

# Компрессоры серии RB



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## Содержание

1. Принцип работы .....	3
2. Технические характеристики .....	3
3. Рабочие характеристики .....	3
4. Инструкции .....	4
4.1 Выбор пневматического насоса .....	4
4.2 Схема подключения .....	5
4.3 Освобождение воздуха .....	6
4.4 Установка и наладка .....	7
5. Обслуживание и ремонт .....	9
6. Устранение неисправностей .....	9
7. Предостережения .....	10

## Руководство пользования компрессорами серии RB

Насос пневматический спиральный (серия RB) представляет собой пневмопушку среднего давления.

Преимущества:

- Высокое качество;
- Низкая цена;
- Безмаслянного типа;
- Сухой;
- Прост в обслуживании;
- Энергосберегающий.

### 1. Принцип работы

Крыльчатка насоса состоит из десяти лопастей и напоминает крыльчатку большой турбины. Воздух через входное отверстие засасывается вовнутрь ротора, где он приобретает вращательное движение и, за счет центробежной силы и специальной формы лопаток, направляется в выходное отверстие специального спирального кожуха. Из-за неравномерности ускорения воздух набирает большую скорость (производимое давление в 12-17 раз превышает скорость центробежного блоувера имеющего такой же диаметр отверстия и частоту вращения).

### 2. Технические характеристики

а) Насос имеет специальный электродвигатель без дополнительных механизмов. Компактный, легкий, бесшумный. Отсутствуют какие-либо контактные трения внутри насоса, за исключением торца вала ротора.

б) Насос состоит из двух частей: крыльчатки и кожуха, плотно прилегающий и имеющий между собой воздушный зазор (0,2-0,3 мм). Отсутствует прямой контакт вращающейся части с кожухом насоса, за исключением опорного вала. При увеличении внешней нагрузки, увеличивается давление и скорость потока, что незначительно снижает производительность насоса.

### 3. Рабочие характеристики

Модель	Напряжение	Мощность	Давление	Произв.	Вес	Размеры
RB-1.5	220В/50Гц	1,5	14,7 кПа	75 м <sup>3</sup> /ч	14 кг	394x286x305 мм
RB-2	220В/50Гц	2	17,6 кПа	180 м <sup>3</sup> /ч	22 кг	330x326x355 мм
RB-3	220В/380В/50Гц	3	19 кПа	200 м <sup>3</sup> /ч	32 кг	345x365x390 мм

Компания оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

## 4. Инструкции

Принцип работы и технические характеристики спирального пневматического насоса и компрессора LUOCI отличаются друг от друга, также как их подсоединение. Неправильное подсоединение может стать причиной частых сбоев в работе и снижения производительности, а в некоторых случаях его выходу из строя. Чтобы этого не случилось, пожалуйста, придерживайтесь следующих инструкций:

- 1) Не допускайте повреждения труб во избежание снижения давления и скорости потока.
- 2) Правильно установите рабочую точку давления и скорости потока, с учетом рабочих характеристик выбранной модели насоса и трубопровода.

### 4.1 Выбор пневматического насоса

Прежде всего, необходимо рассчитать рабочие характеристики, уровень давления и скорость потока.

1. Расчет общего объема воздуха: учитывается уровень концентрации чистого кислорода на м<sup>3</sup>, количество бассейнов.

2.  $P_{\text{общ}} = P_{\text{норм}} + P_{\text{глубина}} + P_{\text{др}}$

(1)  $P_{\text{глубина}}$  рассчитывается как расстояние между водной поверхностью и открытой трубой в воде, на каждый метр приходится около 10 кПа.

(2)  $P_{\text{норм}}$  (давление в трубах) – это отношение длины трубы к ее диаметру, учитывая материал трубы (рекомендуется использовать трубы с гладкой внутренней поверхностью). См. таблицу.

Диаметр трубы	1/2"	3/8"	1"	1.5"	2"	3"	4"	5"	6"
Трубопровод L(кПа/м)	1	0.48	0.18	0.08	0.043	0.02	0.01	0.007	0.005

(3)  $P_{\text{др}}$  – давление с учетом влияния других факторов, напр., клапан, ответвления, точки поворота, утечка и др. Обычно данный показатель составляет 10-15% от общего давления и превышает его в случае влияния вышеупомянутых факторов.

