



Гидравлические моторы/насос

Серия F11/F12
Нерегулируемые



parker.com/pmde



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

Основные формулы для расчета гидравлических моторов

Расход (q)

$$q = \frac{D \times n}{1000 \times \eta_v} \text{ [л/мин]}$$

Крутящий момент (M)

$$M = \frac{D \times \Delta p \times \eta_{hm}}{63} \text{ [Н-м]}$$

Мощность (P)

$$P = \frac{q \times \Delta p \times \eta_t}{600} \text{ [кВт]}$$

D - рабочий объем [см³/об]

n - частота вращения вала [об/мин]

 η_v - объемный КПД Δp - перепад давления [бар]
(между всасыванием и нагнетанием) η_{hm} - механический КПД η_t - общий КПД $(\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm})$ **Основные формулы для расчета гидравлических насосов**

Расход (q)

$$q = \frac{D \times n \times \eta_v}{1000} \text{ [л/мин]}$$

Крутящий момент (M)

$$M = \frac{D \times \Delta p}{63 \times \eta_{hm}} \text{ [Н-м]}$$

Мощность (P)

$$P = \frac{q \times \Delta p}{600 \times \eta_t} \text{ [кВт]}$$

D - рабочий объем [см³/об]

n - частота вращения вала [об/мин]

 η_v - объемный КПД Δp - перепад давления [бар]
(между всасыванием и нагнетанием) η_{hm} - механический КПД η_t - общий КПД $(\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm})$ **Коэффициенты пересчета**

1 кг 2,20 фунта

1 Н 0,225 фунта силы

1 Н-м 0,738 фунта силы-фут

1 бар 14,5 фунта/дюйм²

1 л 0,264 галлона США

1 см³ 0,061 дюйма³

1 мм 0,039 дюйма

 $9/5 \text{ } ^\circ\text{C} + 32$ $1 \text{ } ^\circ\text{F}$

1 кВт 1,34 л.с.



ВНИМАНИЕ — ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ОТКАЗ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ИЛИ НЕНАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ И (ИЛИ) СИСТЕМ, ОПИСАННЫХ В НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ, МОГУТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ, ТРАВМАМ И МАТЕРИАЛЬНОМУ УЩЕРБУ.

Настоящий документ и прочая информация компании Parker Hannifin Corporation, ее дочерних компаний и авторизованных дистрибьюторов представляет собой описание вариантов изделий или систем для дальнейшего изучения технически квалифицированными пользователями.

Пользователь несет исключительную ответственность за окончательный выбор системы и компонентов, а также за обеспечение соответствия всем эксплуатационным требованиям, требованиям к долговечности, техническому обслуживанию, безопасности и требованиям предупреждений для конкретного применения, на основе собственного анализа и тестирования. Пользователь должен проанализировать все аспекты применения, соблюдать применимые промышленные стандарты и следовать указаниям в отношении изделия в настоящем каталоге изделий и во всех остальных материалах, предоставляемых компанией Parker, ее дочерними компаниями и авторизованными дистрибьюторами.

Так как компания Parker, ее дочерние компании или авторизованные дистрибьюторы поставляют варианты компонентов или систем на основе данных или спецификаций, предоставленных пользователем, пользователь несет ответственность за определение того, что такие данные и спецификации соответствуют и достаточны для всех применений и предполагаемых (в разумных пределах) способах использования компонентов или систем.

Обратитесь в представительство компании Parker для получения подробной информации.

Общие сведения

Общие сведения

Особенности моторов серий F11 / F12, срок службы подшипников, гидромоторы для вентиляторов, гидромоторы для пил, устройство форсированного наддува Parker Power Boost

Стр. 4 - 7

1

F11

F11

Нерегулируемый аксиально-поршневой мотор/ насос

Стр. 8 - 38

2

F12

F12

Нерегулируемый аксиально-поршневой мотор/ насос

Стр. 39 - 59

3

Дополнительные принадлежности

Дополнительные принадлежности

Встроенный промывочный клапан, Встроенный предохранительный клапан,
Предохранительный антикавитационный клапан SR Датчик частоты вращения

Стр. 60 - 68

4

Монтаж и запуск

Монтаж и запуск

F11/F12

Стр. 69 - 71

5



Серия F11

Насосы серии F11 представляют собой нерегулируемые насосы с ломаной осью. Они могут использоваться в различных областях применения, как в открытых, так и в закрытых контурах. Поставляются насосы серии F11 со следующими размерами корпуса: 5, 6, 10, 12, 14 и 19 cc.

Особенности насосов серии F11

- Максимальное кратковременное давление до 420 бар и непрерывное рабочее давление до 350 бар
- Благодаря малой массе поршней и компактной конструкции вращающихся частей, насосы F11 выдерживают очень высокую частоту вращения до 14000 об/мин
- Исполнение по стандартам CETOP, ISO и SAE

Серия F12

Насосы серии F12 представляют собой нерегулируемые насосы с ломаной осью. Они могут использоваться в различных областях применения, как в открытых, так и в закрытых контурах. Поставляются насосы серии F12 со следующими размерами корпусов: 30, 40, 60, 80, 90, 110, 125, 152, 168, 182 и 250 cc.

Особенности насосов серии F12

- Максимальное кратковременное давление до 480 бар и непрерывное рабочее давление до 420 бар
- Конструкция из 7 или 9 поршней обеспечивает высокий пусковой крутящий момент и плавную работу двигателя
- Исполнение по стандартам ISO, SAE и с картриджем

Основные особенности

- Многослойное поршневое кольцо обеспечивает важные преимущества, среди которых не имеющий себе равных КПД и устойчивость к тепловым ударам
- Высокие значения допустимой частоты вращения и рабочего давления обеспечивают повышенную мощность насосов
- Уникальный механизм фиксации поршней, распределительная шестерня и расположение подшипника, а также ограниченное число деталей, дополнительно повышают надежность конструкции, гарантируя длительный срок службы агрегата.
- Угол 40° между валом и гильзой цилиндра обеспечивает очень компактную и легкую конструкцию насоса.
- Малые габаритные размеры и большая мощность на единицу массы
- В конструкции гидромоторов использованы, спроектированные на высоком техническом уровне, торцевые распределители, позволяющие повысить частоту вращения и снизить уровень шума.
- В конструкции насосов использованы, спроектированные на высоком техническом уровне, торцевые распределители, позволяющие повысить частоту вращения самовсасывания и снизить уровень шума. Поставляются насосы с вращением по часовой и против часовой стрелки.
- Насосы F11 и F12 имеют простую и эффективную конструкцию с очень небольшим количеством движущихся частей, что делает их исключительно надежными.
- Распределительная шестерня уникальной конструкции обеспечивает синхронизацию вала и гильзы цилиндра, в результате чего насосы F11 и F12 устойчивы к высоким ускорениям и торсионным вибрациям.
- Прочные роликовые подшипники допускают значительные внешние осевые и радиальные нагрузки на валу.

Срок службы подшипника

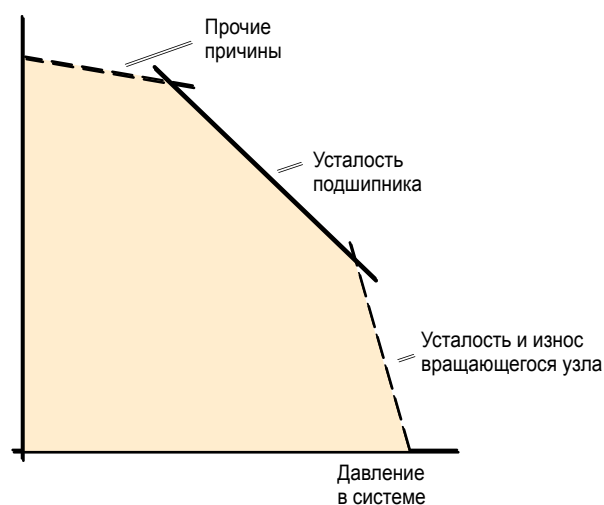
Общие сведения

Срок службы подшипника может быть рассчитан для части кривой нагрузка/срок службы (см. ниже), обозначенной «усталость подшипника». «Усталость и износ вращающегося узла» и «Прочие причины», связанные с усталостью материала, загрязнением жидкости и т. п., также следует учитывать при определении срока службы двигателя при конкретном применении.

Расчеты сроков службы подшипников используются главным образом при сравнении различных размеров корпусов. Срок службы подшипника, обозначенный B_{10} (или L_{10}) зависит от давления в системе, рабочей частоты вращения, внешних нагрузок на валу, вязкости жидкости в корпусе и степени загрязнения жидкости.

Значение B_{10} соответствует работоспособности как минимум 90% от общего числа подшипников через расчетное время (в часах). Согласно статистике 50% подшипников будут исправны по крайней мере в течение времени, в пять раз превышающего срок службы B_{10} .

Ожидаемый срок службы
(логарифмический масштаб)



Расчет срока службы подшипника

Применение обычно определяется конкретным рабочим циклом, в котором давление и частота вращения изменяются со временем в течение цикла.

Кроме того, срок службы подшипника зависит от внешних усилий на валу, вязкости жидкости в корпусе и степени загрязнения жидкости.

Компания Parker Hannifin разработала компьютерную программу для расчета срока службы подшипника и может помочь в определении срока службы мотора F11 или F12 в условиях конкретного применения.

Требуемая информация

При запросе расчета срока службы подшипника в компании Parker Hannifin (подразделение насосов и гидромоторов) необходимо предоставить следующую информацию (если применимо).

- Краткое описание применения.
- Типоразмер и исполнение устройства F11 или F12.
- Рабочий цикл (изменение давления и частоты вращения в зависимости от времени при заданных значениях объемной производительности).
- Низкое давление в системе.
- Вязкость жидкости в корпусе.
- Вероятность для срока службы (B_{10} , B_{20} и т. д.).
- Режим работы (насос или гидромотор).
- Направление вращения [по часовой стрелке (R) или против часовой стрелки (L)].
- Внешние нагрузки на валу (силы, редуктор, ремень, карданный вал или отсутствие нагрузок).

Для сил следует указать:

- осевая нагрузка, фиксированная радиальная нагрузка, изгибающий момент, вращательная радиальная нагрузка и расстояние от фланца до точки приложения радиальной нагрузки.

Для редукторов следует указать:

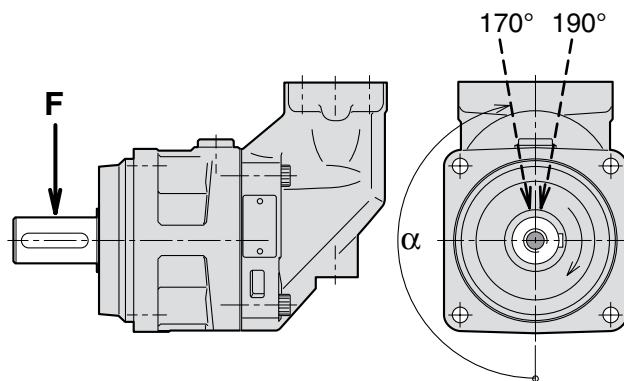
- начальный диаметр, угол зацепления, угол наклона линии зуба, расстояние от фланца до зубчатого колеса (среднее) и направление спирали зубчатого колеса [по часовой стрелке (R) или против часовой стрелки (L)].

Для ремня следует указать:

- предварительное натяжение, коэффициент трения, угол контакта, расстояние от фланца до шкива (среднее) и диаметр шкива.

Для карданного вала следует указать:

- угол вала, расстояние от фланца до первого шарнира и расстояние между шарнирами;
- угол атаки (α) как описано ниже.



Направление (а) радиальной нагрузки считается положительным в направлении вращения, как показано на иллюстрации.

Для достижения максимального срока службы подшипника, радиальная нагрузка в большинстве случаев должна быть приложена под углом от 170° до 190°.

Гидромоторы для вентиляторов F11 и F12

Моторы серий F11 / F12, размер шасси -5...-40 cc, широко применяются в качестве привода вентиляторов. Стандартными опциями таких моторов являются встроенные обратные клапаны, предохранительные клапаны, фланцы для картриджей и конические валы (см. схему справа).

Гидромотор вентилятора обеспечивает надежную работу при очень высокой частоте вращения. Вентилятор, как правило, монтируется непосредственно на валу мотора без дополнительного опорного подшипника. Полный КПД моторов F11 / F12 составляет макс. 95%, что позволяет сократить расход дизельного топлива и свести к минимуму потребность в охлаждении.

Контур гидромотора вентилятора

Из-за наличия встроенного обратного клапана при заказе гидромотора необходимо указывать направление вращения: против часовой стрелки (L) или по часовой стрелке (R).

При отключении потока от насоса к гидромотору при работе насоса с очень высокой частотой вращения важно обеспечить достаточное противодействие в выпускном порту (порт В на схеме справа).

При этом откроется антикавитационный клапан, который направит поток к входному порту гидромотора. Если давление на входе будет недостаточным, в моторе возникнет кавитация.

В открытом контуре противодействие можно создавать клапаном противодействия, установленным в линии возврата; для снижения потерь мощности предпочтительно использовать клапан с сервоуправлением. Для большинства применений достаточно противодействия около 10 бар.

Дополнительные чертежи гидромоторов с подпиточными клапанами см. на стр.18, 19, 22 и 25.

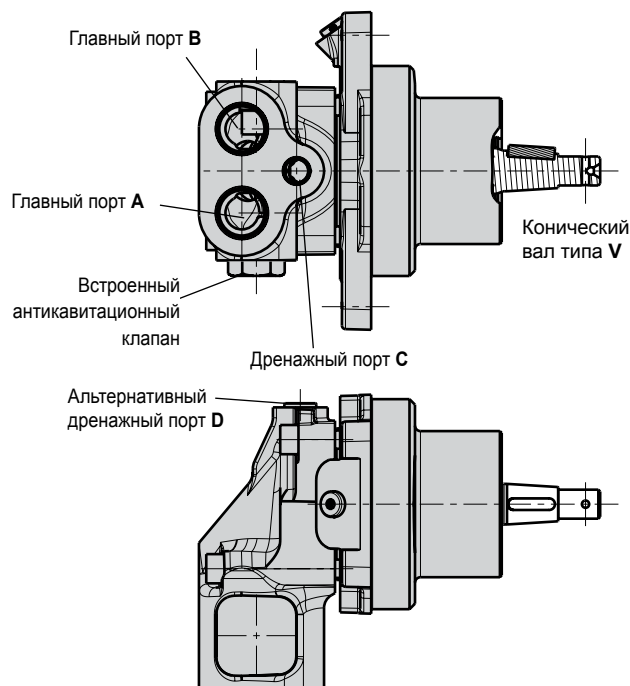
Подробнее о встроенных предохранительных клапанах см. на стр. 63.

Пример кода для заказа

F11-010-MB-CV-K-000-MU~~VL~~-00

MU~~VL~~ = Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки

MU~~VR~~ = Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке



гидромотор вентилятора
(показан F11-10 с вращением против часовой стрелки).

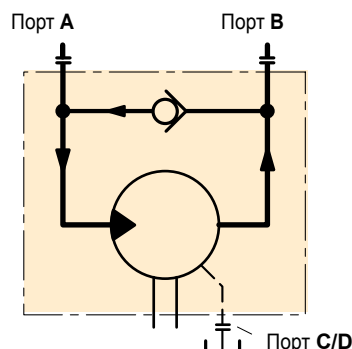


Схема гидромотора вентилятора с антикавитационным клапаном

Применение моторов серий F11 / F12 для пил

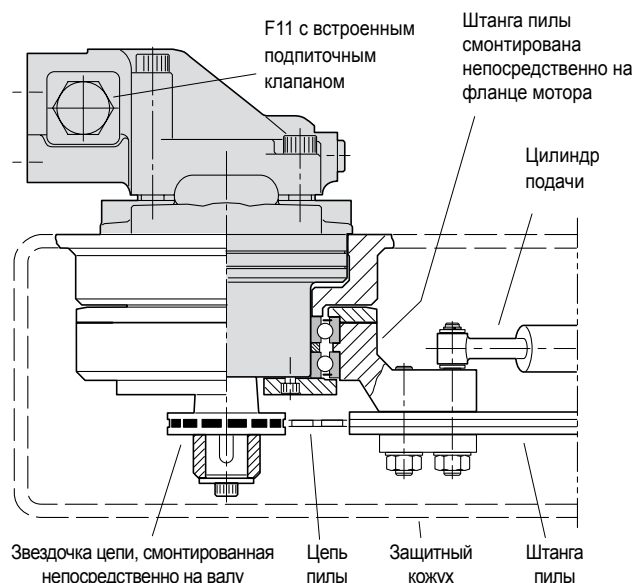
Моторы серий F11 / F12 прошли проверку в такой ответственной области применения, как привод цепных пил. Они обеспечивают высокую частоту вращения главным образом благодаря конструкции с ломаной осью под углом 40°, сферическим поршням (с многослойными поршневыми кольцами) и синхронизации передачи. Даже низкие температуры при запуске не оказывают влияния на надежность.

Поскольку в конструкцию моторов входит встроенный антикавитационный клапан, при их заказе следует указать требуемое направление вращения: против часовой стрелки (L) или по часовой стрелке (R).

При отключении потока от насоса к мотору в режиме работы насоса с очень высокой частотой вращения важно обеспечить достаточное противодавление в выпускном порту.

При этом откроется антикавитационный клапан, который направит поток к входному порту гидромотора. Если давление на входе будет недостаточным, в моторе возникнет кавитация.

Для дальнейшего улучшения работы пилы и одновременного уменьшения веса, стоимости и монтажных размеров разработан специальный гидромотор для пил (размеры корпуса мотора F11-6, -10, -12, -14, -19 и F12-30; см. иллюстрацию справа), предназначенный для пил с направляющей шиной. Конструкция гидромотора позволяет смонтировать подшипники шины непосредственно на корпусе двигателя, а звездочка устанавливается на валу мотора без дополнительных подшипников.



Монтаж для цепной пилы (пример; показан F11-10)

Устройство форсированного наддува Parker Power Boost

Работу высокоскоростных гидромоторов F11 или F12 можно оптимизировать путем использования устройства форсированного наддува Power Boost™, позволяющего снизить трение гидравлической жидкости и сжатие масла. Это позволяет уменьшить потери мощности на 5 кВт. Благодаря повышению КПД вырабатывается меньше тепла, сокращается потребность в охлаждении и, следовательно, снижается расход топлива.

Система Parker Power Boost может использоваться на моторах размера F11-6, -10, -12, -14, -19 и F12-30.

Для заказа мотора с системой Power Boost необходимо указать букву В в последнем поле кода модели. Пример см. ниже.

F11-019-SB-CS-K-000-MUVL-**B0**



F11



Содержание	Стр.
Характеристики	9
Техническая информация	10
Коэффициент полезного действия	10
Уровень шума	10
Частота вращения самовсасывания и требуемое давление всасывания	11
Коды для заказа	
F11-CETOP	12
F11-ISO	13
F11-SAE	14
Монтажные размеры, CETOP	
F11-005	15
F11-006, -010	16
F11-012	18
F11-014	20
F11-019	22
Монтажные размеры, ISO	
F11-006, 010	24
F11-012	26
F11-014	28
Монтажные размеры, SAE	
F11-006, 010	30
F11-012	32
F11-014	34
F11-019	36

Размер корпуса F11	-005	-006	-010	-012	-014	-019
Рабочий объем [см³/об]	4,9	6,0	9,8	12,5	14,3	19,0
Рабочее давление						
макс. кратковременное ¹⁾ [бар]	420	420	420	420	420	420
макс. непрерывное [бар]	350	350	350	350	350	350
Рабочая частота вращения гидромотора [об/мин]						
макс. кратковременная ¹⁾	14 000	11 200	11 200	10 300	9 900	8 900
макс. непрерывная ³⁾	12 800	10 200	10 200	9 400	9 000	8 100
мин. непрерывная	50	50	50	50	50	50
Макс. частота вращения самовсасывания насоса²⁾						
Вращение по часовой стрелке или против часовой стрелки; макс.[об/мин]	4 600	–	4 200	3 900	3 900	3 500
Расход на входе гидромотора						
макс. кратковременный ¹⁾ [л/мин]	69	67	110	129	142	169
макс. непрерывный [л/мин]	63	61	100	118	129	154
Температура главного контура³⁾, макс. [°C]						
мин. [°C]	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Теоретический крутящий момент при 100 бар [Н-м]						
	7,8	9,5	15,6	19,8	22,7	30,2
Момент инерции						
(x10 ⁻³) [кг-м²]	0,16	0,39	0,39	0,40	0,42	1,1
Масса [кг]						
	4,7	7,5	7,5	8,2	8,3	11

1) Кратковременный режим: макс. 6 секунд в течение одной минуты.

2) Частота вращения при самовсасывании указана для высоты над уровнем моря. Дополнительную информацию см. на стр. 11.

3) См. также сведения по установке. Стр.69

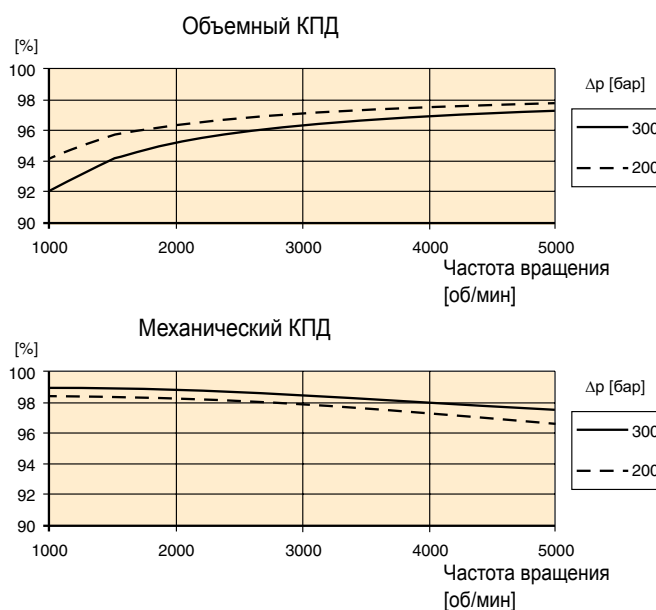
Коэффициент полезного действия

Благодаря высокому общему КПД, для работы гидромоторов серий F11 и F12 требуется меньше топлива или электроэнергии. Также возможно использование небольшого резервуара и теплообменника, что позволяет снизить затраты, массу и необходимое пространство для монтажа.

На диаграммах справа показан объемный и механический КПД устройства F11-5.

Моторы модели F11-19 могут быть оборудованы системой форсированного наддува Power Boost, которая позволяет при высоких оборотах снизить потери механической энергии на 15%, см. стр. 7.

Для получения информации о КПД мотора F11 с определенным размером корпуса следует обратиться в компанию Parker Hannifin.



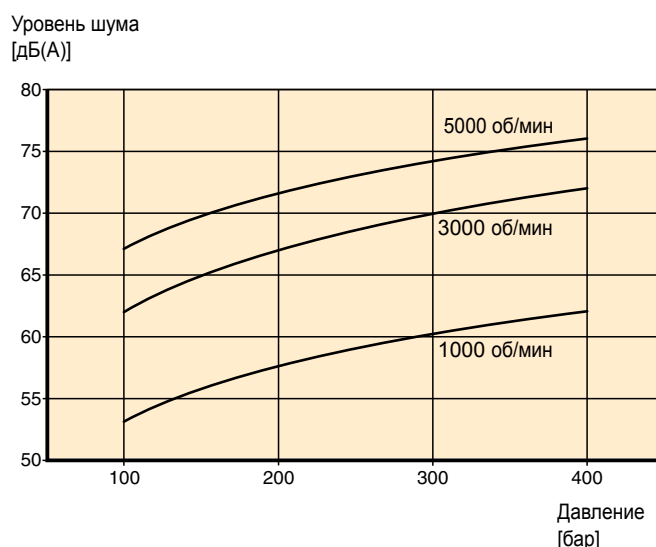
Уровень шума

Устройства серии F11 имеют низкий уровень шума при низких и высоких частотах вращения и давлениях.

Уровень шума измерен в полубезэховой камере на расстоянии 1 м сзади устройства. В качестве примера, на диаграмме справа показан уровень шума для F11-005.

Уровень шума для конкретного мотора может отличаться на ±2 дБ(А) от показанного на диаграмме.

ПРИМЕЧАНИЕ. Информация по уровням шума для устройств F11 и F12 различных размеров может быть предоставлена компанией Parker Hannifin.



Частота вращения самовсасывания и требуемое давление всасывания

Серия F11

Для применения в качестве насосов обычно используются устройства серии F11 с направлением вращения L (против часовой стрелки) или R (по часовой стрелке). Насосы L и R обеспечивают максимальные частоты вращения самовсасывания (см. таблицу), а также минимальный уровень шума. Функция M (мотор) также может использоваться в качестве насоса (при любом направлении вращения), но с более низкой частотой вращения самовсасывания.

При работе с частотой вращения, превышающей частоту вращения самовсасывания (см. диаграмму 1) требуется повышенное давление всасывания. Например, при работе F11-19-M в качестве насоса при частоте вращения 3500 об/мин требуется давление всасывания не ниже 1,0 бар. Устройство серии F11, используемое в качестве двигателя (например, в гидростатической передаче), может иногда работать как насос при частотах вращения, превышающих частоту вращения самовсасывания. При этом требуется более высокое давление всасывания. Недостаточное давление всасывания может привести к кавитации в насосе, что вызывает значительное повышение уровня шума и снижает производительность.

Назначение	L или R	M	H
F11-5	4600	3800	3200
F11-6		3100	
F11-10	4200	3100	2700
F11-12	3900	-	3000
F11-14	3900	-	3000
F11-19	3500	2400	2100



2

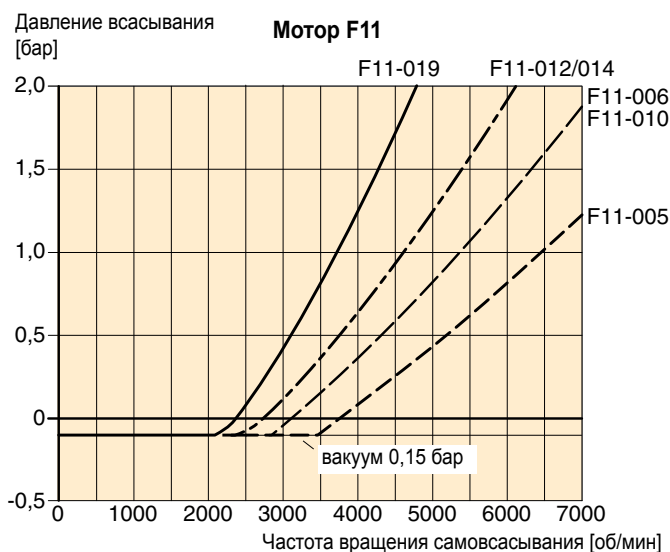


Диаграмма 1. Минимальное требуемое входное давление для мотора.

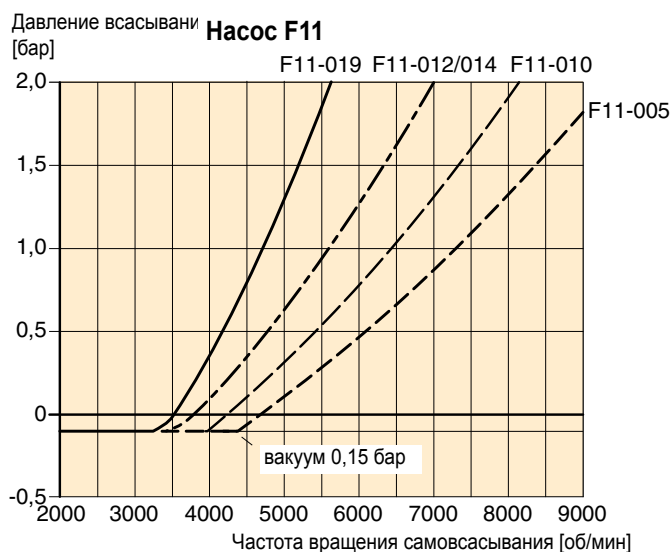


Диаграмма 2. Минимальное требуемое давление на входе насоса.

Для нагнетания входного давления может использоваться внешний подпорный насос, емкость с избыточным давлением или подкачивающий модуль BLA.

Более подробную информацию о модуле BLA можно найти в стр. 68.

F11

—

—

—

—

—

—

F11-СЕТОР

Размер корпуса

Назначение

Главные порты

Монтажный фланец

Уплотнение вала

Вал

Номер версии

Вариант стр. 41

Вариант стр. 7, 65

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
005	4,9
006	6,0
010	9,8
012	12,5
014	14,3
019	19,0

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Назначение						
M	Гидромотор	x	x	x	-	-	x
Q	Гидромотор, низкий уровень шума	x	-	x	x	x	x
S	Гидромотор, высокая частота вращения	-	-	(x)	(x)	(x)	(x)
H	Гидромотор, высокое давление	(x)	-	(x)	-	-	(x)
R	Насос, вращение по часовой стрелке	(x)	-	(x)	(x)	(x)	(x)
L	Насос, вращение против часовой стрелки	(x)	-	(x)	(x)	(x)	(x)

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Главные порты						
B	Резьба BSP	x	x	x	x	x	x
U	Резьба SAE, UN	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Монтажный фланец						
C	Фланец СЕТОР	x	x	x	x	x	x
W	Фланец гидромотора пилы	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Номер версии	
(для специальных версий)	

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Вариант						
0000	Стандарт	x	x	x	x	x	x
MUVR	Подпиточный/ антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	-	-	(x)	(x)	(x)	(x)
MUVL	Подпиточный/ антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	-	-	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Вал*						
K	Метрическая шпонка	x	x	x	x	x	x
J	Метрическая шпонка	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-
P	Метрическая шпонка	-	-	-	-	(x)	-
A	Шлиц, DIN 5480	-	(x)	(x)	(x)	-	-
D	Шлиц, DIN 5480	x	x	x	x	x	x
S	Шлиц, SAE	(x)	-	-	-	-	-
V	Конический вал	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

* Размерные чертежи приведены на страницах 15-23.

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Уплотнение вала						
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	(x)	-	-	(x)
V	FPM, высокое давление, высокая температура	x	x	x	x	x	x
S	PTFE, высокая частота вращения	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		5	6	10	12	14	19
Код	Вариант						
00	Стандарт	x	x	x	x	x	x
P_	Модификация для установки датчика частоты вращения	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
B_	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

x: Поставляется (x): По заказу —: Не поставляется
1) NBR - бутадиен-нитрильный каучук
2) FPM - фторированный каучук

F11	—		—			—			—		—		—	
F11-ISO	Размер корпуса	Назначение	Главные порты	Монтажный фланец	Уплотнение вала	Вал	Номер версии	Вариант стр. 41	Вариант стр. 7, 65					

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
006	6,0
010	9,8
012	12,5
014	14,3

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Назначение				
M	Гидромотор	x	x	-	-
Q	Гидромотор, низкий уровень шума	-	x	x	x
S	Гидромотор, высокая частота вращения	-	(x)	(x)	(x)
H	Гидромотор, высокое давление	-	(x)	-	-
R	Насос, вращение по часовой стрелке	-	(x)	(x)	(x)
L	Насос, вращение против часовой стрелки	-	(x)	(x)	(x)

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Главные порты				
F	Метрическая резьба	-	x	x	x
B	Резьба BSP	x	(x)	(x)	(x)
M	Боковые порты, метрич.	-	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Монтажный фланец				
I	Фланец ISO	x	x	x	x

Номер версии	
Код	Вариант
0000	Стандарт
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке
MUVL	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Вариант				
0000	Стандарт	x	x	x	x
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	-	(x)	(x)	(x)
MUVL	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	-	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Вал*				
K	Метрическая шпонка	x	x	x	x
J	Метрическая шпонка	(x)	(x)	(x)	-
P	Метрическая шпонка	-	-	-	(x)
A	Шлиц, DIN 5480	(x)	(x)	(x)	-
D	Шлиц, DIN 5480	x	x	x	x
V	Конический вал	(x)	(x)	(x)	(x)

* Размерные чертежи приведены на страницах 25-29.

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Уплотнение вала				
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	-	-
V	FPM, низкое давление, высокая температура	x	x	x	x
S	PTFE, высокая частота вращения	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14
Код	Вариант				
00	Стандарт	x	x	x	x
P_	Модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)
B_	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)

x: Поставляется (x): По заказу - : Не поставляется
1) NBR - бутадиен-нитрильный каучук
2) FPM - фторированный каучук

F11 — — — — — — — — — — — — — — —

F11-SAE Размер корпуса Назначение Главные порты Монтажный фланец Уплотнение вала Вал Номер версии Вариант стр. 41 Вариант стр. 7, 65

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
006	6,0
010	9,8
012	12,5
014	14,3
019	19,0

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Назначение					
M	Гидромотор	x	x	-	-	x
Q	Гидромотор, низкий уровень шума	-	x	x	x	x
S	Гидромотор, высокая частота вращения	-	(x)	(x)	(x)	(x)
H	Гидромотор, высокое давление	-	(x)	-	-	(x)
R	Насос, вращение по часовой стрелке	-	(x)	(x)	(x)	(x)
L	Насос, вращение против часовой стрелки	-	(x)	(x)	(x)	(x)

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Главный порт					
U	Резьба SAE, UN	x	x	x	x	x
B	Резьба BSP	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Монтажный фланец					
S	Фланец SAE	x	x	x	x	x

x: Поставляется (x): По заказу -: Не поставляется
1) NBR - бутадиен-нитрильный каучук
2) FPM - фторированный каучук

Номер версии
(для специальных версий)

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Вариант					
0000	Стандарт	x	x	x	x	x
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	-	(x)	(x)	(x)	(x)
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	-	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Вал*					
T	Шпонка SAE	-	-	-	x	x
S	Шлиц SAE	x	x	x	x	x
K	Метрическая шпонка	x	x	x	x	x
J	Метрическая шпонка	(x)	(x)	(x)	-	-
P	Метрическая шпонка	-	-	-	(x)	-
V	Конический вал	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

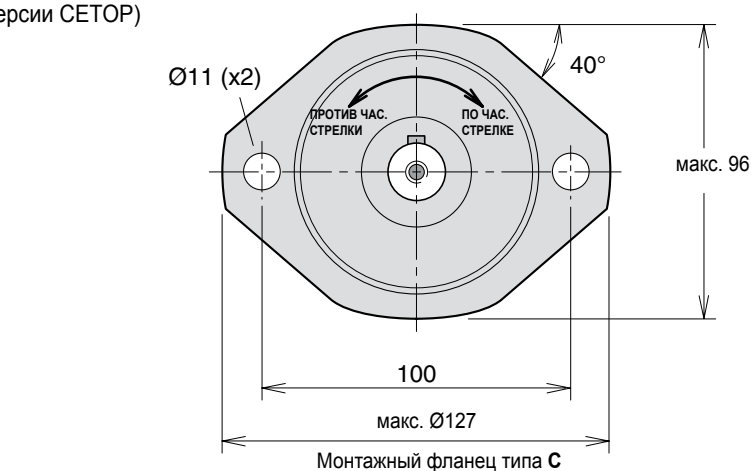
* Размерные чертежи приведены на страницах 31-37.

