

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО НАСОСАМ СЕРИИ V
MTV1
Описание и рабочие характеристики**

Приведенные ниже инструкции обычно являются действительными для всех шестеренных насосов с внутренним зацеплением серии V. Более подробные сведения можно найти в отдельных руководствах для конкретной модели. Для насосов в специальном исполнении может потребоваться получение дополнительной информации.

1 Введение

1.1 Описание

Насосы серии V представляют собой объемные насосы роторного типа. При вращении двух шестерен, одной в другой (позиции 1 и 2 на рис. 1), образуются свободные пространства, которые затем исчезают, когда шестерни входят в зацепление.

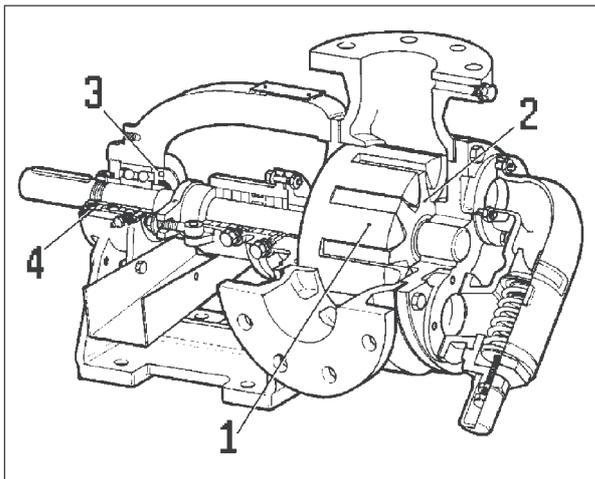


рис. 1

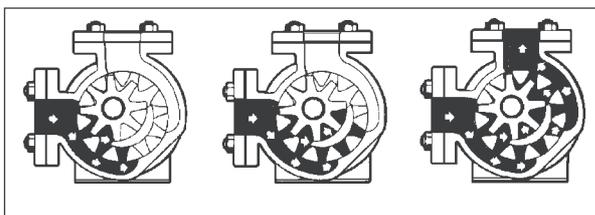


рис. 2

Промежуточная шестерня (2) приводится во вращение ротором (1). Совместным эффектом вращения этих двух шестерен является постоянная величина вытеснения объемов и, следовательно, подача с постоянной скоростью, без пульсаций и скачков давления. Подобный принцип подачи обеспечивает простоту конструкции и является исключительно универсальным, позволяя перекачивать жидкости с любой вязкостью. Возможность регулирования осевого положения ротора (которое может производиться без разборки насоса) позволяет использовать один и тот же насос для перекачивания как жидкостей с очень низкой вязкостью, так и жидкостей, вязкость которых превышает 50000 сСт.

На рис. 2 показано, что промежуточная шестерня вращается в жидкости и, следовательно, легко смазывается, в отличие от других типов насосов, в которых применяются иные системы опор, включая выносные опоры.

Количество зубьев одной шестерни не является кратным количеству зубьев другой шестерни; это означает, что зубья изнашиваются равномерно, поскольку каждый зуб одной шестерни касается каждого зуба другой шестерни одинаковое количество раз.

Жидкость, которая заполняет образующиеся между зубьями пространства в области всасывания (рис. 2), перемещается между зубьями шестерен в направлении напорного отверстия. Две шестерни являются эксцентрическими, и зазор между ними заполняется серповидным разделительным элементом на передней крышке. У напорного отверстия шестерни входят в зацепление, и жидкость выталкивается наружу. Поскольку насос является идеально симметричным, очевидно, что при изменении направления вращения также изменяется и направление подачи. Таким образом, насос является реверсивным.

Производительность насоса зависит от удельной подачи и скорости вращения. Удельная подача – это объем, вытесняемый при повороте вала на 360 градусов. На практике удельная подача принимается равной подаче насоса в расчете на один оборот при нулевом перепаде давлений между всасывающим и напорным отверстиями. В значении, получаемом таким способом, учитывается фактическая физическая конфигурация насоса, которая может отличаться от соответствующей геометрической конфигурации.

Производительность можно изменять путем регулирования либо удельной подачи, либо скорости вращения. Для изменения скорости вращения можно изменять передаточное число редукторного привода или число оборотов двигателя, либо использовать какой-либо регулируемый привод или инвертор. Регулирование удельной подачи может производиться только путем изменения диаметра или высоты шестерен, а это означает изменение модели насоса.

1.2 Преимущества

Осевое положение ротора может регулироваться без разборки на всех насосах серии V (кроме V6, V12, V20, V25).

Эта процедура осуществляется путем установки в требуемое положение двух резьбовых стопорных колец, которые фиксируют задний подшипник (позиции 3 и 4 на рис. 2). Положение ротора относительно крышки регулируется путем изменения осевого положения шарикоподшипника. Для получения дополнительной информации обратитесь к инструкциям по эксплуатации различных моделей.

Насосы нового поколения серии V имеют модульную конструкцию; под этим имеется в виду то, что компоненты каждого насоса являются взаимозаменяемыми с другими компонентами, имеющими иные характеристики. В частности, корпуса, а также передние и задние крышки могут заменяться на компоненты, заключенные в кожухи, перепускной предохранительный клапан может устанавливаться и сниматься, а уплотнение вала может заменяться одним из широкого спектра сальников и механических уплотнений путем замены уплотнительного узла.

Помимо замены некоторых компонентов на другие компоненты иного типа, для выбора доступен широкий спектр материалов для различных областей применения. Для получения информации по выбору материалов обратитесь к таблице в разделе 2.6.

Ограничения по производительности и давлению различаются для каждой модели. Дополнительную информацию можно получить в нашем торговом представительстве, а также в руководствах для каждой модели.

1.3 Перекачиваемые жидкости

Насосы с внутренним зацеплением шестерен серии V могут работать с самыми разнообразными жидкостями. Нижеследующий список приводится исключительно в качестве образца; следует отметить, что эти жидкости очень сильно отличаются друг от друга по своей вязкости. Некоторые имеют низкую или нулевую маслянистость, а другие являются абразивными, некоторые имеют подобные свойства от природы, а другие приобретают их в результате применения добавок.

Ацетон, кислоты, спирты, щелочи, асфальт, битум, кровь, соляной раствор, флотский мазут, химикаты, шоколад, красящие вещества, сливки, креозот, моющие средства, дизельное топливо, эфир, жир, фреон, нефтяное топливо, желатин, глюкоза, клей, глицерин, гликоли, масляный теплоноситель, изоцианат, керосин, лак, свиное сало, сжиженные газы, смазочное масло, метанол, известковое молоко, минеральное масло, меласса, свежееотжатое сусло, краска, бензин, нефть, лекарственные средства, пек, пластификаторы, полимерные растворы, полиол, чернила для принтеров, смола, мыло, силикат натрия, растворители, крахмал, сироп, деготь, трихлорэтилен, олифа, вискоза, воск, вино.

При этом следует заметить, что чем больше скорость вращения, тем выше износ в местах наибольшего трения, в частности, между центровочным пальцем и втулкой промежуточной шестерни, а также между зубьями шестерен. Если перекачиваемая жидкость не является смазывающей (имеет очень низкую вязкость), необходимо устанавливать самосмазывающиеся втулки. Если жидкость содержит абразивные частицы, следует уменьшать скорость вращения и давление нагнетания, а также использовать материалы, твердость которых выше твердости абразивных частиц.

При высоких температурах необходимо увеличивать зазоры и применять термостойкие материалы.

2 Номенклатура

2.1 Номенклатура

На рисунках 3 и 4 представлены поперечные разрезы типовых насосов с указанием номеров и названий компонентов, которые будут использоваться во всех справочных материалах.