3. При выборе насоса принимайте показатели общего давления и скорости потока в качестве рабочих точек учитывая значения кривых.

(1) Рабочая точка выбирается посередине кривой, 50-70% максим. давления. Не следует выбирать рабочую точку близко к максимальному давлению, поскольку скорость потока будет низкой. Другими словами, происходит сильное сжатие воздуха, нагрузка увеличивается и насос нагревается, и может даже выйти из строя. К тому же низкая скорость потока снижает производительность насоса.

(2) Спиральный пневматический насос (серии RB) имеет высокую производительность и энергосберегающие характеристики.

Модель выбирается в зависимости от производительности, например, насосы с низкой мощностью и давлением используются с короткими трубами и мелководье.

## 4.2 Схема подключения

В основе работы пневмосистемы лежит принцип гидромеханики. Хотя правильно распределить потоки воздуха достаточно сложно, все же существуют определенные методы.

### 1. Прежде всего, необходимо минимизировать потери давления воздуха в трубопроводе.

(1) Пневматический насос должен находиться как можно ближе к выпускному отверстию, чтобы сократить длину труб и соответственно снизить потери давления воздуха. Ввиду небольших размеров насоса, а также его бесшумной работы, установку можно производить сразу за стеной бассейна, без строительства дополнительного помещения. Техническое помещение занимает определенную площадь, меняется схема труб, возникают потери давления, что оказывает влияние на производительность насоса. При значительных потерях давления, насос будет работать на пределе. Высокая нагрузка может привести к выходу компрессора из строя. Давление пневматического насоса не должно превышать 70% от максимального давления в системе. Температура не должна подниматься выше 60°C (учитывается температура окружающей среды).

(2) Минимизировать количество клапанов и кранов, запрещена установка труб под прямым углом в пределах 2м от отверстия. Если краны устанавливаются на вентиляционном отверстии, оператор должен открыть кран перед запуском компрессора. В противном случае в компрессоре скапливается воздух, он начинает работать при максимальном давлении, повышается температура, электродвигатель нагревается и сгорает.

(3) Выбрать трубы соответствующего диаметра. Слишком большой диаметр увеличивает затраты, в то время как слишком маленький увеличивает потери давления и влияет на общую производительность системы. Придерживайтесь следующих правил:

I. Диаметр главной магистрали не должен быть меньше диаметра вентиляционного отверстия.

II. общая площадь ветвей трубопровода должна быть равна или быть больше площади, чем у главной магистрали.

### 2. Параллельное соединение компрессоров

При необходимости можно подключать два и более компрессора работающих вместе или отдельно на протяжении длительного времени.

(1) В случае параллельного соединения потребуется специальное многоканальное соединение под определенным углом. При одновременной подаче воздуха, воздушный поток насоса А образует газообразный слой воздушного потока насоса В,С, а насос В, в свою очередь, образует газообразный слой воздушного потока насоса С. В итоге насосы В и С перегреваются и выходят из строя.

Однако в случае мультисканального подсоединения, трубы должны устанавливаться под определенным углом друг к другу, чтобы избежать образования воздушных прослоек и сбоев в работе насоса.

(2) В случае раздельного соединения, краны устанавливаются на вентиляционном отверстии каждого компрессора. Если этого не сделать, будет происходить утечка воздуха от не работающего компрессора. Обязательно перед запуском откройте клапан компрессора, иначе произойдет утечка воздуха или насос перегорит. Решить данную проблему поможет установка блокирующего обратного клапана.

### **3. Соединение вентиляционного отверстия с мягкими трубками**

Поскольку корпус пневматического насоса главным образом сделан из алюминия, а расстояние между крыльчаткой и корпусом составляет всего 1,2 - 0,3 мм, не исключается вероятность повреждения насоса во время его установки в случае несоблюдения данной инструкции. Соединение прижимной пластины с мягкой трубой может быть неплотным.

Внешнее воздействие на пневматический насос может плохо повлиять на его работу. Следовательно, для соединения рекомендуется укладывать резиновые мягкие трубы открытым способом. Для некоторых насосов небольшой мощности (менее 2,2кВ) используются армированные пластиковые трубы. Запрещается использовать трубы и прижимные пластины из металла.