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Уплотнение вала					
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	-	-	(x)
V	FPM, высокое давление, высокая температура	x	x	x	x	x
S	PTFE, высокая частота вращения	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		6	10	12	14	19
Код	Вариант					
00	Стандарт	x	x	x	x	x
P_	Модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
B_	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

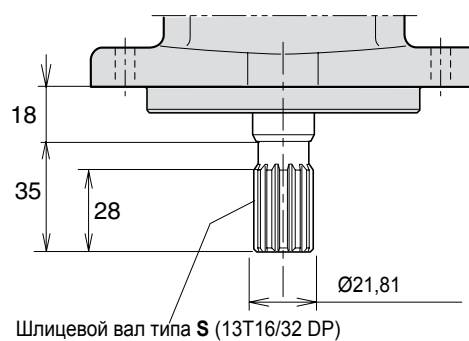
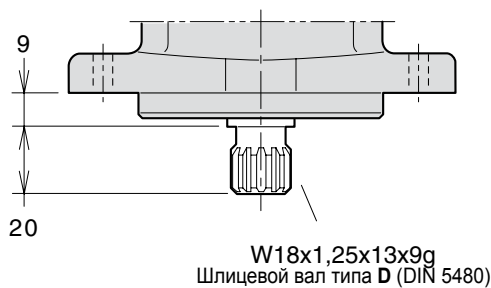
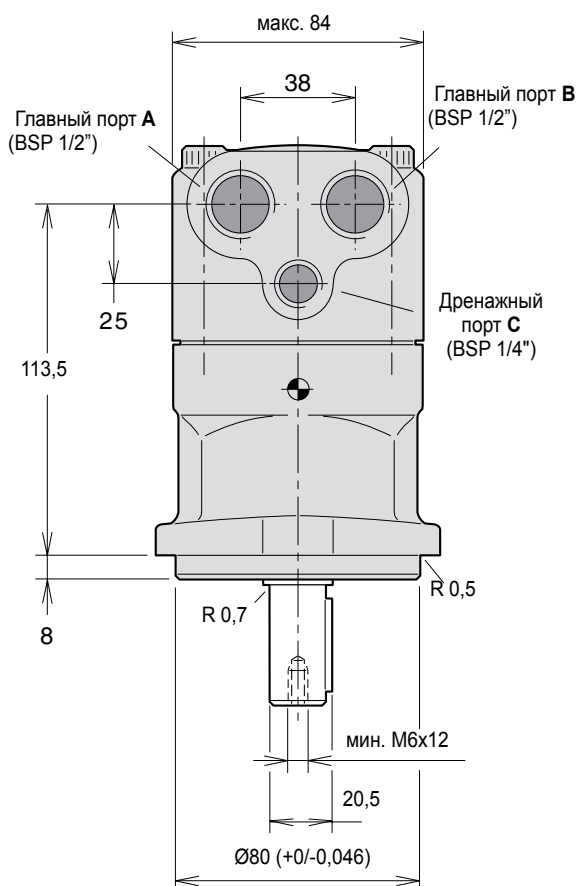
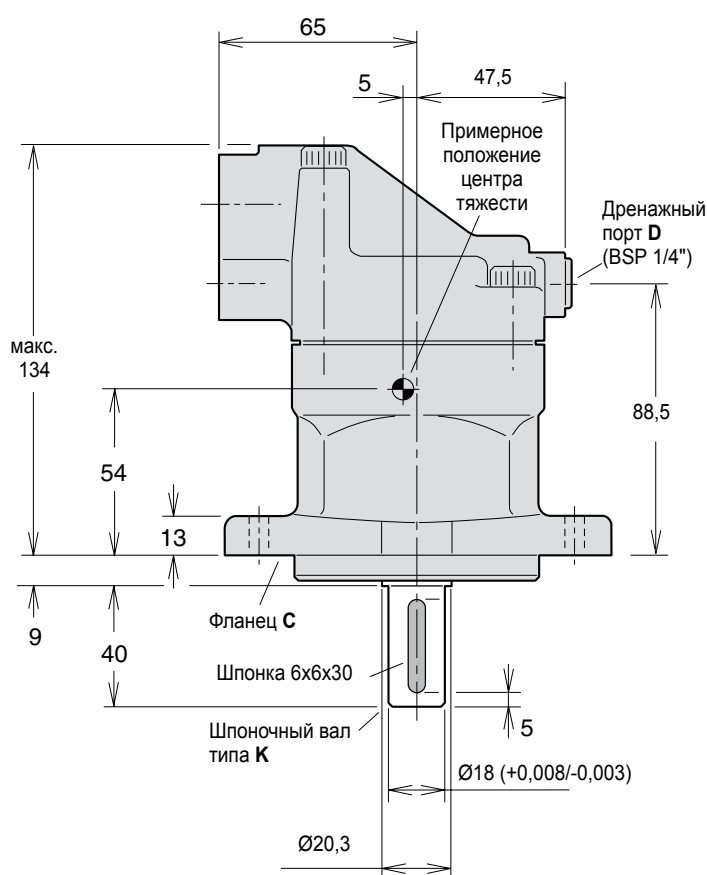
F11-005

(версии CETOP)

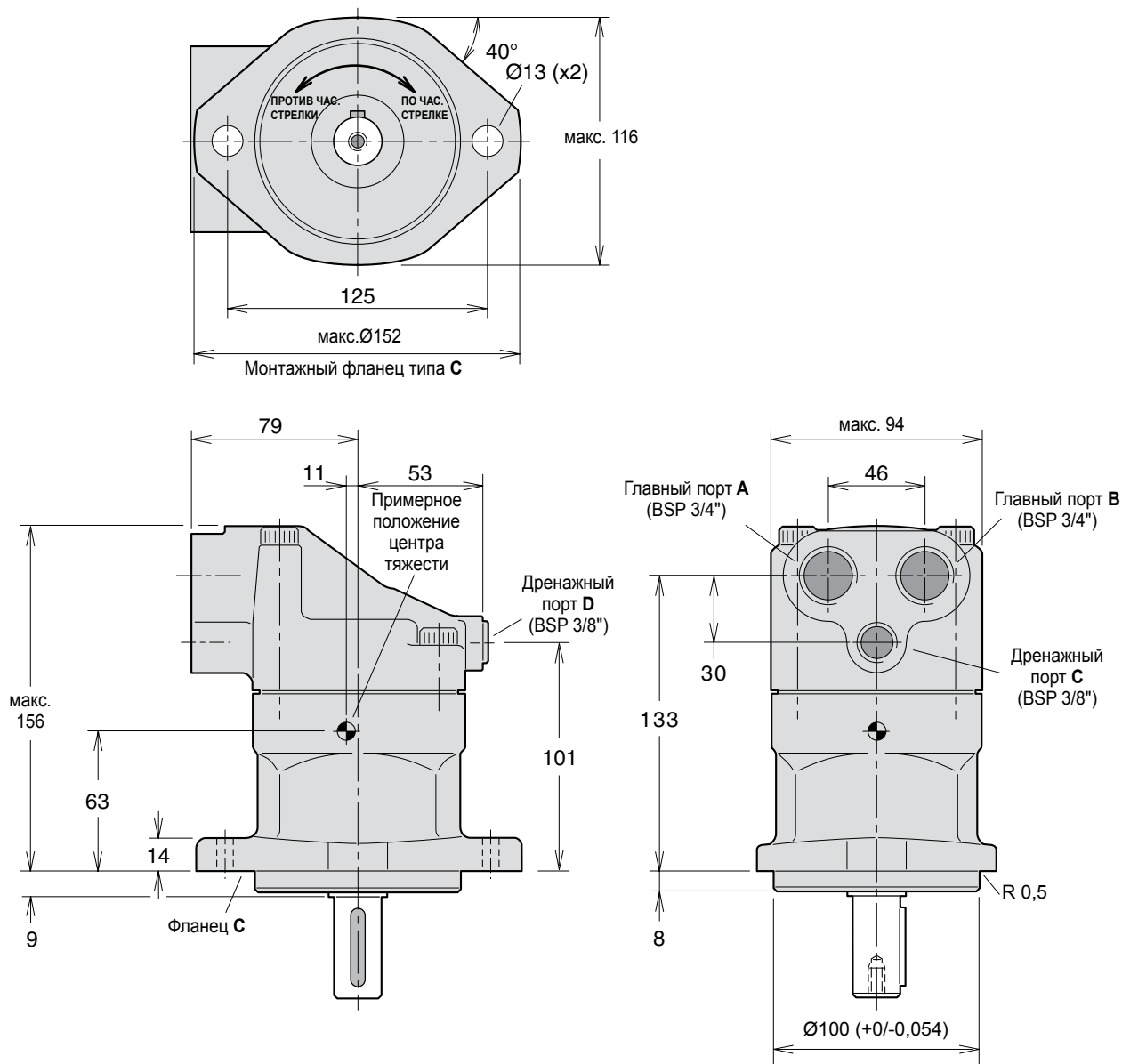


Главный порт A
3/4"-16 UNF
углубление под
уплотн. кольцо;
SAE J514d

Главный порт B
3/4"-16 UNF
углубление под
уплотн. кольцо;
SAE J514d



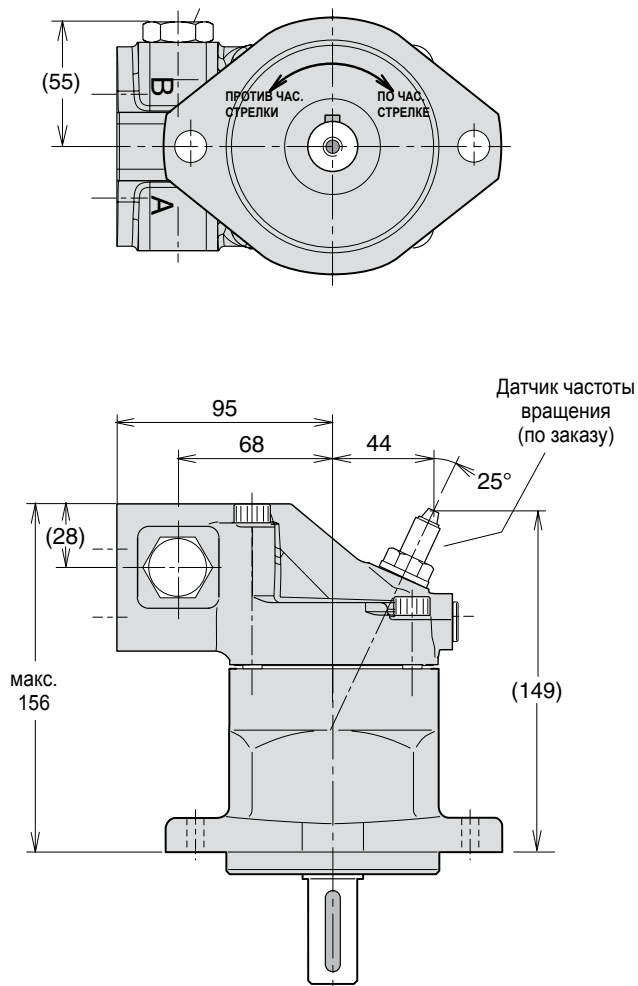
F11-006, -010
 (версии CETOP)



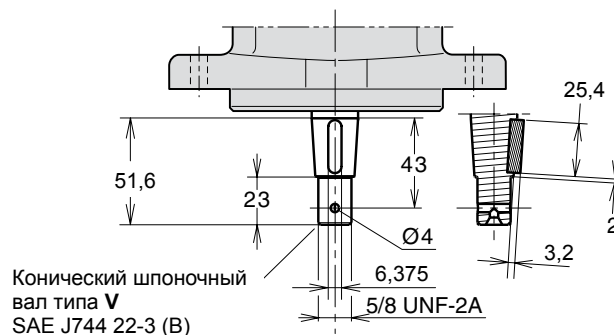
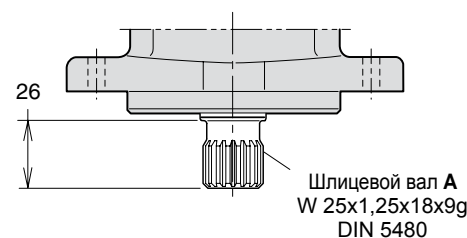
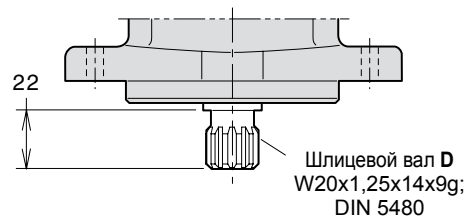
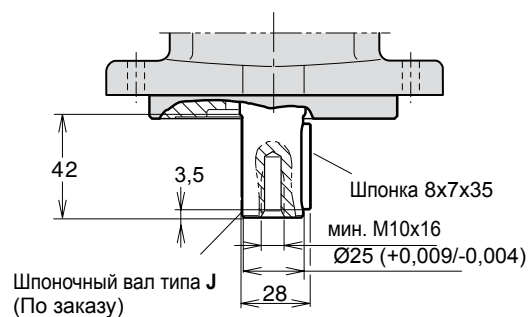
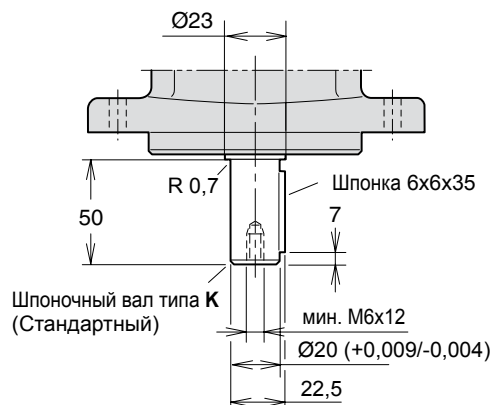
F11-006, 010

(версии SETOP)

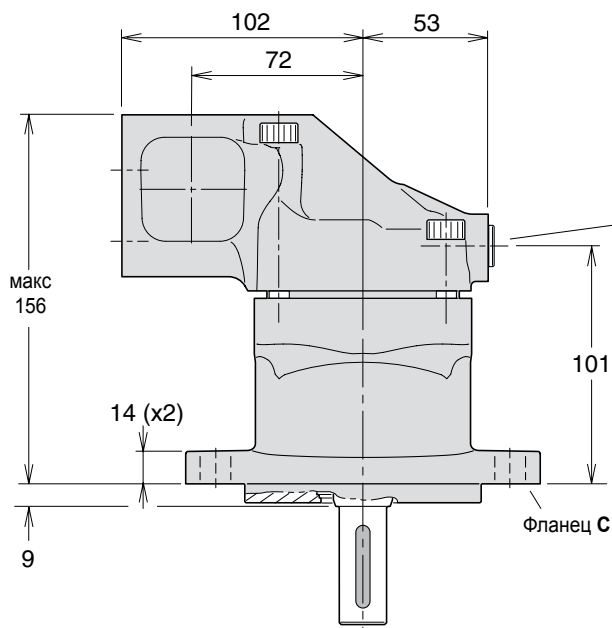
Подпиточный/антикавитационный клапан
(MVL или MVR по заказу; показан
правосторонний).
Только для модели F11-010



Варианты вала

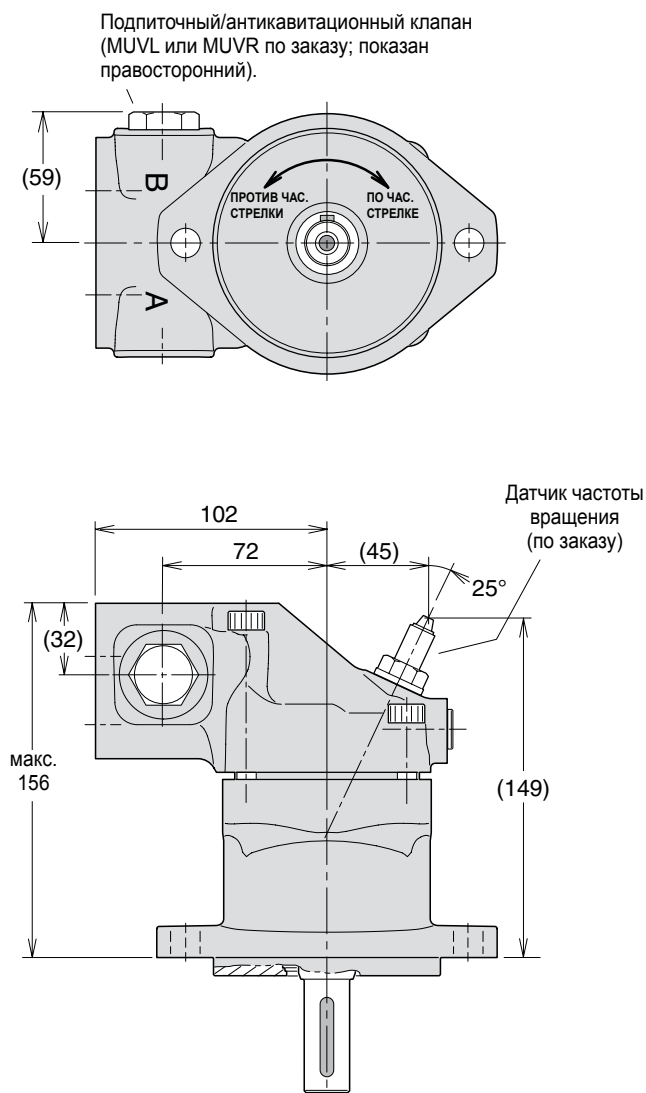


(версии СЕТОР)

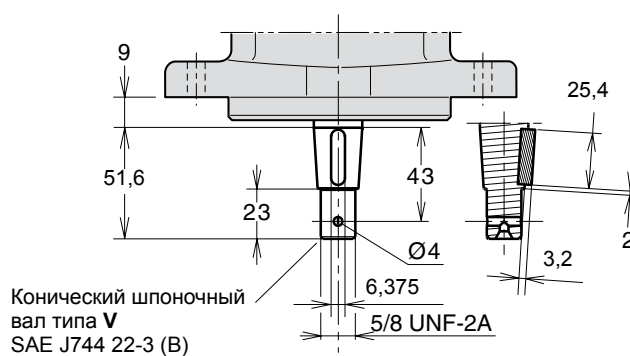
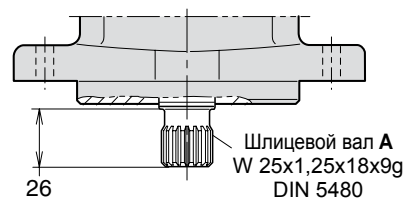
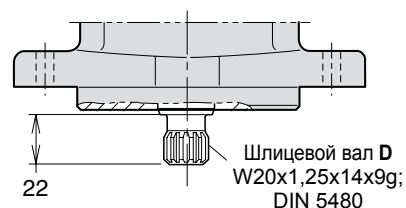
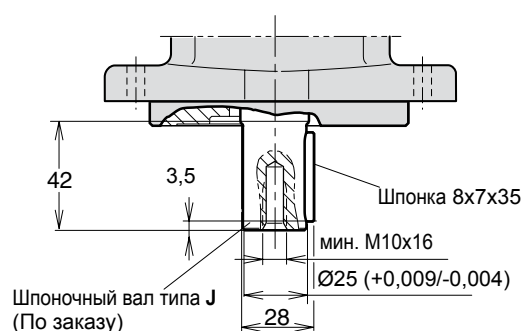
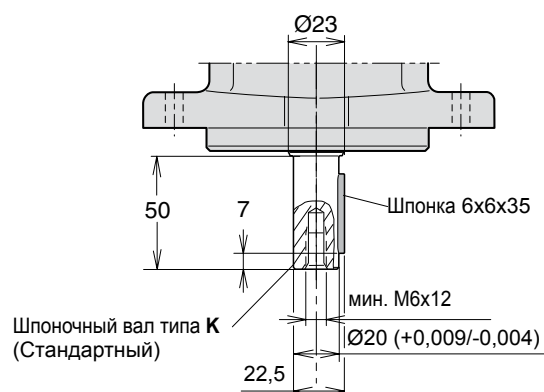


F11-012

(версии CETOP)

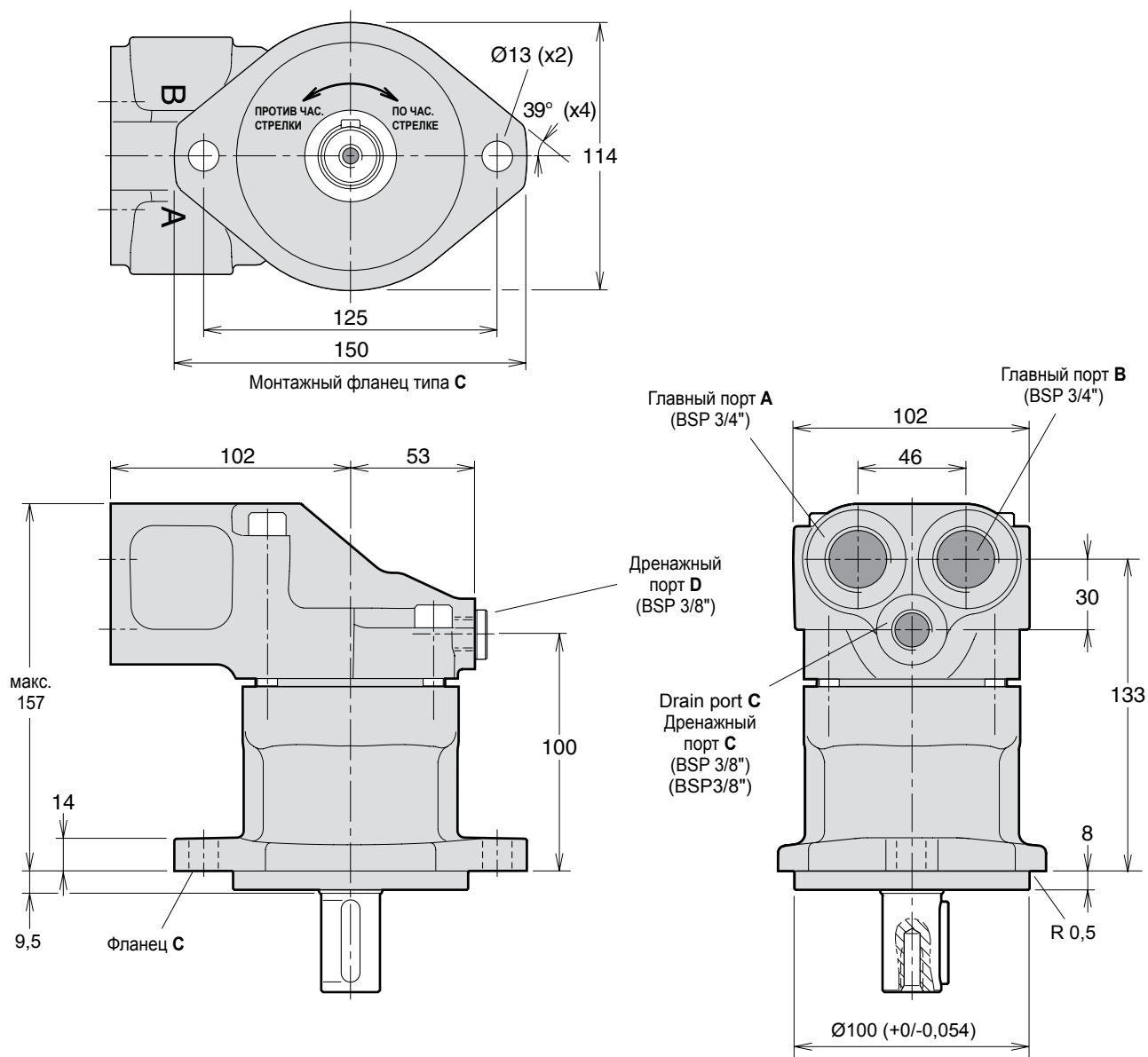


Варианты вала



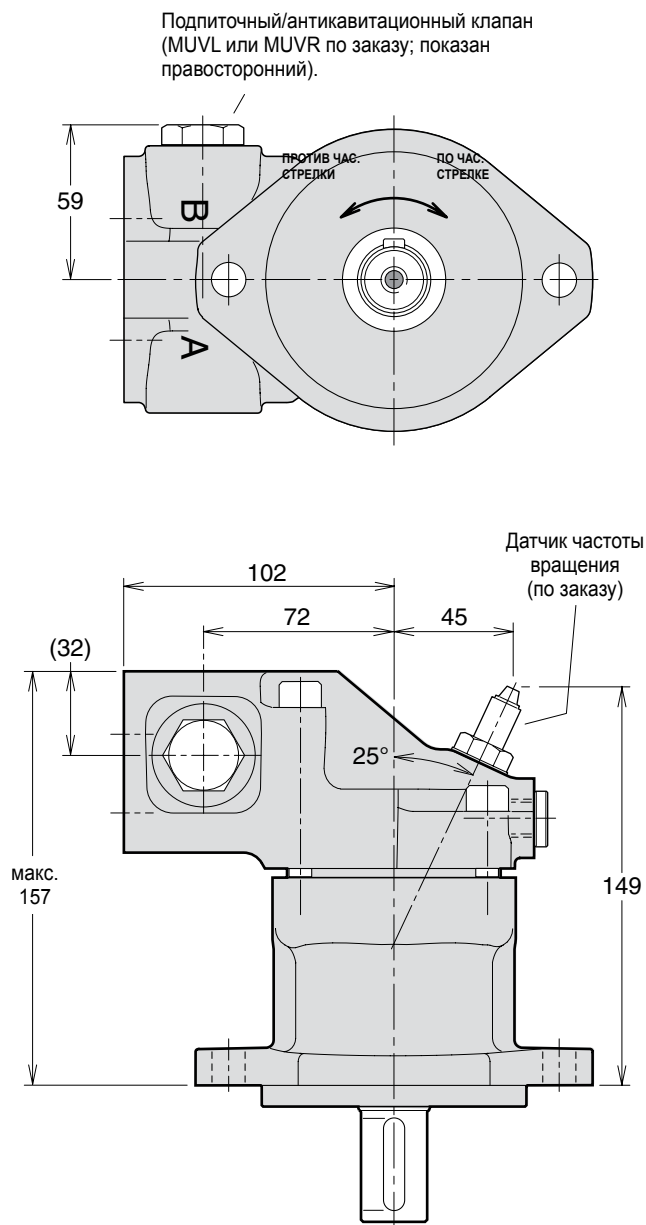
F11-014

(версии CETOP)

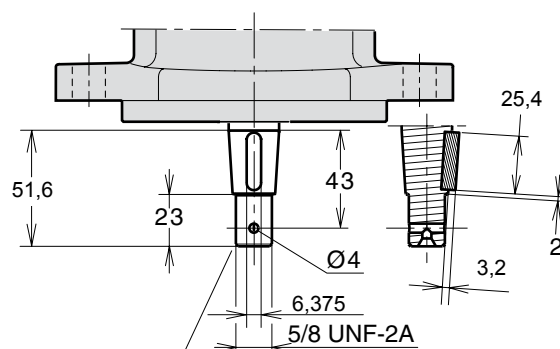
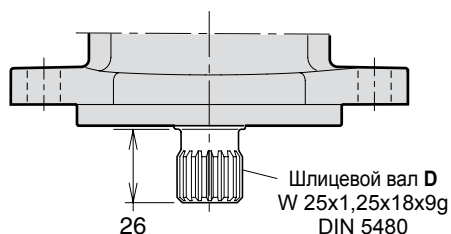
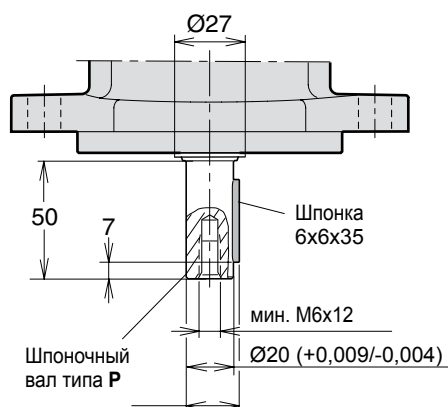
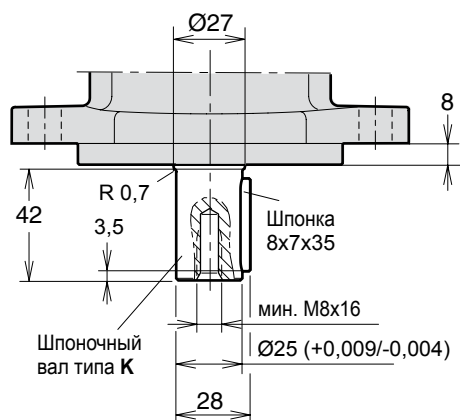


F11-014

(версии CETOP)



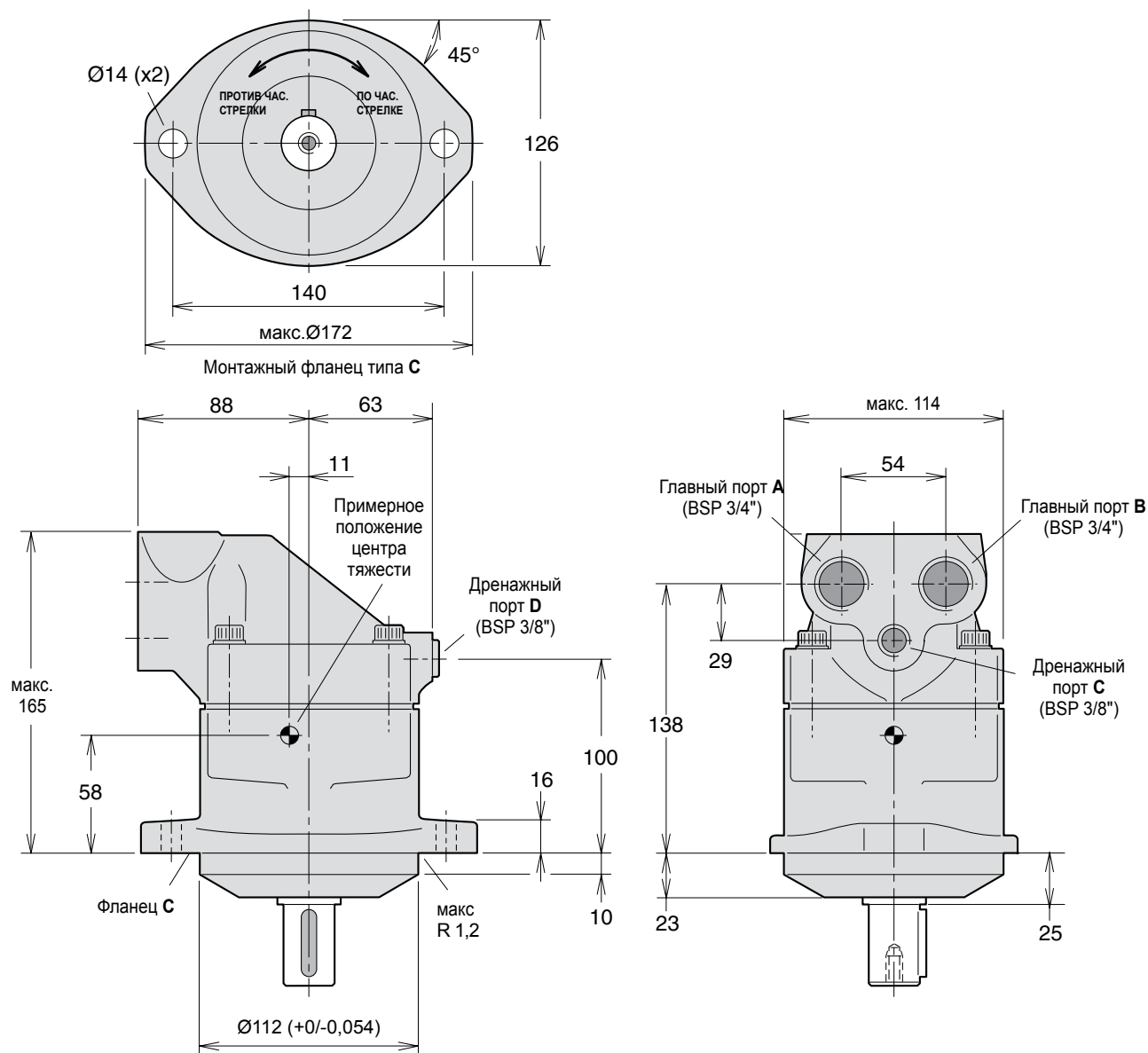
Варианты вала



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 22-3 (B)

F11-019

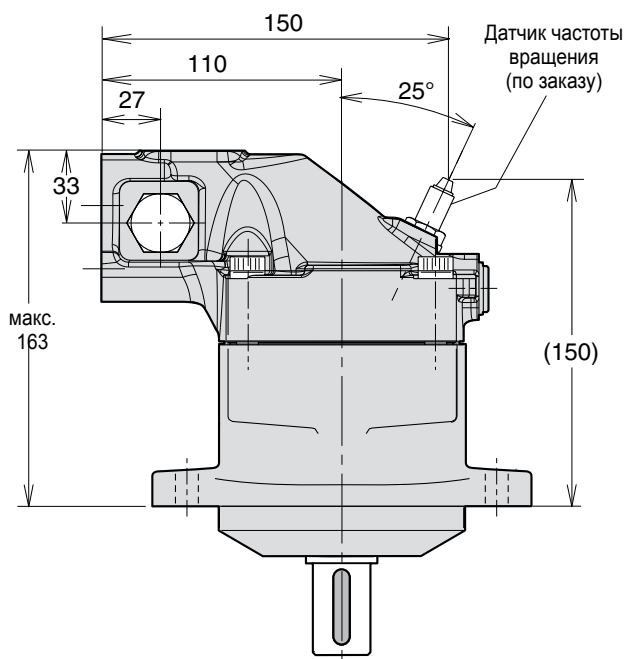
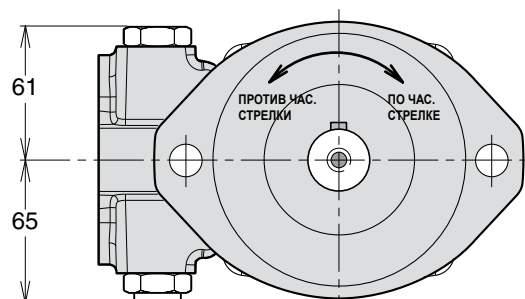
(версия CETOP)



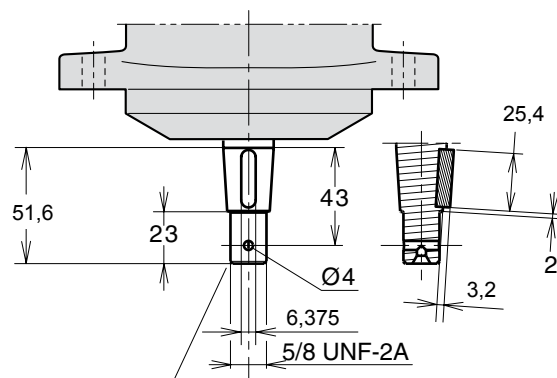
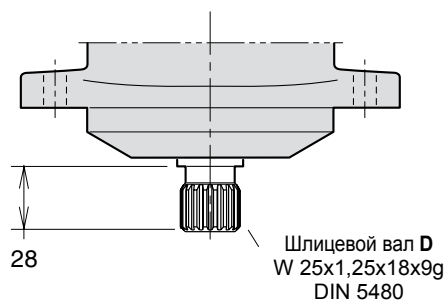
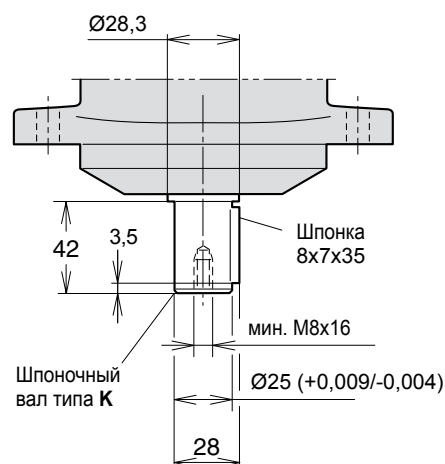
F11-019

(версия SETOP)

Подпиточный/антикавитационный клапан
(MUVL или MUVR по заказу; показан
правосторонний).