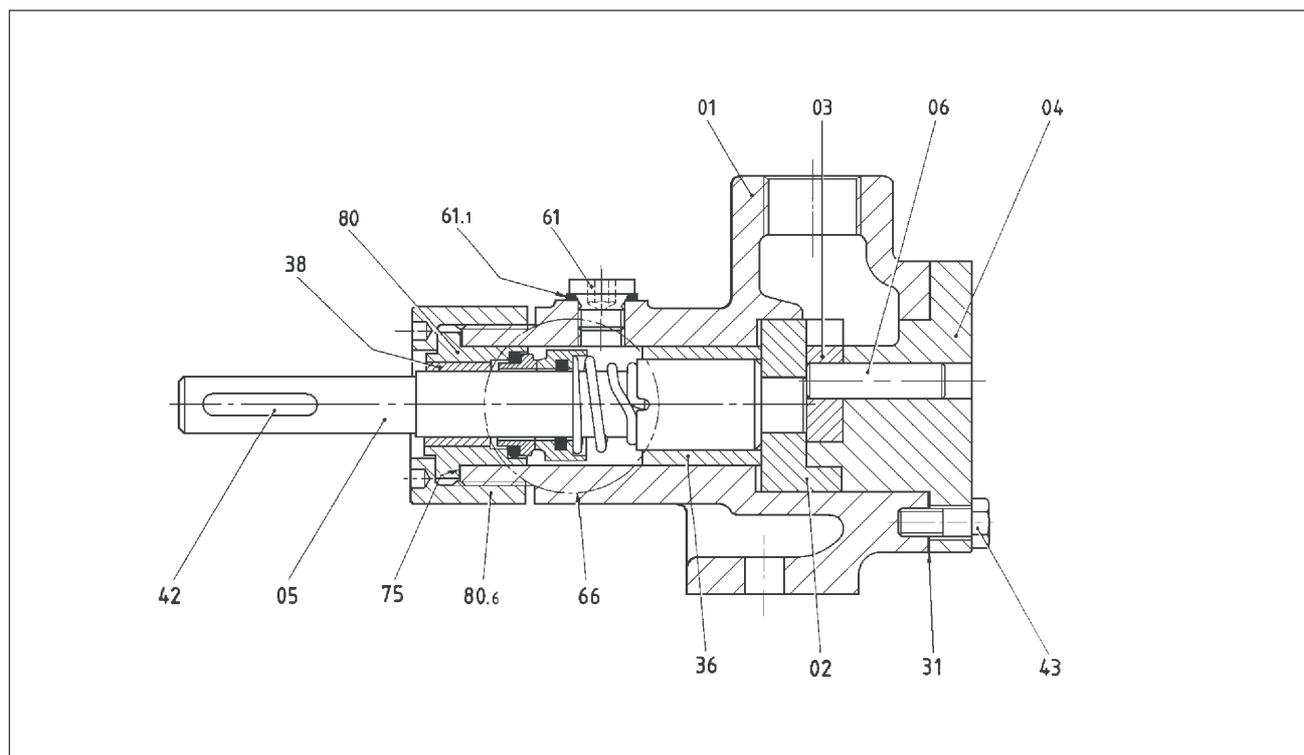
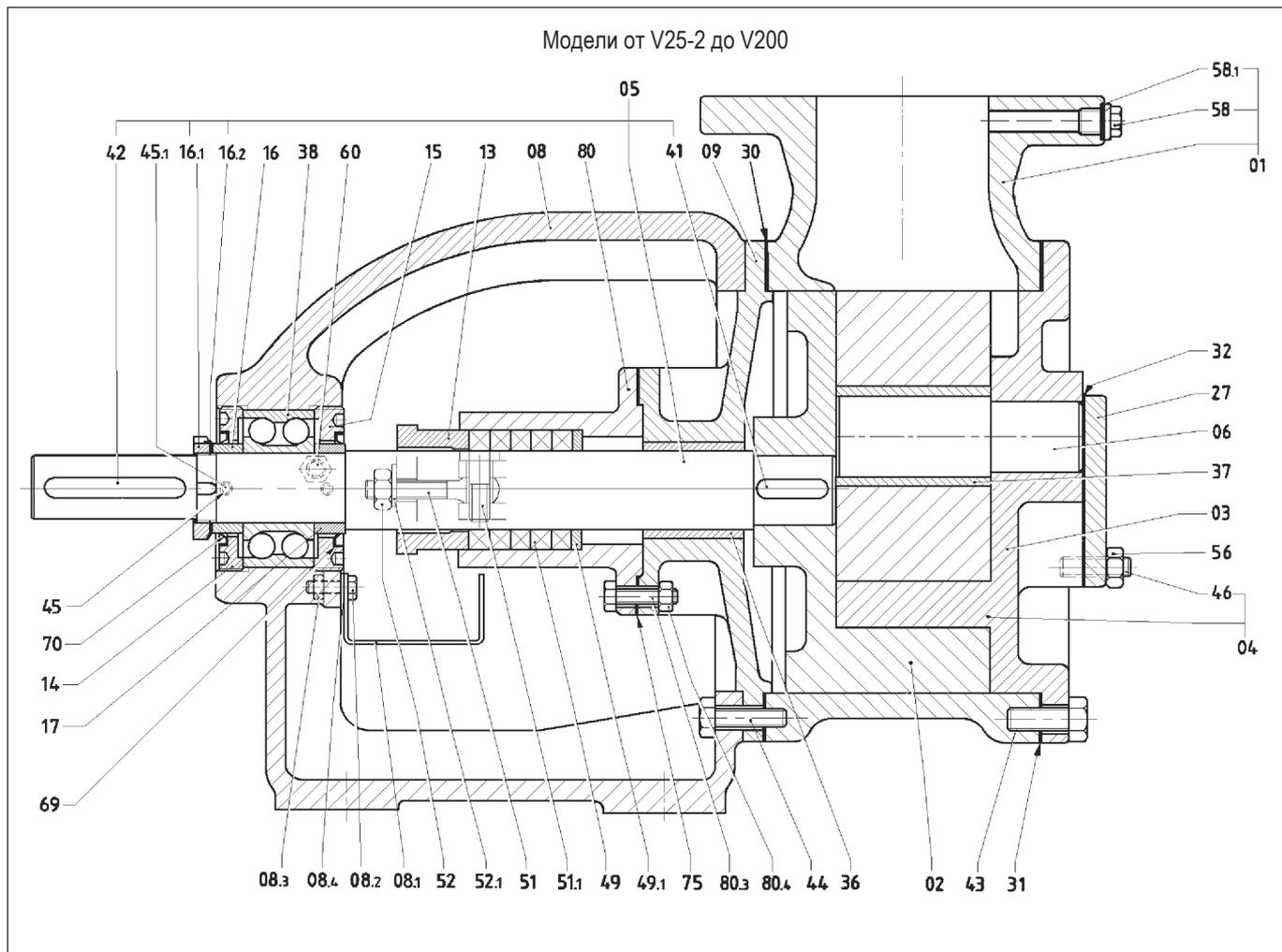


рис. 3



стр. 4

01	Корпус	14	Крышка наружного подшипника	42	Шпонка	60	Пресс-масленка
02	Ротор	15	Крышка внутреннего подшипника	43	Винт	61	Пробка
03	Промежуточная шестерня	16	Наружное стопорное кольцо	44	Винт	61.1	Прокладка
04	Крышка	16.1	Контргайка	45	Винт	66	Узел механического уплотнения
05	Узел вала	16.2	Шайба	46	Штифт	69	Масляное уплотнение
06	Центровочный палец промежуточной шестерни	17	Внутреннее стопорное кольцо	49	Уплотнение	70	Масляное уплотнение
08	Корпус подшипника	27	Перепускной фланец	49.1	Кольцо	75	Прокладка уплотнительного узла
08.1	Каплесборник	30	Прокладка корпуса	51	Рым-болт	80	Уплотнительный узел
08.2	Винт	31	Прокладка крышки	51.1	Винт	80.3	Винт
08.3	Гайка	32	Прокладка перепускного фланца	52	Гайка	80.4	Гайка
08.4	Шайба	36	Втулка подшипника	52.1	Шайба	80.6	Крышка уплотнения
09	Задняя крышка	37	Втулка промежуточной шестерни	56	Гайка		
13	Сальник	38	Подшипник	58	Пробка		
		41	Шпонка	58.1	Прокладка		

2.2. Обозначение модели насоса

Насосы серии V имеют условные обозначения, в которых содержится типоразмер, модель и конструктивное исполнение изделия. Обозначение состоит из левой части, описывающей непосредственно насос, и правой, описывающей привод. Указанные части разделены косой чертой. Обозначения насосов с клиноременным приводом или редуктором имеют третью часть, в которой указано передаточное число, расположенную между частями, описанными выше.

