Водокольцевые вакуумные насосы Yulo SK

Инструкция по эксплуатации

ООО «Зенова»
Тел. +7 342 225 00 40
mail: client@zenova.ru
Редакция 10 от 26 февраля 2026 г.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Содержание

Общие сведения ..... - 3 -
Сфера применения ..... - 3 -
Принцип работы ..... - 3 -
Назначение ..... - 5 -
Рекомендованное применение ..... - 5 -
Минимальное остаточное давление ..... - 5 -
Максимальное давление на выходе ..... - 5 -
Требования к перекачиваемой и окружающей среде ..... - 5 -
Проточный метод подачи рабочей жидкости ..... - 6 -
Рабочая жидкость ..... - 6 -
Производительность ..... - 7 -
Эксплуатация ..... - 8 -
Метод подачи рабочей жидкости ..... - 8 -
Сепаратор и частичная рециркуляция ..... - 8 -
Начало работы ..... - 9 -
Электрическое подключение ..... - 9 -
Антикавитационный клапан ..... - 10 -
Меры предосторожности ..... - 11 -
Включение и выключение ..... - 11 -
Слив рабочей жидкости ..... - 11 -
Обслуживание ..... - 11 -
Внешний осмотр ..... - 11 -
Детальный осмотр ..... - 11 -
Чертежи ..... - 12 -
Деталировка ..... - 13 -
Возможные неисправности и их решения ..... - 14 -
Гарантийные условия ..... - 15 -

zenova.ru

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Общие сведения

Сфера применения

Водокольцевые насосы серии Yulo предназначены для перекачки неагрессивных газов и водяного пара. Они способны обеспечивать остаточное давление до 33 мбар (примерно 97% вакуума) при температуре сервисной жидкости ниже 20°C. Водокольцевые насосы широко используются в нефтехимии, фармацевтике, пищевой и сахарной промышленности. Поскольку сжатие воздуха в таком насосе происходит без значительного повышения температуры, при работе с горючими и взрывоопасными газами отсутствует непосредственная термическая опасность, что расширяет область их применения.

Отличительные черты

• Двигатель и насос установлены на одной оси. Такая конструкция позволяет сэкономить место и упрощает монтаж;

• Стандартно на насосе установлено механическое уплотнение, позволяющее не только исключить протечки, но и обеспечить легкий ремонт;

• Вибрация во время работы насоса минимальна, а уровень шума не превышает 62 дБ(А);

• Насос подходит для непрерывной эксплуатации.

Насосы SK являются одноступенчатыми и подключаются к двигателю напрямую, то есть являются моноблочными.

Перед установкой оборудования обязательно ознакомьте технический персонал с содержанием данной инструкции, так как в ней собраны базовые сведения об установке, использовании и ремонте насоса.

zenova.ru

Принцип работы

Насос работает по водокольцевому принципу. Импеллер (рабочее колесо) установлен эксцентрично внутри рабочей камеры — его ось не совпадает с центром камеры. При вращении импеллера рабочая жидкость захватывается лопастями и, под действием центробежной силы, формирует кольцо вдоль стенок камеры. Лопасти частично погружены в это жидкостное кольцо.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

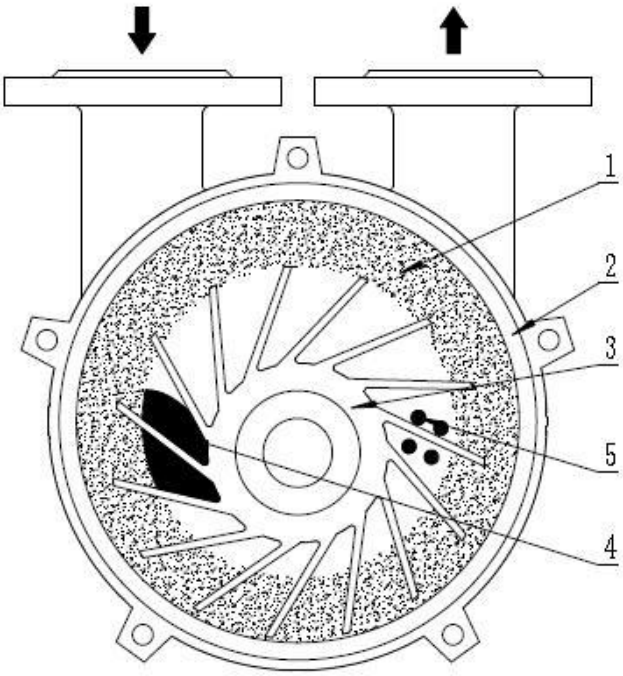


Рисунок 1. Схема работы водокольцевого насоса
1) кольцо рабочей жидкости;
2) стенка рабочей камеры;
3) рабочее колесо (импеллер);
4) вход воздуха;
5) выход воздуха.

Из-за расположения импеллера толщина жидкостного кольца меняется по периметру камеры: в одних секторах кольцо тоньше, в других — толще. В результате объём газа между парой соседних лопастей и поверхностью жидкости периодически увеличивается и уменьшается в ходе каждого оборота. При увеличении объёма через впускной канал засасывается газ; при уменьшении — газ вытесняется через выпускной канал. Таким образом насос обеспечивает непрерывную подачу газовой смеси.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Назначение

Рекомендованное применение

Насосы Yulo SK подходят для непрерывного использования. С их помощью можно перекачивать сухие и влажные негорючие газы, обладающие низкой коррозионной активностью, такие как атмосферный воздух и водяной пар. Можно перекачивать и насыщенные пары жидкостей. Перекачиваемый газ может содержать частицы пыли, но не должен содержать абразивных частиц.