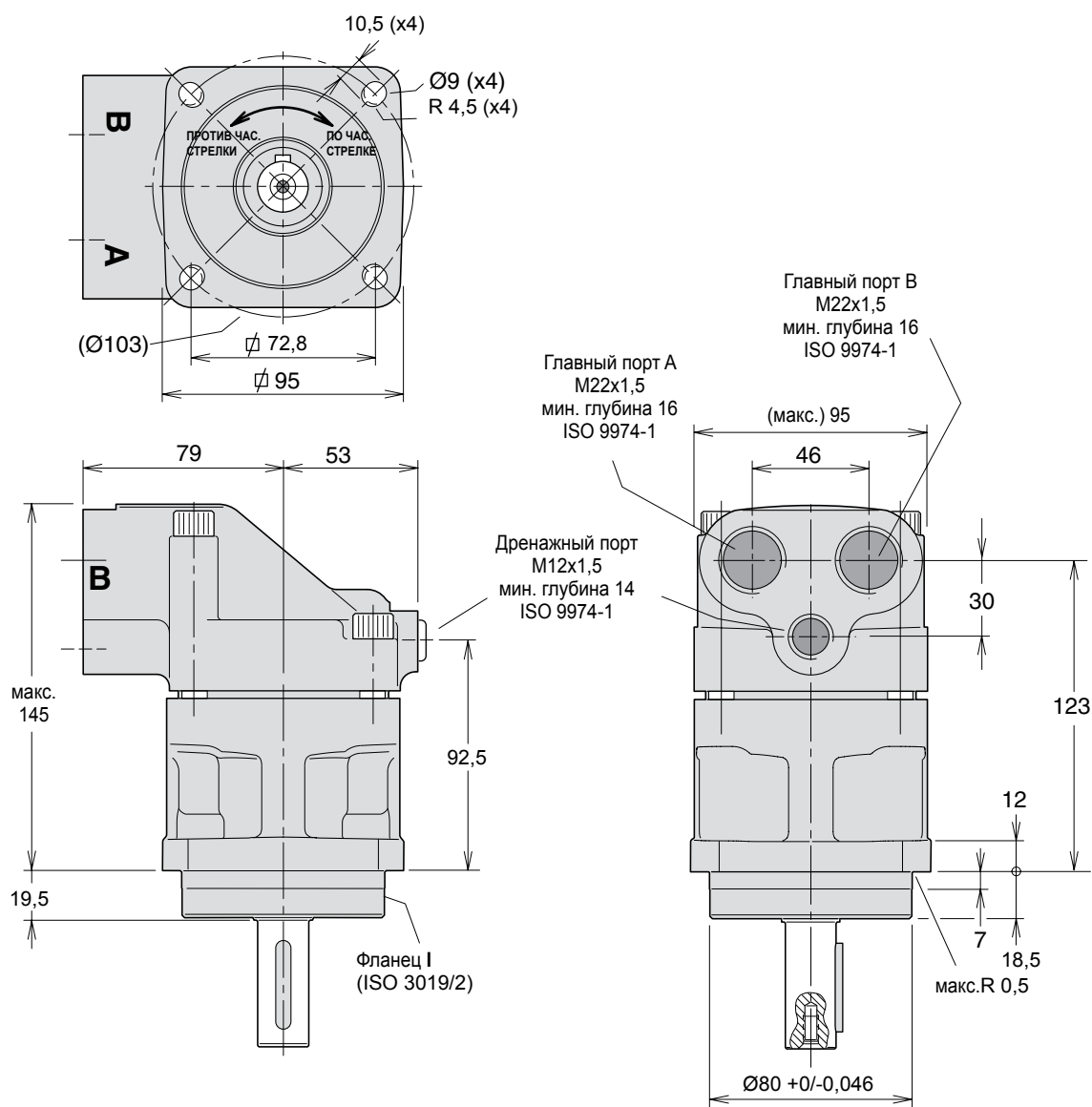
Варианты вала



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 22-3 (B)

F11-006, 010

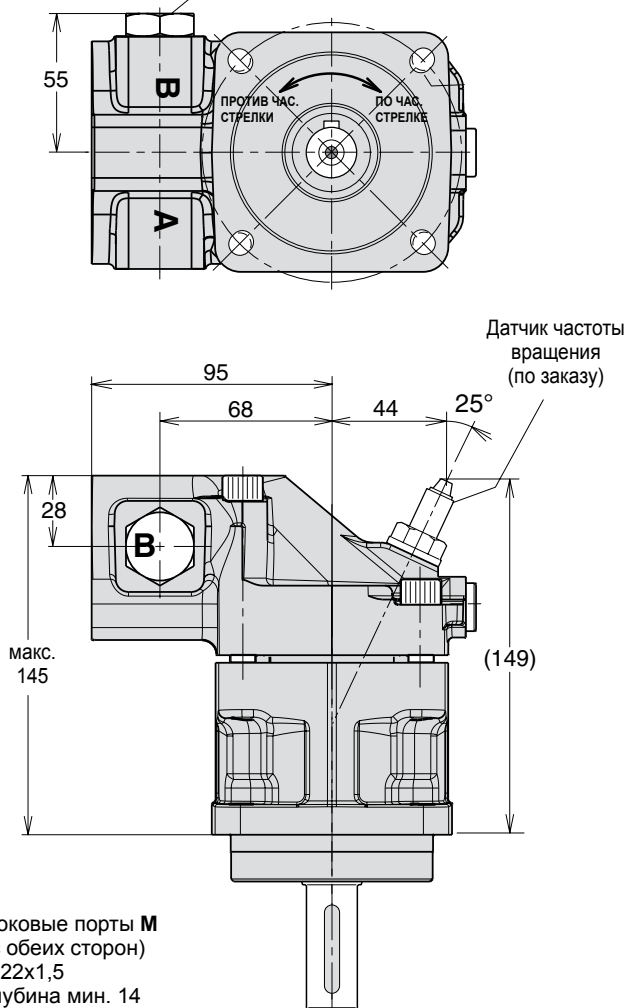
(версии ISO)



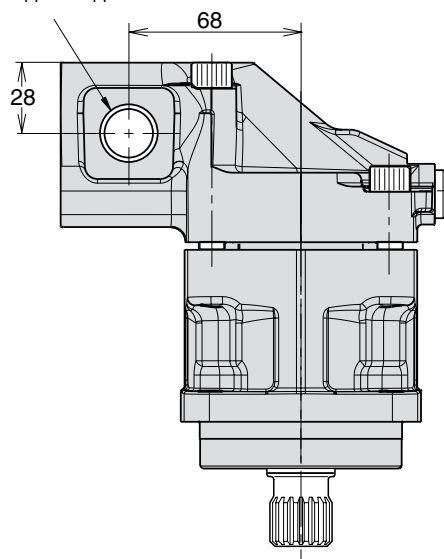
F11-006, 010

(версии ISO)

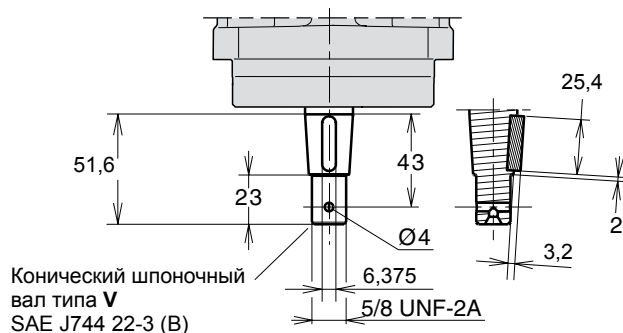
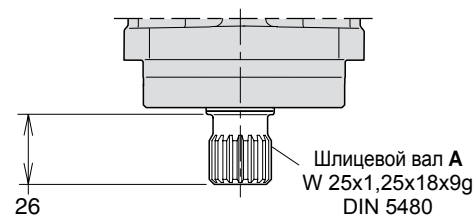
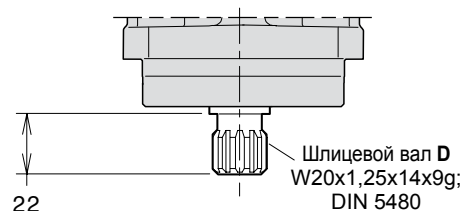
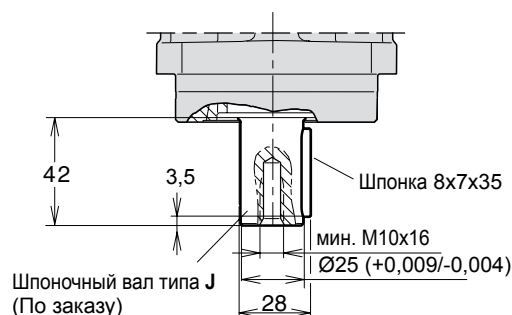
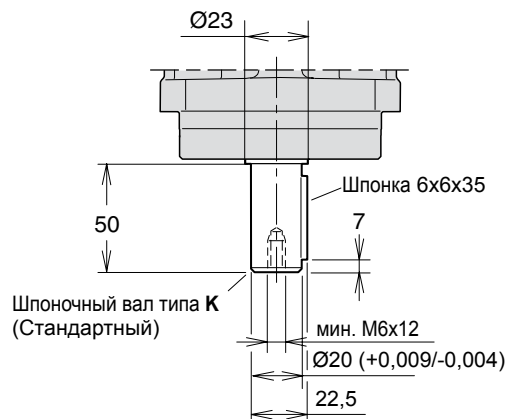
Подпиточный/антикавитационный клапан
(MUVL или MUVR по заказу; показан
правосторонний).
Только для модели F11-010



Боковые порты М
(с обеих сторон)
M22x1,5
глубина мин. 14
ISO 9974-1
Только для модели F11-010

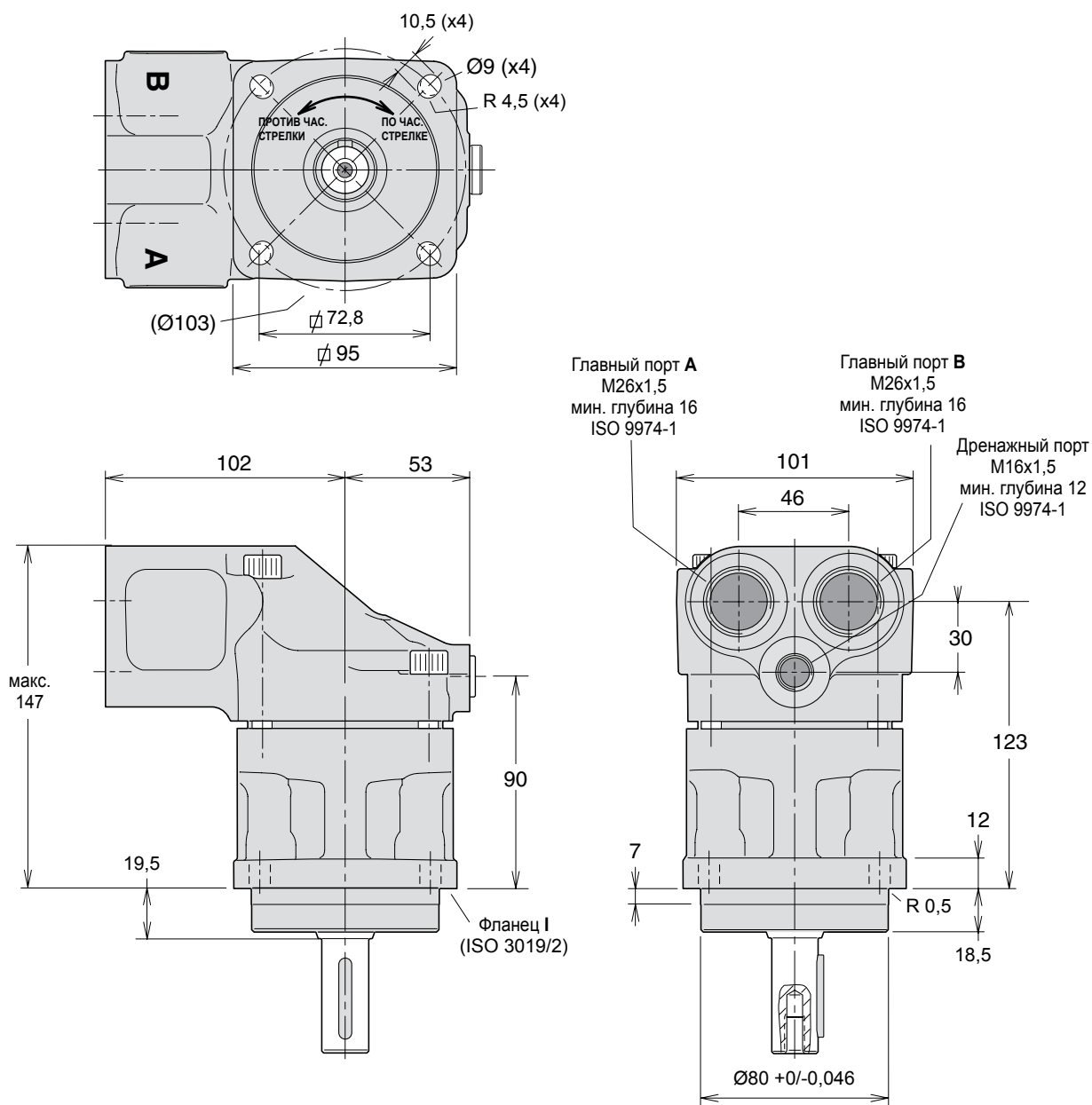


Варианты вала



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 22-3 (B)

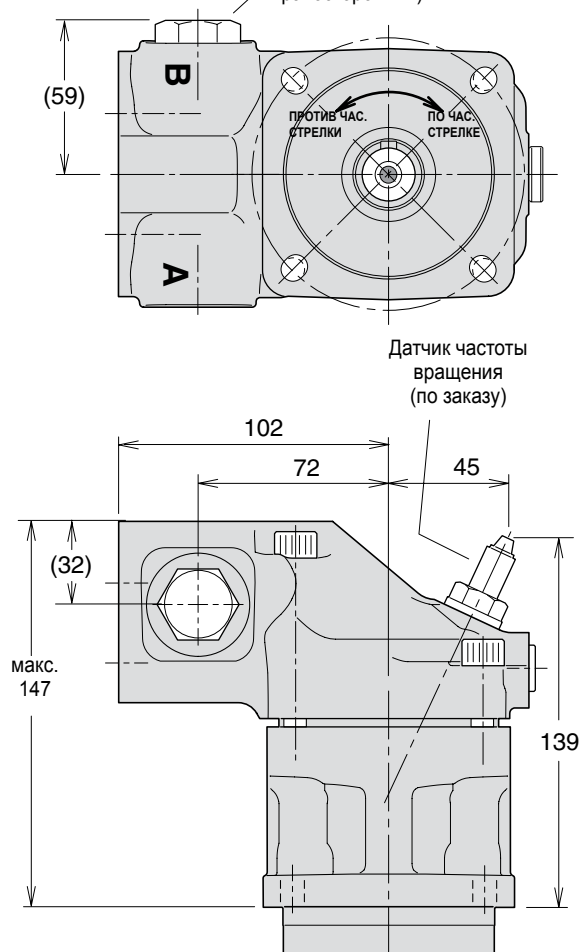
F11-012
(версии ISO)



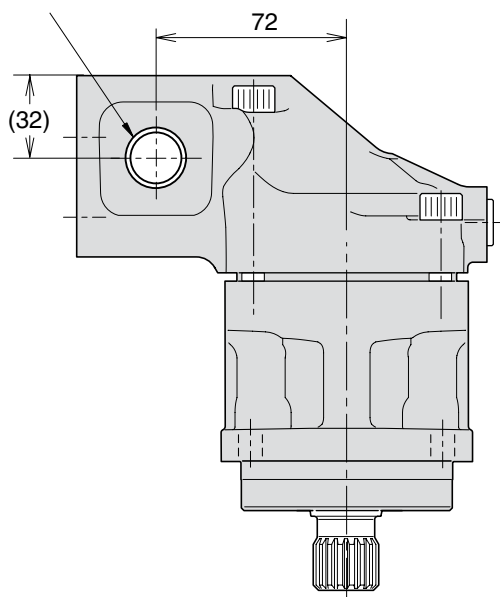
F11-012

(версии ISO)

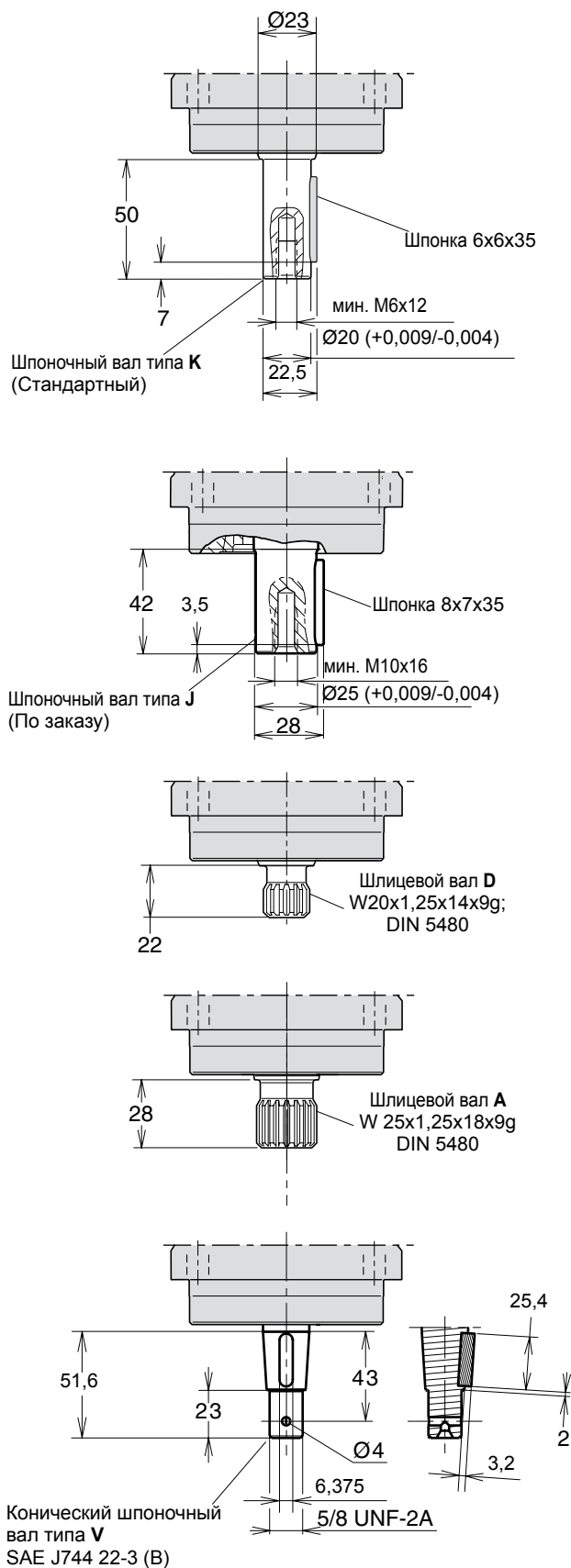
Подпиточный/антикавитационный клапан
(MUVL или MUVR по заказу; показан
правосторонний).



Боковые порты **M**
(с обеих сторон)
M22x1,5
глубина мин. 14
ISO 9974-1

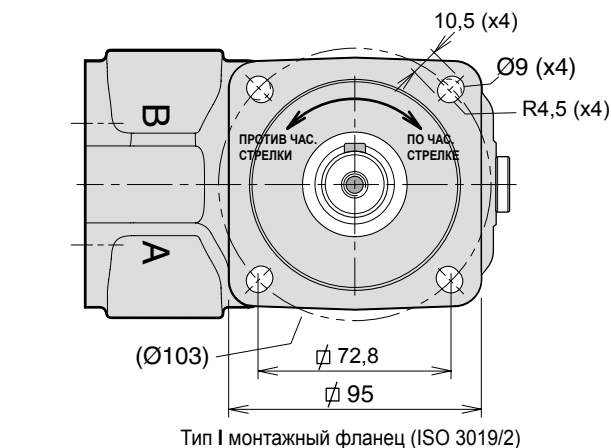


Варианты вала

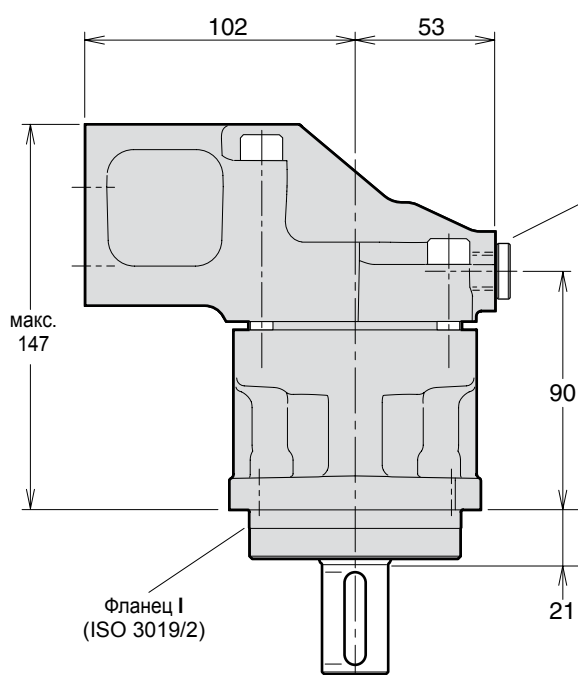


F11-014

(версии ISO)



Тип I монтажный фланец (ISO 3019/2)



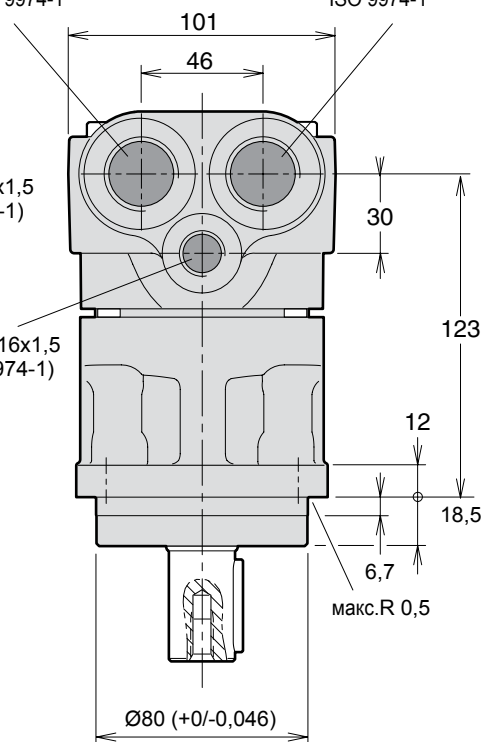
Дренажный порт D M16x1,5
(глубина 12; ISO 9974-1)

Дренажный порт C M16x1,5
(глубина 12; ISO 9974-1)

Фланец I
(ISO 3019/2)

Главный порт A
M26x1,5
мин. глубина 16
ISO 9974-1

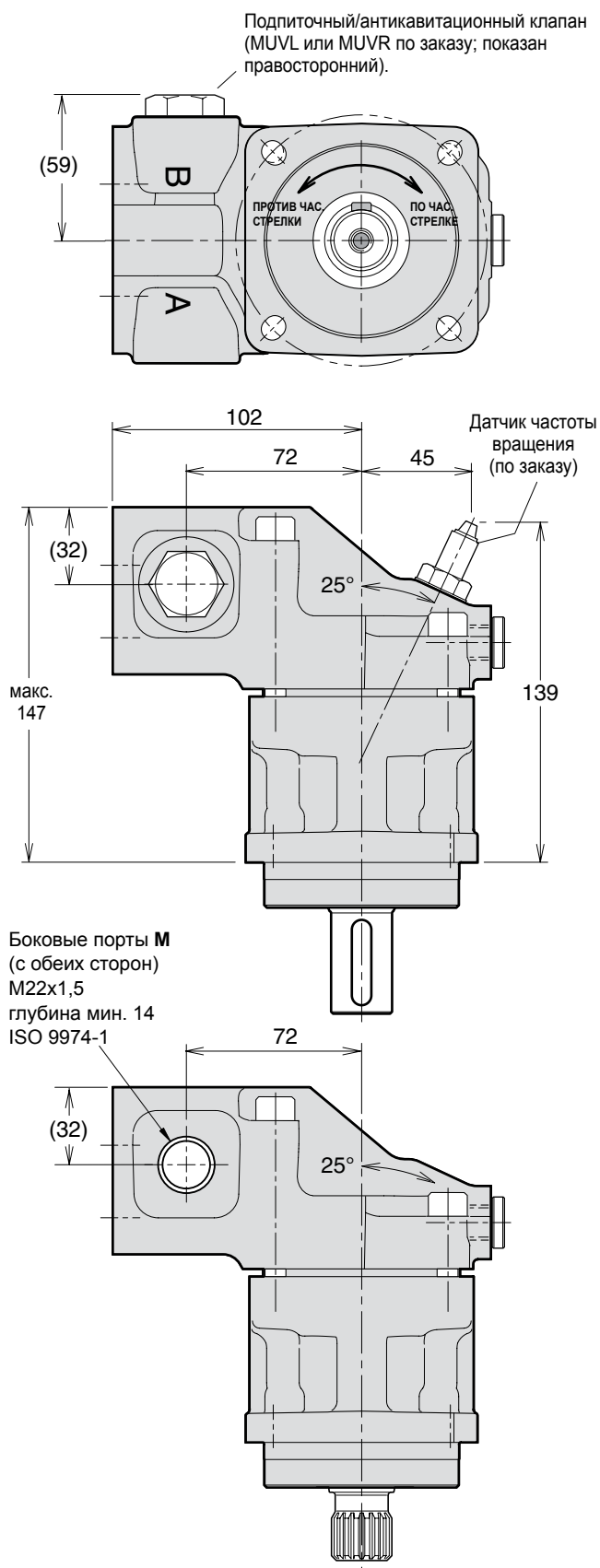
Главный порт B
M26x1,5
мин. глубина 16
ISO 9974-1



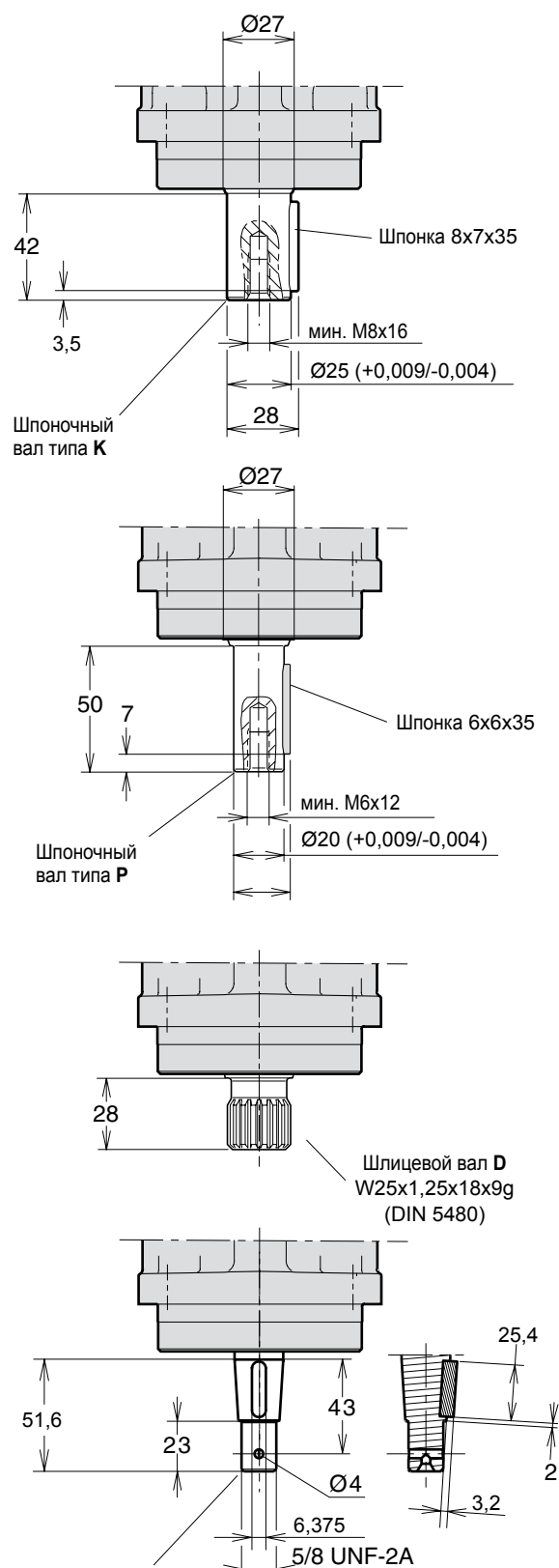
$\varnothing 80 (+0/-0,046)$

F11-014

(версии ISO)



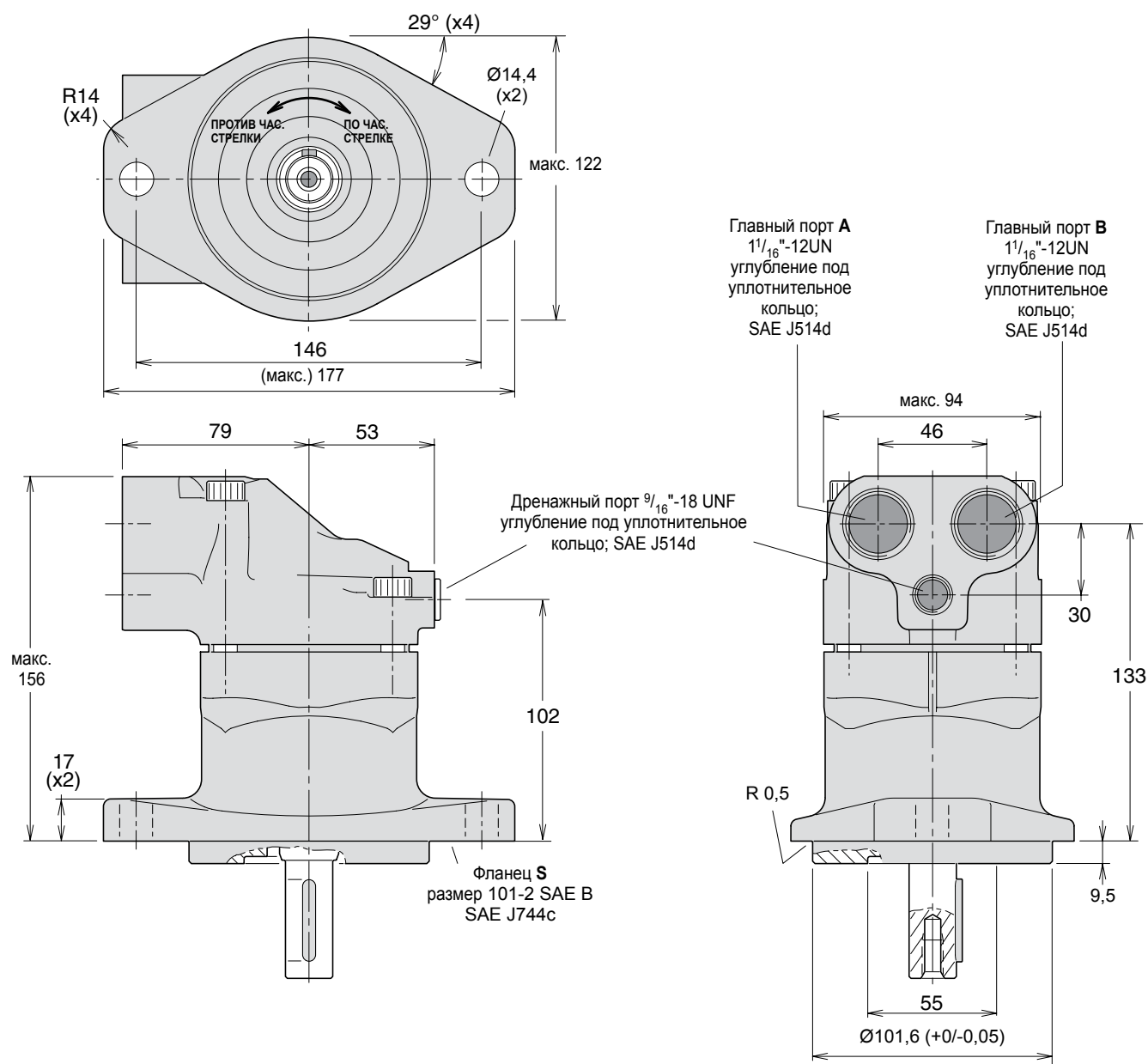
Варианты вала



Конический шпоночный вал типа **V** SAE J744 22-3 (B)

F11-006, 010

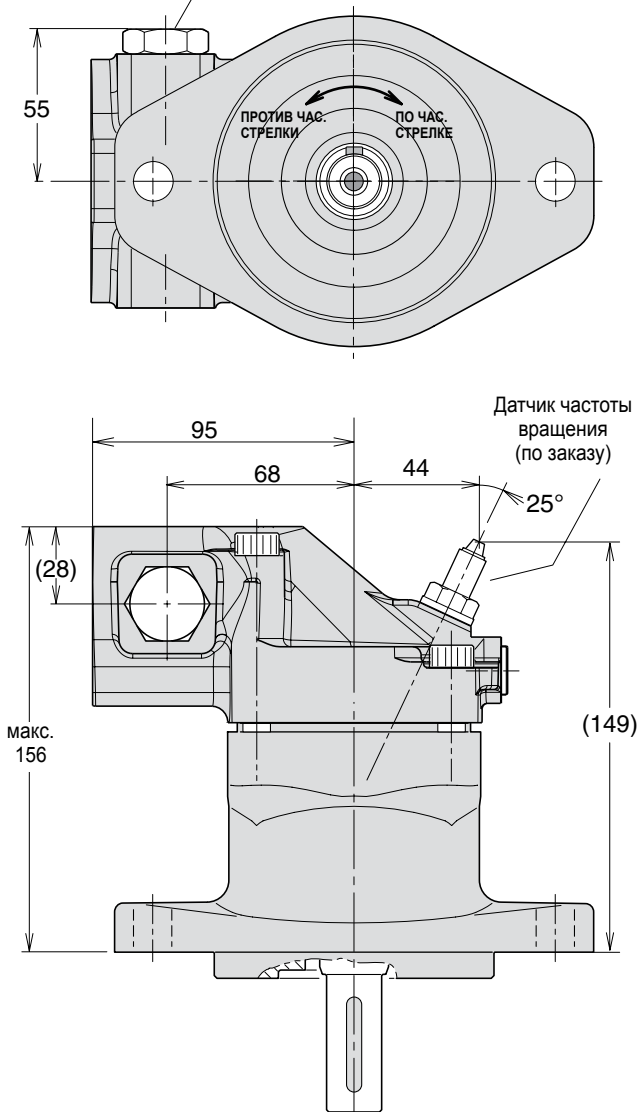
(версии SAE)