Пример:

V80-2 ST4W K +R2+O2+Y
1 2 3 4

- 1) Типоразмер насоса
- 2) Тип уплотнения на валу
- 3) Основной материал, из которого изготовлен насос
- 4) Опции

Насосы с приводом в сборе

Пример:

V30-2 ST5WG / R3,7 / Mc 304 + BP
5 6 7 8

- 5) Модель насоса
- 6) Передаточное число
- 7) Тип двигателя или привода
- 8) Конструктивное исполнение (тип основания или тележки)

Значение символов кодировки

1) Модель насоса

2) Тип уплотнения на валу

SP	сальниковое уплотнение
SP1	промывочное сальниковое уплотнение
ST	механическое уплотнение графит/AISI 431/нитрил (для V6, V12, V20, V25).
ST4	механическое уплотнение графит/керамика/PTFE (ST5 для V25-2, V30-2)
ST4W	механическое уплотнение карбид/PTFE
ST6	механическое уплотнение графит/керамика/Viton
ST6W	механическое уплотнение карбид/Viton
ST7-ST8	двойное механическое уплотнение (материалы определяются для конкретного изделия)
ST9	с внешним механическим уплотнением (Примечание: при таком исполнении свяжитесь с производителями по поводу выбора материалов)

3) Основной материал насоса

G	чугун
K	нержавеющая сталь AISI 316 l
AT	закаленная сталь
BS	чугун с защитной обработкой
HTR	чугунная конструкция для высоких температур с кожухом обогрева/охлаждения

4) Опции (см. параграф 2.7)

F	с фланцами DIN (только для V6, V12, V20, V25, V25-2, V30-2)
FA	с фланцами ANSI 125/150
O2	с емкостью для охлаждающей жидкости
R	с кожухом обогрева/охлаждения
R1	с рубашкой обогрева (или охлаждения), интегрированной с сальником
R2	с рубашкой обогрева (или охлаждения) на кожухе
R3	с рубашкой обогрева (или охлаждения) вокруг уплотнителя вала (+R1) и кожуха (+R)
R4	с рубашкой обогрева (или охлаждения) на кожухе (+R2) и вокруг уплотнения на валу (+R1).
Y	с перепускным предохранительным клапаном
YH	с перепускным каналом и пружиной для высоких давлений
YR	с перепускным каналом в оболочке
YY	с двойным перепускным каналом

6) Тип редуктора

Без кодировки	прямой привод
Число	с клиноременной передачей, число показывает передаточное число
R...	с редуктором, далее следует передаточное число
V...	с приводом с переменной скоростью, далее следуют числа, соответствующие минимальной и максимальной скорости

7) Тип двигателя

Электродвигатель

Mc	полностью закрытый электродвигатель с вентилятором охлаждения, степень защиты IP55, класс изоляции F
Md	взрывозащищенный электродвигатель
Mcc	электродвигатель постоянного тока (должно быть дополнительное описание)

Цифры далее указывают количество полюсов (последняя цифра) и мощность в л.с., (предшествующие цифры).

Пример: 552-3 = 5.5 л.с., 2 полюса, 380/660 В

Двигатели со степенью защиты IP 55 имеют соответствующее указание после номинального напряжения.

Двигатель внутреннего сгорания:

MAD	дизельный двигатель Acme
MAP	бензиновый двигатель Acme
MAF	дизельный двигатель IVECO/Aifo
MBS	бензиновый двигатель Briggs & Stratton
MZD	дизельный двигатель Deutz
MHT	дизельный двигатель Hatz
MLA	бензиновый двигатель Intermotor
MLD	дизельный двигатель Lombardini
MRD	дизельный двигатель Ruggerini
MSM	дизельный двигатель SAME
MVM	дизельный двигатель VM

8) Расположение

BP	Опорная плита
T	Тележка или низкоскоростной буксировочный прицеп
CF	Несущая рама

2.3 Всасывающее и напорное отверстия

2.3.1 Два отверстия насосов серии V имеют одинаковый размер, поскольку вследствие реверсивности данных насосов невозможно заранее определить, какое отверстие будет всасывающим, а какое – напорным. Скорость потока в трубопроводе является очень низкой, а поскольку число Рейнольдса меньше 2000, поток является ламинарным.

Модели V6 и V12 оснащены отверстиями с резьбой BSP 1/2" в верхней части корпуса. По заказу могут поставляться насосы с фланцами под углом 180° с номинальным диаметром DN15 и номинальным давлением PN16. Модели V 25-2 и V 30-2 оснащены отверстиями с резьбой BSP 1 1/4"; по заказу эти модели могут оборудоваться фланцевыми отверстиями с номинальным диаметром DN40 и номинальным давлением PN16. Все остальные модели имеют фланцевые отверстия. Насосы поставляются со следующими фланцами, если не указано иного:

Чугунные насосы: UNI 2237-67 - PN16
Стальные насосы: UNI 2240-67 - PN16

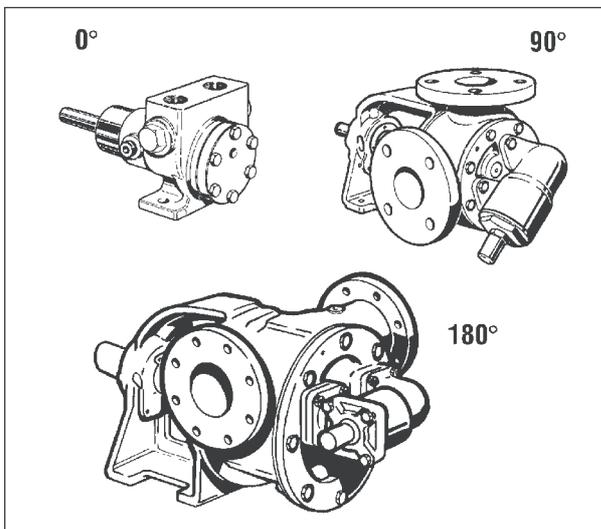


рис. 5

По заказу также могут поставляться насосы со следующими фланцами:

Чугунное исполнение: ANSI 125 FF

Стальное исполнение: ANSI 150 FF

RF в соответствии с UNI 2229-67 для фланцев UNI

RF в соответствии с ANSI B16.5 для фланцев ANSI

Габаритные размеры фланцев см. на конкретных чертежах для каждой модели.

Отверстия под углом 180 градусов удобнее для монтажа на одной линии, а отверстия под углом 90 градусов легче приспособить для использования в установке, где всасывающая или нагнетательная линия проходит вертикально. Корпуса с отверстиями под углом 90 градусов могут дополнительно подгоняться к трубопроводу путем поворота корпуса на 90 градусов, так чтобы всасывающее отверстие располагалось справа или слева, как представлено на рис. 6.

Если в заказе не указано иное, насосы поставляются с всасывающим отверстием, расположенным справа, если смотреть со стороны привода.

Примечание. При повороте корпуса также необходимо поворачивать крышку. Поток жидкости внутри насоса проходит по более длинному маршруту между отверстиями (через серповидный разделительный элемент).

Если перепускной клапан установлен на крышке, его регулировочный винт должен быть обращен в сторону всасывающего отверстия, а если перепускной клапан смонтирован в верхней части корпуса, регулировочный винт должен находиться на стороне напорного отверстия.

Отверстия могут располагаться под углом 0°, 90° или 180°, как показано на рис. 5 и в нижеследующей таблице:

V6 V12	V20 V25	V25-2 V30-2	V50-3	V60-2	V70-2	V80-2	V85-2
G K	G-K	G K	G K	G K	K	G K	G
0° 180°	180°	90°	90°	90° 180°	180°	90° 180°	90°

V90-2	V100-2	V120-2	V150-2	V151	V180	V200
K	G K	G	G K	K	G K	G K
90° (180°)	90° (180°)	90°	90°	90°	180°	180°

Условные обозначения:

G = чугунное исполнение

K = исполнение из нержавеющей стали

() = специальное исполнение - спрашивайте о технической применимости и доступности

