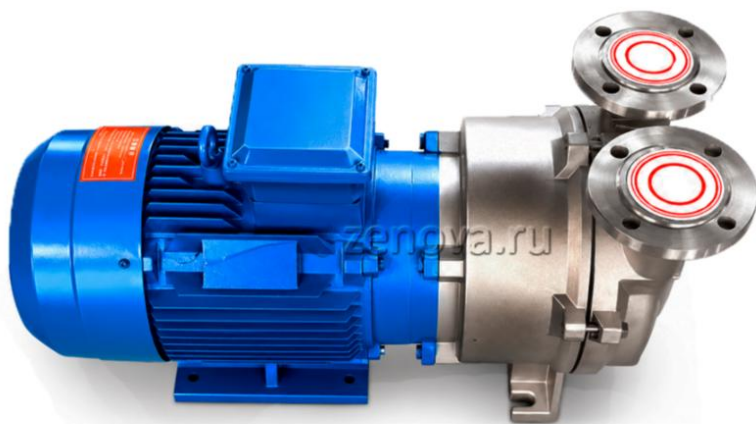




Водокольцевые вакуумные насосы Vetlan SKA-BS, SKA-BSS

Инструкция по эксплуатации

ООО «Зенова»

Тел. +7 342 225 00 40

mail: client@zenova.ru

Редакция 1 от 27 августа 2026 г.

**Откройте последнюю версию
инструкции через QR-код ниже**



Содержание

Общие сведения	5
Отличительные черты.....	5
Принцип работы.....	6
Минимальное остаточное давление	8
Требования к перекачиваемой и окружающей среде	9
Рабочая жидкость	9
Методы подачи рабочей жидкости.....	11
Проточный метод подачи рабочей жидкости	11
Сепаратор и частичная рециркуляция	11
Подготовка к работе	12
Электрическое подключение.....	14
Антикавитационный клапан	15
Меры предосторожности.....	17
Слив рабочей жидкости	17
Обслуживание.....	19
Внешний осмотр	19
Смазка двигателя	19
Спецификация.....	20
Возможные неисправности и их решения	22
Гарантийные условия	25

Общие сведения

Водокольцевые насосы серии SKA предназначены для перекачки неагрессивных газов и водяного пара. Они способны обеспечивать остаточное давление до 33 мбар (примерно 97% вакуума) при температуре сервисной жидкости близкой к +4°C.

Водокольцевые насосы широко используются в нефтехимии, фармацевтике, пищевой и сахарной промышленности. Сжатие воздуха в таком насосе происходит без значительного повышения температуры, при работе с горючими и взрывоопасными газами отсутствует 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 (S1).** Допускается до пяти повторных пусков в час.

Принцип работы

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

Из-за расположения имPELLера толщина жидкостного кольца меняется по периметру камеры: в одних секторах кольцо тоньше, в других — толще. Так, 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.

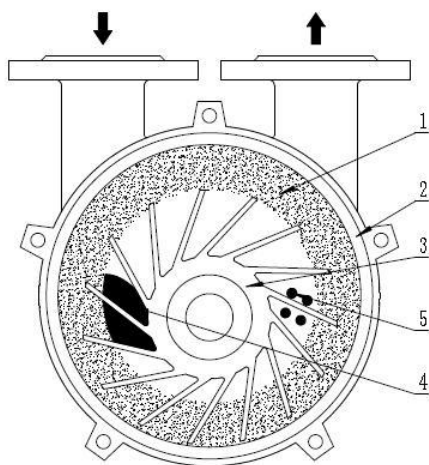


Рисунок 1. Схема работы водокольцевого насоса

1) кольцо рабочей жидкости;

2) стенка рабочей камеры;

3) рабочее колесо (импеллер);

4) вход воздуха;

5) выход воздуха.

Минимальное остаточное давление

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



Важно: если насос не оборудован системой защиты от кавитации, входное давление не должно приближаться к давлению насыщенного пара для этой жидкости при данной температуре.

При температуре воды +15 °С и температуре перекачиваемого газа +20 °С, при давлении ниже 80 мбар в воде начинают образовываться пузырьки насыщенного пара. Это и есть кавитация. 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.