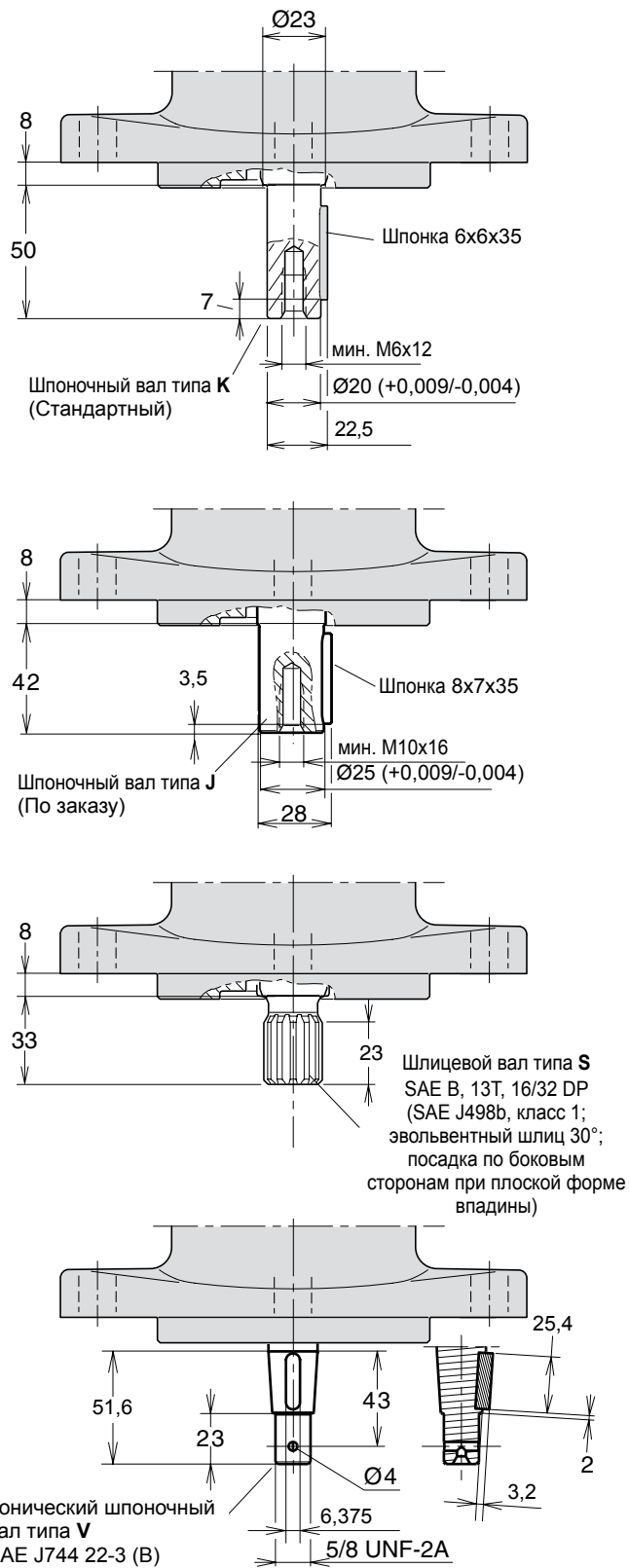
F11-006, 010

(версии SAE)

Подпиточный/антикавитационный клапан
(MUVL или MUVR по заказу; показан
правосторонний).
Только для модели F11-010

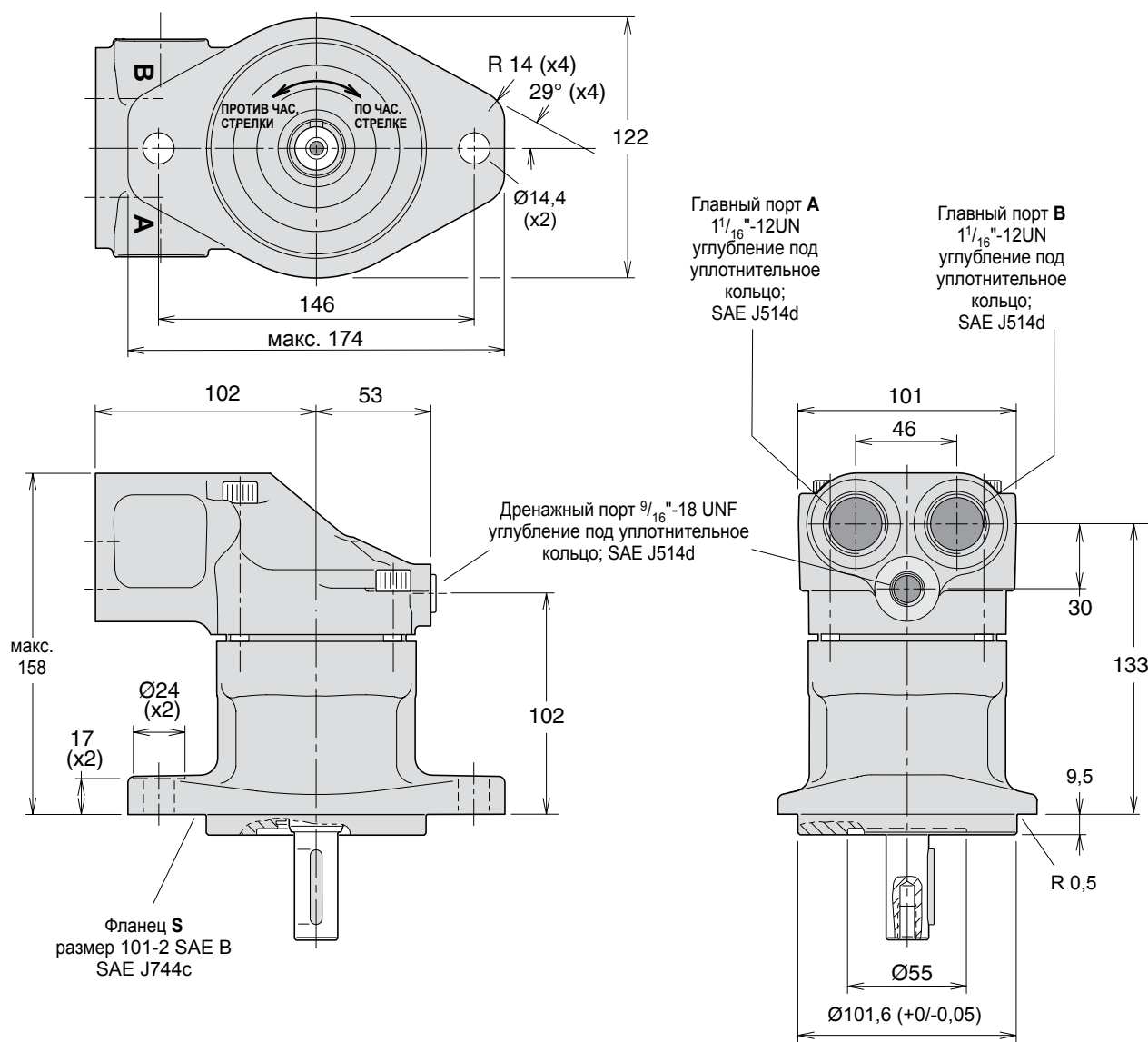


Варианты вала



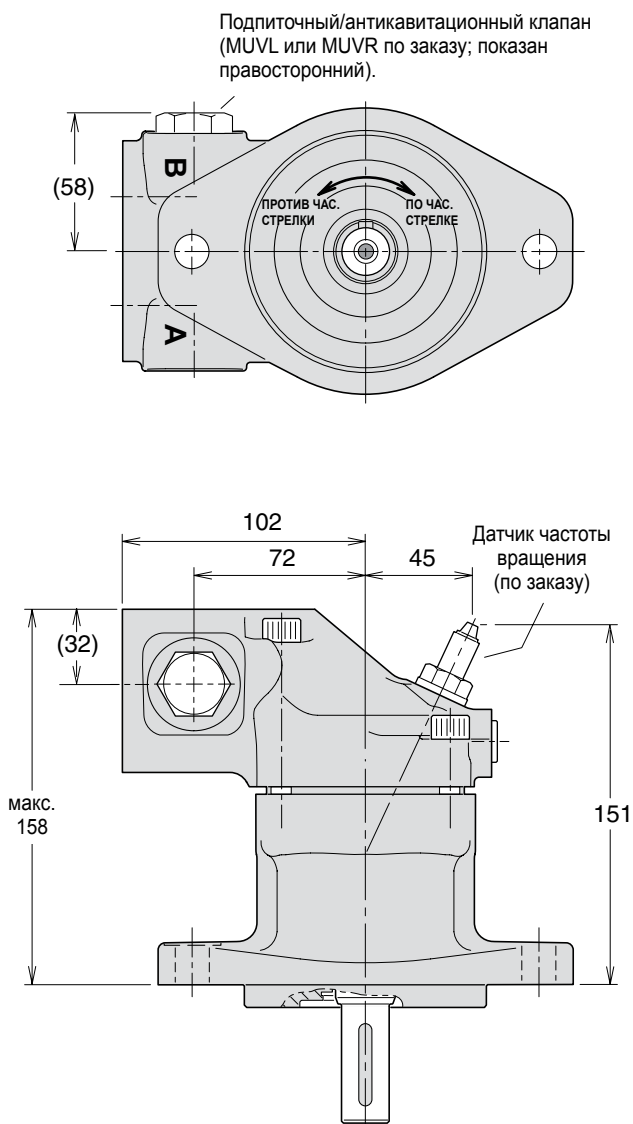
F11-012

(версии SAE)

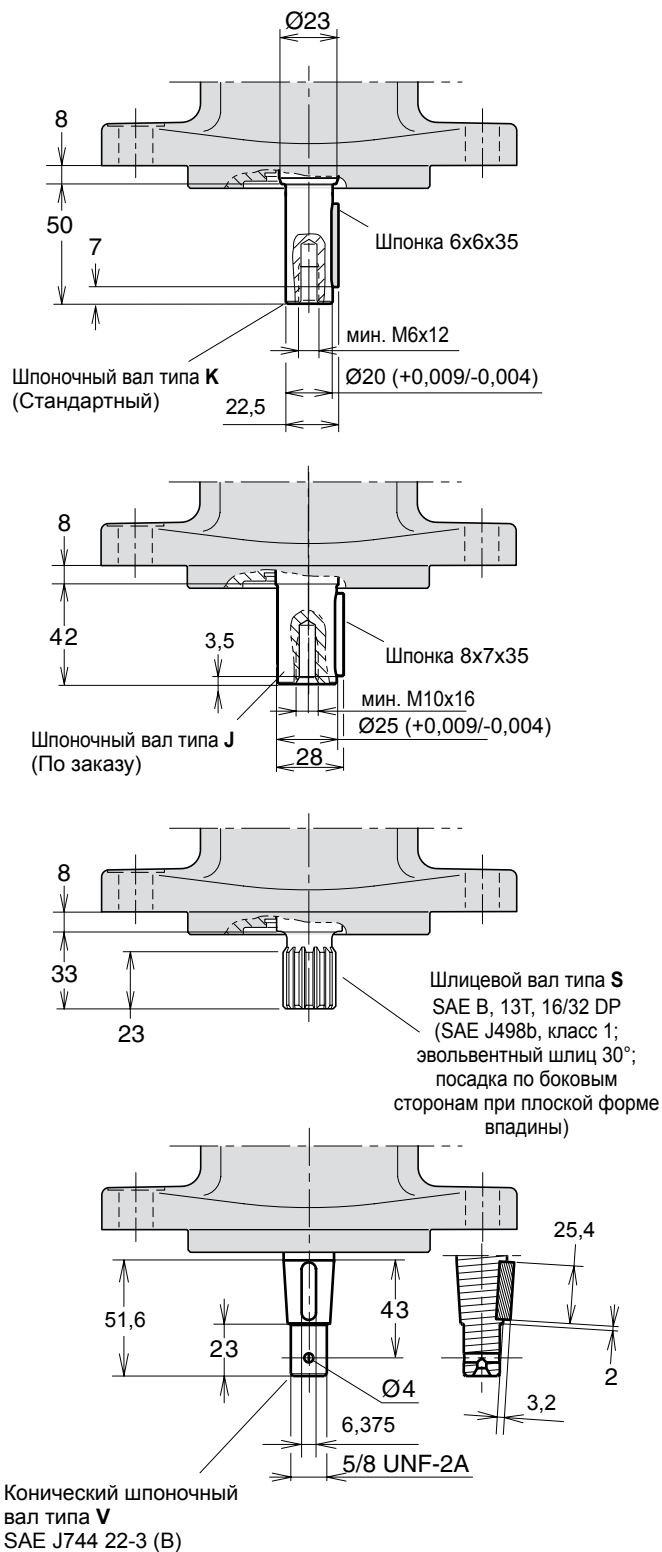


F11-012

(версии SAE)

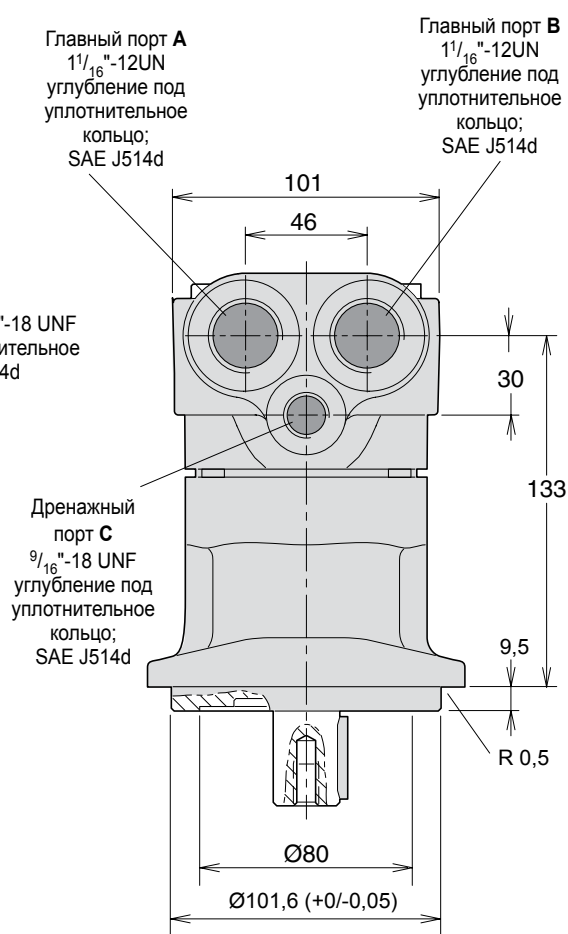
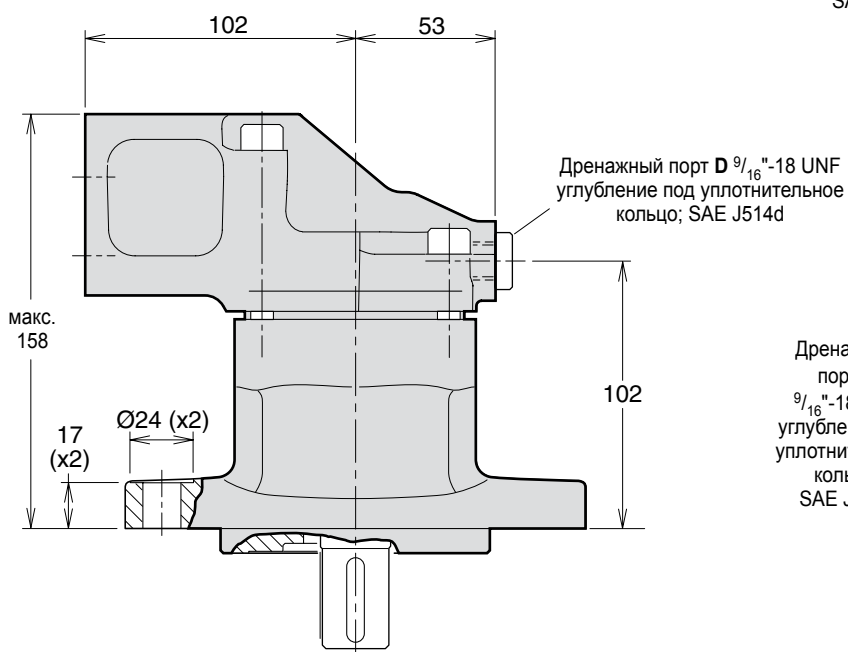
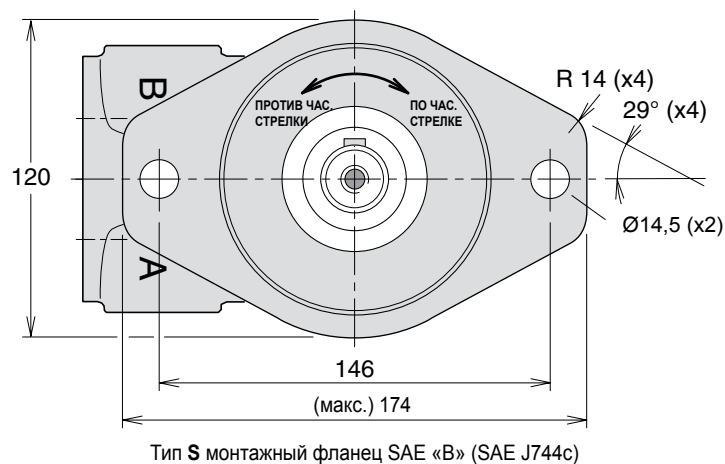


Варианты вала



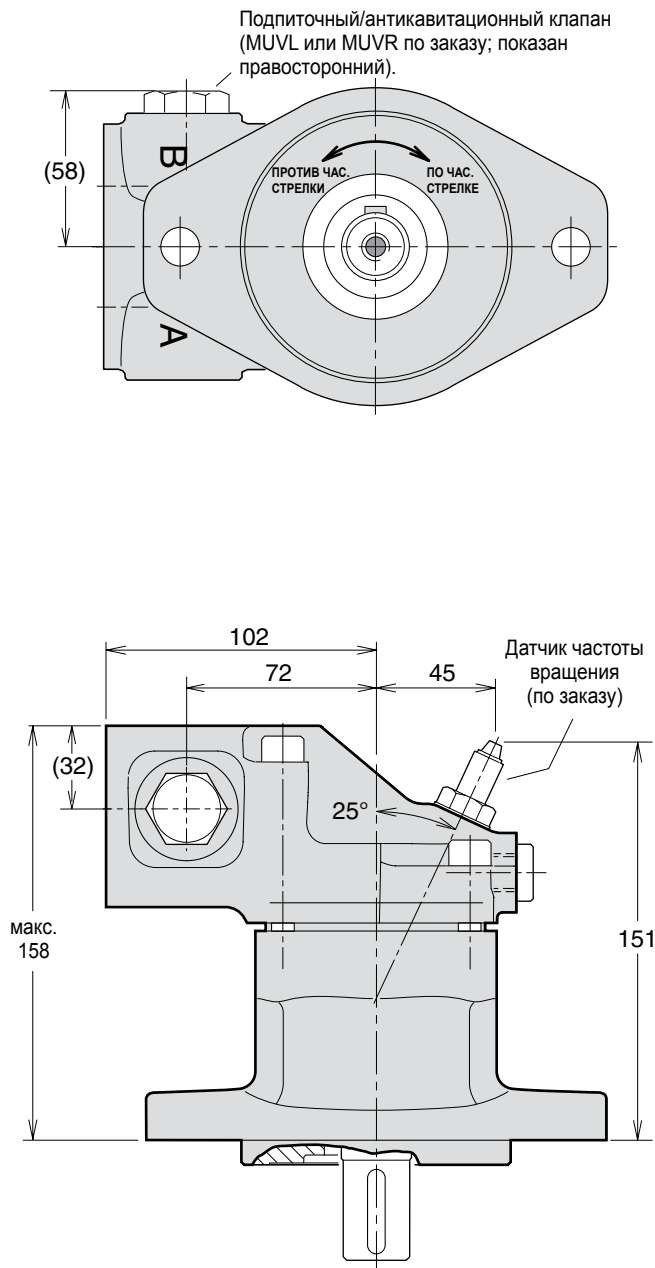
F11-014

(версии SAE)

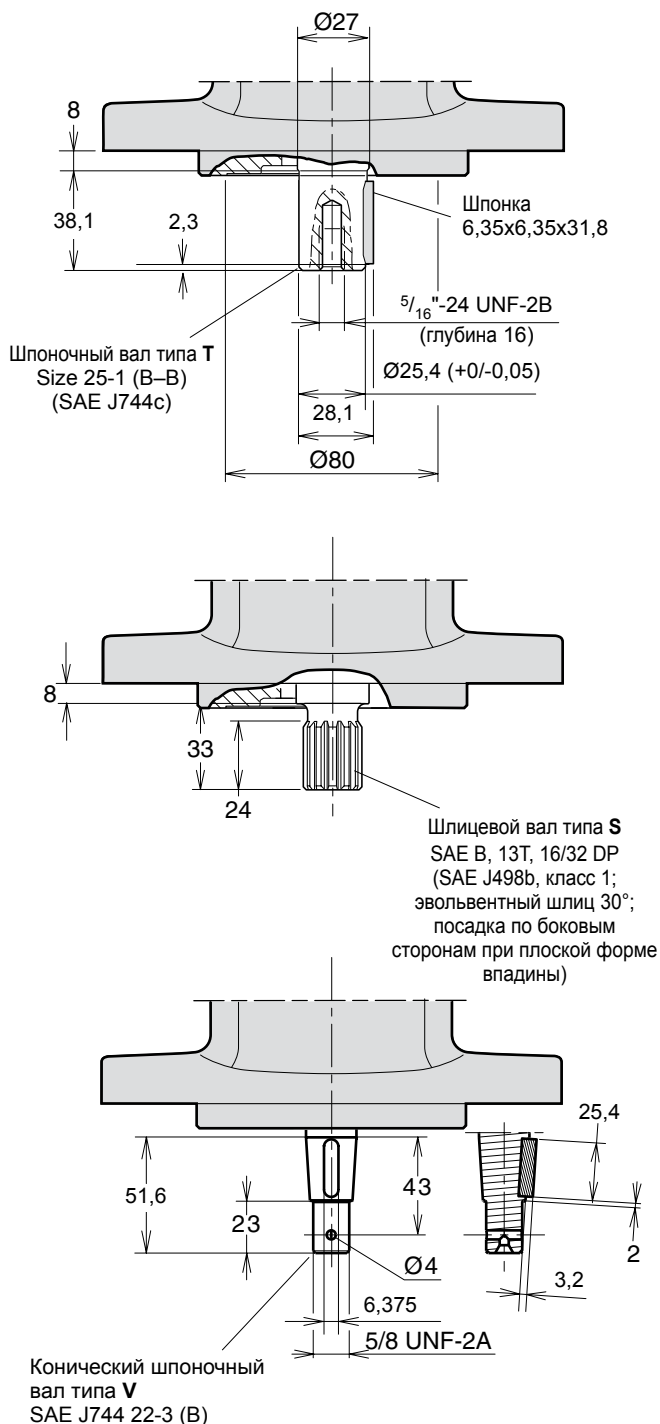


F11-014

(версии SAE)



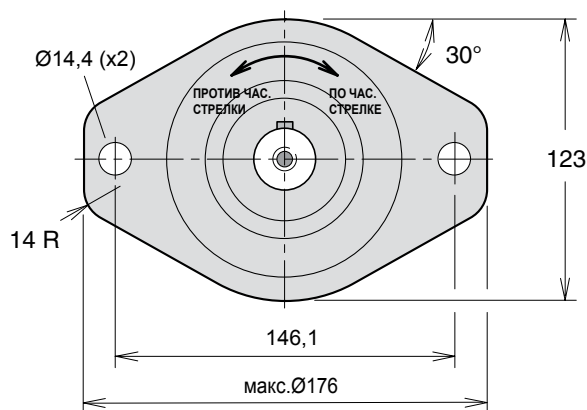
Варианты вала



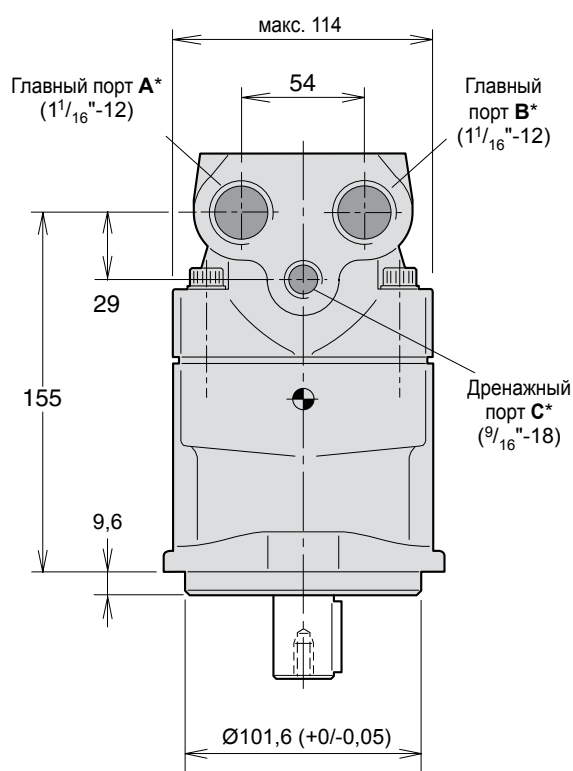
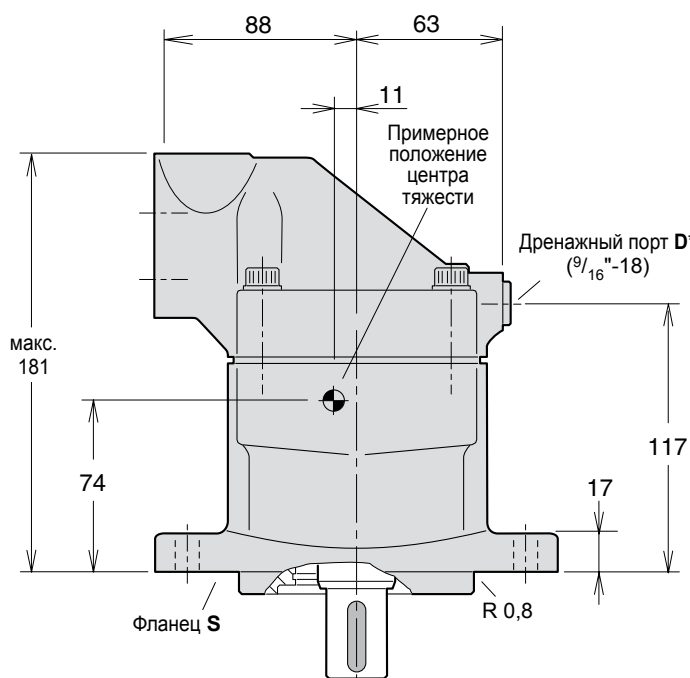
2

F11-019

(версия SAE)



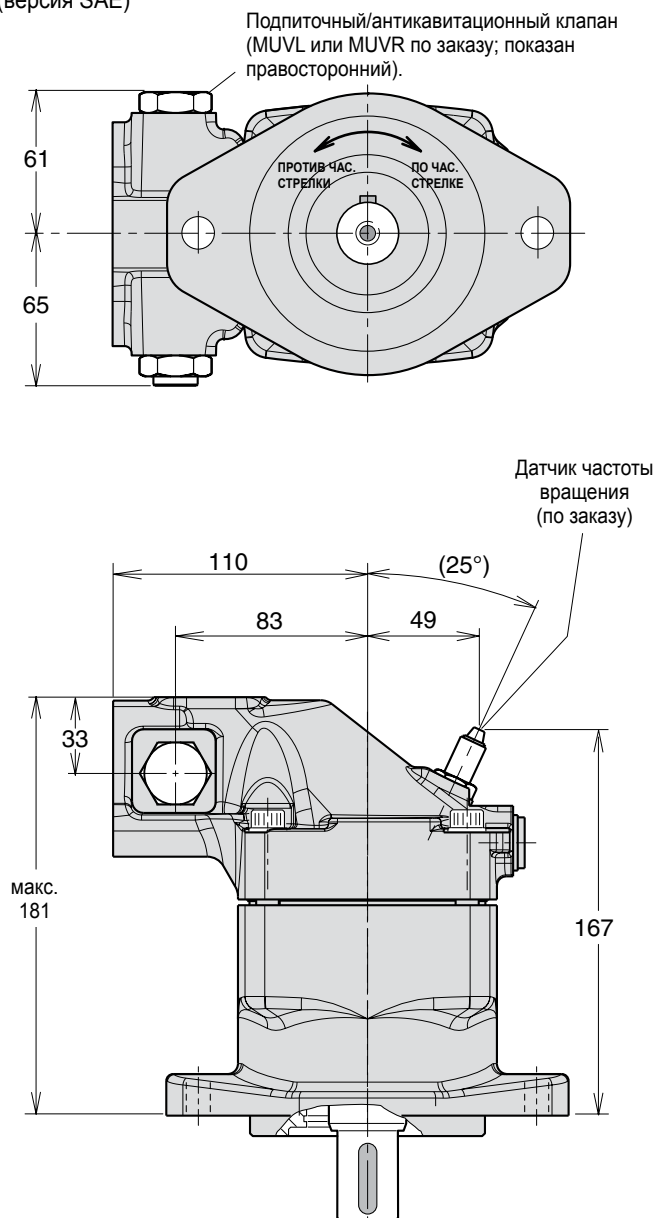
Тип S монтажный фланец SAE «B» (SAE J744c)



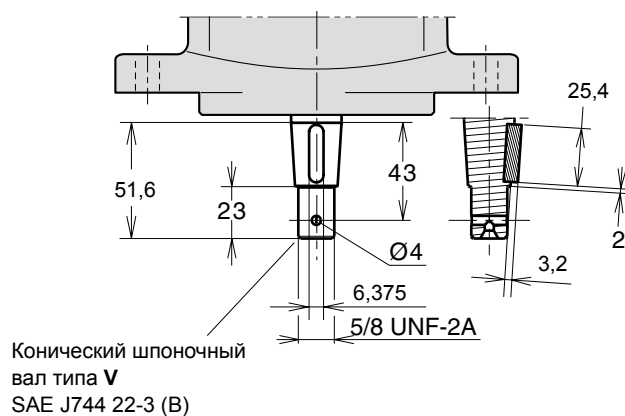
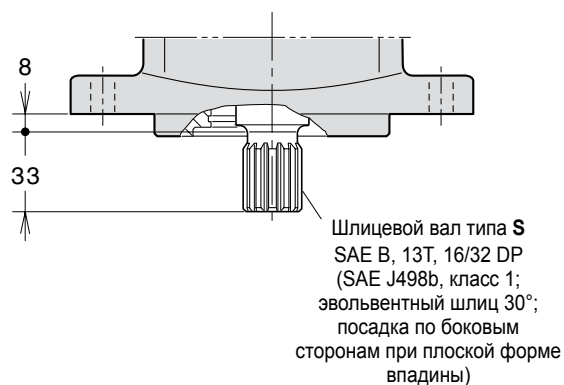
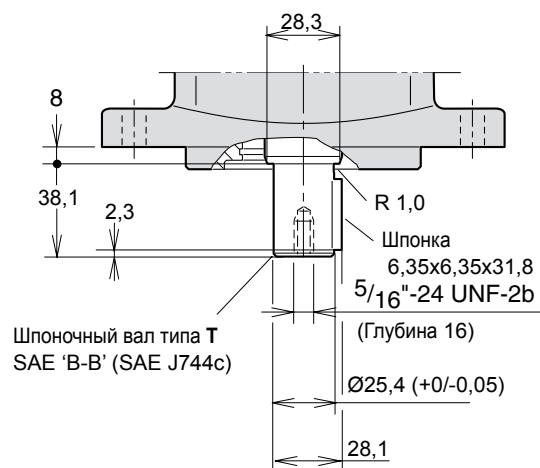
* O-ring ports according to SAE J514d

F11-019

(версия SAE)



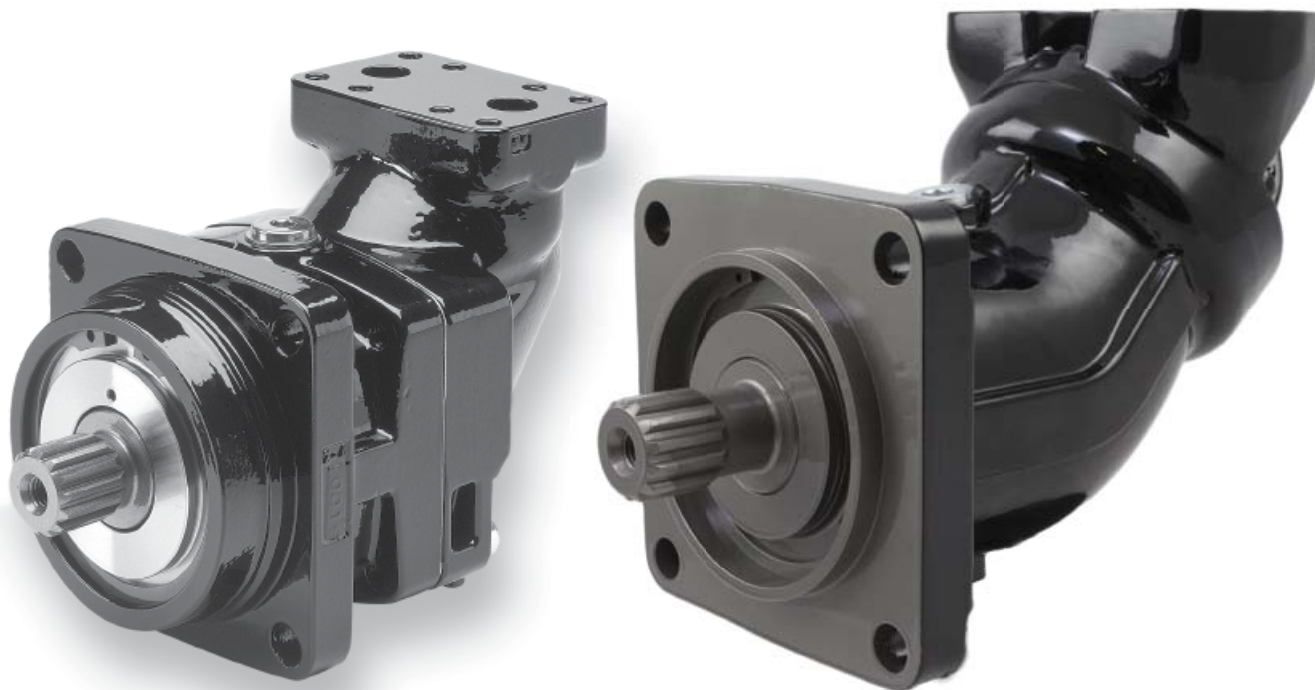
Варианты вала



[illegible]

F12

3



Содержание	Стр.
Характеристики	40
Коэффициент полезного действия	41
Уровень шума	41
Частота вращения при самовсасывании и требуемое давление всасывания	42
Коды для заказа	
F12-ISO	43
F12 - картридж	44
F12-SAE	45
Монтажные размеры ISO	
F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125	46
F12-152, -162 и -182	48
Монтажные размеры картридж	
F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125	50
Монтажные размеры SAE	
F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125 с 4-болтовым фланцем	52
F12-152, -156 и -158	54
F12-250	56
F12-250 Options (версия SAE)	57
F12-30, -40 и -60 с 2-болтовым фланцем	58

Размер корпуса F12	-030	-040	-060	-080	-090	-110	-125	-152	-162	-182	-250
Рабочий объем [см³/об]	30,0	40,0	59,8	80,4	93,0	110,1	125,0	149,8	163,1	179,8	242
Рабочее давление											
макс. кратковременный ¹⁾ [бар]	480	480	480	480	420	480	480	480	480	480	420
макс. непрерывное [бар]	420	420	420	420	350	420	420	420	420	420	350
Рабочая частота вращения гидромотора [об/мин]											
макс. периодическая ¹⁾	7300	6700	5800	5300	5000	4800	4600	4000	4000	4000	3000
макс. непрерывная ³⁾	6700	6100	5300	4800	4600	4400	4200	3700	3700	3700	2700
мин. непрерывная	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Макс. частота вращения самовсасывания насоса²⁾											
Вращение по часовой стрелке или против часовой стрелки; макс. [об/мин]	3150	2870	2500	2300	2250	2200	2100	-	-	-	1500
Расход на входе мотора											
макс. кратковременный ¹⁾ [л/мин]	219	268	347	426	465	528	575	608	648	728	726
макс. непрерывный [л/мин]	201	244	317	386	428	484	525	547	583	655	653
Drain temperature³⁾, макс [°C]											
мин. [°C]	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Теоретический крутящий момент при 100 бар [Н-м]	47,6	63,5	94,9	127,6	147,6	174,8	198,4	241	257	289	384,1
Момент инерции											
(x10 ⁻³) [кг-м²]	1,7	2,9	5	8,4	8,4	11,2	11,2	21	21	21	46
Масса [кг]	12	16,5	21	26	26	36	36	40	40	40	77

- 1) Кратковременный режим: макс. 6 секунд в течение одной минуты.
2) Частота вращения при самовсасывании указана для высоты уровня моря
См. подробнее на стр. 42.
3) См. также сведения по установке. Стр. 69

Коэффициент полезного действия

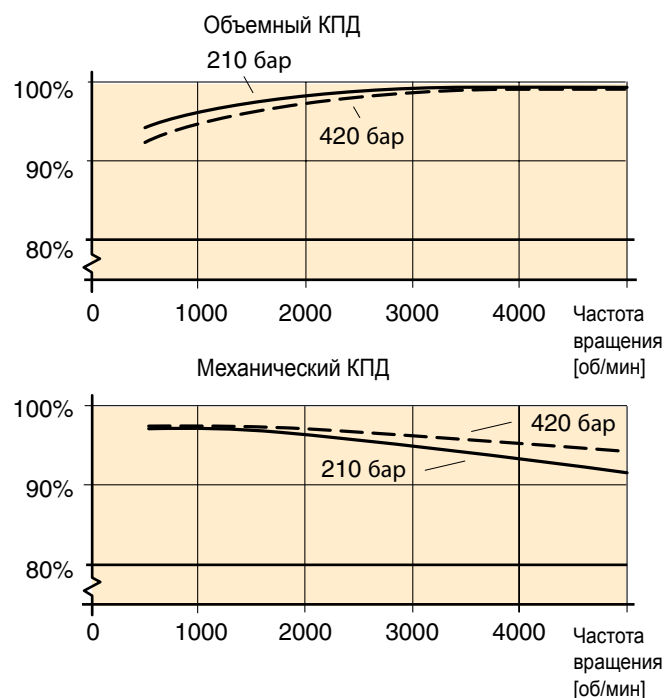
Благодаря высокому общему КПД, для работы гидромоторов серий F12 требуется меньше топлива или электроэнергии.