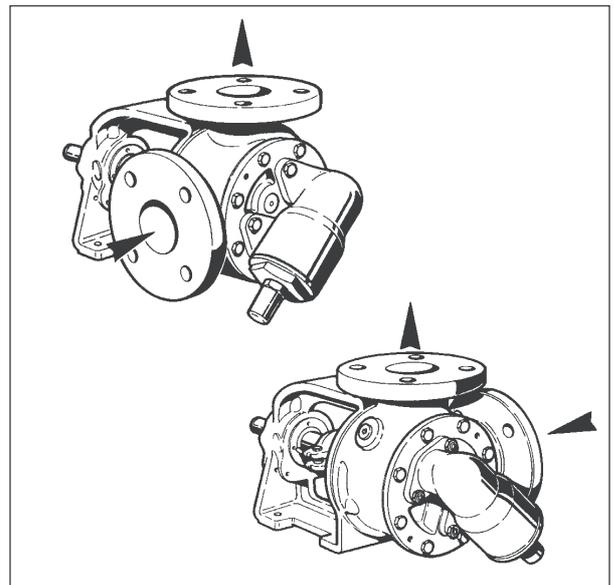


рис. 6

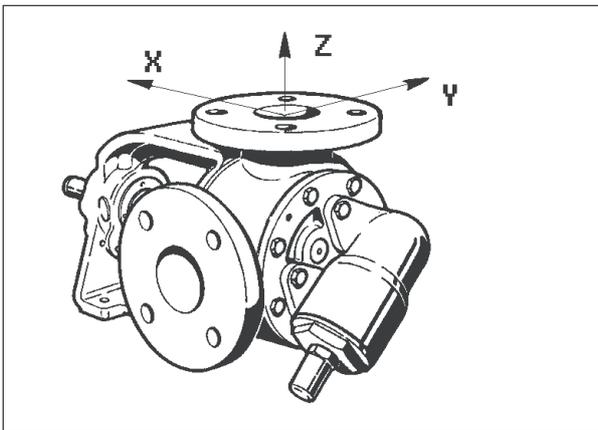
2.3.2 Максимальные нагрузки на сопла

Информация о максимальных нагрузках, которые могут выдерживать фланцы из чугуна и нержавеющей стали, приводится ниже. В отношении (рис. 6) плоскости фланца и начала координат в центре фланца используются следующие определения:

Ось **x** проходит параллельно валу насоса и лежит на плоскости фланца

Ось **y** лежит на плоскости фланца и перпендикулярна оси **x**

Ось **z** перпендикулярна плоскости фланца



F_x, **F_y**, **F_z** – силы по осям, выраженные в Н (ньютонах)

M_x, **M_y**, **M_z** – изгибающий момент вокруг осей, выраженный в Н*м (ньютон*метрах)

Максимально допустимые нагрузки на фланцы:

Тип насоса	Диаметр		G	F _{xyz}		M _{xyz}	
	мм	дюймы		фунты	Н	фунт-сила	Н*м
V6, V12	15	0.6	G	27	120	44	60
			K	45	200	73	100
V20, V25, V25-2, V30-2	40	1.6	G	70	310	118	160
			K	119	530	199	270
V50-3, V60-2	50	2.0	G	88	390	147	200
			K	149	660	243	330
V70-2, V80-2	80	3.0	G	133	590	221	300
			K	225	1000	375	510
V85-2	100	4.0	G	178	790	294	400
V90-2	100	4.0	K	300	1330	500	680
V100-2	100	4.0	G	178	790	294	400
			K	300	1330	500	680
V120-2, V151	125	5.0	G	221	980	368	500
			K	376	1670	625	850
V150-2	150	6.0	G	266	1180	441	600
			K	450	2000	750	1020
V180, V200	200	8.0	G	354	1570	588	800
			K	601	2670	1000	1360

Характеристики насосов с резьбовыми отверстиями в таблицу не включены.

2.4 Уплотнение вала

Насосы серии V могут поставляться с сальником или механическим уплотнением.

2.4.1 Сальник

Сальники стандартно устанавливаются на вариантах исполнения SP, SPG, SPAT, SPK, SPHT и SPHTR. Уплотнительный материал зависит от области применения насоса. Указанные варианты также предлагаются с функцией промывки для моделей от V25-2 до V200 (SP1). Струя жидкости может использоваться для создания барьера, или для смазки, если соответствующая жидкость подается снаружи, или для слива в случае последующего выпуска жидкости, проходящей через набивочный материал. В последнем случае линия промывки может соединиться с всасывающим отверстием насоса.

2.4.2 Механическое уплотнение

Механические уплотнения стандартно устанавливаются на вариантах **ST4BS**, **ST4W**, **STWG**, **ST4K** и **ST4WK**.

T4 (T5 для моделей V 25-2, V 30-2) обозначает одинарное механическое уплотнение с оправкой и пружиной из нержавеющей стали марки AISI 316, графитовыми и керамическими седлами, эластомерами PTFE и задним статическим охлаждением. W указывает на использование твердосплавных (из карбида вольфрама или кремния) седел.

Также могут поставляться насосы со следующими механическими уплотнениями:

- ST6** Механическое уплотнение, как ST4, но с эластомерами из Viton
- ST7** Двойное механическое уплотнение тандемной конфигурации
- ST8** Двойное уплотнение оппозитной конфигурации
- ST9** Наружное одинарное уплотнение (примечание: по поводу данной версии требуется консультация у изготовителя)

Материал и система смазки для этих уплотнений выбираются в индивидуальном порядке в зависимости от конкретных требований заказчика.

Уплотнения вала

SP	Сальник
SP1	Сальник с промывкой или сливом
ST4	Механическое уплотнение с размерами по стандарту ISO 3069. Графит/керамика с прокладками из PTFE. За основным уплотнением находится манжетное уплотнение из PTFE для удержания запорной жидкости (запорной среды). По заказу поставляется бак для запорной жидкости (+O2). Для моделей V25-2 и V30-2 используется обозначение ST5.
ST4W	Механическое уплотнение с размерами по стандарту ISO 3069. Карбид вольфрама или кремния/керамика с прокладками из PTFE. За основным уплотнением находится манжетное уплотнение из PTFE для удержания запорной жидкости (запорной среды). По заказу может поставляться бак для запорной жидкости (+O2). Для моделей V25-2 и V30-2 используется обозначение ST5W.
ST6	Как ST4, но с прокладками из Viton .
ST6W	Как ST4W, но с прокладками из Viton .
ST7	Двойное механическое тандемной конфигурации (недоступно для моделей V6, V12, V20, V25, V25-2 и V30-2).
ST8	Двойное механическое уплотнение оппозитной конфигурации (недоступно для моделей V6, V12, V20, V25).

2.5 Втулки

Насосы серии V имеют две внутренние втулки, одну на валу, а вторую – на центровочном пальце промежуточной шестерни. Втулка вала, в которой вращается вал, движется с относительно низкой скоростью и имеет низкую осевую нагрузку. Эта втулка не подвергается никакому особому механическому напряжению и поэтому не подвержена чрезмерному износу. С другой стороны, втулка промежуточной шестерни вращается вокруг центровочного пальца, который поэтому должен изготавливаться из более твердого материала, чем материал втулки. Данная втулка подвергается воздействию полных нагрузок давления подачи и вращается быстрее ротора. Эту втулку, которая по указанным выше причинам подвержена большому износу, можно легко заменить, сняв крышку, без отсоединения насоса от трубопровода.

2.6 Материалы

Материалы, применяемые для изготовления насосов серии V, необходимо выбирать в зависимости от типа перекачиваемой жидкости, ее вязкости, температуры, наличия или отсутствия абразивных и химических веществ. Насосы объединяются в группы, охватывающие большинство потенциальных областей применения. При этом для дополнительного приспособления к особенностям перекачиваемой жидкости предусматривается возможность замены или добавления деталей, а также применения деталей, изготовленных из других материалов.

Деталь	SPAT		ST4WAW ST5WAW	ST4BS ST5BS	SPG	SP1G	SPHT SPHTR	SPK SP1K ST4K TRMK
	SP	ST4WAT ST5WAT ST6WAT			ST4 ST6 ST8	ST5 ST7 TRMG		
Корпус	GS	SH	SH	GS		GS ①	GS	K
Крышка	G	SH	SH	G		G	G	K
Опорная плита	G	G	G	G		G	G	G
Ротор	GS	SH	SH	GS		GS	GS	K
Промежуточная шестерня	GS	SH	SH	GS		GS	GS	K
Вал	SH	SH	SH	K9		SH	SH	K9
Центровочный палец промежуточной шестерни	SH	SH	W	K9		SH	SH	K9
Втулки	B	SH ②	W	GR		G	B	GR
Перепускной клапан	G	-	-	G		G	GS	K

B Бронза GR Графит G Чугун GS Чугун с шаровидным графитом SH Закаленная сталь
K Нержавеющая сталь CF8M K9 Нержавеющая сталь AISI 329 W Карбид вольфрама
① V25-2, V30-2 с резьбовыми отверстиями: чугун ② Втулка вала: втулка промежуточной шестерни отсутствует

2.7 Варианты комплектации

Предлагаются варианты для адаптации насоса к перекачиваемой жидкости. Предусматривается возможность использования многочисленных комбинаций. В выборе вам помогут нижеследующие таблицы.