Если насос длительно поддерживает давление ниже 80 мбар или если температура сервисной жидкости превышает +25 °С, требуется установка **защиты от кавитации.**

Требования к перекачиваемой и окружающей среде

1. Перекачиваемый газ или газопаровая смесь не должны содержать твердых включений, за исключением небольшого количества взвешенных частиц.
2. Не предназначен для работы с агрессивными газами.
3. Если перекачивается газ или пар с температурой выше 80°C, рекомендуется увеличить поступление свежей холодной рабочей жидкости, или использовать охладитель.
4. Температура окружающей среды – от 5 до 40°C.

Рабочая жидкость

Во время работы водокольцевого насоса постоянно подавайте рабочую жидкость в насос.

Убедитесь, что рабочая жидкость:

- 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.

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 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.

Методы подачи рабочей жидкости

Проточный метод подачи рабочей жидкости

Это подключение применяют для создания минимального остаточного давления на входе. Так, подается холодная 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.

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.

Сепаратор может располагаться как выше насоса, так и ниже насоса. Во втором случае насос будет засасывать жидкость самовсосом после первичной заливки.

Подготовка к работе

1. Перед 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. Насосы достаточно поместить на горизонтальную поверхность и зафиксировать при помощи болтов – нет необходимости в сооружении специальной рамы.
3. Не снимайте заглушки на соединительных разъемах до момента подключения, чтобы грязь и пыль из окружающего воздуха не проникали внутрь;
4. Для предотвращения обратного тока и попадания жидкости в вакуумируемую сеть рекомендуется установить обратный клапан на стороне всасывания. Подбирайте обратный клапан с минимальным усилием открывания, чтобы минимизировать потери вакуума на клапане.
5. Давление со стороны выходного фланца не должно превышать максимально допустимое (1,3 бар абс). 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. Направление потока жидкости отмечено стрелками на корпусе;
8. Проверьте направление вращения двигателя и рабочего колеса.
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. Если рабочее колесо не удастся прокрутить рукой, необходимо снять переднюю крышку насоса, удалить загрязнения и следы коррозии, а затем слегка ударить по крыльчатке деревянным или резиновым молотком в направлении вращения, чтобы стронуть ее с

места. После того, как крыльчатка начнет вращаться, верните крышку на место.

- 12. 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 и убедиться, что линия нагнетания не перекрыта. Также заранее подключите электропитание и тщательно проверьте затяжку всех крепежных элементов, и если какие-либо детали ослаблены, подтяните их.**
- 2. Электродвигатель подключайте согласно общеустановленным правилам (ПУЭ).**
- 3. Включите источник питания и проверьте правильность направления вращения двигателя в соответствии с направлением стрелки на двигателе.**
- 4. Не забудьте о тепловой защите: двигатель подключайте через индивидуальный тепловой автомат защиты типа D с учетом максимального тока двигателя; автоматы типа С нежелательны, но если ставите их, номинал должен быть на один уровень выше.**

5. Учитывайте, что на шильдике двигателя указан номинальный ток. Реальное потребление может отличаться от номинального в полтора раза.
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:

- Однофазная сеть (220 В): допустимое отклонение $\pm 7\%$ (204,6 В – 235,4 В).
- Трёхфазная сеть (380 В): допустимое отклонение $\pm 7\%$ (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.

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

Меры предосторожности

Если требуется автоматический контроль насоса, подача рабочей жидкости осуществляется через электромагнитный клапан (не входит в комплект). Он должен работать синхронно с двигателем:

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

Если насос не оснащён автоматикой, открывайте вентиль вручную перед запуском насоса и закрывайте сразу после остановки.

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 или лимонной кислоты.

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 или лимонная).

Смазка двигателя

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.