Обратите внимание, что перекачиваемый газ и все его примеси должны быть химически инертны по отношению к материалам насоса. Корпус насоса и распределительная плата - чугун (cast iron) с многослойным антикоррозионным покрытием. Рабочее колесо - бронза. Вал - высококачественная сталь 45С. Уплотнение - механическое, с увеличенным ресурсом, уплотнительное кольцо из фторкаучука (FKM).

Серия Yulo SK используется для создания грубого вакуума, предельное значение вакуума в таких насосах ограничено давлением насыщенного пара рабочей жидкости и может достигать 33 мБар (при температуре сервисной жидкости +4 °C).

Двигатель запрещено подключать через симисторный или тиристорный регулятор скорости. При необходимости регулировки, можно использовать только частотные преобразователи. При регулировке запрещено выходить за пределы 35-65 Гц.

Пределы напряжения:

Трёхфазная сеть (380 В): допустимое отклонение ±7% (353,4 В – 406,6 В).

Минимальное остаточное давление

zenova.ru

Минимальное остаточное давление напрямую зависит от температуры и типа рабочей жидкости.

⚠ **Важно: если насос не оборудован системой защиты от кавитации, входное давление не должно опускаться ниже 80 мбар.**

При температуре воды +15°C и температуре перекачиваемого газа +20°C, при давлении ниже 80 мбар в воде начинают образовываться пузырьки насыщенного пара. Это и есть кавитация. Схлопываясь, пузырьки вызывают микрогидроудары, которые постепенно разрушают импеллер.

Если рабочая жидкость имеет более высокую температуру или используется не вода, необходимо убедиться, что давление насыщенного пара данной жидкости при рабочей температуре всегда ниже минимального остаточного давления в системе.

Чем выше температура рабочей жидкости, тем хуже всасывающая способность насоса. При длительной работе при давлении ниже допустимого кавитация неизбежно приведёт к разрушению насоса.

Максимальное давление на выходе

Максимальное давление на выходе из насоса не должно превышать 1,2 Бар.

Требования к перекачиваемой и окружающей среде

1. Водокольцевой насос может перекачивать как сухие, так и влажные газы, или насыщенные пары жидкостей. Перекачиваемый газ может содержать в себе пыль и сажу, но не должен содержать

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

абразивных частиц. Перекачиваемый газ и примеси не должны взаимодействовать с материалами насоса: с чугуном, бронзой, сталью 45С и фторкаучуком. **Не предназначен для работы с агрессивными газами.**

2. Если перекачиваете газ или пар с температурой выше 80° С, рекомендуем увеличить поступление свежей рабочей жидкости или использовать охладитель на входе в насос.
3. Перекачиваемый газ может содержать брызги жидкостей, при условии, что эти жидкости химически инертны к материалам насоса.
4. Температура окружающей среды – от 5 до 40°С.

Проточный метод подачи рабочей жидкости

Это подключение применяют для обеспечения минимального остаточного давления на входе. Для этого подается жидкость, которая выбрасывается вместе с откачанным воздухом. По мере ее убывания добавляется новая.

После предварительного заполнения насосы способен работать в автоматическом режиме, самостоятельно засасывая рабочую жидкость. Но для такого требуется достаточно заполненная камера на момент старта насоса.

Рабочая жидкость

Во время работы водокольцевого насоса постоянно подавайте рабочую жидкость в насос. Следите за чистотой рабочей жидкости:

- не содержит твёрдых включений;
- не содержит растворённых минералов, способных выпадать в осадок (особенно соли и окислы железа и кальция);
- химически нейтральна к материалам насоса;
- однородна: запрещено использование смесей, взвесей и эмульсий.

zenova.ru

В спецификации указан необходимый расход при перекачивании сухих газов. Если в линии нет расходомера, поддерживайте давление жидкости на входе на уровне 1 бара. После первичной заливки насос способен сам засасывать сервисную жидкость.

Рабочая жидкость неизбежно тратится по мере перекачивания газа – на испарение и брызги, а также значительная часть сервисной жидкости будет выплескиваться через выходной патрубок вместе с откачиваемым воздухом. Чтобы снизить потери, вы можете использовать *сепаратор* на выходе для разделения перекачиваемого газа и рабочей жидкости. Некоторые модели могут возвращать рабочую жидкость обратно в насос, позволяя использовать ее повторно.

Рекомендации по качеству

В качестве рабочей жидкости рекомендуем водопроводную или хорошо фильтрованную воду. В жидкости минералов должно быть до 1 грамма на литр.