Материал	V6 V12		V20 V25		V25-2 V30-2		V50-3		V60-2		V70-2		V80-2		V85-2		V90-2		V100-2		V120-2		V150-2		V151		V180		V200		
	G	K	G	K	G	K	G	K	G	K	K	G	K	G	K	G	K	G	K	G	K	G	K	K	G	K	G	K	G	K	
Положение отверстий	0°	180°	180°		90°		90°	180°	180°	90°	180°	90°	180°	90°	90° (180°)	90° (180°)	90°	90°	90°	90°	90°	180°	180°								
+R ①	-	-	-	A	-	B	-	B	-	-	B	-	-	B	-	-	B	-	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
+R1 ①	-	-	-	A	-	A	-	B	-	(B)	B	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	
+R2 ①	A	A	-	A	-	X	-	A	A	-	A	-	A	-	B	-	B	-	B	B	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	
+R3				C	-	D	-	C-D	-	-	C-D	-	-	-	C-D	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
+R4				-	D	-	-	-	C-D	C-D	-	C-D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
+YR	-	-	-	-	-	-	-	B	-	-	B	-	(B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
+YY	-	-	X	-	X	-	X	(X)	(X)	(X)	X	(X)	X	(X)	X	(X)	X	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)

A = Доступны варианты исполнения с резьбовыми отверстиями B = Доступны варианты исполнения с фланцевыми отверстиями

C = Доступны варианты исполнения с механическим уплотнением D = Доступны варианты исполнения с сальником G = Чугунное исполнение

K = Исполнение из нержавеющей стали X = Доступно () = Специальное исполнение. Спрашивайте о технической применимости и доступности

① Максимальное рабочее давление 10 бар, статическое испытательное давление 20 бар

2.8 Слив и промывка

2.8.1 Слив

Предлагаются насосы всех типоразмеров со сливными отверстиями в корпусе (кроме моделей V6, V12, V20, V25, V25-2F, V30-2F и версий с опцией +R) для облегчения отвода жидкости в целях проведения технического обслуживания или ремонта. Размеры сливных отверстий зависят от типоразмера насоса и типа перекачиваемой жидкости. По заказу могут поставляться насосы с отверстиями больше стандартного размера (см. нижеследующую таблицу).

Тип насоса	Стандартное исполнение	Заказное исполнение
V25-2F, V30-2F	-	1/2 дюйма
V50-3	1/4 дюйма	1/2 дюйма
V60-2	1 1/2 дюйма	3/4 дюйма
V60-2, V70-2, V80-2	1/2 дюйма	1/2 дюйма x 3 = = 1 1/4 дюйма
V80-2, V85-2, V100-2, V120-2, V150-2	2 1/2 дюйма	1 дюйм
V90-2, V100-2, V150-2, V151	2 1/2 дюйма	1 дюйм
V180, V200	1 дюйм	

Отверстия имеют резьбу по BSP

1 Только для чугунного исполнения

2 Только для исполнения из нержавеющей стали

2.8.2 Промывка

Промывка уплотнения, а также втулок вала и промежуточной шестерни необходима в следующих случаях:

1) При перекачивании термореактивных смол, сахарных растворов, полимеризующихся жидкостей и иных жидкостей, которые могут затвердеть и закупорить механическое уплотнение или насос.

2) Требуется создать барьер между перекачиваемой жидкостью и атмосферой (например, при перекачивании кислот, воспламеняющихся и токсичных жидкостей и т. д.).

Для уменьшения подобных проблем на механическое уплотнение или сальник может подаваться какая-либо жидкость, совместимая с перекачиваемой жидкостью. Давление промывки не должно быть ниже давления подачи. Сведения о рекомендуемом расходе промывочной жидкости (выраженном в литрах в час) для каждого типоразмера насосов приводятся в нижеследующей таблице.

Тип насоса	Расход, л/ч
V6, V12, V20, V25 *	4
V25-2, V30-2	7
V50-3	15
V60-2	20
V70-2, V80,2, V85-2	30
V90-2, V100-2	40
V120-2, V150-2, V151	50
V180, V200	60

* Промывка допускается только в версии с механическим уплотнением Центровочный палец промежуточной шестерни в модели V200 также можно промывать с расходом промывочной жидкости 60 л/ч

3 Рабочие характеристики

Рабочие характеристики насосов серии V зависят от скорости вращения и вязкости перекачиваемой жидкости. Поэтому для получения четкого и точного представления о рабочих характеристиках любого насоса необходимо знание указанных физических величин.

Поскольку насосы монтируются с зазорами между некоторыми компонентами, фактическая характеристика насоса может отличаться от номинальной производительности на величину до 20 % вследствие "утечки" (потерь производительности из-за возврата жидкости к всасывающему отверстию между торцами шестерен и крышкой). Данные, приведенные в нижеследующей таблице, были получены опытным путем и представляют собой средние значения для некоторого количества насосов. Эти данные относятся к различным величинам вязкости; для получения сведений по промежуточным величинам вязкости требуется интерполяция.

В таблице показано значение объема утечки q в литрах в минуту для каждого бара перепада давления при определенных величинах вязкости перекачиваемой жидкости. Для получения среднего значения утечки, приведенные в таблице значения необходимо умножить на скорость вращения и величину перепада давления. Средняя фактическая производительность вычисляется по следующей формуле:

$$Q = Cyl \times N - q \cdot P$$

где:

- Q** = фактическая производительность в л/мин
- Cyl** = удельная подача в литрах
- N** = число оборотов в минуту
- q** = объем утечки в л/мин*бар
- P** = перепад давления между всасывающим и напорным отверстиями

Расчет необходимой мощности является более сложным: см. подробные графики кривых коэффициента полезного действия для каждого насоса.

Пример вычисления производительности.

Тип насоса: V 50-3

Вязкость: 200 сСт

Перепад давления: 4 бар

Скорость вращения: 960 об/мин

Значение объема утечки (q) находится по таблице, где для модели V 50-3 при вязкости перекачиваемой жидкости 200 сСт указана утечка 1,28 л/мин*бар. Подставляя эти значения в формулу для расчета фактической производительности (Q), мы получаем:

$$Q = 0,230 \times 960 - (1,28 \times 4) = 216 \text{ л/мин.}$$

Тип насоса	Производительность л/оборот	Вязкость, мм ² /с (сСт)							
		20	60	200	600	2000	6000	20.000	60.000
V6	0,0045	0.06	0.052	0.04	0.03	0.023	0.019	0.012	—
V12	0,0085	0.2	0.15	0.10	0.05	0.027	0.02	0.015	—
V20	0,0214	0.4	0.30	0.12	0.06	0.030	0.022	0.018	—
V25	0,036	0.5	0.40	0.20	0.10	0.07	0.05	0.025	—
V25-2	0,045	0.62	0.50	0.38	0.17	0.128	0.09	0.03	0.01
V30-2	0,082	0.89	0.70	0.53	0.38	0.23	0.11	0.03	0.01
V50-3	0,230	2.11	1.72	1.28	0.95	0.59	0.33	0.11	0.04
V60-2	0,500	3.46	2.92	2.39	1.76	1.16	0.66	0.28	0.09
V70-2	0,800	5.00	4.24	3.40	2.64	1.76	1.16	0.52	0.16
V80-2	1,200	6.60	5.58	4.56	3.36	2.22	1.26	0.54	0.18
V85-2	1,600	7.20	6.24	4.64	3.44	2.16	1.2	—	—
V90-2	2,200	11.00	15.40	7.48	5.80	3.87	2.55	1.14	0.35
V100-2	3,200	17.66	15.10	12.28	9.72	6.78	4.48	2.04	0.64
V120-2	6,500	31.73	27.02	22.11	17.40	12.28	8.19	3.89	1.22
V150-2	7,800	41.52	35.38	28.70	22.85	16.21	10.81	5.40	1.72
V151	6,500	31.73	27.02	22.11	17.40	12.28	8.19	3.89	1.22
V180	12,400	80.00	68.50	55.60	44.20	31.20	18.20	10.00	3.10
V200	16,700	80.76	68.60	55.57	44.28	31.26	19.54	9.98	3.47