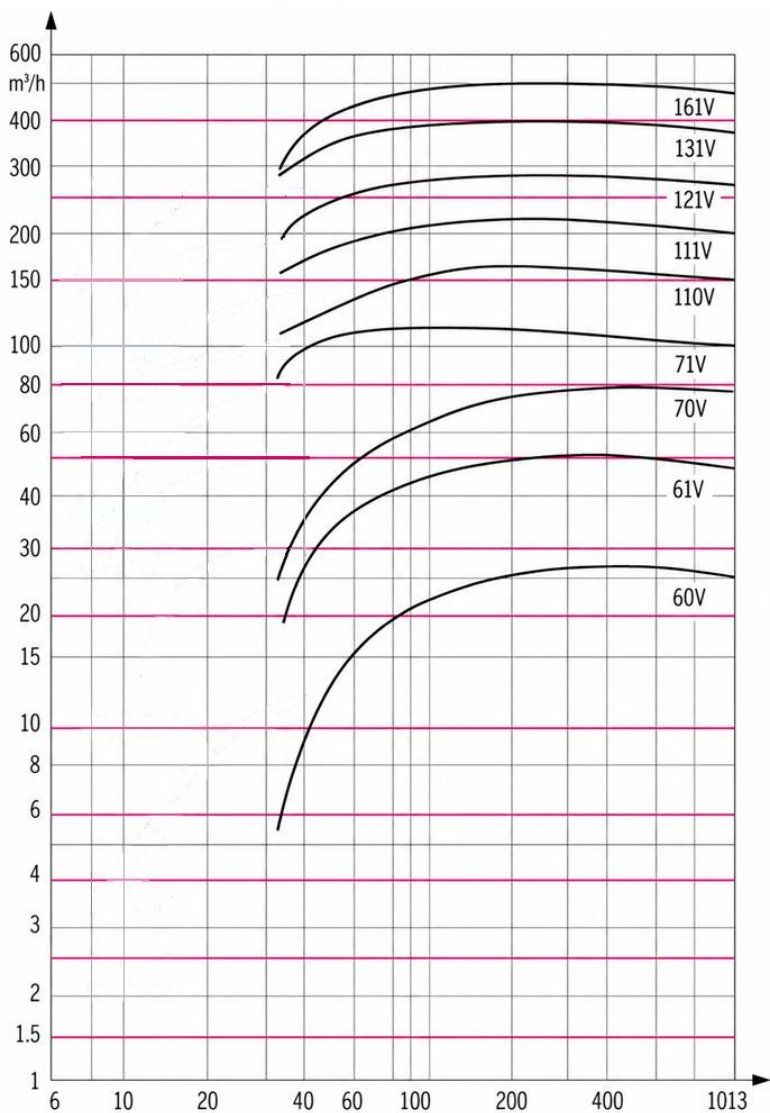
Спецификация

Кривая	Модель	Мощн. (кВт)	Расход (м³/ч)	Подача серв. жидкости (м)
60V	SKA 2060	0.81	27	0.12
61V	SKA 2061	1.45	52	0.12
70V	SKA 2070	2.35	80	0.15
71V	SKA 2071	3.85	110	0.25
101V	SKA 5110	4	165	0.4
111V	SKA 5111	5.5	230	0.5
121V	SKA 5121	7.5	280	0.6
131V	SKA 5131	11	400	0.9
161V	SKA 5161	15	500	1.2



Все технические параметры измерены в идеальных заводских условиях. Указанные в инструкции значения могут отличаться друг от друга. Погрешность может составлять $\pm 10\%$ от заявленных величин, что никак не влияет на качество работы изделия, его долговечность и надежность. Также учитывайте, что в **спецификации к насосам указано номинальное потребление тока: в реальности оно может отличаться и превышать номинальное в 1,5 раза**, – это нужно учитывать при подборе автомата защиты.

Кривые производительности



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; - рабочее колесо заклинило накипью или ржавчиной; - 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.

Описание неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
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 две фазы и измените направление вращения двигателя.

Описание неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
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

Гарантийные условия

1. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в это руководство без предварительного уведомления.
2. Гарантия на **SKA-BS, SKA-BSS** действует в течение **365 дней** (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 уплотнения – 2 года.
4. Клиент несет ответственность за ущерб, если он самостоятельно разберет насосы в течение гарантийного срока или не учтет рекомендации настоящей инструкции.
5. Не подлежат гарантийному ремонту насосы:
 - С повреждением во время транспортировки.
 - В которых перекачиваемая жидкость вступала в химическую реакцию с материалами проточной части.
 - Со следами перегрева или механическими повреждениями
 - Обнаружены механические повреждения.

- В перекачиваемой жидкости которых присутствовали абразивные включения.
- При эксплуатации которых использовались неоригинальные комплектующие или расходные материалы.

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН* № УПД _____

Модель _____

Серийный номер _____

Дата производства _____

Срок гарантии _____

Дата отгрузки _____



Инженер ОТК Кан Я. О.

С инструкцией по эксплуатации и правилами установки ознакомлен.
Проверка работоспособности проведена. К внешнему виду,
комплектации претензий не имею.
Подтверждаю условия гарантийных условий, описанных в инструкции.
Подпись Покупателя _____

**заполняется Покупателем самостоятельно*