Также возможно использование небольшого резервуара и теплообменника, что позволяет снизить затраты, массу и необходимое пространство для монтажа.

На диаграммах справа показан объемный и механический КПД устройства F12-30

Моторы модели F11-19 могут быть оборудованы системой форсированного наддува Power Boost, которая позволяет при высоких оборотах снизить потери механической энергии на 15%, см. стр. 7.

Для получения информации о КПД конкретного рассматриваемого устройства F11 или F12, следует обратиться в компанию Parker Hannifin.



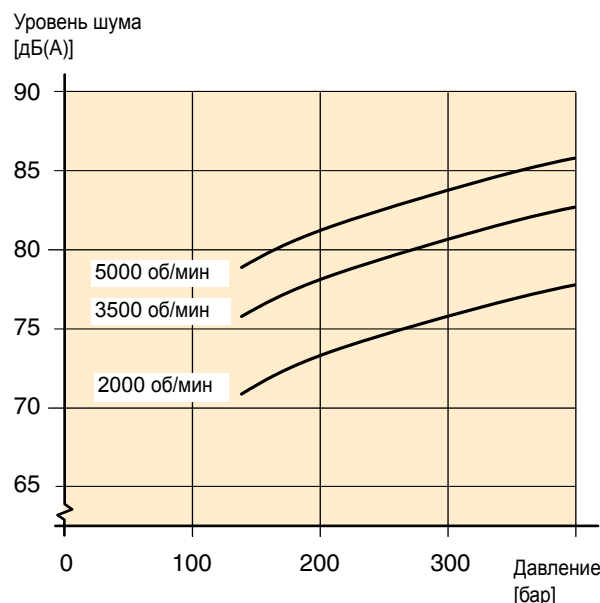
Уровень шума

Устройства серии F12 имеют низкий уровень шума при низких и высоких частотах вращения и давлениях.

Для примера на диаграмме справа показан уровень шума для F12-30.

Уровень шума измерен в полубезэховой камере на расстоянии 1 м сзади устройства.

Уровень шума для конкретного мотора может отличаться на ± 2 дБ(А) от показанного на диаграмме.



ПРИМЕЧАНИЕ. Информация по уровням шума для устройств F12 различных размеров может быть предоставлена компанией Parker Hannifin.

Частота вращения при самовсасывании и требуемое давление всасывания

Серия F12

При работе устройств серии F12 в качестве насосов (с пластиной клапанов **L** или **R**) на частоте вращения выше частоты самовсасывания, необходимо создание давления всасывания. В противном случае возможен повышенный шум и низкая производительность.

На диаграммах 2 и 3 показано требуемое давление всасывания насоса в зависимости от частоты вращения вала.

Мотор F12 (пластина клапанов **M**) иногда работает в качестве насоса, например, при использовании в ходовой коробке передач и при движении транспортного средства на спуске.

Зависимость минимального требуемого давления всасывания от частоты вращения вала показана на диаграммах.

Для нагнетания входного давления может использоваться внешний подпорный насос, емкость с избыточным давлением или подкачивающий модуль BLA.

Более подробную информацию о модуле BLA можно найти в на стр. 68

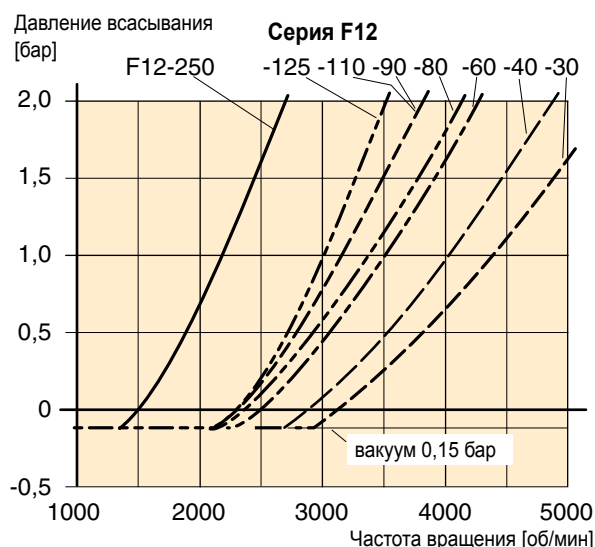


Диаграмма 2. Минимальное требуемое давление всасывания насоса (F12-L или -R).

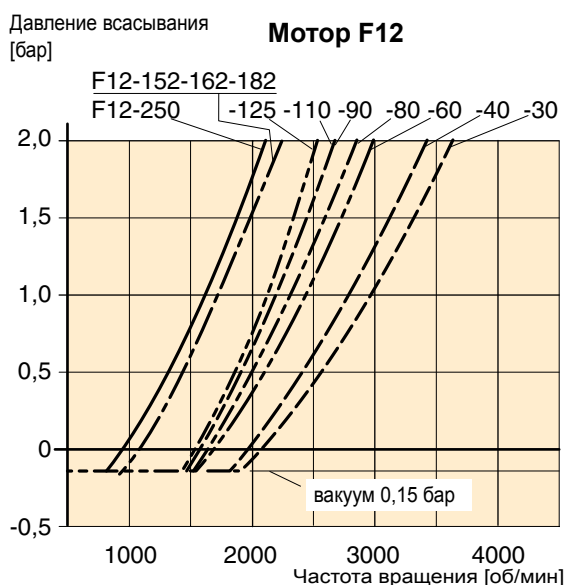


Диаграмма 3. Минимальное требуемое входное давление для мотора

F12	—		—			—			—		—		—	
F12-ISO	Размер корпуса	Назначение	Главные порты	Монтажный фланец	Уплотнение вала	Вал	Номер версии	Вариант стр. 6, 61	Вариант стр. 7, 67					

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
030	30,0
040	40,0
060	59,8
080	80,4
090	93,0
110	110,1
125	125,0
152	149,8
162	163,1
182	179,8

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Назначение									
M	Гидромотор	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S	Гидромотор, Высокое давление	(x)	(x)	(x)	-	-	-	(x)	(x)	(x)
R	против часовой стрелки	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-	-
L	по часовой стрелке	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-	-

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Главные порты									
F	Фланец SAE 6000 фунт/дюйм	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D	SAE 6000 psi Горизонтальный	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
A	SAE 6000 psi Осевой	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
K	SAE 6000 psi Задний	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
M	SAE 6000 psi Боковой	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Монтажный фланец									
I	Фланец ISO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F	Фланец ISO 200	-	-	-	-	-	-	x	x	x

x: поставляется (x): по заказу —: не поставляется

- 1) F12-110 и -125: Вспомогательный блок клапанов (страница 62)
- 2) Настройка давления на странице 63

Номер версии
(для специальных версий)

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Вал*									
D	Шлиц DIN, стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A	Шлиц DIN, по заказу	-	(x)	-	-	-	-	-	-	-
Z	Шлиц DIN, по заказу	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
K	Метрическая шпонка, стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x
J	Метрическая шпонка, по заказу	-	(x)	-	-	-	-	-	-	-
H	Шлиц DIN, по заказу	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
G	Метрическая шпонка, по заказу	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
P	Метрическая шпонка, по заказу	(x)	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)
V	Конический вал	(x)	(x)	(x)	-	-	(x)	(x)	-	-

* См. также размерные чертежи на странице 46 и 48.

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Вариант									
0000	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x
L130	Промывочный клапан, отверстие 1,3 мм	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	- ¹⁾	- ¹⁾	-	-
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-
MUVL	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-
P_R ₂₎	Предохранительный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-	-	-
P_L ₂₎	Предохранительный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-	-	-

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Вариант									
00	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x
P_	Модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
B_	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182
Код	Уплотнение вала									
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
V	FPM, высокая температура, высокое давление	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S	PTFE (тефлон), высокая частота вращения	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-

F12	—		—			—			—		—		—		
	Размер корпуса	Назначение	Главные порты	Монтажный фланец	Уплотнение вала	Вал	Номер версии	Вариант стр. 6, 61	Вариант стр. 7, 67						

F12 - картридж

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
030	30,0
040	40,0
060	59,8
080	80,4
090	93,0
110	110,1
125	125,0

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Назначение							
M	Гидромотор	x	x	x	x	x	x	x
S	Гидромотор, Высокое давление	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-
R	против часовой стрелки	-	-	-	-	-	-	-
L	по часовой стрелке	-	-	-	-	-	-	-

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Главные порты							
F	Фланец SAE 6000 фунт/дюйм²	x	x	x	x	x	x	x

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Монтажный фланец							
C	Картридж	x	x	x	x	x	x	x
C	СЕТОР	-	-	-	-	-	-	-

- x: поставляется (x): по заказу —: не поставляется
1) F12-110 и -125: Вспомогательный блок клапанов (страница 62)
2) Настройка давления на странице 63

Номер версии	
Код	Вариант
	(для специальных версий)

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Вал*							
C	Шлиц DIN, стандарт	x	x	x	x	x	x	x
K	Метрическая шпонка, по заказу	(x)	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
J	Метрическая шпонка, по заказу	-	(x)	-	-	-	-	-
B	Шлиц DIN 5480	-	-	(x)	-	-	(x)	(x)
D	Шлиц DIN 5480	-	-	-	-	-	-	-
V	Конический вал	(x)	(x)	(x)	-	-	(x)	(x)

*См. также размерные чертежи на страницах 50.

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Вариант							
0000	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x
L130	Промывочный клапан, отверстие 1,3 мм	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	- ¹⁾	- ¹⁾
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	-	-	-	-	-	-
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	-	-	-	-	-	-
P ₂ R	Предохранительный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-
P ₂ L	Предохранительный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Вариант							
00	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x
P ₂	Модификация для установки датчика частоты вращения	x	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x
B ₂	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	-	-	-	-	-	-
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса		30	40	60	80	90	110	125
Код	Уплотнение вала							
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
V	FPM, высокая температура, высокое давление	x	x	x	x	x	x	x
S	PTFE (тефлон), высокая частота вращения	(x)	-	-	-	-	-	-

F12	—		—			—			—		—		—	
F12-SAE	Размер корпуса	Назначение	Главные порты	Монтажный фланец	Уплотнение вала	Вал	Номер версии	Вариант стр. 6, 61	Вариант стр. 7, 67					

Размер корпуса	
Код	Раб. объем (см³/об)
030	30,0
040	40,0
060	59,8
080	80,4
090	93,0
110	110,1
125	125,0
152	149,8
162	163,1
182	179,8
250	242,0

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Назначение										
M	Гидромотор	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
S	Гидромотор, Высокое давление	(x)	(x)	(x)	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-
Q	Гидромотор	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
R	против часовой стрелки	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-	-	(x)
L	по часовой стрелке	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-	-	(x)

Другие версии: обратитесь в компанию Parker Hannifin.

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Главные порты										
S	Фланец SAE 6000 фунт/дюйм	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
U	Резьба SAE, UN ⁴⁾	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-
F	Фланец SAEs (6000 psi) ²⁾	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
D	SAE 6000 psi Горизонтальный ²⁾	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-
A	SAE 6000 psi Осевой ²⁾	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-
K	SAE 6000 psi Задний ²⁾	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-
M	SAE 6000 psi Боковой ²⁾	-	-	-	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Монтажный фланец										
S	SAE, 4 болта	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
R	SAE 4 болта	-	-	-	(x)	(x)	-	-	-	-	-
T	SAE, 2 болта	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-

- x: поставляется (x): по заказу —: не поставляется
 1) F12-110 и -125: Вспомогательный блок клапанов (страница 62)
 2) Метрическая резьба
 3) Настройка давления на странице 63
 4) не сочетается с фланцующейся клапанной аппаратурой

Номер версии (для специальных версий)
--

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Вал*										
T	Шпонка SAE, стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
R	Шпонка SAE, по заказу	-	-	-	(x)	(x)	-	-	-	-	-
S	Шлиц SAE, по заказу	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F	Шлиц SAE, по заказу	-	-	-	(x)	(x)	-	-	(x)	(x)	(x)
U	Шлиц SAE, по заказу	-	-	-	(x)	(x)	-	-	-	-	-
K	Метрическая шпонка, по заказу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
D	Шлиц DIN 5480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(x)
V	Конический вал	(x)	(x)	(x)	-	-	(x)	(x)	-	-	-

*См. также размерные чертежи на страницах 52 - 59.

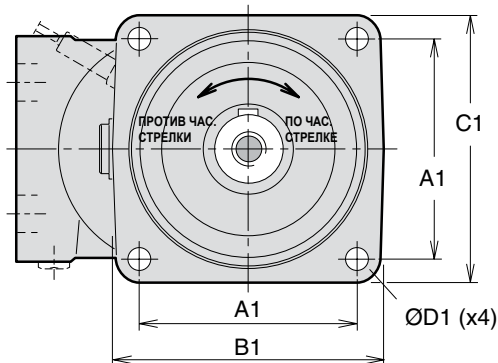
Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Вариант										
0000	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
L130	Промывочный клапан, отверстие 1,3 мм	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	- ¹⁾	- ¹⁾	-	-	-
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUVR	Подпиточный/антикавитационный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P_R ₃₎	Предохранительный клапан, вращение по часовой стрелке	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-	-	-	-
P_L ₃₎	Предохранительный клапан, вращение против часовой стрелки	(x)	(x)	(x)	-	-	-	-	-	-	-

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Вариант										
00	Стандарт	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
P_	Модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
B_	Устройство Power Boost и модификация для установки датчика частоты вращения	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
_T	Окрашено в черный цвет	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

Размер корпуса	30	40	60	80	90	110	125	152	162	182	250
Код	Уплотнение вала										
N	NBR, низкое давление	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	-
V	FPM, высокая температура, высокое давление	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S	PTFE (тефлон), высокая частота вращения	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

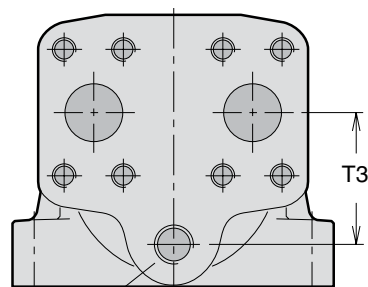
F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125

(версии ISO)

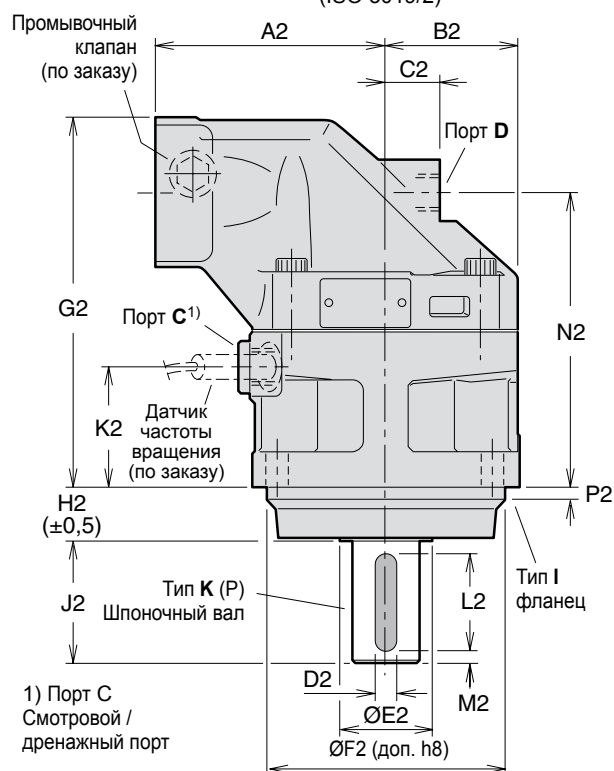


Тип I монтажный фланец
(ISO 3019/2)

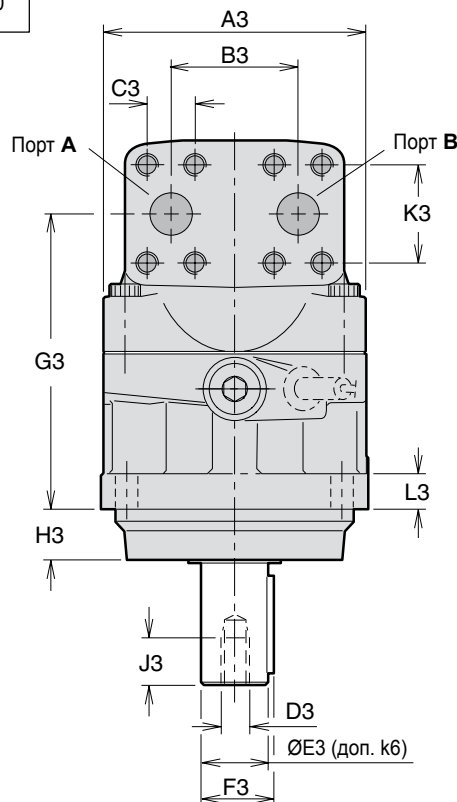
Показан F12-80



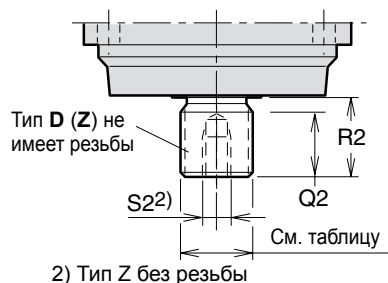
Порт Е (третий дренажный порт)
корпус цилиндра F12-110 и -125
(версия ISO / с картриджом)



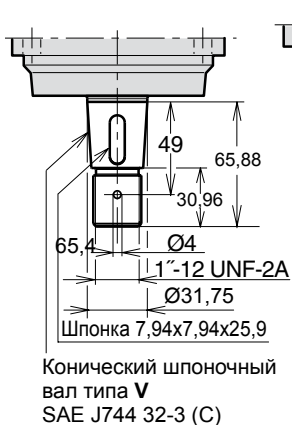
1) Порт С
Смотровой /
дренажный порт



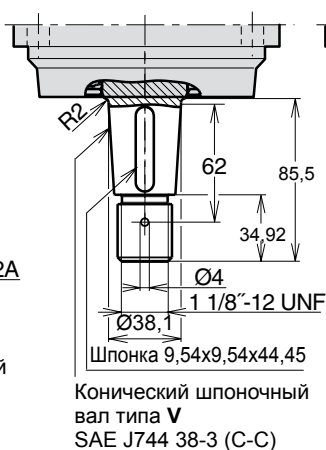
Вариант вала D (Z)



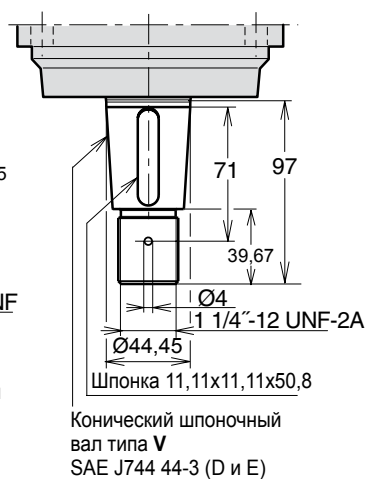
Вариант вала V (F12-30)



Вариант вала V (F12-40)



Вариант вала V (F12-60)



Размер	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A1	88,4	113,2	113,2	127,2	141,4
B1	118	146	146	158	180
C1	118	142	144	155	180
D1	11	13,5	13,5	13,5	18
A2	100	110	125	135	145
B2	59	65	70	78	85
C2	25	26	22	32	38
D2	8	8	10	12	14
E2	33	42	42	52	58
F2	100	125	125	140	160
G2	172	173	190	216	231
H2	25,5	32,5	32,5	32,5	40,5
J2	50	60	60	70	82
K2	55	52	54	70,5	66,5
L2	40	50	50	56	70
M2	5	5	5	7	6
N2	136,5	137	154	172,5	179
P2	8	8	8	8	8
Q2	28	28	33	36	41
R2 ¹⁾	35	35	40	45	50
R2 ²⁾	43	35	35	35	45
S2 ¹⁾	M12 x24	M12 x24	M12 x28	M16 x36	M16 x36
S2 ²⁾	-	M12 x24	-	M12 x28	-
A3	122	134	144	155	170
B3	66	66	66	75	83
C3	23,8	23,8	23,8	27,8	31,8
D3	M12	M12	M12	M16	M16
E3	30	30	35	40	45
F3	33	33	38	43	49
G3	136,5	137	154	172,5	179
H3	23,5	30,5	30,5	30,5	38,5
J3	24	24	28	36	36
K3	50,8	50,8	50,8	57,2	66,7
L3	18	20	20	20	22
T3	-	-	-	-	68

Порты	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A, B раз- мер	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"
Винт резьба ^{*)}	M10 x20	M10 x20	M10 x20	M12 x20	M14 x26
C резьба ^{**)}	M22 x1,5	M22 x1,5	M22 x1,5	M22 x1,5	M22 x1,5
D резьба ^{**)}	M18 x1,5	M18 x1,5	M22 x1,5	M22 x1,5	M22 x1,5
E резьба	-	-	-	-	M22 x1,5

A, B: ISO 6162 *) Метрическая резьба x глубина в мм

**) Метрическая резьба x шаг в мм.

Шлицевой вал (DIN 5480)

	Тип D (стандартный)	Тип A	Тип Z (по заказу)
F12-30	W30x2x14x9g	-	W25x1,25x18x9g ³⁾
F12-40	W32x2x14x9g	W35x2x16x9g	W30x2x14x9g
F12-60	W35x2x16x9g	-	W32x2x14x9g
F12-80	W40x2x18x9g	-	W35x2x16x9g ³⁾
F12-90	W40x2x18x9g	-	W35x2x16x9g ³⁾
F12-110	W45x2x21x9g	-	W40x2x18x9g ³⁾
F12-125	W45x2x21x9g	-	W40x2x18x9g ³⁾

Шпоночный вал

	Тип K (стандартный)	Тип P (по заказу)	Тип J (по заказу)	Тип V (по заказу)
F12-30	Ø30	Ø25 ³⁾	-	32-3
F12-40	Ø30	-	Ø35	38-3
F12-60	Ø35	-	-	44-3
F12-80	Ø40	-	-	-
F12-90	Ø40	-	-	-
F12-110	Ø45	-	-	44-3
F12-125	Ø45	-	-	44-3

1) Шлицевой вал типа D

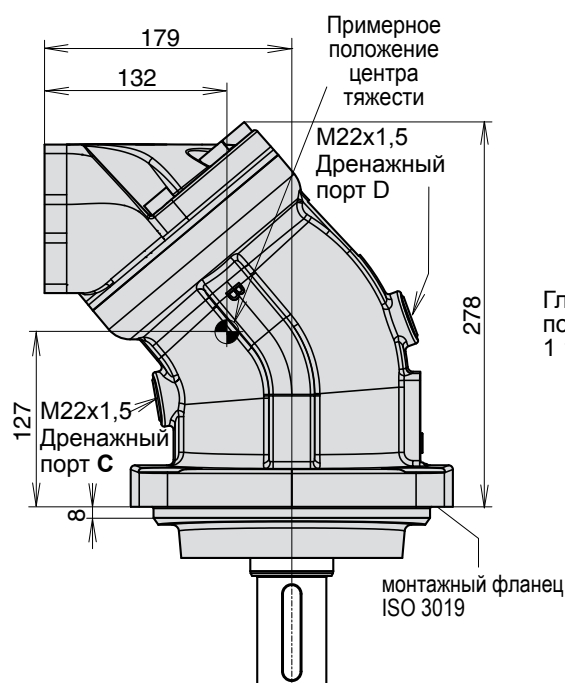
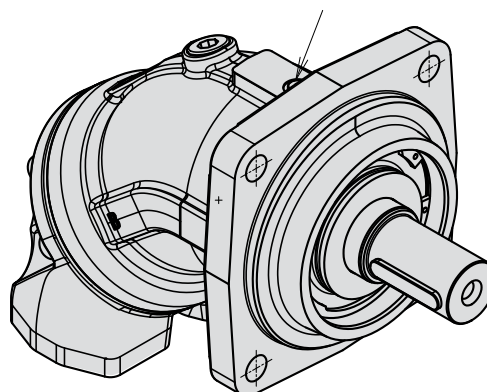
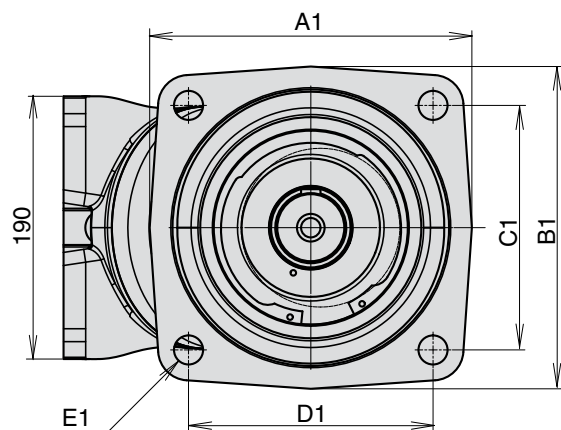
2) Шлицевой вал типа Z

3) Макс. рабочее давление 350 бар

F12-152, -162 и -182

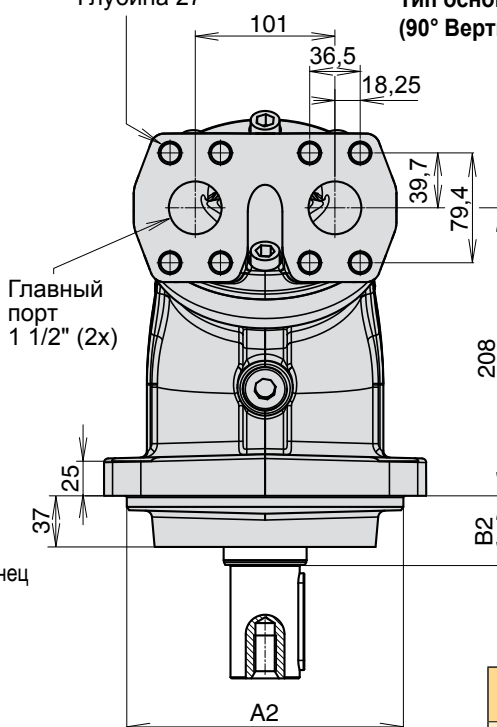
(версии ISO)

Цилиндрическая резьба
7/16-20 UNF-2B
Отверстие для выпуска воздуха
и промывки E



M16x2 - 6H (8x)
Глубина 27

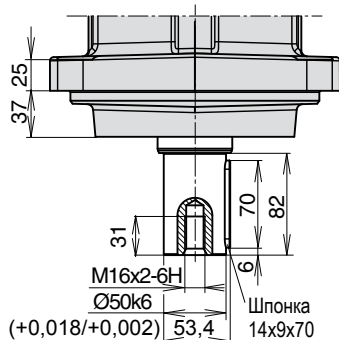
Тип основных портов F
(90° Вертикальный)



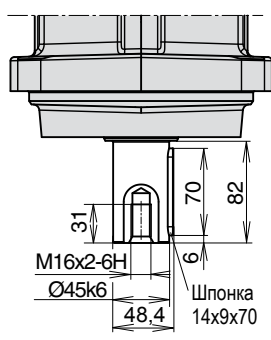
	ISO 180 (портов I)	ISO 200 (портов F)
A1	210	233
B1	210	233
C1	158,4	176,8
D1	158,4	176,8
E1	Ø18	Ø21
A2	180 h8	200 h8

	Вал G и H	Вал D, Z, K и P
B2	50	40

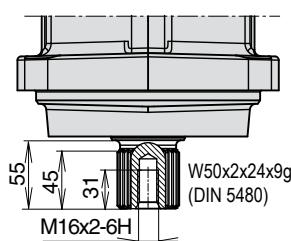
Вариант вала K и G



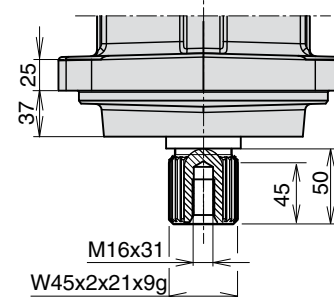
Вариант вала D



Вариант вала P

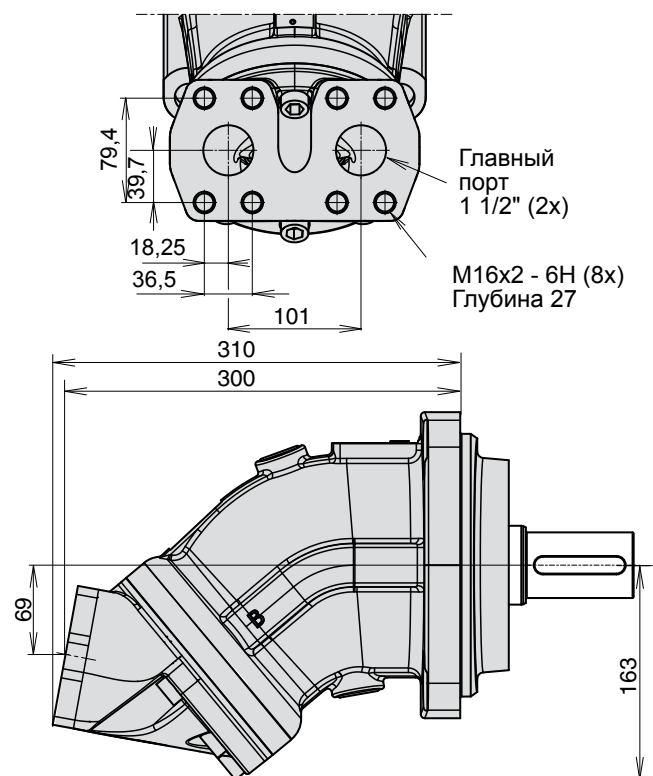


Вариант вала Z и H

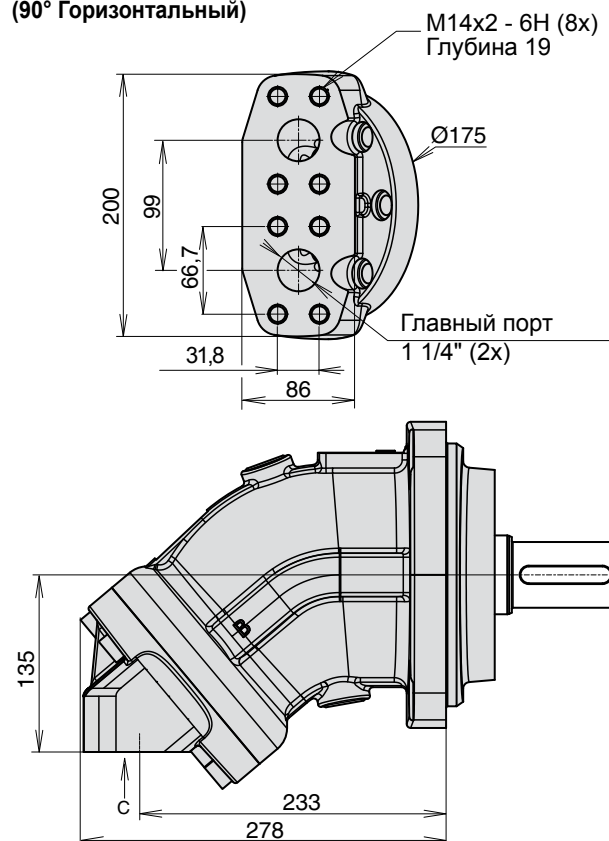


F12-152, -162 и -182
(версии ISO)