Рабочие характеристики

Тип	Подача л/оборот	Вязкость мм ² /с (сСт)	Число оборотов в минуту	Давление (бар)				
				2	4	8	12	16
				Мощность (кВт) / Производительность (л/мин)				
V6	0,0045	20	1800	0.21 / 8	0.25 / 8	0.30 / 7.8	0.36 / 7.7	—
		60	1800	0.25 / 8	0.29 / 8	0.35 / 7.8	0.40 / 7.8	—
		200	1800	0.30 / 8	0.34 / 8	0.40 / 7.9	0.46 / 7.8	0.52 / 7.7
		600	1800	0.40 / 8	0.44 / 8	0.50 / 7.9	0.57 / 7.9	0.63 / 7.8
		2000	1100	0.23 / 4.9	0.25 / 4.9	0.29 / 4.8	0.33 / 4.8	0.37 / 4.8
		6000	1100	0.30 / 4.9	0.33 / 4.9	0.38 / 4.9	0.42 / 4.9	0.45 / 4.9
		20000	700	0.19 / 3.1	0.20 / 3.1	0.23 / 3.1	0.26 / 3.1	0.28 / 3.1
V12	0,0085	20	1800	0.25 / 14.8	0.30 / 14.5	0.40 / 14	0.50 / 13.7	—
		60	1800	0.28 / 14.8	0.30 / 14.5	0.40 / 14	0.50 / 13.9	—
		200	1800	0.38 / 14.8	0.44 / 14.8	0.55 / 14.2	0.65 / 14	0.76 / 13.9
		600	1800	0.50 / 14.8	0.56 / 14.8	0.68 / 14.5	0.80 / 14.3	0.90 / 14.1
		2000	1100	0.30 / 9	0.30 / 9	0.40 / 9	0.47 / 8.9	0.53 / 8.8
		6000	1100	0.40 / 9	0.40 / 9	0.50 / 9	0.57 / 9	0.60 / 9
		20000	700	0.24 / 5.8	0.27 / 5.7	0.31 / 5.7	0.36 / 5.7	0.40 / 5.7
V20	0,0214	20	1800	0.27 / 36.2	0.45 / 36	0.73 / 35	1.00 / 34.5	—
		60	1800	0.40 / 36.2	0.70 / 36	0.85 / 35	1.10 / 34.5	—
		200	1800	0.46 / 36.2	0.73 / 36	1.00 / 35	1.28 / 34.5	1.54 / 34
		600	1800	0.88 / 38.5	1.10 / 38.2	1.20 / 37.7	1.40 / 37.4	1.70 / 37
		2000	1100	0.58 / 22.6	0.69 / 22.4	0.84 / 22	1.00 / 21.7	1.17 / 21.5
		6000	1100	1.00 / 23.4	1.10 / 23.2	1.25 / 22.8	1.39 / 22.4	1.54 / 22
		20000	700	0.58 / 14.5	0.73 / 14.3	0.80 / 13.9	0.88 / 13.5	0.97 / 13.2
V25	0,036	20	1800	0.60 / 62.3	0.86 / 61.8	1.47 / 60.5	2.10 / 59.2	—
		60	1800	0.70 / 62.3	1.00 / 61.8	1.70 / 60.7	2.20 / 59.5	—
		200	1800	1.00 / 62.3	1.32 / 51.8	1.14 / 60.7	2.50 / 59.5	3.20 / 59
		600	1800	1.50 / 62.5	1.80 / 62	2.20 / 61.2	2.60 / 60.6	3.30 / 60
		2000	1100	1.18 / 39.3	1.47 / 39	1.76 / 38.7	2.00 / 38.4	2.35 / 38.2
		6000	1100	1.57 / 40	1.85 / 39.8	2.20 / 39.4	2.50 / 39	2.80 / 38.6
		20000	700	1.32 / 24.9	1.47 / 24.7	1.50 / 24.5	1.81 / 24.3	2.10 / 24.2
V25-2	0,045	20	1450	1.1 / 64	1.4 / 63	1.8 / 60	2.3 / 58	—
		60	1450	1.3 / 64	1.5 / 63	2.0 / 61	2.5 / 59	—
		200	1450	1.7 / 65	1.9 / 64	2.4 / 62	2.8 / 61	3.4 / 59
		600	1300	2.0 / 58	2.3 / 58	2.7 / 56	3.2 / 55	3.6 / 54
		2000	1100	2.1 / 50	2.3 / 49	2.7 / 48	3.1 / 48	3.5 / 47
		6000	900	2.2 / 40	2.5 / 40	2.8 / 40	3.1 / 39	3.4 / 39
		20000	680	2.2 / 31	2.2 / 31	2.5 / 30	2.7 / 30	3.0 / 30
60000	525	1.7 / 23	1.8 / 23	2.1 / 23	2.4 / 23	2.6 / 23		

Не эксплуатируйте насосы на скоростях, превышающих указанные в таблице.

Рабочие характеристики

Тип	Подача л/оборот	Вязкость мм ² /с (сСт)	Число оборотов в минуту	Давление (бар)				
				2	4	8	12	16
				Мощность (кВт) / Производительность (л/мин)				
V30-2	0,082	20	1450	1.2 / 117	1.6 / 115	2.4 / 111	3.2 / 108	—
		60	1450	1.3 / 118	1.7 / 116	2.6 / 113	3.4 / 111	—
		200	1450	1.4 / 118	1.9 / 117	2.7 / 115	3.5 / 113	4.3 / 110
		600	1300	1.8 / 106	2.2 / 105	2.9 / 104	3.6 / 102	4.4 / 101
		2000	1100	2.0 / 90	2.4 / 89	3.1 / 88	3.7 / 87	4.3 / 87
		6000	900	2.1 / 74	2.5 / 73	3.0 / 73	3.6 / 73	4.1 / 72
		20000	680	2.1 / 56	2.4 / 56	2.8 / 56	3.2 / 55	3.6 / 55
		60000	525	2.0 / 43	2.2 / 43	2.6 / 43	2.8 / 43	3.2 / 43
V50-3	0,230	20	960	1.5 / 217	2.2 / 212	3.7 / 204	5.1 / 196	—
		60	960	1.8 / 217	2.6 / 214	4.0 / 207	5.5 / 200	—
		200	960	2.3 / 218	3.1 / 216	4.6 / 211	6.1 / 205	7.6 / 200
		600	870	2.6 / 198	3.3 / 196	4.7 / 192	6.0 / 188	7.4 / 185
		2000	720	2.6 / 164	3.2 / 163	4.4 / 161	5.5 / 159	6.6 / 156
		6000	600	2.6 / 137	3.2 / 137	4.1 / 135	5.1 / 134	6.0 / 133
		20000	450	2.3 / 103	2.7 / 103	3.5 / 103	4.2 / 102	5.0 / 102
		60000	350	2.0 / 80	2.3 / 80	2.9 / 80	3.5 / 80	4.0 / 180
V60-2	0,500	20	750	3.0 / 368	4.3 / 361	6.9 / 347	9.2 / 334	—
		60	720	3.3 / 354	4.5 / 348	7.0 / 337	9.4 / 325	—
		200	630	3.5 / 310	4.6 / 305	6.8 / 296	8.9 / 286	11.0 / 277
		600	550	3.7 / 272	4.8 / 268	6.6 / 261	8.5 / 254	10.4 / 247
		2000	450	3.6 / 223	4.5 / 220	6.0 / 216	7.6 / 211	9.1 / 206
		6000	380	3.6 / 189	4.2 / 187	5.6 / 185	6.9 / 182	8.2 / 179
		20000	280	2.9 / 139	3.4 / 139	4.5 / 138	5.4 / 137	6.4 / 136
		60000	220	2.5 / 110	2.9 / 110	3.7 / 109	4.5 / 109	5.2 / 109
V70-2	0,800	20	600	3.5 / 470	5.1 / 460	8.3 / 440	11.5 / 420	—
		60	600	3.7 / 472	5.4 / 463	8.6 / 446	11.8 / 429	—
		200	550	4.2 / 433	5.7 / 426	8.7 / 413	11.6 / 399	14.5 / 386
		600	480	4.5 / 379	6.0 / 373	8.5 / 363	11.0 / 352	13.7 / 342
		2000	400	5.0 / 317	6.2 / 313	8.5 / 306	10.7 / 299	13.0 / 292
		6000	330	5.2 / 262	6.2 / 259	8.1 / 255	10.0 / 250	11.8 / 245
		20000	250	5.1 / 199	6.0 / 198	7.5 / 196	8.9 / 194	10.2 / 192
		60000	190	4.8 / 152	5.5 / 151	6.7 / 151	7.8 / 150	8.9 / 149
V80-2	1,200	20	600	4.5 / 707	7.0 / 694	11.8 / 667	16.6 / 641	—
		60	600	4.9 / 709	7.3 / 698	12.1 / 675	16.9 / 653	—
		200	550	5.4 / 651	7.7 / 642	12.0 / 624	16.5 / 605	21.0 / 587
		600	480	6.0 / 569	7.9 / 563	12.0 / 549	16.0 / 536	19.6 / 522
		2000	400	6.4 / 476	8.0 / 471	11.4 / 462	14.7 / 453	18.0 / 445
		6000	330	6.5 / 393	8.0 / 391	11.0 / 386	13.5 / 381	16.2 / 376
		20000	250	6.3 / 299	7.5 / 298	9.6 / 296	11.7 / 294	13.8 / 291
		60000	190	5.8 / 228	6.7 / 227	8.3 / 227	10.0 / 226	11.5 / 225

Не эксплуатируйте насосы на скоростях, превышающих указанные в таблице.