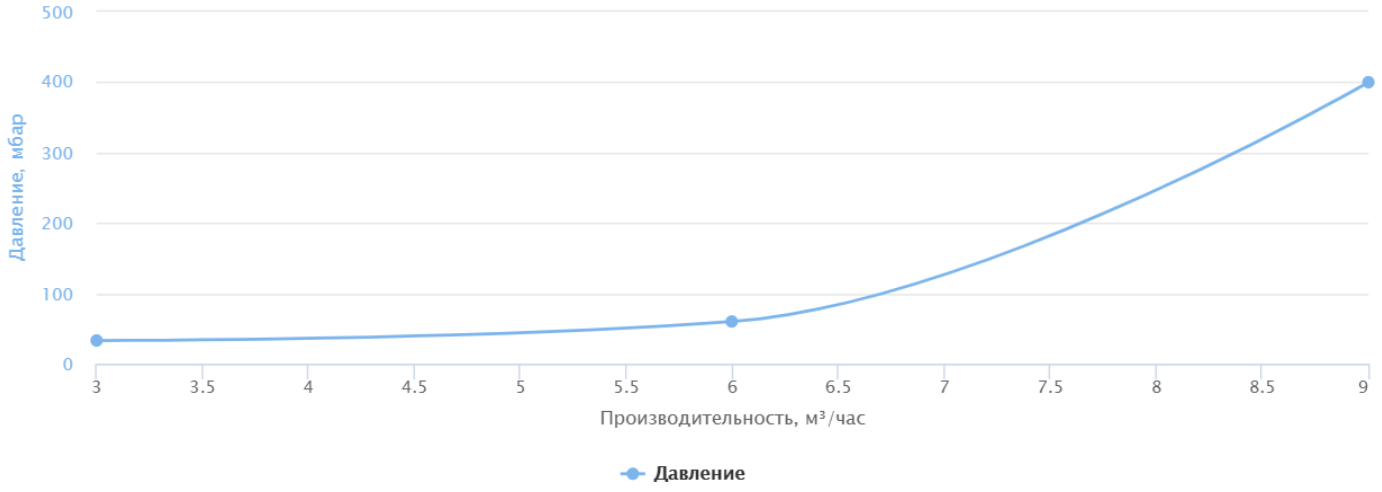
Помните, что чрезмерная минерализация рабочей жидкости приводит к выпадению минералов в узких каналах рабочей камеры насоса. В результате насос выходит из строя, что влечет за собой снятие гарантии.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

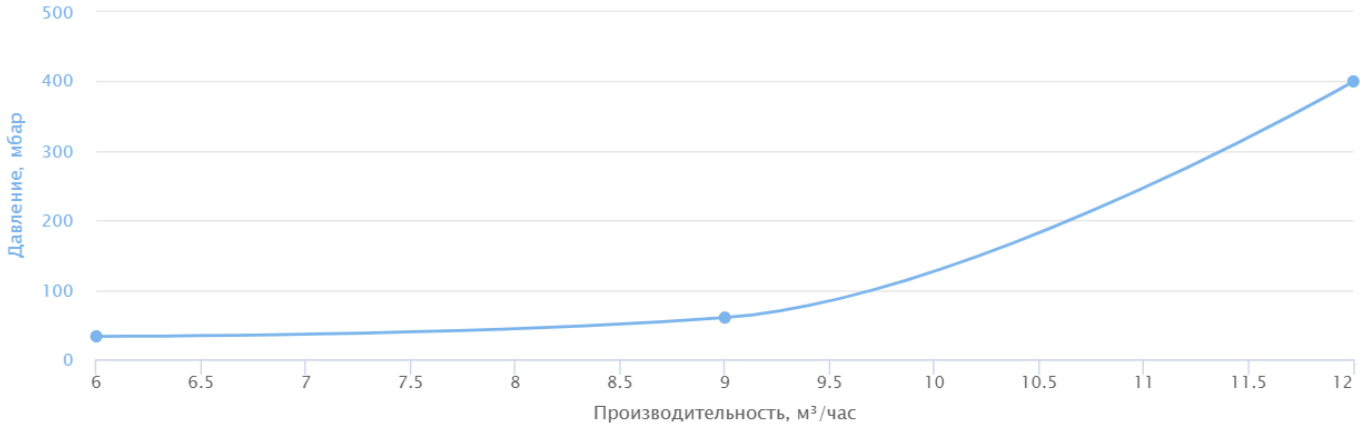
Производительность

	SK 0.15	SK 0.2
Мощность	0,55 кВт	0,75 кВт
Производительность	0,15 м³/ч	0,2 м³/ч
Достижимое остаточное давление	33 мБар	33 мБар
Диаметр воздушной и вакуумной линий	G ¾″	G 1″
Обороты двигателя	2825 об/мин	2840 об/мин
Вес	23,5 кг	32 кг
Потребление сервисной жидкости	2…5 литров в минуту	5…7 литров в минуту
Уровень шума	<72 дБ(А)	<75 дБ(А)

Кривая производительности SK 0.15



Кривая производительности SK 0.2:

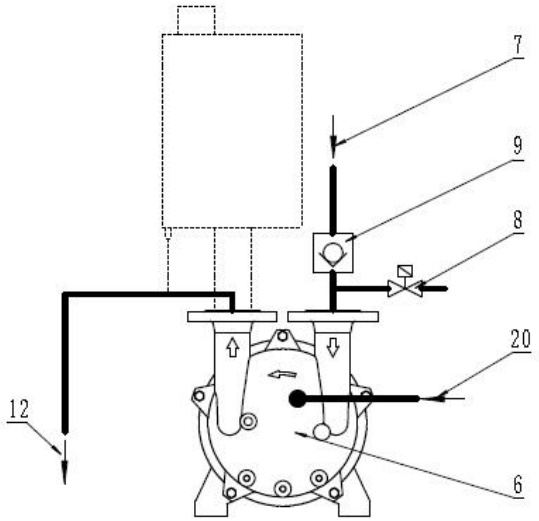


zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

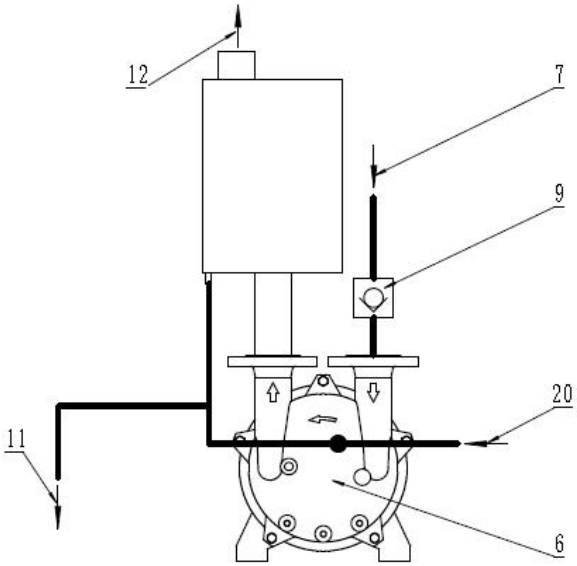
Эксплуатация

Метод подачи рабочей жидкости

Проточный метод:

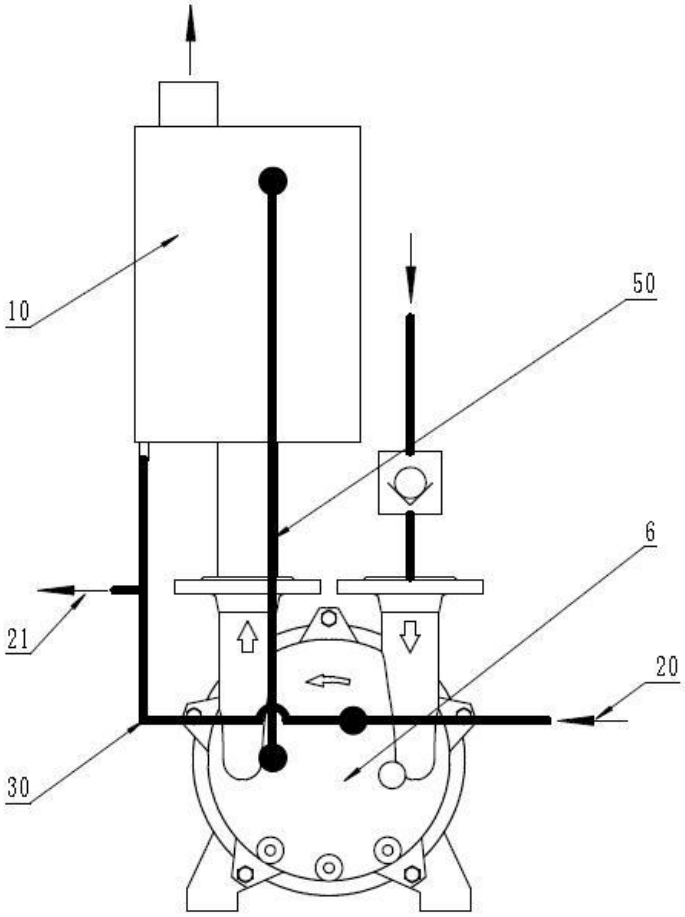


Сепаратор и частичная рециркуляция:



6) корпус вакуумного насоса; 7) всасывающий патрубок; 8) электромагнитное реле; 9) обратный клапан; 10) сепаратор; 11) перепускной клапан; 12) выходной патрубок; 20) подача рабочей жидкости.

zenova.ru



Сепаратор и частичная рециркуляция

Для снижения расхода рабочей жидкости используйте сепаратор. В нем часть рабочей жидкости осаждается и напрямую стекает в насос (без охлаждения). В этом случае что-то испаряется, поэтому необходимо постоянно восполнять потерянное. *Сепаратор и все соединения приобретаются отдельно и в комплект поставки насоса не входят.*

Рисунок 4:
6) вакуумный насос;
10) сепаратор;

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

20) подача рабочей жидкости;
21) слив рабочей жидкости;
30) линия циркуляции рабочей жидкости;
50) линия защиты от кавитации.

Начало работы

1. Перед дальнейшей установкой вручную проверните вал насоса как минимум на один полный оборот – это предотвратит повреждение торцевого уплотнения; при обнаружении повреждений немедленно свяжитесь с нашим сервисным центром;
2. Не снимайте заглушки на соединительных разъемах до момента подключения, чтобы грязь и пыль из окружающего воздуха не проникали внутрь;
3. Насосы серии SKA-A (AS) достаточно поместить на горизонтальную поверхность и зафиксировать при помощи болтов – нет необходимости в сооружении специальной рамы.
4. Для предотвращения обратного тока и попадания жидкости в вакуумируемую сеть рекомендуется установить обратный клапан на стороне всасывания; затем убедитесь, что он открывается на моменте запуска, в противном случае сразу выключайте насос
5. Давление со стороны выходного фланца не должно превышать максимально допустимое (2,6 бар). Если система собрана недавно, со стороны всасывающего фланца на первые 100 рабочих часов рекомендуем установить фильтр, чтобы предотвратить попадание в насос сварочного шлака (мог остаться после сборки системы).
6. **Не используйте насос без жидкости.** Перед первым включением заполните насос водой:
   - через воздушный вход или выход,
   - либо через вход для жидкости (самотёком или под давлением).
7. Проверьте выходную линию и линию подачи воды – убедитесь, что они подключены корректно;
8. Проверьте направление вращения двигателя и рабочего колеса. Рассмотрите вход и выход газа – они отмечены стрелками на корпусе;
9. Включите насос и проверьте подачу рабочей жидкости. При необходимости настройте поток с помощью регулировочного крана (приобретается отдельно). Для точной настройки используйте расходомер.
10. **Все насосы проходят заводские испытания. Однако при длительном хранении остатки сервисной жидкости могут окислять рабочие элементы. Это не влияет на работу, но может затруднить первый запуск.**
11. **Перед основным запуском насоса заполните прибор водой и промойте, включив на короткое время – затем слейте воду.**