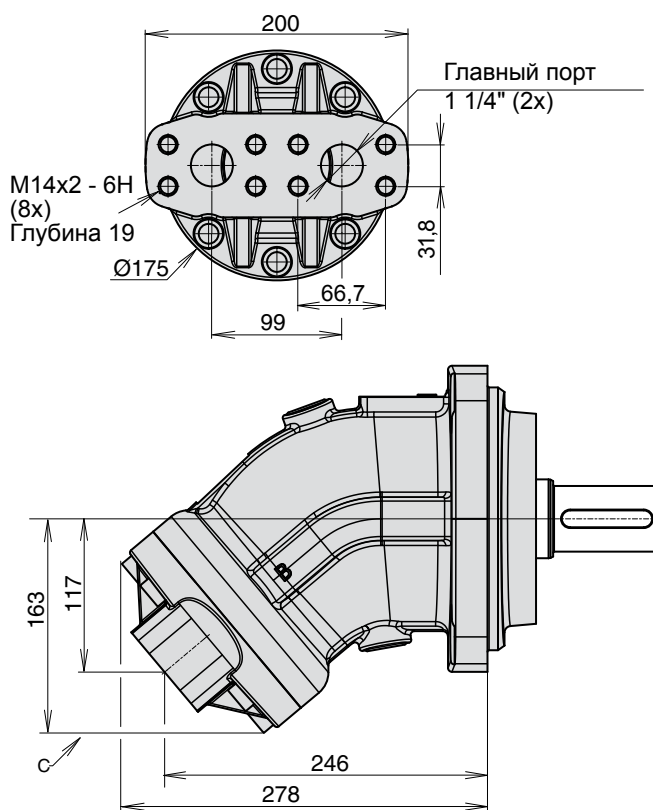
Тип основных портов А
(180° Вертикальный)



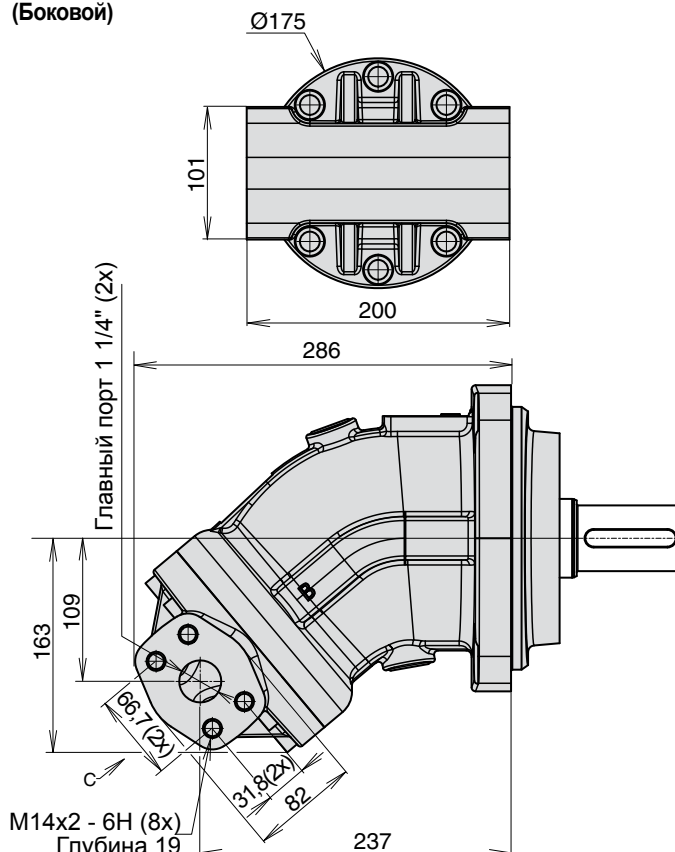
Тип основных портов D
(90° Горизонтальный)



Тип основных портов К
(40° Задний)

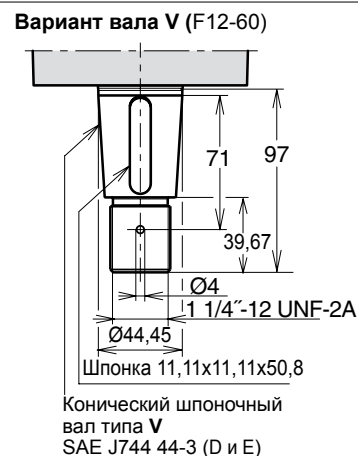
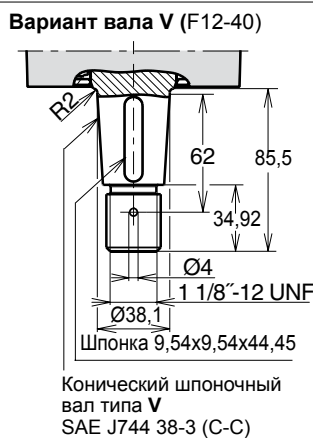
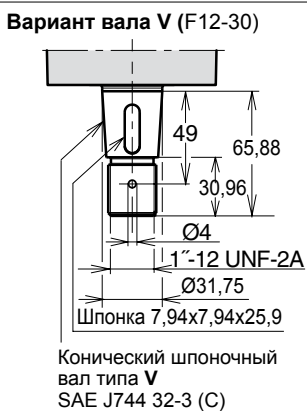
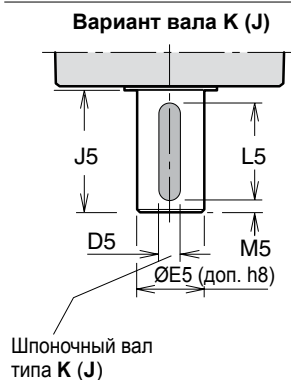
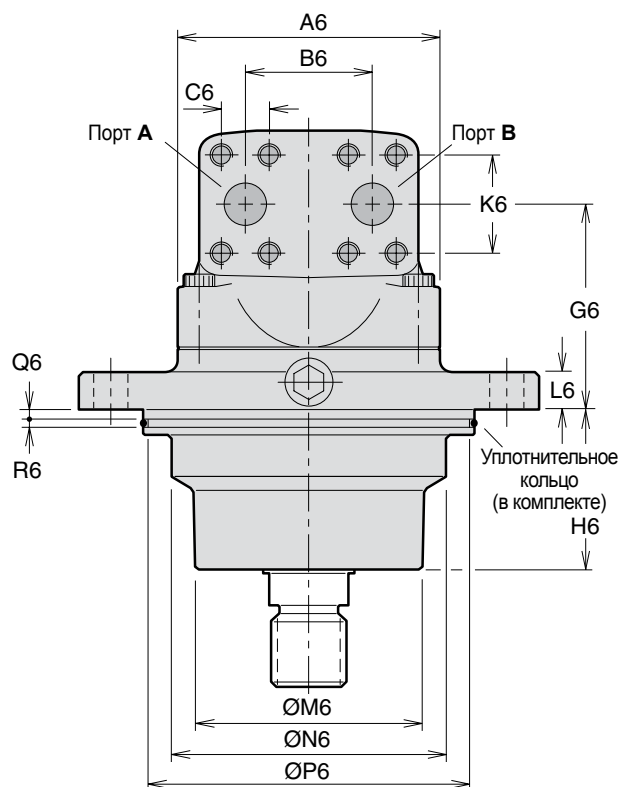
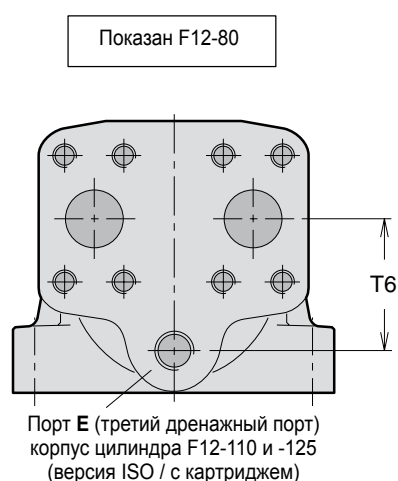
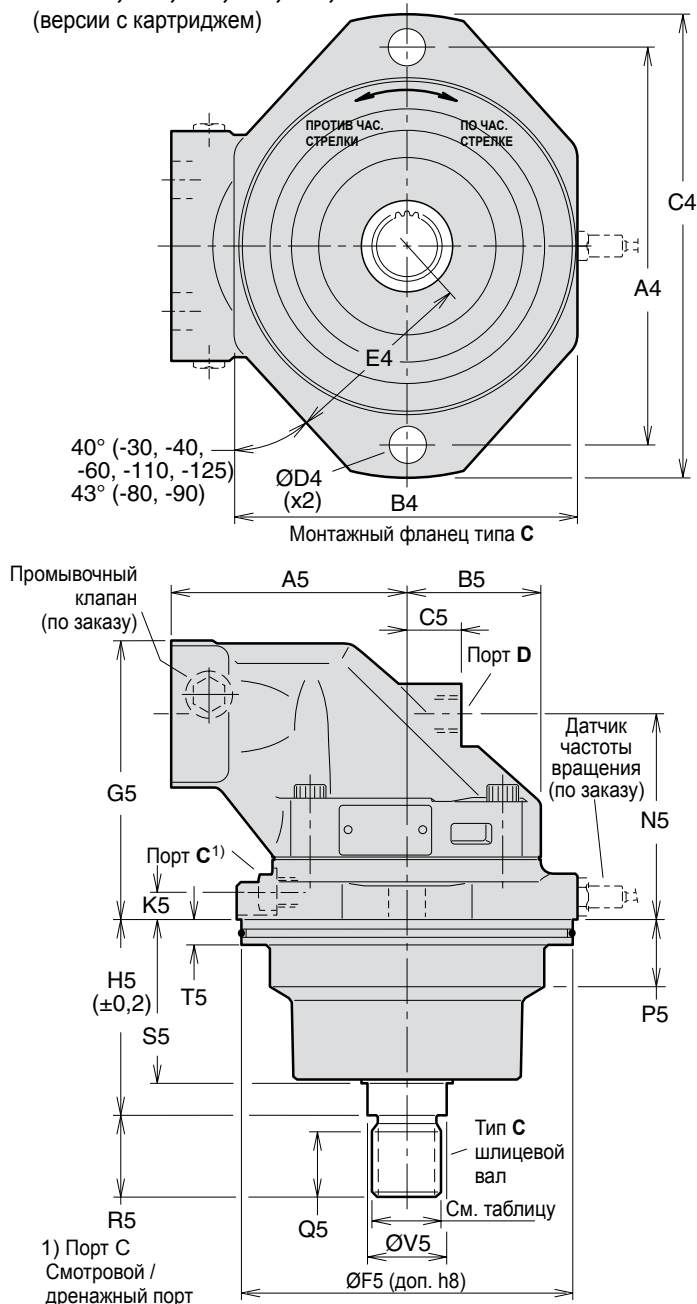


Тип основных портов М
(Боковой)



F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125

(версии с картриджем)



Размер	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A4	160	200	200	224	250
B4	140	164	164	196	206
C4	188	235	235	260	286
D4	14	18	18	22	22
E4	77	95	95	110	116
A5	100	110	125	135	145
B5	59	65	70	77,5	85
C5	25	26	22	32	38
D5	8	8 ¹⁾ 10 ²⁾	10	12	14
E5	30	30 ¹⁾ 35 ²⁾	35	40	45
F5	135	160	160	190	200
G5	127	133	146	157	175
H5	89	92,3	92,3	110,5	122,8
J5	50	60	60	70	82
K5	14	16	15	15	15
L5	40	50	50	56	70
M5	5	5	5	7	6
N5	91	97	110	114	123
P5	22	30	31	40	40
Q5	28	28	28	37	37
R5	35	35	35	45	45
S5	70,5	72	76	91	95,7
T5	15	15	15	15	15
V5	32	35	35	45	45
A6	122	134	144	155	170
B6	66	66	66	75	83
C6	23,8	23,8	23,8	27,8	31,8
G6	91,5	97	110	114	123
H6	69,5	71	74	89,5	93,7
K6	50,8	50,8	50,8	57,2	66,7
L6	16	18	18	20	20
M6	92	115	115	130	140
N6	110	127	135	154	160
P6	128,2	153,2	153,2	183,2	193,2
Q6	5	5	5	5	5
R6	5	5	5	5	5
T6	-	-	-	-	68

1) Шпоночный вал типа К

2) Шпоночный вал типа J (по заказу)

Порты	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A, B размер	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"
Винт резьба	M10 x20	M10 x20	M10 x20	M12 x20	M14 x26
C резьба	M14 x1,5	M14 x1,5	M14 x1,5	M14 x1,5	M14 x1,5
D, E резьба	M18 x1,5	M18 x1,5	M22 x1,5	-M22 x1,5	M22 x1,5

A, B: ISO 6162

Шлицевой вал (DIN 5480)

	Тип C (стандартный)	Тип B (по заказу)
F12-30	W30x2x14x9g	-
F12-40	W30x2x14x9g	-
F12-60	W30x2x14x9g	W35x2x16x9g
F12-80	W40x2x18x9g	-
F12-90	W40x2x18x9g	-
F12-110	W40x2x18x9g	W45x2x21x9g
F12-125	W40x2x18x9g	W45x2x21x9g

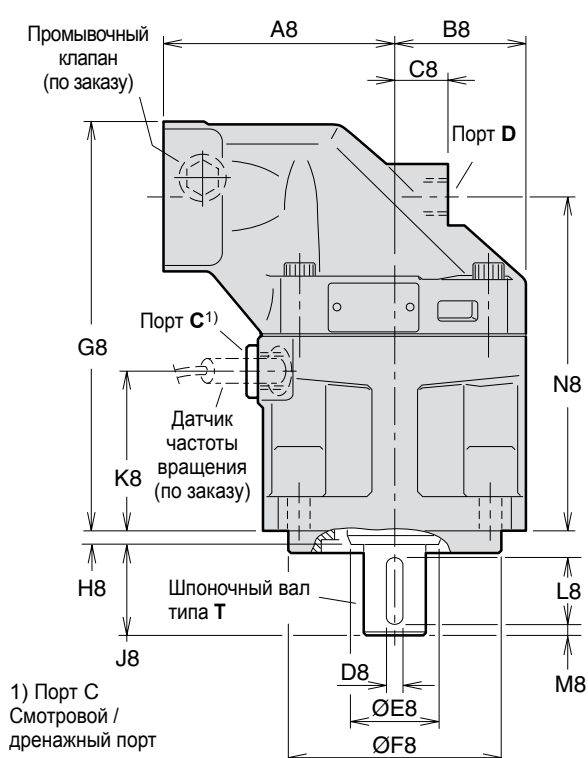
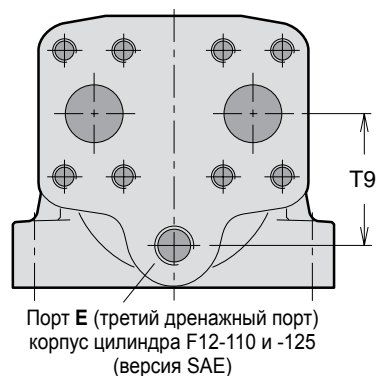
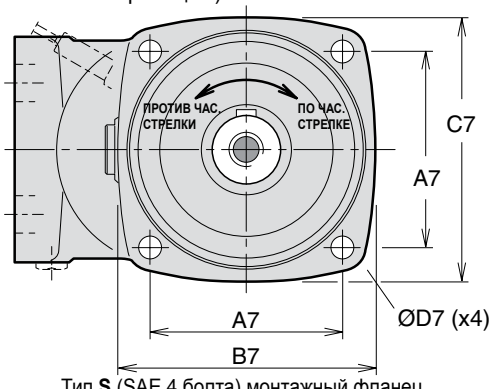
Шпоночный вал

	Тип K (стандартный)	Тип J (по заказу)	Тип V (по заказу)
F12-30	Ø30	-	32-3
F12-40	Ø30	Ø35	38-3
F12-60	Ø35	-	44-3
F12-80	Ø40	-	-
F12-90	Ø40	-	-
F12-110	Ø45	-	44-3
F12-125	Ø45	-	44-3

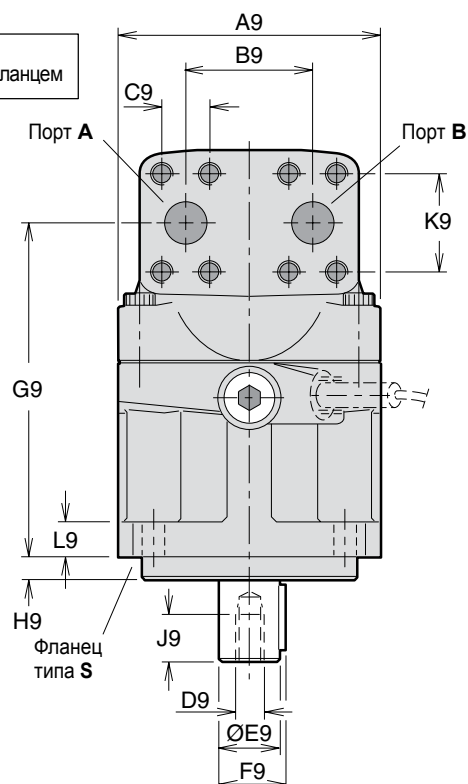
Размеры уплотнительного кольца	
F12-30	127x4
F12-40	150x4
F12-60	150x4
F12-80	180x4
F12-90	180x4
F12-110	190x4
F12-125	190x4

F12-30, -40, -60, -80, -90, -110 и -125

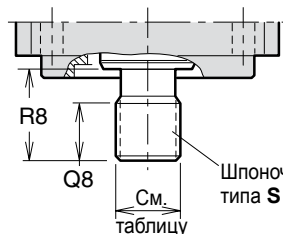
(версии SAE с 4-болтовым фланцем)



Показано: F12-80 с
4-болтовым ланцем



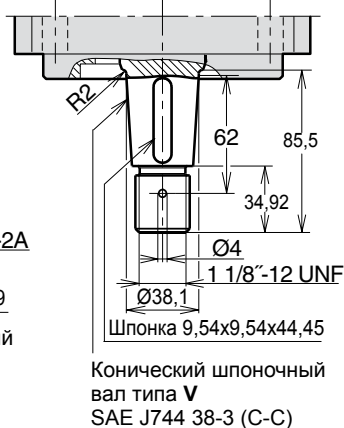
Вариант вала S (U)



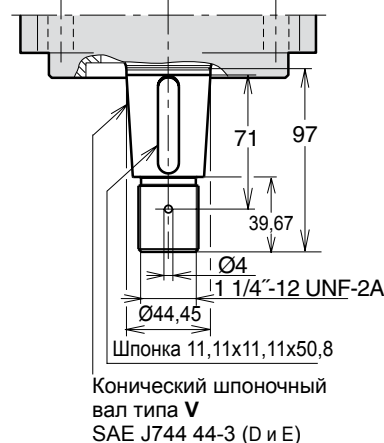
Вариант вала V (F12-30)



Вариант вала V (F12-40)



Вариант вала V (F12-60)



Размер	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A7	89,8	114,5	114,5	114,5	161,6
B7	118	148	148	155	204
C7	118	144	144	155	200
D7	14	14	14	14	21
A8	100	110	125	135	145
B8	59	65	70	77,5	85
C8	25	26	22	32	38
D8	6,35	7,94	7,94	9,53	11,1
E8	33	42	42	52	57,5
F8	101,60/ 101,55	127,00/ 126,94	127,00/ 126,94	127,00/ 126,94	152,40/ 152,34
G8	189,5	197	214	240	264
H8	8	8	8	8	8
J8	38	48	48	54	67
K8	72	76	79	95	99
L8	31,8	38,1	38,1	44,5	54,1
M8	2,5	4	4	4	7,5
N8	153,5	161	178,3	197,1	212
Q8 ¹⁾	26	27	27	29	39
Q8 ²⁾	-	-	-	23	-
R8 ¹⁾	33	48	48	54	66,7
R8 ²⁾	-	-	-	48	-
A9	122	134	144	155	170
B9	66	66	66	75	83
C9	23,8	23,8	23,8	27,8	31,8
D9*	⁵ / ₁₆ "-24	³ / ₈ "-24	³ / ₈ "-24	¹ / ₂ "-20	⁵ / ₈ "-18
E9	25,40/ 25,35	31,75/ 31,70	31,75/ 31,70	38,10/ 38,05	44,45/ 44,40
F9	28,2	35,3	35,3	42,3	49,4
G9	153,8	161	178,3	197,1	212
H9	9,7	12,7	12,7	12,7	12,7
J9	16	19	19	26	32
K9	50,8	50,8	50,8	57,2	66,7
L9	18	20	20	20	22
T9	-	-	-	-	68

* Резьба UNF-2B

1) Шлицевой вал типа S

2) Шлицевой вал типа U

3) Макс. рабочее давление 350 бар

Порты	F12-30	F12-40	F12-60	F12-80 F12-90	F12-110 F12-125
A, B раз- мер	³ / ₄ "	³ / ₄ "	³ / ₄ "	1"	¹ / ₄ "
Винт резьба**)	³ / ₈ "-16 x22	³ / ₈ "-16 x20	³ / ₈ "-16 x22	⁷ / ₁₆ "-14 x27	¹ / ₂ "-13 x25
C резьба	⁷ / ₈ "-14	⁷ / ₈ "-14	⁷ / ₈ "-14	⁷ / ₈ "-14	¹ / ₁₆ "-12
D резьба	³ / ₄ "-16	³ / ₄ "-16	⁷ / ₈ "-14	⁷ / ₈ "-14	¹ / ₁₆ "-12
E резьба	-	-	-	-	¹ / ₁₆ "-12

A, B: ISO 6162 C, D, E: углубление под уплотнительное кольцо (SAE J514)

3) Резьба UN x глубина в мм.

Монтажный фланец (SAE J744)

	S (стандартный)	R (по заказу)
F12-30	SAE «B», 4 болта	-
F12-40	SAE «C», 4 болта	-
F12-60	SAE «C», 4 болта	-
F12-80	SAE «C», 4 болта	SAE «D», 4 болта
F12-90	SAE «C», 4 болта	SAE «D», 4 болта
F12-110	SAE «D», 4 болта	-
F12-125	SAE «D», 4 болта	-

Шлицевой вал

SAE J498b, класс 1 посадка по боковым сторонам при плоской форме впадины)

	S (стандартный)	U (по заказу)	F (по заказу)
F12-30	SAE «B» 13T, 16/32 DP	-	-
F12-40	SAE «C» 14T, 12/24 DP	-	-
F12-60	SAE «C» 14T, 12/24 DP	-	-
F12-80	SAE «C-C» 17T, 12/24 DP	SAE «C» 14T, 12/24DP ³⁾	SAE «D» 13T, 8/16 DP
F12-90	SAE «C-C» 17T, 12/24 DP	SAE «C» 14T, 12/24DP ³⁾	SAE «D» 13T, 8/16 DP
F12-110	SAE «D» 13T, 8/16 DP	-	-
F12-125	SAE «D» 13T, 8/16 DP	-	-

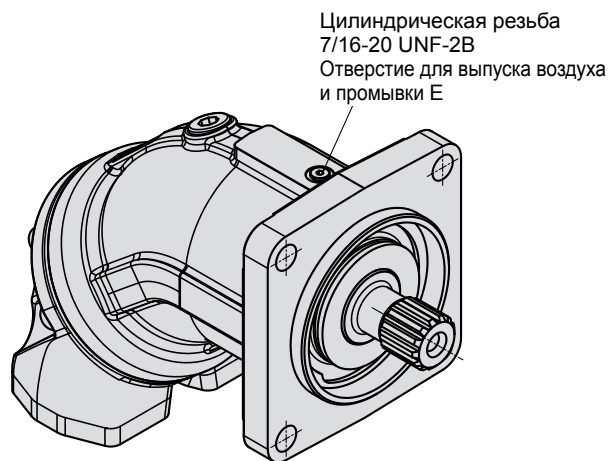
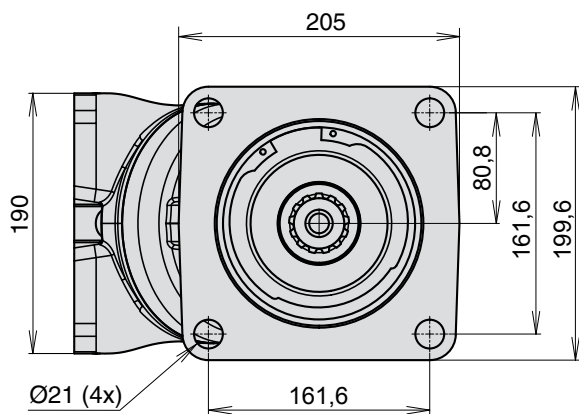
Шпоночный вал (SAE J744)

F12	T (стандартный)	R (по заказу)	V (по заказу)
-30	SAE «B-B» (Ø25,4 мм/1")	-	32-3
-40	SAE «C» (Ø31,75 мм/1 ¹ / ₄ "	-	38-3
-60	SAE «C» (Ø31,75 мм/1 ¹ / ₄ "	-	44-3
-80	SAE «C-C» (Ø38,1 мм/1 ¹ / ₂ "	SAE «D» (Ø44,45 мм/1 ³ / ₄ "	-
-90	SAE «C-C» (Ø38,1 мм/1 ¹ / ₂ "	SAE «D» (Ø44,45 мм/1 ³ / ₄ "	-
-110	SAE «D» (Ø44,45 мм/1 ³ / ₄ "	-	44-3
-125	SAE «D» (Ø44,45 мм/1 ³ / ₄ "	-	44-3

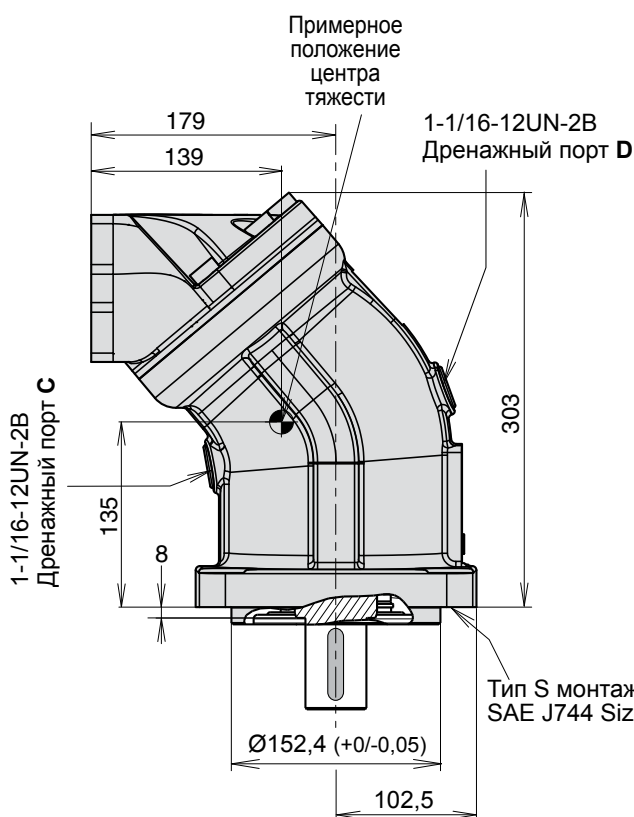
Главные порты A и B, тип U (по заказу)	
F12-30	1 ¹ / ₁₆ " - 12 UN ³⁾
F12-40	1 ⁵ / ₁₆ " - 12 UN ³⁾
F12-60	1 ⁵ / ₁₆ " - 12 UN ³⁾
F12-80	1 ⁵ / ₁₆ " - 12 UN ³⁾
F12-90	1 ⁵ / ₁₆ " - 12 UN ³⁾
F12-110	1 ⁵ / ₈ " - 12 UN ³⁾
F12-125	1 ⁵ / ₈ " - 12 UN ³⁾

F12-152, -156 и -158

(версия SAE)



Цилиндрическая резьба
7/16-20 UNF-2B
Отверстие для выпуска воздуха
и промывки E



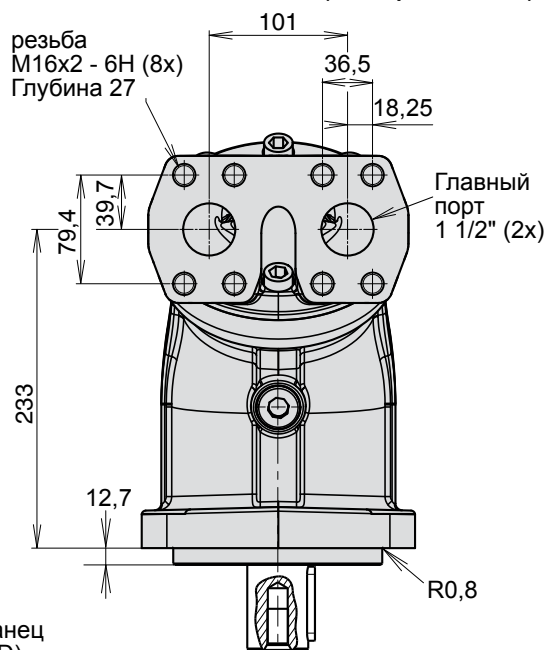
Примерное
положение
центра
тяжести

1-1/16-12UN-2B
Дренажный порт D

1-1/16-12UN-2B
Дренажный порт C

Тип S монтажный фланец
SAE J744 Size 152-4 (D)

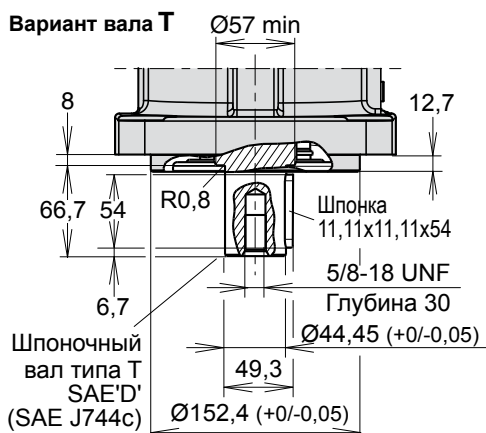
Тип основных портов F
(90° Вертикальный)



резьба
M16x2 - 6H (8x)
Глубина 27

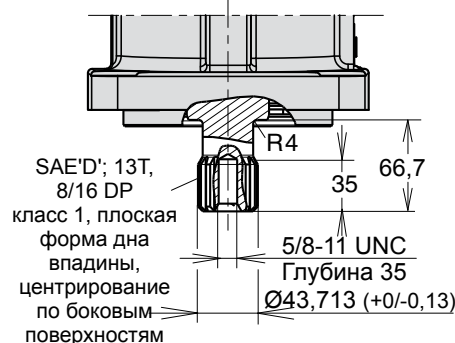
Главный
порт
1 1/2" (2x)

Вариант вала T



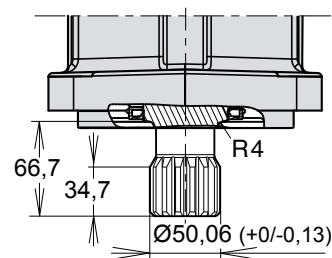
Шпоночный
вал типа T
SAE'D'
(SAE J744c)

Вариант вала S



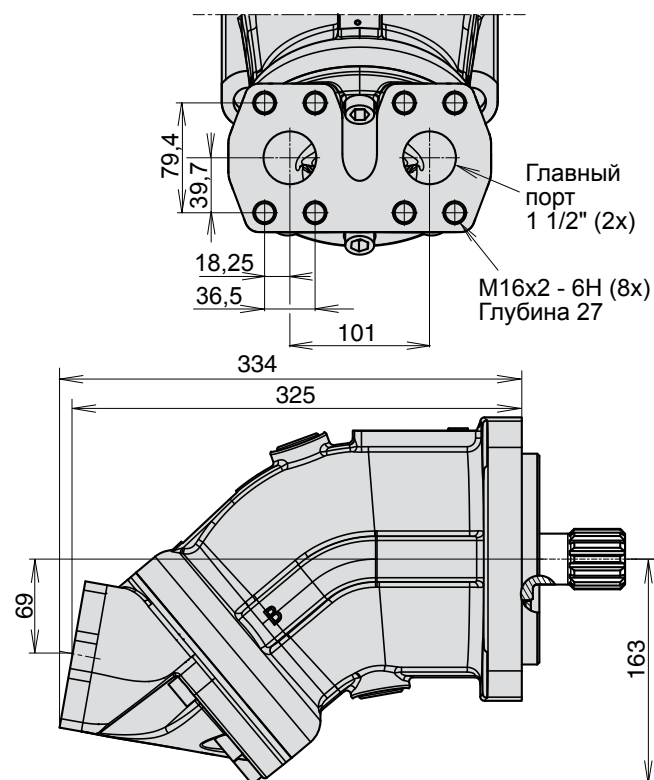
SAE'D'; 13T,
8/16 DP
класс 1, плоская
форма дна
впадины,
центрирование
по боковым
поверхностям

Вариант вала F

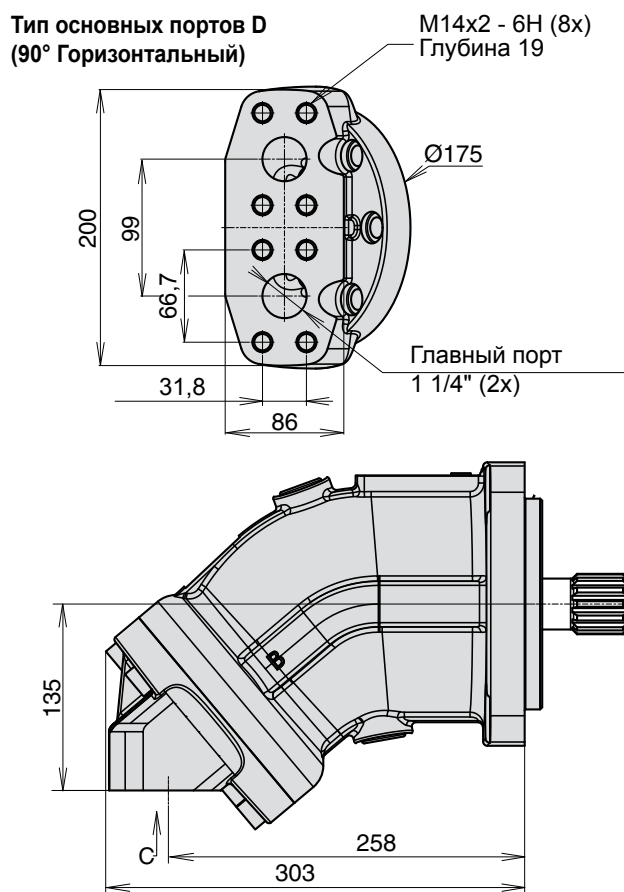


F12-152, -156 и -158
(версия SAE)

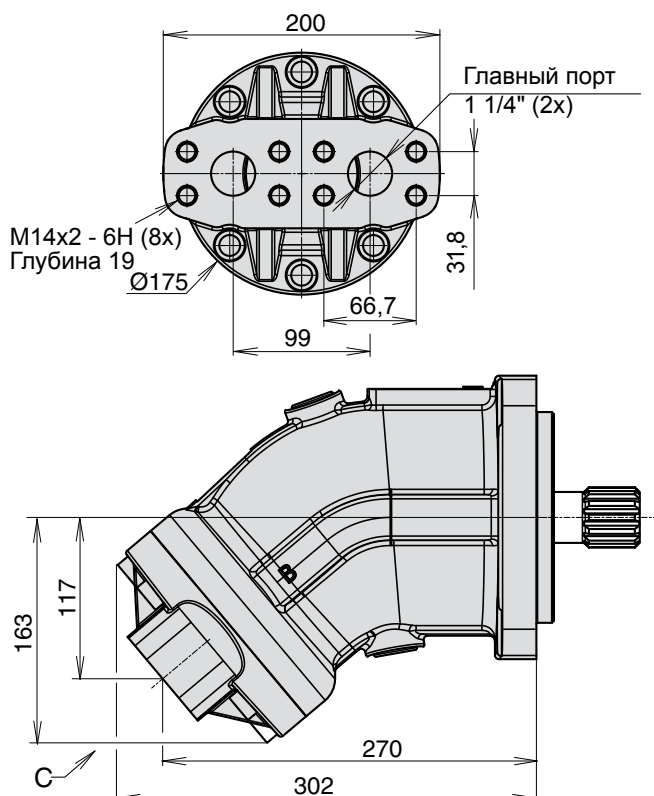
Тип основных портов A
(180° Вертикальный)



