ЭО-5126, г. Воронеж	торсион для дизеля ЯМЗ 238 ГМ с муфтой сцепления ЯМЗ-238 n =1700 об/мин
УНА-9	333.2.160.130.990 (с двумя насосами 313.3.160.502.4 и одним насосом 310.12.03) для замены гидронасоса с негативным (от распределителя) управлением	HD-1500, HD-1800 SV-S Фирмы «КАТО», Япония	Дизель фирмы «КАТО» (муфта сцепления фирмы «КАТО» сохранена)
УНА-10	333.3.160.130.990 (с двумя насосами 313.3.160.502.4 и одним насосом 310.12.03) для замены гидронасоса с негативным (от распределителя) управлением	HD-1500 SV-S фирмы «КАТО», Япония	Дизель типа ЯМЗ 238 ГМ2 (муфта и наддув сохранены фирмы КАТО))
УНА-11	333.4.160.130.990 (с двумя насосами 313.3.160.507.403 и одним насосом 310.12.03) для замены гидронасоса с позитивным (из кабины) управлением	HD-1500 SV-S фирмы «КАТО», Япония	Дизель и муфта сцепления фирмы «КАТО»
УНА-12	333.1.160.030.990 (с двумя насосами 313.3.160.557.403 и одним насосом 310.12.03) для замены гидронасоса с позитивным (из кабины) управлением	HD-1500 SV-S фирмы «КАТО», Япония	Дизель типа ЯМЗ 238 ГМ2, муфта сцепления ЯМЗ
УНА-14	333.7.160.080.990 (с двумя насосами 313.3.160.502.4 и одним насосом 310.12.03) Для замены насоса А7V250LR на экскаваторе ЕХ-400 фирмы «Хитачи», на котором заменен двигатель 6RB1TPF на дизель ЯМЗ с муфтой сцепления ЯМЗ	ЕХ-400 фирмы «Хитачи»	Торсион для дизеля ЯМЗ 238М2 с муфтой сцепления ЯМЗ-238
УНА-15	323.3.55.100.22 (с двумя насосами 313.3.55.500.4А) для замены двухпоточного насоса 224.20.05.00А	ЭОВ-4421	Дизель СМД-14НГ
УНА-17	333.8.160.180.990 (с двумя насосами 313.3.160.502.4 – и одним насосом 310.12.03) для замены агрегата насосного А7V250LR на экскаваторе ЕХ 400 «Хитачи»	ЕХ 400 фирмы «Хитачи»	Дизель фирмы «Хитачи»
УНА-18	333.9.112.100.770 (с двумя насосами 313.3.112.502.4 – и одним насосом 310.12.03) для замены насоса А8V0 107 SRZ/61R1-NZG05F001 фирмы «Rexroth»	ЕК-270 Компании «КРАНЭКС»	Дизель типа ЯМЗ-236М2
УНА-19	333.В.160.080.990 (с двумя насосами 313.3.160.507.403Ф и одним насосом 310.12.03) для установки привода вентилятора и насосного агрегата	ЭО 5126 г.Н.Тагил, УВЗ	Дизель типа ЯМЗ-238 с муфтой сцепления ЯМЗ-238 n = 1700 об/мин

# Схема монтажа УНА8А (для примера)



## Для заметок