Электрическое подключение

1. Перед началом работы насос следует заполнить перекачиваемой жидкостью, открыть вентиль на линии всасывания, закрыв запорный на линии нагнетания. Также заранее подключите электропитание и тщательно проверьте затяжку всех крепежных элементов, и если какие-либо детали ослаблены, подтяните их.
2. Сначала включайте электродвигатель, а затем – открывайте клапаны.
3. Электродвигатель подключайте согласно общеустановленным правилам (ПУЭ)
4. Включите источник питания и проверьте правильность направления вращения двигателя в соответствии с направлением стрелки на двигателе.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

5. Не забудьте о тепловой защите: двигатель подключайте через индивидуальный тепловой автомат защиты типа D с учетом максимального тока двигателя; автоматы типа C нежелательны, но если ставите их, номинал должен быть на один уровень выше.
6. Учитывайте защиту по напряжению: двигатель подключайте через реле напряжения или дифавтомат. Если питание трёхфазное – устройство обязано иметь защиту от перекоса фаз.
7. Не подключайте прибор через симисторный или тиристорный регулятор скорости. При необходимости регулировки используйте только частотные преобразователи и не выходите за пределы 35-65 Гц.

   Пределы напряжения:
   - Трёхфазная сеть (380 В): допустимое отклонение ±7% (353,4 В – 406,6 В).

Антикавитационный клапан

Антикавитационный клапан расположен на передней части со стороны выходного патрубка. Клапан можно держать открытым или закрыть заглушкой или краном. В случае если насос не создает достаточно глубокий вакуум или при работе появляется кавитация, необходимо настроить клапан антикавитационной защиты **на закрытый кран (то есть с закрытым входным патрубком).**

Как настроить клапан

— Перед регулировкой:

1. Установите насос на рабочее место.
2. Подключите его к вакуумируемой линии и источнику воды (или другой сервисной жидкости).
3. Установите вакуумметр на вакуумируемую линию.
4. Включите насос.

zenova.ru

— Вариант 1. Клапан с краном

1. Плавно прикрывайте кран антикавитационной защиты, пока не появится резкий нарастающий звук (похожий на кипящий чайник или болгарку при резке металла) – это и есть кавитация.
2. **Медленно приоткрывайте кран, пока звук полностью не исчезнет.**
3. При каждом запуске проверяйте положение крана.

— Вариант 2. Клапан с головкой под ключ

1. Плавно закручивайте клапан до появления характерного звука кавитации.
2. Затем медленно открутите его до исчезновения шума.
3. Перед каждым запуском проверяйте положение клапана.

— Вариант 3. Простое отверстие

1. Установите в отверстие кран (подойдет обычный шаровый из магазина или специальный конусный для более точной регулировки).
2. Далее действуйте по схеме «Вариант 1».

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Меры предосторожности

Включение и выключение

Если требуется автоматический контроль насоса, подача рабочей жидкости осуществляется через электромагнитный клапан. Он должен работать синхронно с двигателем (см рисунок 2 в приложении):

- при включении насоса — клапан открыт,
- при выключении насоса — клапан закрыт.

Если насос не оснащён автоматикой, открывайте вентиль вручную сразу после запуска и закрывайте его сразу после остановки. После выключения насоса управляющий клапан (16) закрывается.

Слив рабочей жидкости

⚠ Важно: если используемая вами жидкость опасна для человека или оборудования, обязательно промойте насос перед его открытием. Для этого прокачайте через систему достаточный объём чистой воды:

1. Открутите винт под крышкой насоса и дайте стечь рабочей жидкости.
2. Вручную прокрутите рабочее колесо до тех пор, пока не стечет вся жидкость. Колесо можно прокрутить, вращая вентилятор двигателя, расположенный сзади насоса за защитной решеткой.
3. Обычно достаточно прокрутить рабочее колесо на 45° – вся жидкость стечет. Без жидкости насос может храниться длительное время, в том числе при отрицательных температурах.

Если не планируете использовать насос более четырех недель, из него следует слить жидкость, а затем выполнить консервацию.

Если не используете насос из-за накипи, залейте на полчаса 10%-ный раствор щавелевой кислоты.

zenova.ru

Обслуживание

Внешний осмотр

Чтобы предотвратить износ рабочего колеса абразивными частицами и заклинивание, периодически промывайте рабочую камеру через отверстие под крышкой. Если используется жёсткая вода, её необходимо смягчать или время от времени промывать насос слабым раствором кислоты (10%-ная щавелевая)