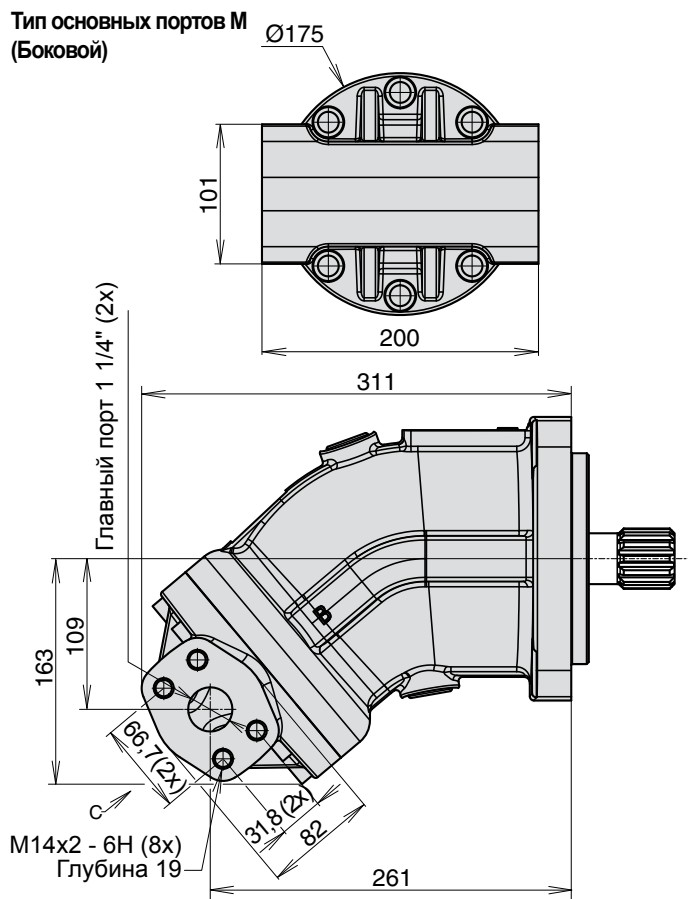
Тип основных портов D
(90° Горизонтальный)



Тип основных портов K
(40° Задний)

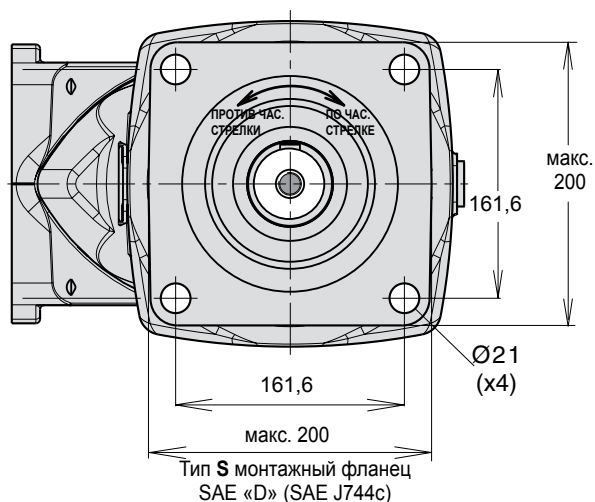


Тип основных портов M
(Боковой)

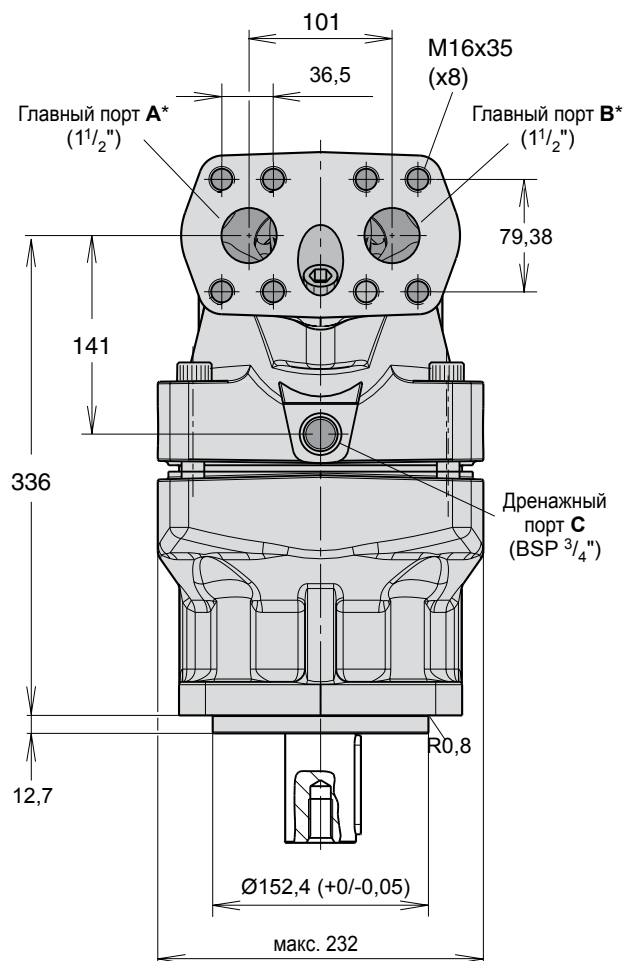
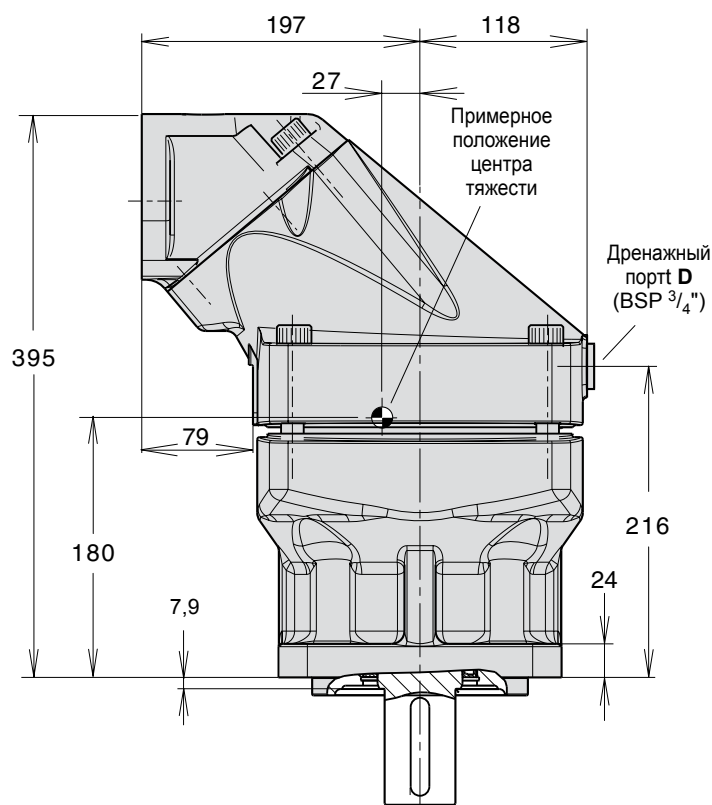


F12-250

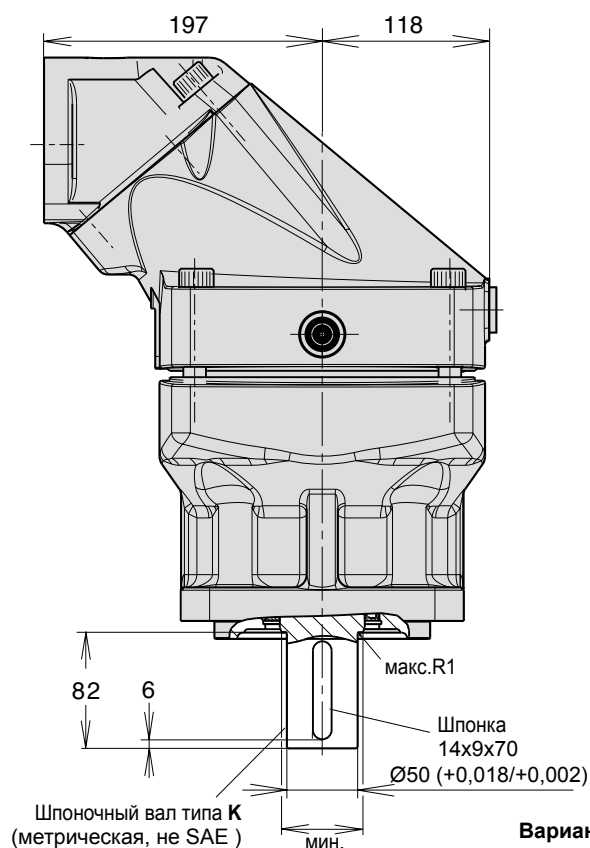
(версия SAE)



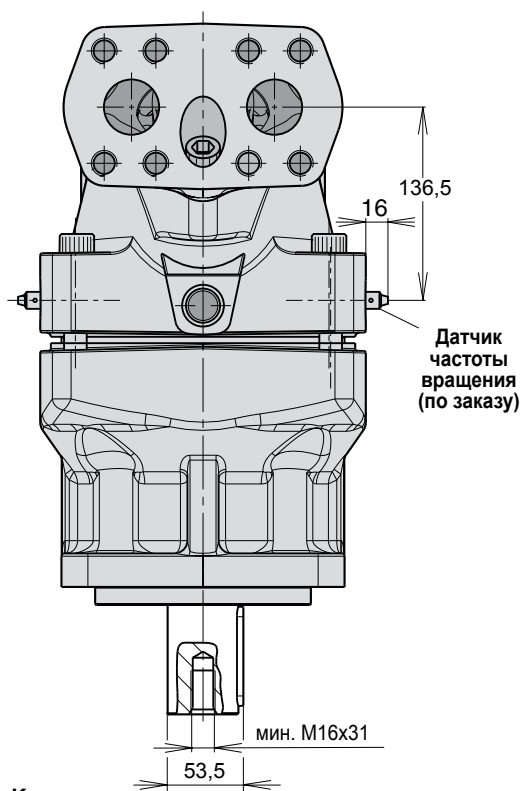
* Фланец 6000 фунт/дюйм² (SAE J581c)



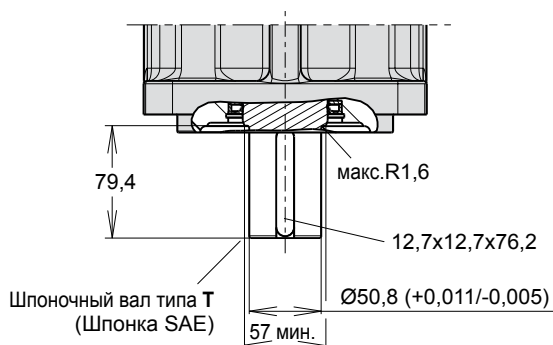
F12-250 Options (версия SAE)



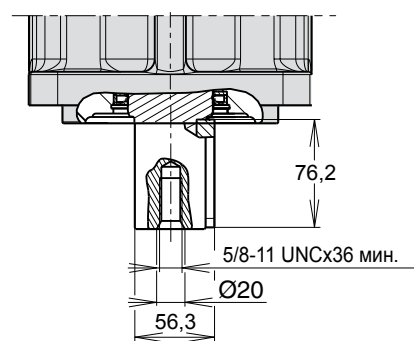
Вариант вала К



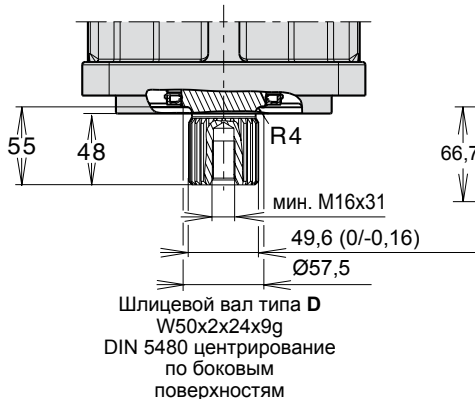
Вариант вала Т



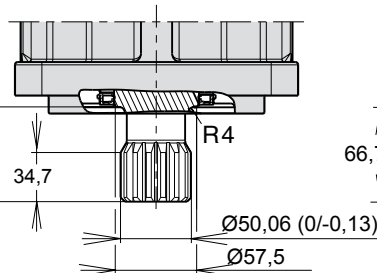
Вариант вала D



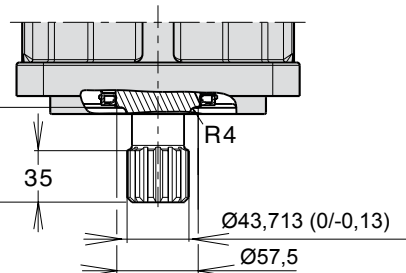
Вариант вала F



Вариант вала S



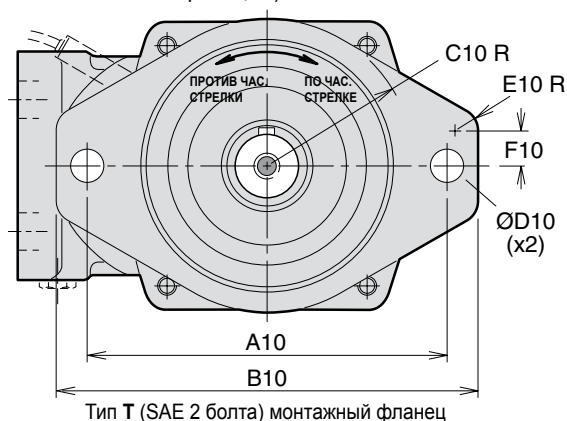
Шлицевой вал типа F
SAE J498b, класс 1;
15T-8/16 DP;
закругленная форма дна
впадины, центрирование по
боковым поверхностям



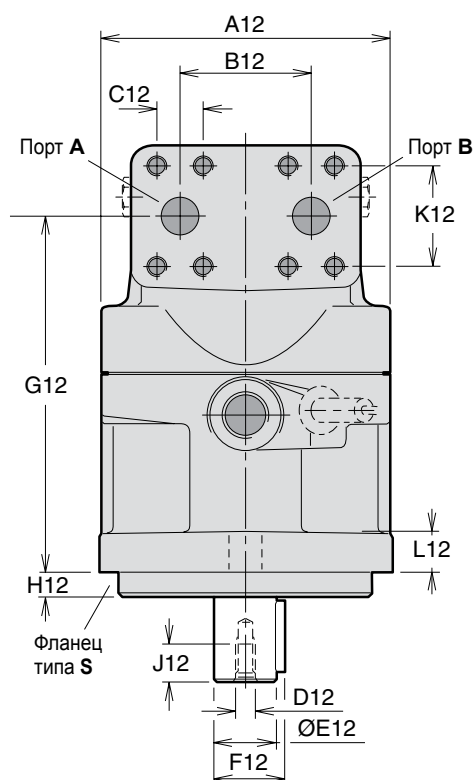
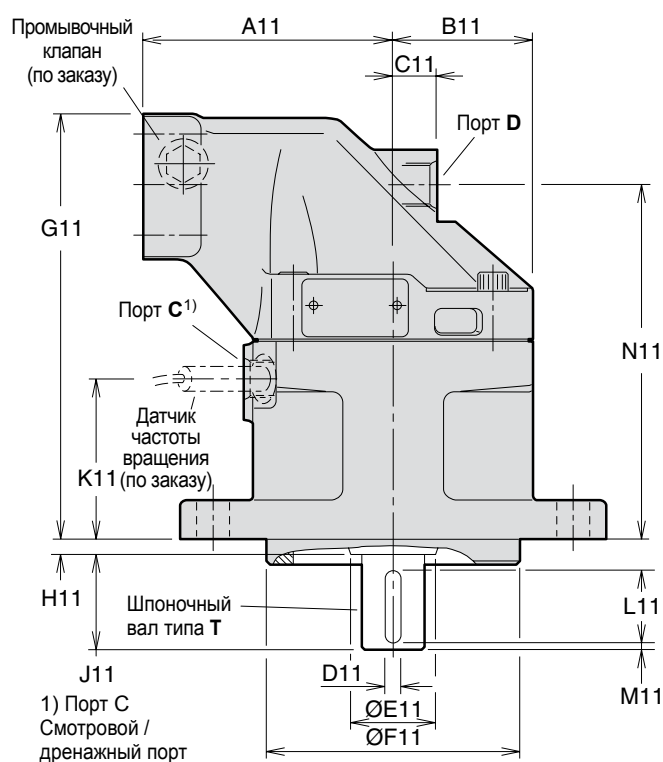
Шлицевой вал типа S
SAE J498b, класс 1;
эвольвентный шлиц с углом профиля 30°;
13T-8/16 DP;
плоская форма дна впадины,
центрирование по боковым поверхностям

F12-30, -40 и -60

(версии SAE с 2-болтовым фланцем)



Показано: F12-60 с 2-болтовым фланцем

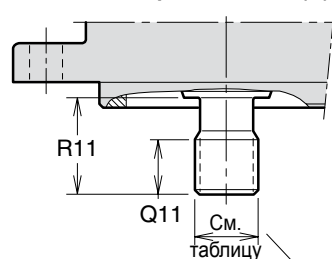


Вариант вала S (U)

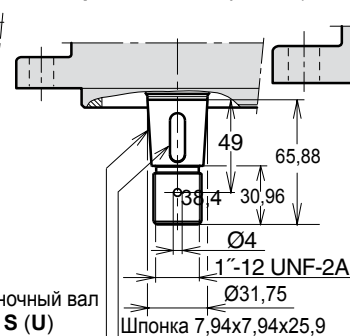
Вариант вала V (F12-30)

Вариант вала V (F12-40)

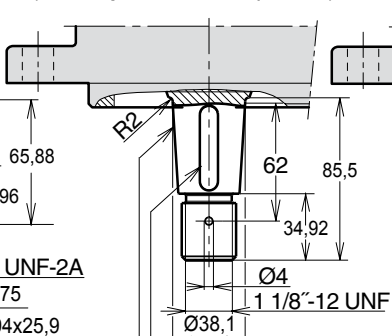
Вариант вала V (F12-60)



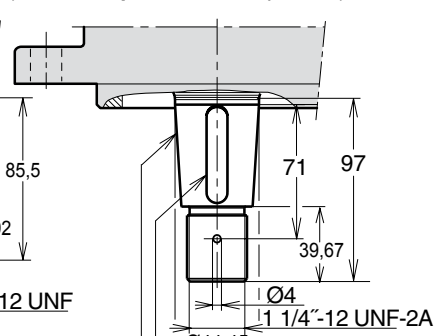
Шпоночный вал
типа S (U)



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 32-3 (C)



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 38-3 (C-C)



Конический шпоночный
вал типа V
SAE J744 44-3 (D и E)

Размер	F12-30	F12-40	F12-60
A10	146	181	181
B10	176	215	215
C10	63	74	74
D10	14,4	17,5	17,5
E10	10	16	16
F10	10	15,5	15,5
A11	100	110	125
B11	59	65	70
C11	25	26	22
D11	6,35	7,94	7,94
E11	33	42	42
F11	101,60/ 101,55	127,00/ 126,95	127,00/ 126,95
G11	189,5	197	214
H11	8	8	8
J11	38	48	48
K11	71	77	81,5
L11	31,8	38,1	38,1
M11	2,5	4	4
N11	154	161	178,5
Q11	26	27	27
R11	33	48	48
A12	122	134	144
B12	66	66	66
C12	23,8	23,8	23,8
D12 ¹⁾	$5/16$ "-24	$3/8$ "-24	$3/8$ "-24
E12	25,40/ 25,35	31,75/ 31,70	31,75/ 31,70
F12	28,2	35,2	35,2
G12	154	161	178,5
H12	9,7	12,7	12,7
J12	16	19	19
K12	50,8	50,8	50,8
L12	18	20	20

1) Резьба UNF-2B

6) Макс. рабочее давление 350 бар

Порты	F12-30	F12-40	F12-60
А, В размер	19 ($3/4$ "	19 ($3/4$ "	19 ($3/4$ "
Винт резьба*)	$3/8$ "-16 x22	$3/8$ "-16 x20	$3/8$ "-16 x22
С резьба	$3/4$ "-16	$3/4$ "-16	$7/8$ "-14
Д резьба	$3/4$ "-16	$3/4$ "-16	$7/8$ "-14

А, В (главные порты): SAE J518с (6000 фунт/дюйм²)

С, D (дренажные порты): углубление под уплотнительное кольцо (SAE J514)

*) Резьба UN

Главные порты А и В, тип U (по заказу)	
F12-30	1 $1/16$ " - 12 UN ⁶⁾
F12-40	1 $5/16$ " - 12 UN ⁶⁾
F12-60	1 $5/16$ " - 12 UN ⁶⁾

Порты с уплотнительными кольцами согласно SAE J514d

Монтажный фланец Т (SAE J744)	
F12-30	SAE «В», 2 болта
F12-40	SAE «С», 2 болта
F12-60	SAE «С», 2 болта

Шлицевой вал S (SAE J498b, класс 1, посадка по боковым сторонам при плоской форме впадины)	
F12-30	SAE «В» 13 T; 16/32 DP
F12-40	SAE «С» 14 T; 12/24 DP
F12-60	SAE «С» 14 T; 12/24 DP

Шпоночный вал Т (SAE J744)

	Т (стандартный)	V (по заказу)
F12-30	SAE «В-В» Ø25,4 мм/1"	32-3
F12-40	SAE «С» Ø31,75 мм/1 $1/4$ "	38-3
F12-60	SAE «С» Ø31,75 мм/1 $1/4$ "	44-3

Дополнительные принадлежности

Содержание	Стр.
Промывные клапаны для моторов F12.....	61
Встроенный промывочный клапан (F12-30, -40, -60, -80, -90).....	61
Блок промывочных клапанов FV13	62
Предохранительный клапан для моторов F12	63
Допустимое заданное давление	63
Общие сведения SR	64
Клапан сброса давления SV	65
Датчик частоты вращения.....	67
Общие сведения, BLA	68
Монтаж и запуск.....	69

Встроенный промывочный клапан (F12-30, -40, -60, -80, -90)

Общие сведения

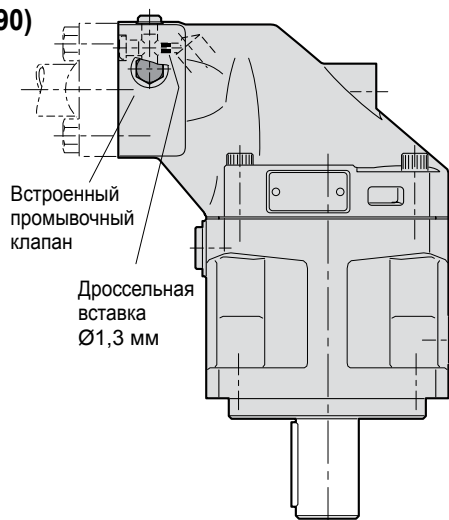
Встроенный промывочный клапан обеспечивает гидромотор потоком охлаждения через корпус, что может быть необходимо при работе с высокой частотой вращения и мощностью.

В гидростатической трансмиссии с закрытым контуром Промывочный клапан обеспечивает непрерывное добавление холодной жидкости из контура подпитки в главный контур.

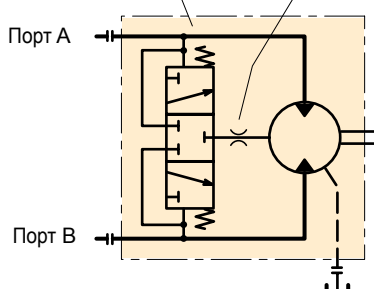
Промывочный клапан состоит из «трехпозиционного» трехходового золотникового клапана, который соединяет сторону низкого давления главного гидравлического контура с корпусом гидромотора. Клапан открывается при перепаде давления между портом А и портом В около 14 бар.

Для ограничения расхода компания Parker Hannifin предлагает использовать дроссельную вставку с отверстием. На диаграмме справа показана зависимость расхода от перепада давления.

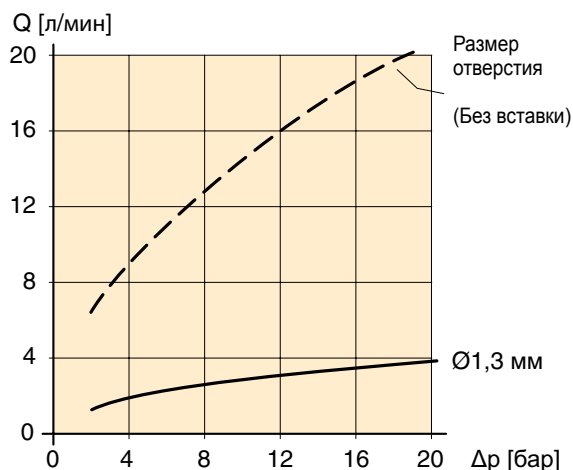
Общие рекомендации, касающиеся промывки, см. на стр. 66.



Встроенный промывочный клапан (F12-30, -40, -60, -80, -90) Дроссельная вставка Ø1,3 мм



Гидравлическая схема.



Зависимость расхода от перепада давления (между портом А или В и резервуаром).

Код для заказа

F12 - 080 - MF - IV - K - 000 - L130 - 00

Стандартный код для заказа F12
(для F12-30, -40, -60, -80, -90)

Код	Обозначение вставки
L130	1,3 мм

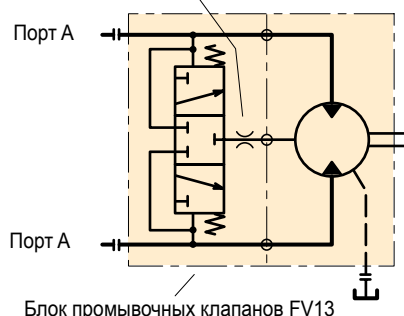
ПРИМЕЧАНИЕ: Блок промывочных клапанов FV13 для F12-110 показан на следующей странице.

Общие сведения (для F12-110, -125)

Блок FV13 для гидромоторов F12-110 / -125 выполняет ту же функцию, что и встроенный промывочный клапан для гидромоторов F12 других типоразмеров. Блок клапанов монтируется между фланцем портов гидромотора и соединителями для трубопроводов или шлангов с разъемными фланцами с помощью «длинных» монтажных винтов (размер винта M14x75 или 1/2"-13 UNC в соответствии с высотой разъемного фланца, как показано ниже).

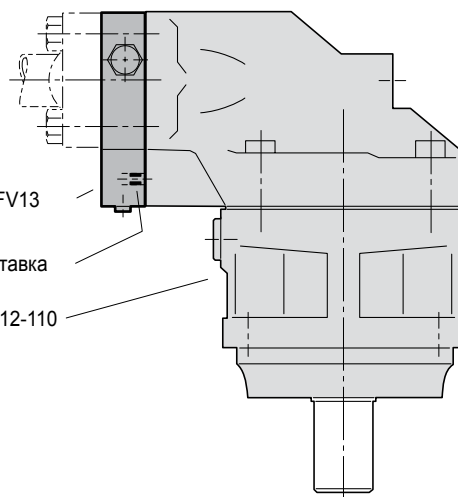
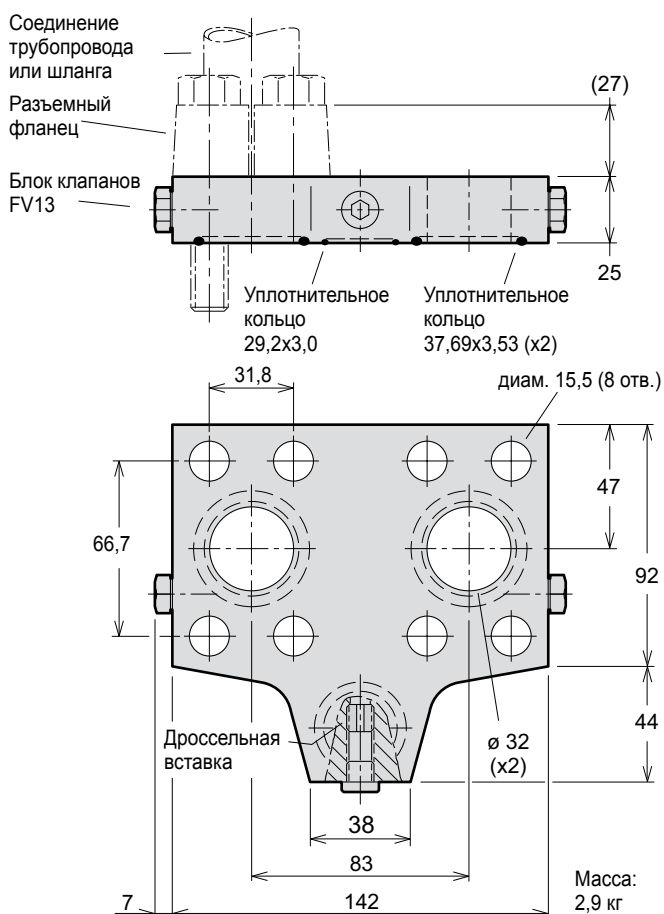
Комплект промывочного клапана FV13 содержит необходимые уплотнительные кольца (показаны ниже), но не включает винты, разъемные фланцы и соединения для трубопроводов или гибких шлангов.

Дроссельная вставка Ø1,3 мм



Гидравлическая схема.

Монтаж FV13



Код для заказа FV13

FV	1	3	-	H	-	A	-	L130
Тип клапана	Версия	Типоразмер		Уплотнения		Техн. статус		Вставка
Промывочный клапан								

Дроссельные вставки FV13

При необходимости вставка используется для ограничения расхода через корпус гидромотора F12-110, -125. Вставка устанавливается в просверленной дренажной линии с нарезанной резьбой (M10x1,0), расположенной в блоке клапанов, как показано слева. На диаграмме на стр. 1 показана зависимость расхода промывки от перепада давления для отверстий вставок различных размеров.

В следующей таблице показаны поставляемые вставки и соответствующие обозначения в кодах для заказа FV13.

Обозначение	Промывочный клапан Номер по каталогу	Размер вставки [мм]	Номер отверстия по каталогу
L000 — без вставки.	3780292		
L130 (стандарт)	3795623	1,3	379 4413

**Встроенный клапан сброса давления
(F12-030, -040, 060)**

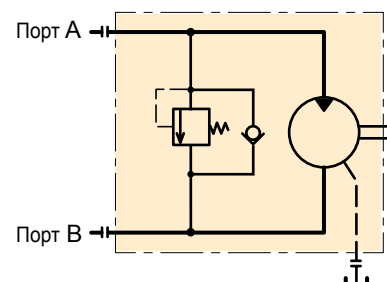
Имеются в наличии встроенные клапаны сброса давления для моделей F12-030, F12-040 и F12-060. Они предназначены для защиты гидромотора от кратковременных пиковых давлений. Можно заказать мотор с нерегулируемыми настройками давления в диапазоне от 210 до 420 бар. Мотор заказывается в нереверсивном исполнении (с левым или правым вращением), что должно быть указано в коде для заказа, см. пример ниже.

F12-030-MS-SV-S-000-P28L-00

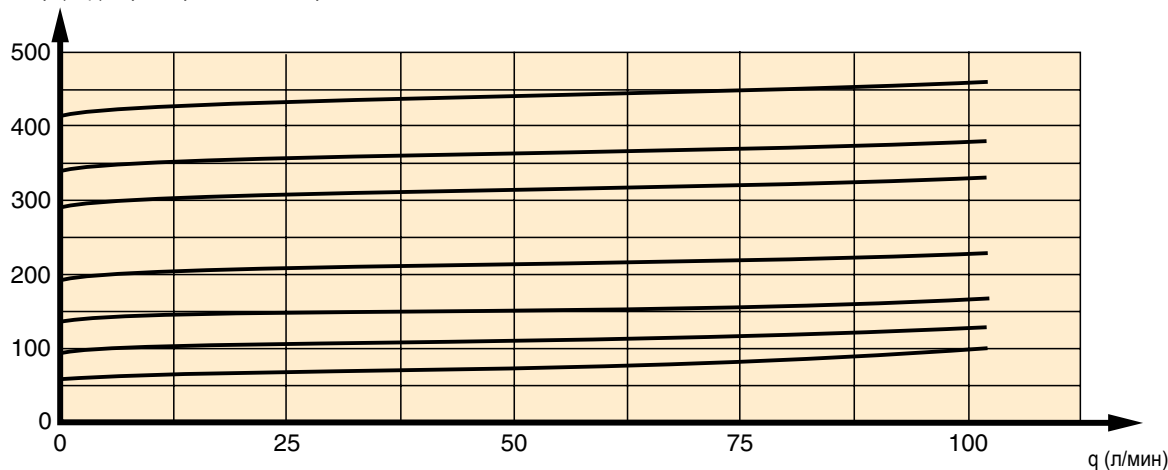
P= Клапан сброса давления, 28 = 280 бар, L = левое вращение

Допустимое заданное давление

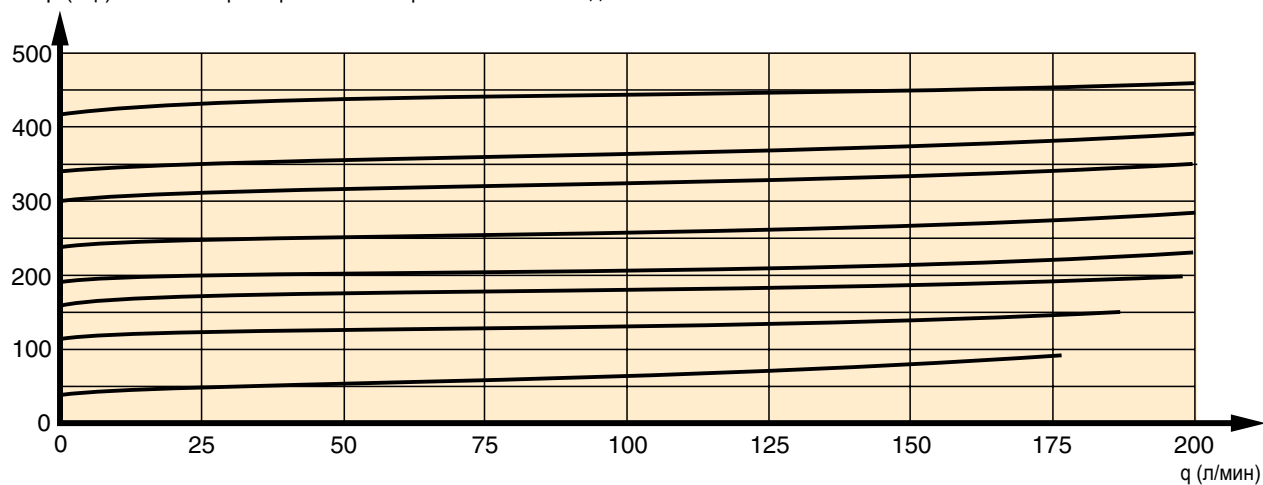
Код	Давление бар
0	210
1	230
2	250
3	280
4	300
5	330
6	350
7	380
8	400
9	420

**Диаграмма для предохранительного клапана PLC082, встроенного в мотор F12-030**

Δр (бар) Характеристическая кривая отключения давления

**Диаграмма для предохранительного клапана PLC182, встроенного в мотор F12-040 и F12-060**

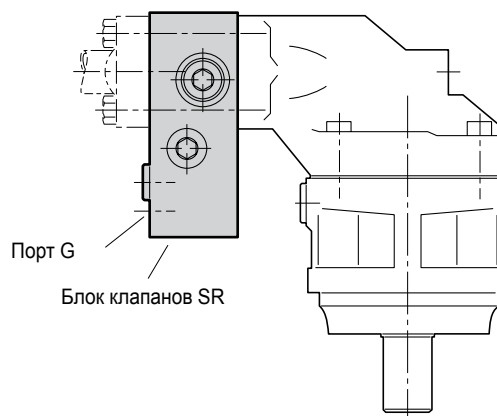
Δр (бар) Характеристическая кривая отключения давления



Общие сведения SR

- Клапан сброса давления / подпиточный клапан SR для гидромоторов серий F12 и V12 предназначен для защиты гидромотора и главных гидравлических трубопроводов от кратковременных пиковых давлений. Блок клапанов также обеспечивает высокоэффективную подпитку.
- Блок клапанов монтируется непосредственно на фланце портов гидромотора; поставляются блоки трех размеров:
 - 1 3/4" для F12-30/-40/-60
 - 2 1" для F12-80, -90
 - 3 1 1/4" для F12-110, -125
- Блок клапанов SR состоит из корпуса с двумя предохранительными картриджами высокого давления и двумя отдельными обратными клапанами для подпитки. Картриджи поставляются с нерегулируемыми заданными значениями давления от 280 до 420 бар (от 4000 до 6000 фунт/дюйм² соответственно).
- Также имеется порт подпитки (G). В определенных условиях эксплуатации (при работе в режиме насоса) возможна кавитация в гидромоторе вследствие недостаточного давления на входе. Для предотвращения этой ситуации необходимо создать давление в порту G. Для получения дополнительных сведений обратитесь в компанию Parker Hannifin.
- Падение давления в главных портах (A-A' или B-B') невелико. Например, падение давления для типоразмера 1 (3/4") составляет 0,45 бар (6,5 фунт/дюйм²) при 175 л/мин, а для типоразмера 2 (1") — 0,7 бар (10 фунт/дюйм²) при 250 л/мин.