Рабочие характеристики

Тип	Подача л/оборот	Вязкость мм ² /с (сСт)	Число оборотов в минуту	Давление (бар)				
				2	4	8	12	16
				Мощность (кВт) / Производительность (л/мин)				
V85-2	1,600	20	600	5.7 / 945	8.9 / 930	15.3 / 902	21.7 / 873	—
		60	600	6.2 / 947	9.4 / 935	15.8 / 910	22.2 / 885	—
		200	550	9.2 / 873	12.3 / 866	18.3 / 852	24.2 / 833	—
		600	480	7.5 / 761	10.2 / 754	15.4 / 740	20.5 / 726	—
		2000	400	7.9 / 635	10.2 / 631	14.7 / 622	19.0 / 614	—
		6000	335	8.5 / 533	10.5 / 531	14.2 / 526	18.0 / 521	—
V90-2	2,200	20	430	5.6 / 924	8.8 / 902	15.0 / 858	21.4 / 814	—
		60	430	6.0 / 927	9.0 / 909	15.0 / 871	21.6 / 834	—
		200	390	6.3 / 843	9.3 / 828	15.0 / 798	20.7 / 768	—
		600	340	7.0 / 736	10.0 / 725	15.0 / 702	19.7 / 678	—
		2000	280	7.9 / 608	10.0 / 600	14.3 / 585	18.5 / 570	—
		6000	230	8.5 / 500	10.4 / 496	14.0 / 486	17.6 / 475	—
		20000	175	8.5 / 383	10.0 / 380	13.0 / 376	15.5 / 371	—
		60000	135	8.3 / 296	9.7 / 296	12.0 / 294	14.1 / 293	—
						Давление (бар)		
				2	4	8	12	
				Мощность (кВт) / Производительность (л/мин)				
V100-2	3,200	20	430	8.0 / 1341	13.0 / 1306	22.0 / 1235	31.0 / 1165	
		60	430	8.5 / 1346	13.0 / 1316	22.0 / 1255	31.3 / 1195	
		200	390	8.8 / 1223	13.0 / 1199	21.0 / 1150	29.6 / 1100	
		600	340	10.0 / 1069	14.0 / 1049	21.0 / 1010	28.3 / 971	
		2000	280	11.0 / 882	14.0 / 869	20.3 / 842	20.6 / 815	
		6000	230	11.5 / 727	14.2 / 718	19.4 / 700	24.4 / 682	
		20000	175	11.6 / 556	13.7 / 552	18.0 / 544	21.7 / 536	
		60000	135	11.5 / 431	13.0 / 429	16.5 / 427	19.5 / 424	

Не эксплуатируйте насосы на скоростях, превышающих указанные в таблице.

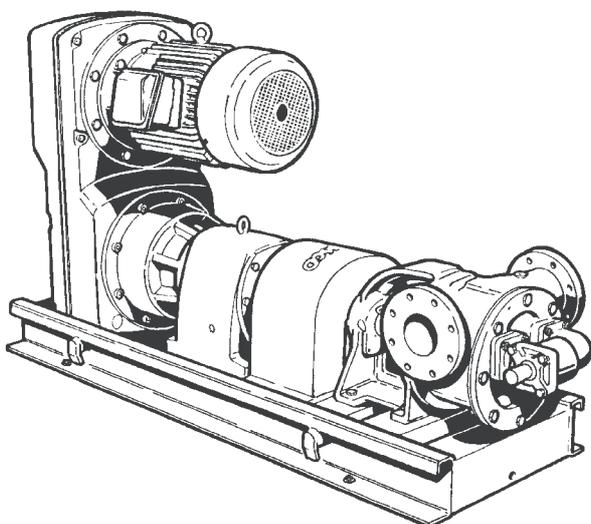
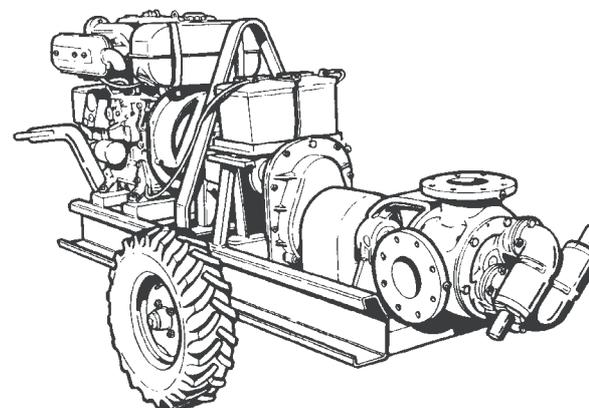
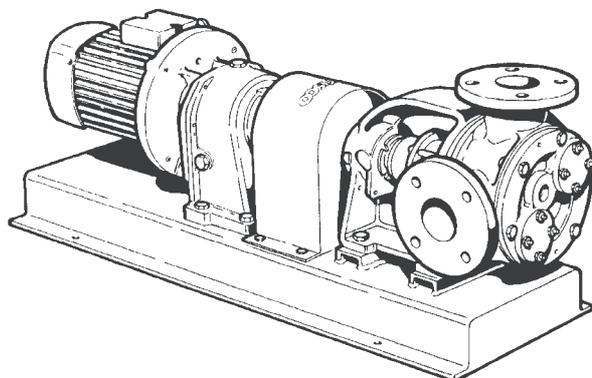
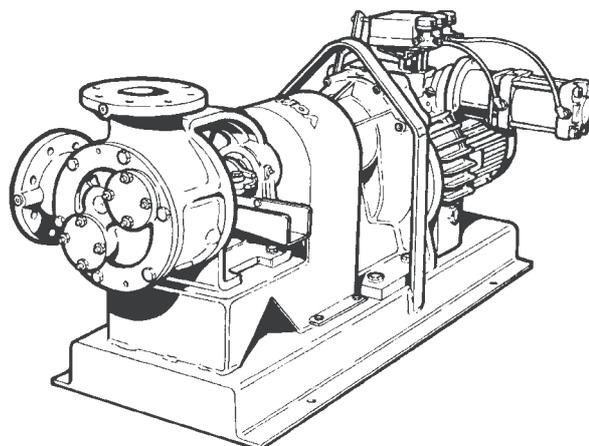
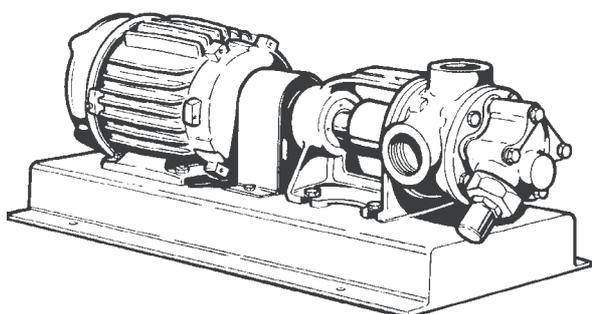
Рабочие характеристики