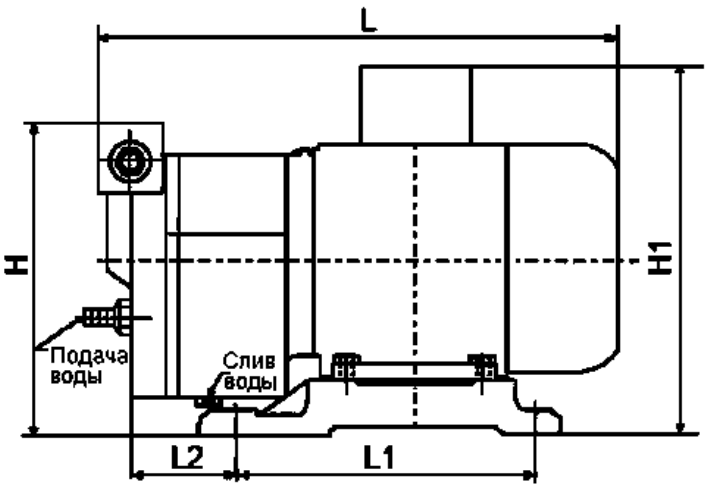
Детальный осмотр

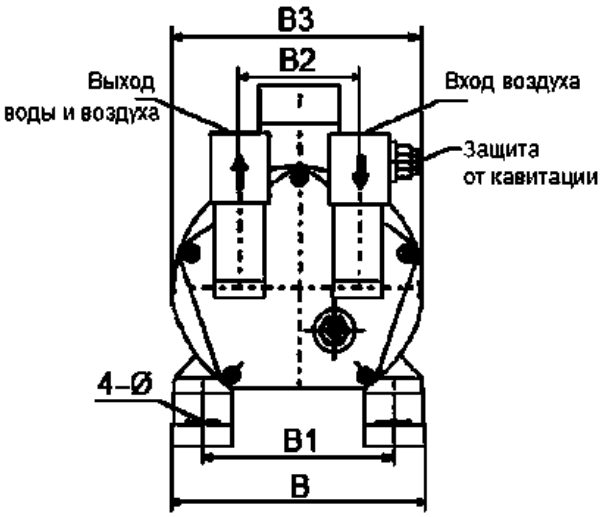
При нормальной эксплуатации (частота сети 50 Гц) проверку вала и подшипников (люфт, лёгкость хода, смазка) проводят каждые 20 000 часов работы или не реже одного раза в три года. В тяжёлых условиях эксплуатации проверки и замену выполняют чаще.

Обратите внимание: ремонт насосов должен производиться на территории предприятия-изготовителя, или авторизованными производителем специалистами.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Чертежи





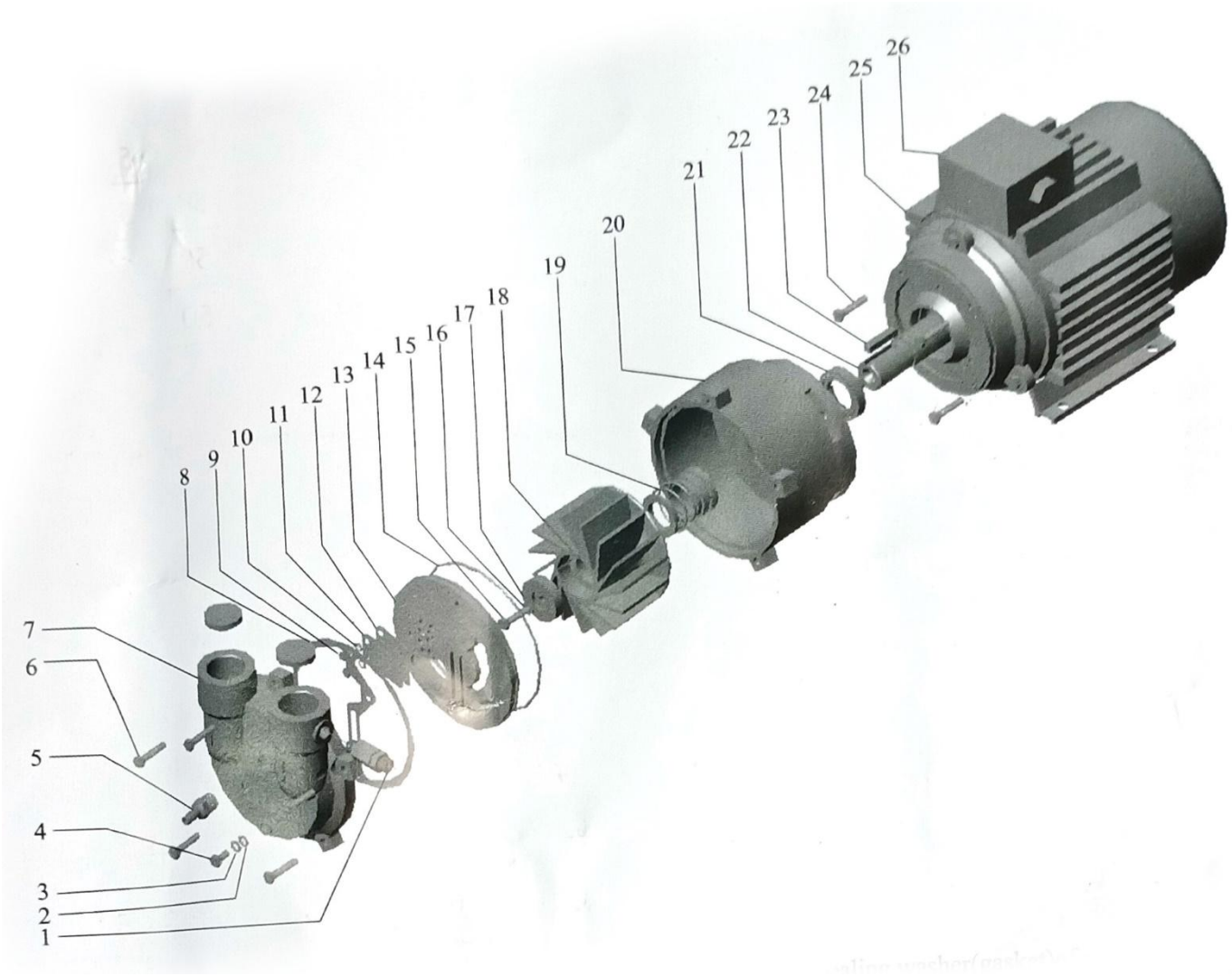
Модель	L	L1	L2	B	B1	B2	B3	H	Ø	H1
SK-0.15	317	150	78	157	112	44	144	167	4×9	206
SK-0.2	400	176	135	169	125	85	200	226	4×9	268

zenova.ru

Диаметр резьбы на антикавитационном клапане модели SK-0.2: 3/8 дюйма, трубная резьба.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Деталировка