ПРИМЕЧАНИЕ. В комплект поставки блока клапанов входят уплотнительные кольца главных портов (в сторону гидромотора), но не входят монтажные винты.



Положение блока клапанов SR.

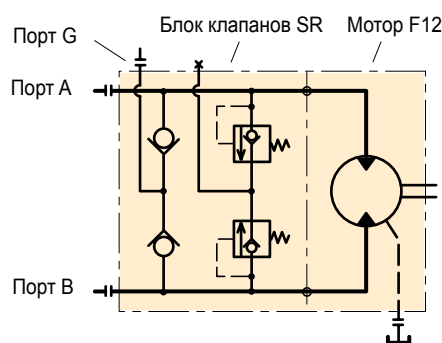
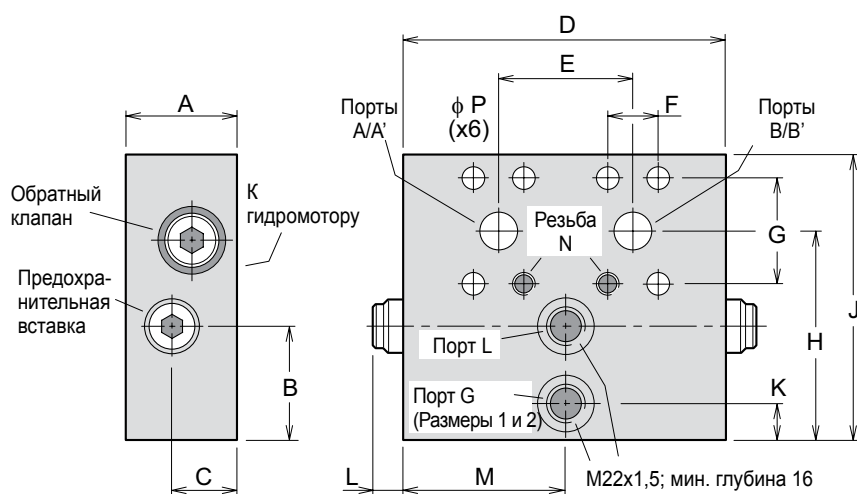


Схема блока клапанов SR.

Код для заказа

SR	1		-		/		-	00	-	H	F	-	A
Назначение клапана	Версия	Размер портов	Значения давления			Серийный номер	Уплотнения	Резьба	Техн. статус				
Блок клапанов сброса давления и подпиточных клапанов													
Код		Версия											
1		Заводской код											
Код		Размер портов (SAE 6000 фунт/дюйм²)											
1		3/4"		Для:		F12-30, -40, -60							
2		1"		Для:		F12-80, -90							
3		1¼"		Для:		F12-110, -125							
Код		Заданные значения давления (порты A/B) [бар]											
		280. 300. 330. 350. 380. 400 или 420											
						Код		Серийный номер					
						00		Заводской код					
								Код		Резьба (порт G)			
								F		Метрическая			
								Код		Уплотнения			
								H		Нитриловый каучук			
				Код		Техн. статус							
				A		Заводской код							

Предохранительный антикавитационный клапан SR, размеры



Размер [мм]	Размер 1 (3/4")	Размер 2 (1")	Размер 3 (1 1/4")
A	55	57	57
B	55	55	25
C	32	32	26
D	157	160	160
E	66	75	83
F	23,8	27,8	31,8
G	50,8	57,15	66,7
H	103	109	88
J	140	150	135
K	18	18	-
L	16	16	18
M	78,5	80	-
N	M10 x18	M12 x20	M14 x23
P	11	13	15,5

Масса [кг]	Размер 1 (3/4")	Размер 2 (1")	Размер 3 (1 1/4")
	7,4	9,1	8,5

4

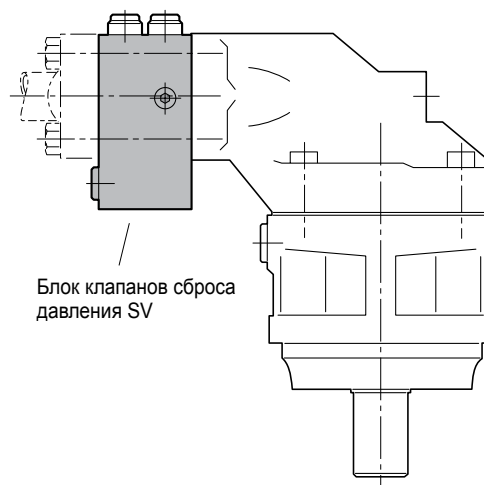
Клапан сброса давления SV

Общие сведения

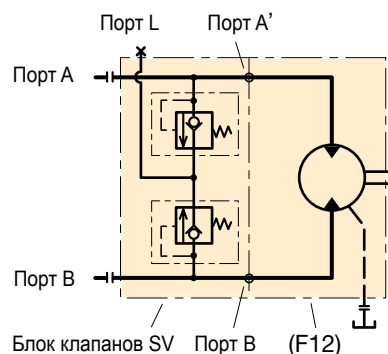
- Блок клапанов сброса давления SV для гидромоторов серий F12 и V12 предназначен для защиты гидромотора и соседних компонентов гидравлической системы от кратковременных пиковых давлений.
- Блок клапанов монтируется непосредственно на фланце портов гидромотора; поставляются блоки трех размеров: «1»: 3/4" для F12-30/-40/-60, T12-60 и V12-60/-80; «2»: 1" для F12-80/-90, T12-80 и V14-110;
- Блок клапанов состоит из корпуса с двумя предохранительными картриджами высокого давления с противокавитационным действием. Предохранительные картриджи поставляются с нерегулируемыми заданными значениями давления от 280 до 420 бар.
- Также имеется порт подпитки / дренажа L. В определенных условиях эксплуатации возможна кавитация гидромотора, вызванная недостаточным давлением на входе. Для предотвращения этой ситуации можно создать давление в порту L. При наличии опасности перегрева порт L также может использоваться для отвода части охлаждающего потока. Для получения дополнительных сведений обратитесь в компанию Parker Hannifin.
- Падение давления в главных портах (A-A' или B-B') невелико. Например, падение давления для типоразмера 1 (3/4") составляет 0,45 бар (6,5 фунт/дюйм²) при 175 л/мин (45 гал/мин), а для типоразмера 2 (1") — 0,7 бар (10 фунт/дюйм²) при 250 л/мин (65 гал/мин).

ПРИМЕЧАНИЕ.

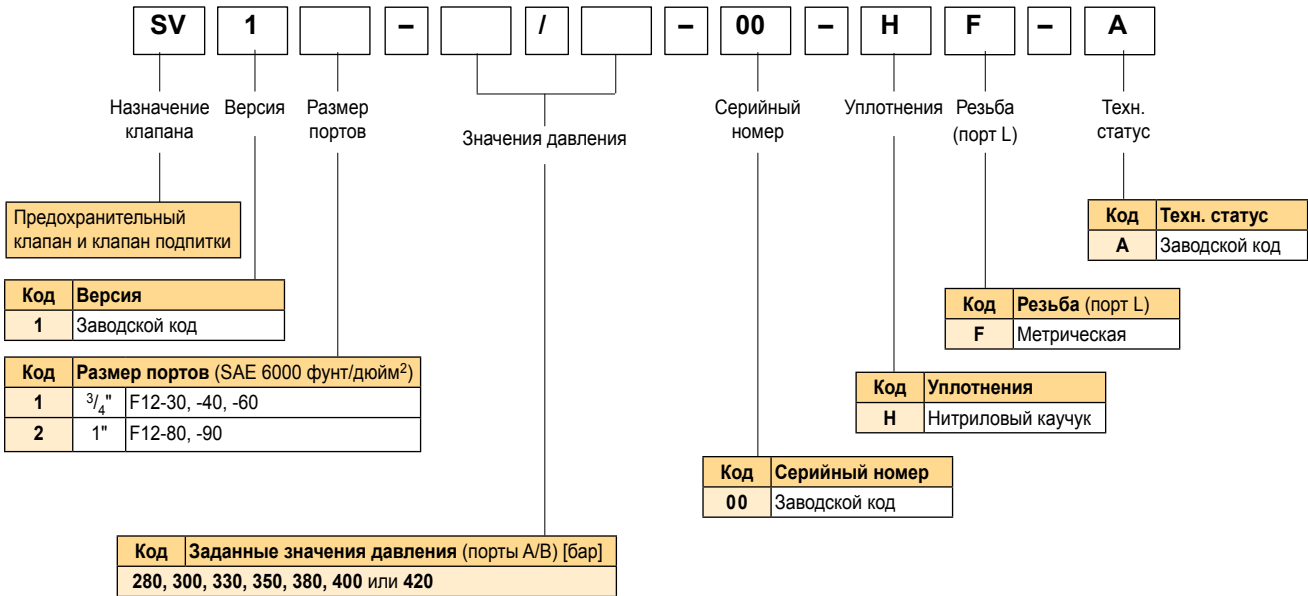
- В комплект поставки блока клапанов входят уплотнительные кольца главных портов (в сторону гидромотора), но не входят монтажные винты.
- Блок клапанов может использоваться со всеми версиями серии гидромоторов F12, а также с гидромоторами V12 и T12.



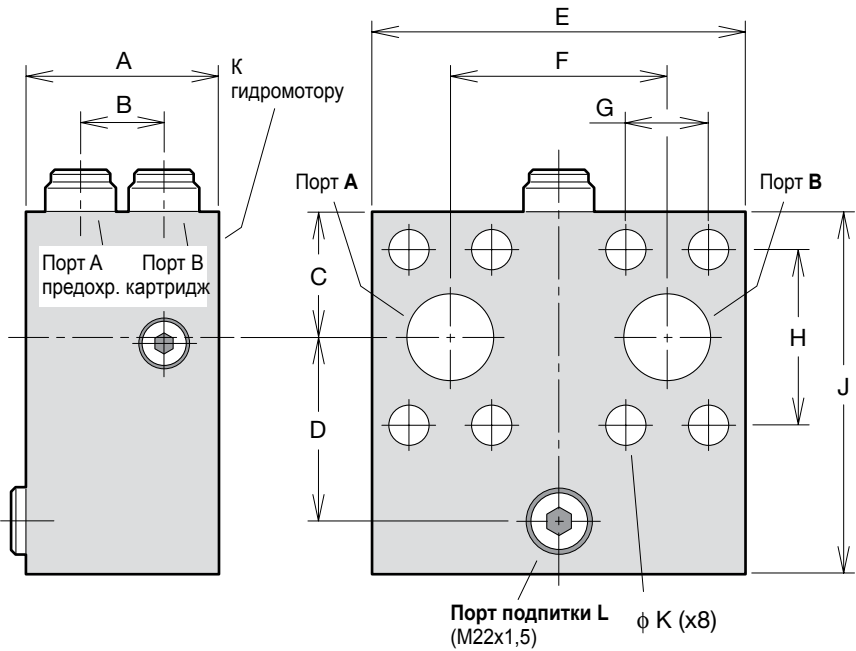
Блок клапанов сброса давления SV, установленный на гидромоторе F12



Гидравлическая схема.



Монтаж



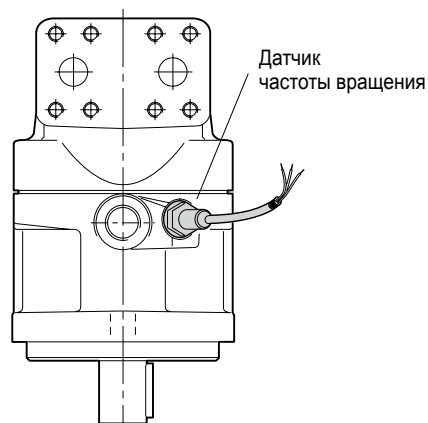
Разм. [мм]	SV11	SV12
A	71	73
B	31	31
C	36	41
D	47	51
E	130	127
F	66	75
G	23,8	27,8
H	50,8	57,2
J	99	109
K	11	13
Масса [кг]	4,2	5,0

Для серии устройств F11/F12 поставляется комплект датчика частоты вращения. Гальваномагнитный датчик (на основе эффекта Холла) монтируется в отдельном резьбовом отверстии в корпусе подшипника F11/F12.

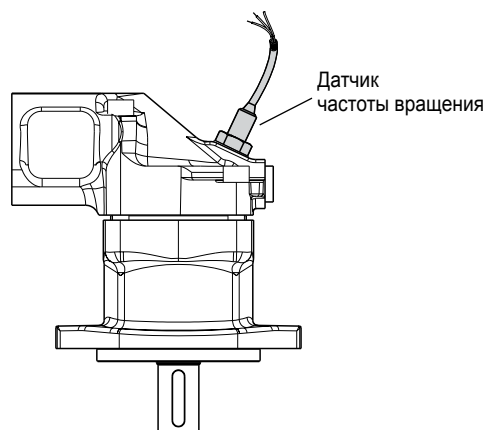
На устройствах F12 датчик частоты вращения направлен в сторону зубчатого колеса. На устройствах серии F11 датчик направлен в сторону поршней. Выходной сигнал датчика представляет собой 2 прямоугольных импульсных сигнала, сдвинутых по фазе, в диапазоне частот от 0 Гц до 15 кГц.

- ПРИМЕЧАНИЕ.**
- Корпус подшипника гидромотора должен быть подготовлен для установки датчика частоты вращения; см. коды для заказа F11/ F12 (стр. 7-12).
 - На устройствах F11 **положение поршней должно быть известно перед монтажом.**
 - Дополнительные сведения см. в инструкции (каталог HY30-8301/RU).
 - Датчик частоты вращения также показан на иллюстрациях, приведенных на стр. 17 - 37 и 46 - 59.

Номер по каталогу датчика вращения: 3783883.



F12 с датчиком частоты вращения.



F11-14 с датчиком частоты вращения.

Блоки подпитки BLA упрощает создание закрытых или полужакрытых гидростатических передач.

Основные особенности.

- Замена традиционного насоса подпитки и соответствующих клапанов при различных применениях.
- Частота вращения насоса выше номинальной частоты вращения самозаполнения.
- Подходит для систем с расходами до 400 л/мин.
- Фильтр в комплекте.
- Простая конструкция — отсутствие движущихся и изнашивающихся частей.
- Экономичный монтаж.
- Малый размер резервуара.
- Возможность создания экономичной гидростатической передачи.

Описание

В закрытой гидростатической передаче с главным насосом обычно используется насос подпитки, который подает жидкость подпитки для восполнения объемных потерь насоса и гидромотора. Этот насос также поддерживает достаточное давление всасывания насоса для предотвращения кавитации.

Блоки подпитки BLA заменяет насос подпитки во многих применениях при соблюдении следующих условий.

- Соотношение максимального и минимального расходов насоса не превышает 2:1.
- Давление в системе изменяется постепенно без частых и выраженных пиков давления.
- Длина трубопровода между насосом и блоком подпитки относительно невелика.

Поставляются два базовых типоразмера блока подпитки BLA.

- BLA 4 (расход насоса до 160 л/мин)
- BLA 6 (расход насоса до 400 л/мин).

Основная часть модуля представляет собой алюминиевый корпус с встроенным соплом и форсункой; см. поперечный разрез справа.

Когда жидкость движется из выходного порта гидромотора через модуль к порту всасывания насоса, повышение скорости жидкости между соплом и форсункой создает зону низкого давления, что приводит к захвату дополнительной жидкости из резервуара в главный контур.

При этом после форсунки давление увеличивается, что позволяет насосу работать с частотой вращения выше частоты самовсасывания. «Давление подпитки» увеличивается с расходом, как показано на диаграммах (рис. 4 на стр. 5).

Корпус имеет порты, которые соединяются с дренажными насоса и гидромотора соответственно.

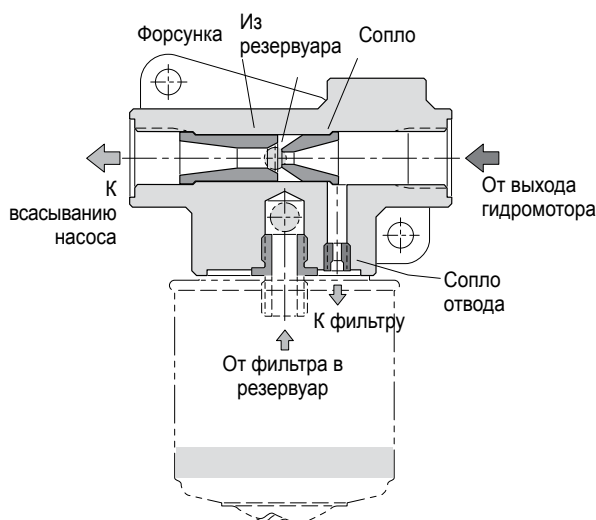
Дополнительное сопло отвода отводит около 10% расхода основного контура через фильтр со сменным элементом перед подачей в резервуар.

Типовые применения.

- Приводы вентиляторов.
- Приводы воздушных винтов.
- Приводы генераторов.
- Приводы насосов.

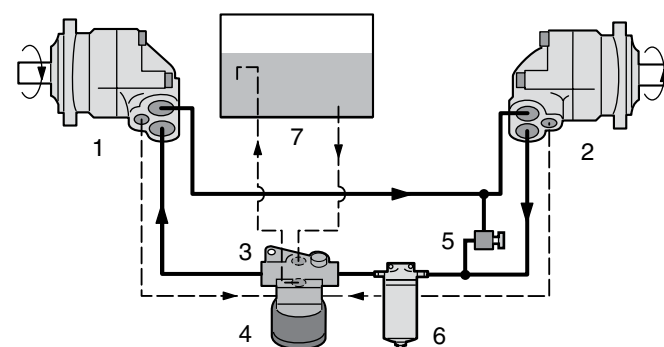
Охлаждение масла

В гидравлической системе обычно необходим охладитель масла для сема тепла, выделяющегося в главном контуре. Охладитель масла с полным расходом должен быть установлен на трубопроводе возврата между гидромотором и блоком подпитки.



Поперечный разрез блока подпитки BLA.

Монтаж усилителя (пример).



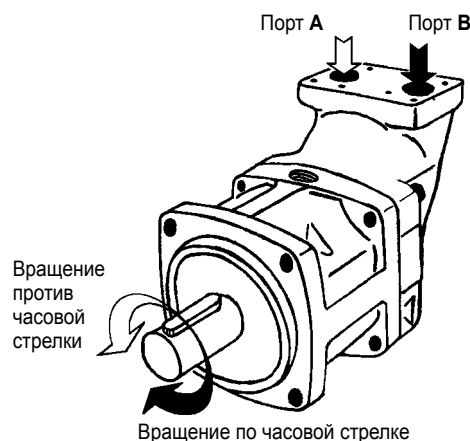
- | | |
|---|---|
| 1. Насос | 6. Предохранительный клапан |
| 2. Гидромотор | 8. Фильтр с полным расходом (при необходимости) |
| 3. Блок подпитки (с форсункой и соплом) | 9. Резервуар |
| 5. Фильтрующий элемент | |

Для получения более подробной информации см. технический каталог по напорному усилителю BLA HY17-8224/UK

Направление вращения

Версии М и Н устройств серии F11 и версия М серии F12 допускают реверсивное вращение.

На иллюстрации справа показано направление потока в зависимости от направления вращения вала. При использовании в качестве гидромотора вал вращается по часовой стрелке, когда порт В (стрелка черного цвета) находится под давлением, и против часовой стрелки, когда порт А (светлая стрелка) находится под давлением.



Гидравлические жидкости

Расчетные и рабочие характеристики для серий F11 и F12 приведены для работы с высококачественными жидкостями на нефтяной основе, не содержащими загрязнений.

Могут использоваться гидравлические жидкости типа HLP (DIN 51524), жидкости для автоматических трансмиссий типа А или моторные масла CD API.

Негорючие жидкости (при изменении рабочих условий) и синтетические жидкости также могут использоваться.

Дополнительные сведения можно получить в базе данных Системы маркетинговой информации по гидравлической продукции

- спецификации гидравлических жидкостей;
- негорючие жидкости.

Рабочая температура

Не допускается превышение указанных ниже температур (уплотнения вала типа V, выполненные из FPM):

Главный контур: 80°C

Дренажный контур: 115°C

Уплотнения вала, выполненные из NBR (тип N) могут использоваться при температуре выпуска жидкости до 90°C.

ПРИМЕЧАНИЕ. Температуру следует измерять в используемом дренажном порту.

Непрерывная работа может потребовать промывки корпуса для обеспечения соответствия ограничениям вязкости и температуры.

В приведенной ниже таблице указаны рабочие частоты вращения, при превышении которых обычно требуется промывка корпуса, а также рекомендуемый расход в корпусе.

Последовательная работа F11/F12

При необходимости использования моторов F11/F12 с последовательным соединением при повышенном уровне давления следует проконсультироваться у специалистов компании Parker Hannifin.

ПРИМЕЧАНИЕ:

При эксплуатации установки F11/F12 в качестве насоса на скорости, превышающей скорость самовсасывания (как для насоса, так и для двигателя), на впускное отверстие должно подаваться достаточное давление. Несоблюдение данного условия может привести к повышению уровня шума и ухудшению рабочих характеристик.

Более подробная информация приведена в разделе «Скорость самовсасывания и необходимое значение давления на впуске» на страницах 11 и 42.

Серия F11

Размер корпуса	Частота вращения [об/мин]	Расход [л/мин]
F11-5	5500	1-2
F11-6	4500	2-3
F11-10	4500	2-3
F11-12	4500	2-3
F11-14	4500	2-3
F11-19	4000	2-4

Серия F12

Размер корпуса	Частота вращения [об/мин]	Расход [л/мин]
F12-30	3500	4-8
F12-40	3000	5-10
F12-60	3000	7-14
F12-80	2500	8-16
F12-90	2500	8-16
F12-110	2300	9-18
F12-125	2300	9-18
F12-152/162/182	2200	10-20
F12-250	1800	12-22

Вязкость

Идеальный рабочий диапазон составляет от 15 до 30 мм²/с [сСт].
 При рабочей температуре вязкость (дренажной жидкости) должна поддерживаться выше 8 мм²/с [сСт].
 При запуске вязкость не должна превышать 1000 мм²/с [сСт].

Фильтрация

Для достижения максимального срока службы устройств F11 и F12 чистота жидкости должна как минимум соответствовать требованиям нормативов ISO 18/13 (ISO 4406).

В нормальных рабочих условиях рекомендуется использование фильтра 10 мкм (абс).

Давление в корпусе

Срок службы уплотнительного кольца вала зависит от частоты вращения гидромотора и давления дренажа корпуса; он может снижаться при увеличении частоты пиковых давлений.

Следует учитывать, что при неблагоприятных условиях эксплуатации (высокая температура, низкая вязкость масла, загрязненное масло) срок службы уплотнения может сокращаться.

В приведенной ниже таблице показаны рекомендуемые значения давления в корпусе в зависимости от частоты вращения вала.

Частота вращения вала	[об/мин]	1500	3000	4500	6000	max
F11-5, -6, -10, -12, -14, -19	[бар]	0,5 - 10	0,5 - 7,0	1,0 - 5,0	2,0 - 5,0	3,0 - 5,0
F12-30, -40, -60, -80, -90	[бар]	0,5 - 8	0,5 - 6,0	1,0 - 4,5	2,0 - 4,0	-
F12-110, -125, -152, -162, -182, -250	[бар]	0,5 - 6	1,0 - 4,0	2,0 - 4,0	-	-

Давление в корпусе должно быть равно или больше наружного давления на уплотнительное кольцо вала.

Чтобы обеспечить требуемое давление и смазку в корпусе, рекомендуется установить на дренажном трубопроводе подпружиненный обратный клапан, рассчитанный на давление 1-3 бар (см. следующую страницу).

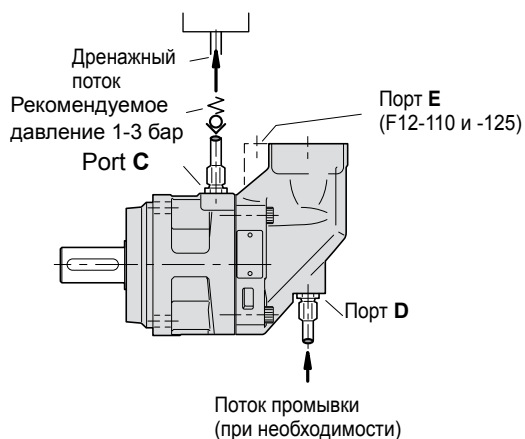
Примечание.

При работе на высокой частоте вращения рекомендуется обратиться в компанию Parker Hannifin для получения дополнительных сведений.

Дренажные соединения на корпусе

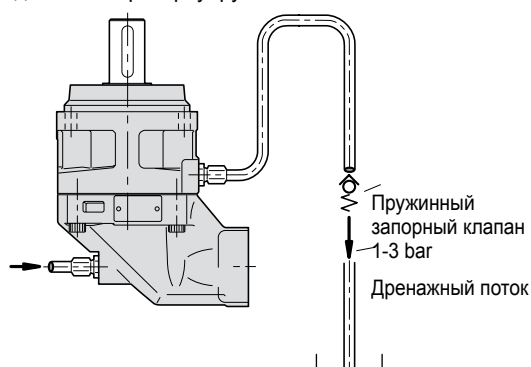
Серия F11/F12 имеет два дренажных порта, **C** и **D**, при этом устройства F12-110 и -125 имеют дополнительный дренажный порт **E**.

Следует всегда использовать самый верхний дренажный порт (например, порт **C** на иллюстрации внизу).



В монтажных положениях «валом вверх» (показано ниже) на дренажном трубопроводе следует установить пружинный запорный клапан, чтобы обеспечить достаточно высокий уровень масла в корпусе.

Следует по возможности подключать дренажный трубопровод непосредственно к резервуару.



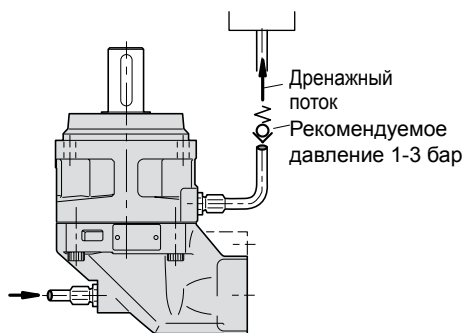
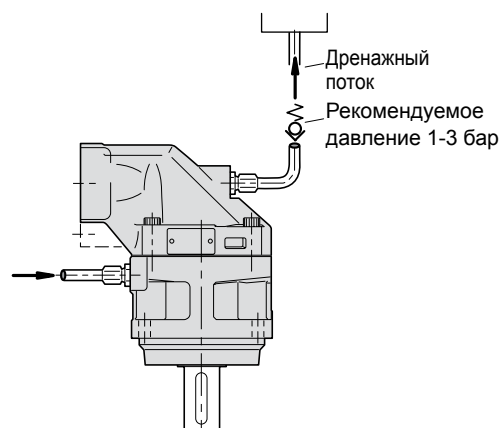
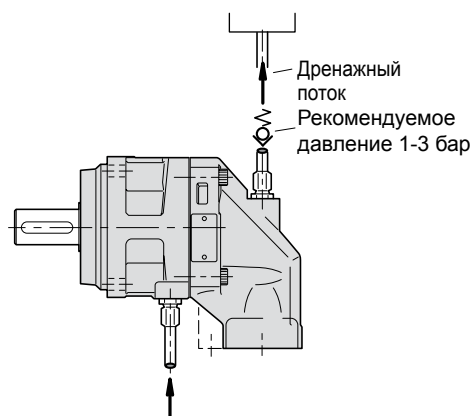
Перед запуском

Убедитесь в том, что корпус F11 или F12, как и вся гидравлическая система, заполнен рекомендованной гидравлической жидкостью.

Внутренняя утечка, особенно при низких рабочих давлениях, не обеспечивает достаточной смазки при запуске.

ПРИМЕЧАНИЕ.

- Чтобы избежать кавитации и обеспечить низкий уровень шума, а также низкое тепловыделение, необходимо использовать трубопроводы, шланги и патрубки соответствующего размера.
- По возможности скорость потока во всасывающем трубопроводе должна составлять от 0,5 до 1 м/с, а в напорном трубопроводе — от 3 до 5 м/с.



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА КОРПОРАЦИИ PARKER В МИРЕ

Европа, Ближний Восток, Африка

АЕ – ОАЭ, Абу-Даби
Тел.: +971 4 8127100
parker.me@parker.com

АТ – Австрия, Вина-Нойштадт
Тел.: +43 (0)2622 23501-0
parker.austria@parker.com

АТ – Восточная Европа, Вина-Нойштадт
Тел.: +43 (0)2622 23501 900
parker.easteurope@parker.com

AZ – Азербайджан, Баку
Тел.: +994 50 22 33 458
parker.azerbaijan@parker.com

BE/LU – Бельгия, Нивелль
Тел.: +32 (0)67 280 900
parker.belgium@parker.com

BG – Болгария, София
Тел.: +359 2 980 1344
parker.bulgaria@parker.com

BY – Беларусь, Минск
Тел.: +48 (0)22 573 24 00
parker.poland@parker.com

CH – Швейцария, Этуа
Тел.: +41 (0) 21 821 87 00
parker.switzerland@parker.com

CZ – Чешская Республика, Клецаны
Тел.: +420 284 083 111
parker.czechrepublic@parker.com

DE – Германия, Карст
Тел.: +49 (0)2131 4016 0
parker.germany@parker.com

DK – Дания, Баллеруп
Тел.: +45 43 56 04 00
parker.denmark@parker.com

ES – Испания, Мадрид
Тел.: +34 902 330 001
parker.spain@parker.com

FI – Финляндия, Вантаа
Тел.: +358 (0)20 753 2500
parker.finland@parker.com

FR – Франция, Контамин-на-Арве
Тел.: +33 (0)4 50 25 80 25
parker.france@parker.com

GR – Греция, Афины
Тел.: +30 210 933 6450
parker.greece@parker.com

HU – Венгрия, Будапешт
Тел.: +36 23 885 470
parker.hungary@parker.com

IE – Ирландия, Дублин
Тел.: +353 (0)1 466 6370
parker.ireland@parker.com

IT – Италия, Корсика (М)
Тел.: +39 02 45 19 21
parker.italy@parker.com

KZ – Казахстан, Алматы
Тел.: +7 7273 561 000
parker.easteurope@parker.com

NL – Нидерланды, Олдензал
Тел.: +31 (0)541 585 000
parker.nl@parker.com

NO – Норвегия, Аскер
Тел.: +47 66 75 34 00
parker.norway@parker.com

PL – Польша, Варшава
Тел.: +48 (0)22 573 24 00
parker.poland@parker.com

PT – Португалия
Тел.: +351 22 999 7360
parker.portugal@parker.com

RO – Румыния, Бухарест
Тел.: +40 21 252 1382
parker.romania@parker.com

RU – Россия, Москва
Тел.: +7 495 645-2156
parker.russia@parker.com

SE – Швеция, Спанга
Тел.: +46 (0)8 59 79 50 00
parker.sweden@parker.com

SK – Словакия, Банска-Быстрица
Тел.: +421 484 162 252
parker.slovakia@parker.com

SL – Словения, Ново-Место
Тел.: +386 7 337 6650
parker.slovenia@parker.com

TR – Турция, Стамбул
Тел.: +90 216 4997081
parker.turkey@parker.com

UA – Украина, Киев
Тел.: +48 (0)22 573 24 00
parker.poland@parker.com

UK – Великобритания, Уорик
Тел.: +44 (0)1926 317 878
parker.uk@parker.com

ZA – Южная Африка, Кемптон-Парк
Тел.: +27 (0)11 961 0700
parker.southafrica@parker.com

Северная Америка

CA – Канада, Милтон, Онтарио
Тел.: +1 905 693 3000

US – США, Кливленд (рабочий)
Тел.: +1 216 896 3000

US – США, Elk Grove Village (мобильный)
Тел.: +1 847 258 6200

Азиатско-Тихоокеанский регион

AU – Австралия, Кастл-Хилл
Тел.: +61 (0)2-9634 7777

CN – Китай, Шанхай
Тел.: +86 21 2899 5000

HK – Гонконг
Тел.: +852 2428 8008

ID – Индонезия, Тангеранг
Тел.: +62 21 7588 1906

IN – Индия, Мумбаи
Тел.: +91 22 6513 7081-85

JP – Япония, Фудзисава
Тел.: +(81) 4 6635 3050

KR – Южная Корея, Сеул
Тел.: +82 2 559 0400

MY – Малайзия, Субанг-Джайя
Тел.: +60 3 7849 0800

NZ – Новая Зеландия, Монт-Веллингтон
Тел.: +64 9 574 1744

SG – Сингапур
Тел.: +65 6887 6300

TH – Таиланд, Бангкок
Тел.: +662 186 7000

TW – Тайвань, Нью-Тайбэй
Тел.: +886 2 2298 8987

VN – Вьетнам, Хо Ши Мин
Тел.: +84 8 3999 1600

Южная Америка

AR – Аргентина, Буэнос-Айрес
Тел.: +54 3327 44 4129

BR – Бразилия, Кагоэринья PC
Тел.: +55 51 3470 9144

CL – Чили, Сантьяго
Тел.: +56 2 623 1216

MX – Мексика, Толука
Тел.: +52 72 2275 4200