Тип	Подача л/оборот	Вязкость мм ² /с (сСт)	Число оборотов в минуту	Давление (бар)			
				2	4	6	8
				Мощность (кВт) / Производительность (л/мин)			
V120-2	3,200	20	315	12.0 / 1984	19.0 / 1921	26.0 / 1857	33.0 / 1794
		60	315	13.0 / 1994	20.0 / 1940	26.4 / 1886	33.2 / 1832
		200	280	11.5 / 1776	17.6 / 1732	23.7 / 1687	30.0 / 1643
		600	245	12.0 / 1558	17.0 / 1523	22.0 / 1886	28.0 / 1435
		2000	200	12.0 / 1275	16.0 / 1251	21.0 / 1226	25.0 / 1201
		6000	170	13.0 / 1072	17.0 / 1072	21.0 / 1056	24.0 / 1040
		20000	125	11.7 / 805	14.7 / 797	17.6 / 789	20.5 / 781
		60000	100	12.3 / 648	15.0 / 645	17.2 / 643	19.5 / 640
V150-2	7,800	20	315	15.0 / 2374	23.0 / 2291	31.5 / 2208	40.0 / 2125
		60	315	15.5 / 2386	24.0 / 2315	32.0 / 2245	40.0 / 2174
		200	280	14.0 / 2127	21.0 / 2069	28.6 / 2012	36.0 / 1954
		600	245	14.0 / 1865	21.0 / 1820	27.0 / 1774	33.5 / 1729
		2000	200	14.6 / 1528	20.0 / 1496	25.0 / 1464	30.6 / 1432
		6000	170	16.0 / 1304	20.6 / 1283	25.0 / 1261	30.0 / 1240
		20000	125	14.6 / 964	18.2 / 953	21.6 / 943	25.0 / 932
		60000	100	15.0 / 777	18.0 / 773	21.0 / 770	24.0 / 766
V151	3,200	20	315	12.0 / 1984	19.0 / 1921	26.0 / 1857	33.0 / 1794
		60	315	13.0 / 1994	20.0 / 1940	26.4 / 1886	33.2 / 1832
		200	280	11.5 / 1776	17.6 / 1732	23.7 / 1687	30.0 / 1643
		600	245	12.0 / 1558	17.0 / 1523	22.0 / 1886	28.0 / 1435
		2000	200	12.0 / 1275	16.0 / 1251	21.0 / 1226	25.0 / 1201
		6000	170	13.0 / 1072	17.0 / 1072	21.0 / 1056	24.0 / 1040
		20000	125	11.7 / 805	14.7 / 797	17.6 / 789	20.5 / 781
		60000	100	12.3 / 648	15.0 / 645	17.2 / 643	19.5 / 640
V180	12,400	20	245	12.0 / 2850	22.0 / 2700	32.0 / 2560	42.0 / 2400
		60	245	13.0 / 2900	23.0 / 2760	33.0 / 2620	43.0 / 2490
		200	220	20.0 / 2600	30.0 / 2500	40.0 / 2390	50.0 / 2280
		600	220	23.0 / 2640	33.0 / 2550	43.0 / 2460	53.0 / 2380
		2000	160	22.0 / 1900	30.0 / 1860	38.0 / 1790	44.0 / 1730
		6000	130	23.0 / 1570	29.0 / 1535	34.0 / 1495	40.0 / 1460
		20000	112	26.0 / 1340	31.0 / 1321	36.0 / 1300	41.0 / 1270
		60000	85	24.0 / 1045	28.0 / 1040	32.0 / 1035	36.0 / 1030
V200	16,700	20	250	24.0 / 4014	38.0 / 3852	52.0 / 3690	66.0 / 3529
		60	250	26.0 / 4038	40.0 / 3900	54.0 / 3763	68.0 / 3626
		200	225	25.0 / 3646	37.5 / 3535	50.0 / 3424	62.5 / 3313
		600	195	25.5 / 3168	37.0 / 3079	48.0 / 2990	58.6 / 2900
		2000	160	25.5 / 2607	35.0 / 2547	44.0 / 2485	53.0 / 2422
		6000	135	26.5 / 2216	34.6 / 2177	42.0 / 2138	50.0 / 2100
		20000	112	28.0 / 1850	35.0 / 1830	41.5 / 1810	48.0 / 1790
		60000	85	25.0 / 1413	36.0 / 1405	35.7 / 1400	40.6 / 1392

Не эксплуатируйте насосы на скоростях, превышающих указанные в таблице.

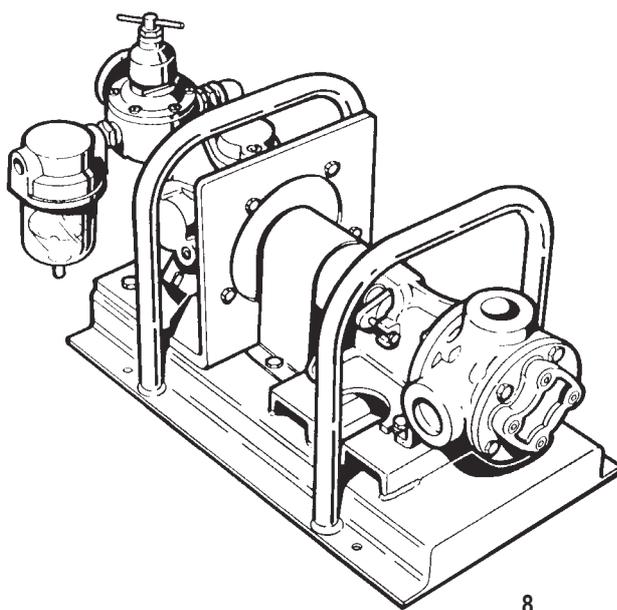
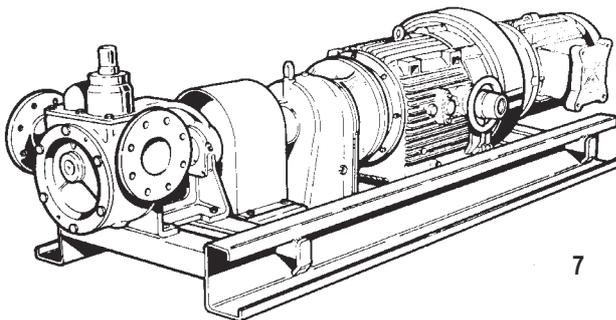
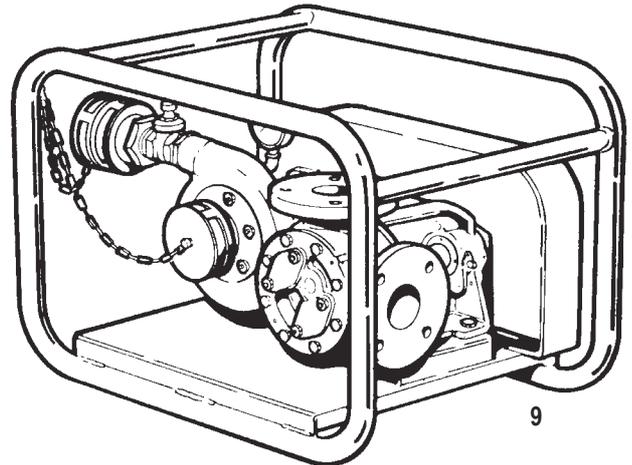
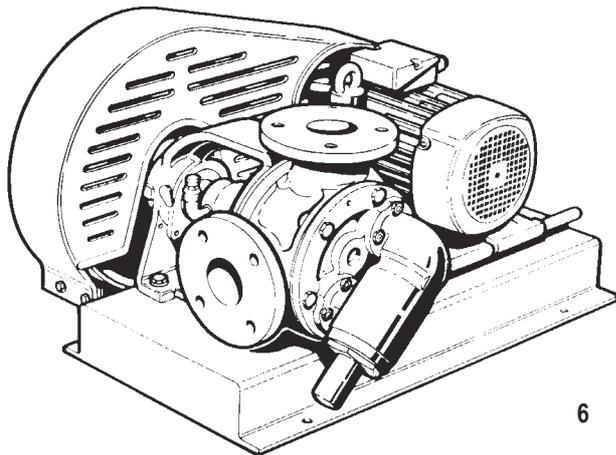
4 Приводы

Насосы серии V могут поставляться с электродвигателями (в герметичном исполнении с воздушным охлаждением или во взрывобезопасном исполнении), двигателями внутреннего сгорания (бензиновыми или дизельными), либо с водяными, гидравлическими или пневматическими двигателями. Кроме того, насосы могут приводиться в действие механизмом отбора мощности автомобиля. Модели V6, V12, V20, V25, V 25-2, V 30-2 и V 50-3 могут иметь непосредственное соединение с 4-, 6- и 8-полюсными электродвигателями. Некоторые типовые приводы показаны на приведенных ниже иллюстрациях.



Описание

- 1 Насос с резьбовыми отверстиями и непосредственным приводом от электродвигателя
- 2 Насос с электродвигателем и редукторным приводом
- 3 Насос с регулируемым шестеренным/ременным приводом
- 4 Насос с регулируемым шестеренным приводом с пневматическим управлением
- 5 Насос с двойным перепускным клапаном, соединенный с дизельным двигателем на прицепе



Описание

- 6 Насос с клиноременным приводом
- 7 Насос с регулируемым шестеренным приводом с ручным управлением
- 8 Насос с резьбовыми отверстиями и непосредственным приводом от пневматического двигателя
- 9 Аварийный насосный агрегат, соединенный с водяной турбиной с помощью клиновых ремней