1) Клапан антикавитационной защиты; 2) медное уплотнение сливного отверстия; 3) железное уплотнение сливного отверстия; 4) болт-заглушка сливного отверстия; 5) ввод сервисной жидкости; 6) шестигранный болт; 7) крышка насоса; 8) уплотнительная прокладка; 9) шестигранный болт; 10) подпружиненный клапан; 11) ограничительная площадка отсечного клапана; 12) отсечной клапан; 13) вкладыш рабочей камеры; 14) уплотнение рабочей камеры насоса; 15) шестигранный болт; 16) стопорное кольцо; 17) шайба; 18) рабочее колесо; 19) механическое уплотнение; 20) корпус насоса; 21) масляное уплотнение; 22) вал двигателя; 23) шпонка; 24) болт; 25) двигатель; 26) распределительная коробка.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Возможные неисправности и их решения

Описание неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
Мотор не стартует, насос не издает никаких звуков	Повреждение на линии питания	Проверьте подключение проводов и напряжение в сети
Мотор не крутится, но гудит	- поврежден или отключен один из электрических проводов; - значительное отклонение напряжения питания от номинала; - заклинивание ротора мотора; -повреждение вала.	Проверьте напряжение питающей сети. Опорожните и промойте насос. При необходимости, восстановите зазор между рабочим колесом и стенками рабочей камеры. Проверьте целостность вала. При необходимости замените.
При старте двигателя срабатывает автоматическая токовая защита	- короткое замыкание в обмотке; - перегрузка двигателя; - превышено выходное давление; - слишком много рабочей жидкости;	Проверьте обмотку двигателя. Уменьшите подачу рабочей жидкости. Снизьте давление на выходе из насоса. Слейте излишки рабочей жидкости.
Перегрузка двигателя	Засор	Промойте насос и удалите засор
Насос не всасывает воздух	- нет рабочей жидкости; - негерметичные соединения; - неверное направление вращения двигателя.	Проверьте уровень рабочей жидкости. Повысьте герметичность соединений. Поменяйте местами два провода и измените направление вращения двигателя.
Слишком высокое остаточное давление.	- приобретена неверная модель насоса; - недостаточная подача рабочей жидкости; - слишком высокая температура рабочей жидкости; - коррозия проточной части насоса; - система недостаточно герметична; - уплотнения недостаточно герметичны.	Приобретите более производительную модель. Увеличьте подачу рабочей жидкости. Охладите рабочую жидкость. Обеспечьте герметичность системы, замените уплотнения.
Резкий звук при работе	- кавитация; - излишняя подача рабочей жидкости.	Подключите защиту от кавитации. Ограничьте подачу рабочей жидкости.
Насос протекает	Повреждение уплотнений	Проверьте целостность уплотнений

zenova.ru

Внимание: не проводите ремонт насоса самостоятельно, обратитесь в сервисный центр или к поставщику.

Если насос разбирался в случаях, не описанных в инструкции, гарантия автоматически пропадает.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Гарантийные условия

1. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в это руководство без предварительного уведомления.

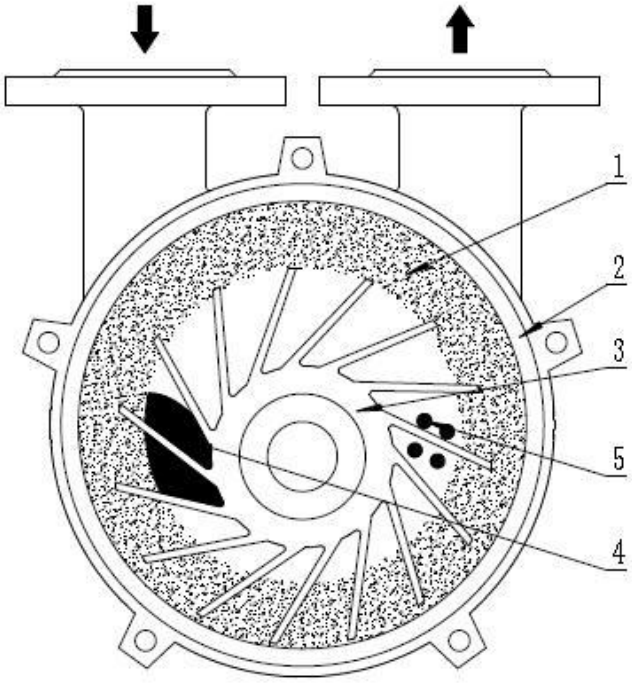
2. Гарантия на товар действует в течение 24 месяцев (с момента отгрузки оборудования со склада поставщика) при соблюдении условий эксплуатации. Детали, подверженные естественному износу, в гарантийные обязательства не включаются.

3. Гарантия на торцевое уплотнение распространяется на первый месяц после отгрузки, так как уплотнение – расходный материал: его состояние зависит от того, сколько абразива будет в перекачиваемой жидкости. **При полном отсутствии абразива срок эксплуатации торцевого уплотнения – 2 года.**

4. Клиент несет ответственность за ущерб, если он самостоятельно разберет насосы в течение гарантийного срока или не учтет рекомендации настоящей инструкции.

Приложение (рисунки и таблицы)

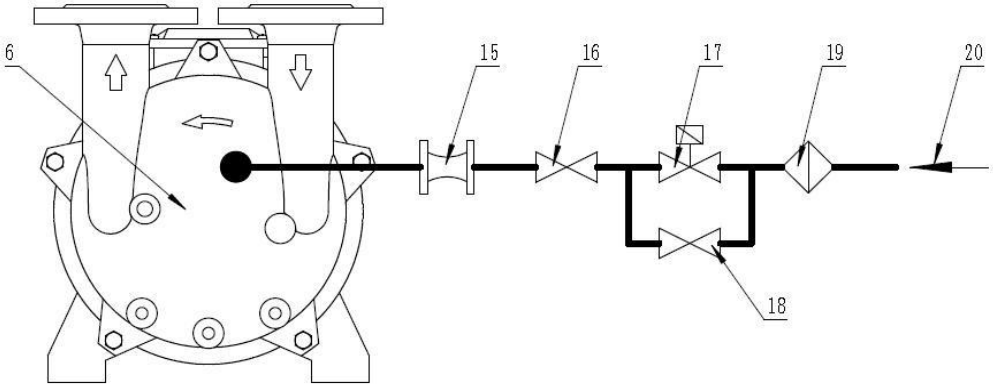
Рисунок 1. Рабочая камера насоса в разрезе (вид со стороны крышки насоса)



1) кольцо рабочей жидкости; 2) стенка рабочей камеры; 3) рабочее колесо (импеллер); 4) вход воздуха; 5) выход воздуха.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

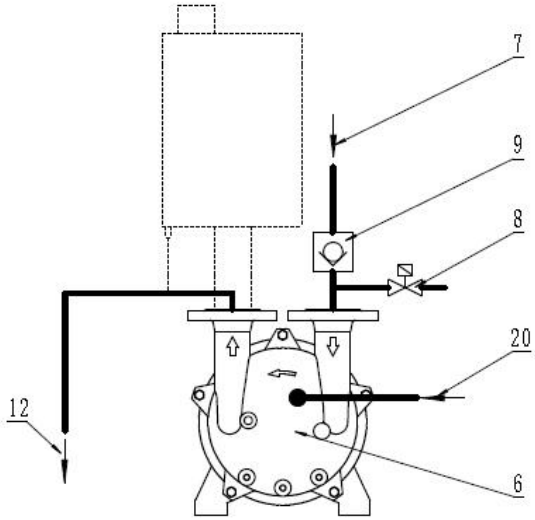
Рисунок 2. Рекомендуемое подключение системы подачи рабочей жидкости



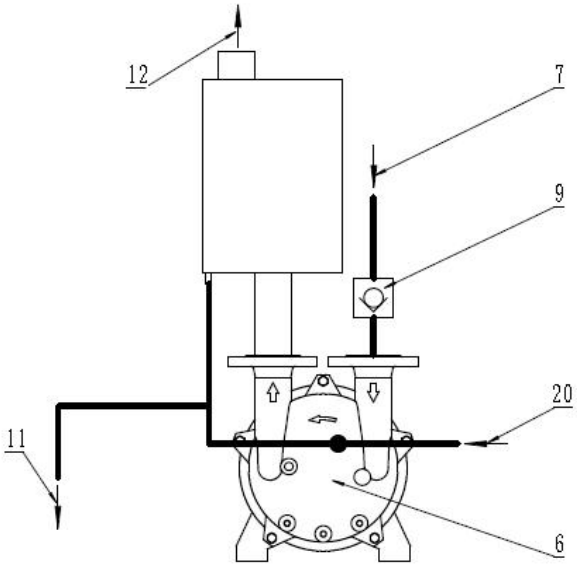
6) вакуумный насос серии 2BV; 15) расходометр; 16) регулировочный вентиль; 17) электромагнитный клапан; 18) байпасная линия с обратным клапаном; 19) фильтр; 20) линия подачи рабочей жидкости.

Рисунок 3. Методы подачи рабочей жидкости (схематичное изображение)

Прямая подача воды:



Сепаратор и частичная рециркуляция:

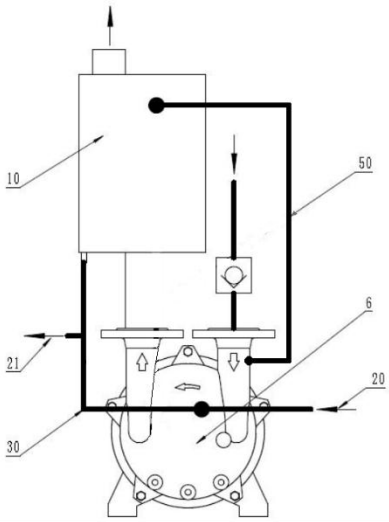


6) корпус вакуумного насоса; 7) всасывающий патрубок; 8) электромагнитное реле; 9) обратный клапан; 10) сепаратор; 11) перепускной клапан; 12) выходной патрубок; 20) подача рабочей жидкости.

zenova.ru — каталог нагнетательного оборудования

Рисунок 4. Вакуумный насос с сепаратором и защитой от кавитации

6) вакуумный насос;
10) сепаратор;
20) подача рабочей жидкости;
21) слив рабочей жидкости;
30) линия циркуляции рабочей жидкости;
50) линия защиты от кавитации.



zenova.ru