**4. Чтобы избежать попадания воды пневматический насос и как следствие его повреждения, рекомендуется устанавливать выше уровня воды.**

**5. Пневматический насос должен быть правильно подключен к электросети во избежание обратного хода воды. В противном случае насос будет затоплен водой и выйдет из строя.**

## **4.3 Способы выпуска воздуха**

Опыт наших клиентов показывает, что есть два способа выпуска воздуха:

- с помощью песчаного аэратора,
- с помощью вентиляционной насадки на трубу.

Мы считаем, что второй способ наиболее эффективен, хотя клиенты не замечают особой разницы. Возможно потому, что благодаря вентиляции в аэрационной насадке воздух сталкивается и образует пузырьки крупнее, чем в первом случае. Песчаный аэратор хрупкий и не может быть использован в течение долгого времени. Поэтому затраты на него достаточно велики. Несмотря на высокие первоначальные затраты, в долгосрочной перспективе вентиляционные отверстия оказываются дешевле, чем использование песчаного аэратора.

Не менее важным является выбор размера и количества отверстий в трубах. Чтобы не получилось, что в одних местах воздуха больше, а в других меньше, рекомендуем предварительно выполнить следующие расчеты:

- (1) Размер отверстий. Для более эффективного использования кислорода потребуются много маленьких отверстий, но, в то же время, они легче и быстрее закупориваются. Опыт показывает, что лучше подходят отверстия диаметром 1мм.
- (2) Количество отверстий: количество отверстий зависит от требуемого объема воздуха. Площадь открытых отверстий должна равняться площади вентиляционных отверстий.

К примеру:

А. Мы определили, что диаметр открытых отверстий равен 1мм.

Б. Длина открытых труб: 200м, а диаметр вентиляционного отверстия: 50мм.

В. Количество открытых отверстий определяется как отношение площади диаметра вентиляционных отверстий к площади диаметра открытых отверстий:

$$\begin{aligned} \text{Площадь диаметра} &= \frac{A_{\text{airvent}}}{A_{\text{exposehole}}} = \frac{\pi D_{\text{airvent}}^2 / 4}{\pi D_{\text{exposehole}}^2 / 4} = \frac{D_{\text{airvent}}^2}{D_{\text{exposehole}}^2} \\ &= \frac{5 \times 50}{1} = 250 \end{aligned}$$

Г. Распределение открытых отверстий.

$$\frac{\text{Length}_{\text{expose}}}{\text{No.}_{\text{expose}}} = \frac{20000 \text{ см}}{2500} = 8/\text{см}$$

На каждые 8 см должно приходиться одно открытое отверстие.

Следует обратить внимание, что рассматриваем длину открытых труб расположенных под водой. Длина вентиляционных труб не учитывается.

#### 4.4 Установка и наладка

- (1) Насос устанавливается рядом с вентиляционным отверстием. Чтобы минимизировать потери давления в трубах, устанавливайте насос согласно схеме. Отклонения не должны превышать 90°.
- (2) Насос должен быть установлен выше поверхности земли/воды. Перед подключением насоса к системе необходимо проверить направление его работы (в случае неправильной работы, сменить). Данные меры необходимы для предупреждения обратного всасывания воды и других жидкостей в насос и, соответственно, его выхода из строя.
- (3) Насос устанавливается на ровной и чистой поверхности, чтобы избежать попадания внутрь насоса разного мусора. Насосы мощностью менее 5,5кВ могут фиксироваться с помощью крепежных винтов. Насосы мощностью более 7,5кВ обычно крепятся с помощью анкерных болтов.

(4) После установки насоса и прокладки труб проверьте правильность подсоединения клапанов, питания, фитингов и др. Не рекомендуется использовать 3-фазовые рубильники. При соединении проводов используйте изолятор, воздушный выключатель и др. Не закрывайте плотно вентиляционное отверстие, чтобы не создавать длительную нагрузку на насос, что может стать причиной его повреждения. Рекомендуется также использовать УЗО. При рабочей мощности насоса более 4кВ мы советуем устанавливать предохранительный клапан.

(5) Перед включением насоса добавьте в его внутреннюю часть смазку 7018. Включите насос и послушайте, как он работает.

А. Если при работе насоса слышны посторонние шумы, за исключением шума воздушного потока и работы электродвигателя, проверьте правильность всех соединений и состояние насоса еще раз.

Б. Проверьте работу двигателя насоса и вентиляционных отверстий. Клапан должен быть открыт, трубы хорошо затянуты.

В. После часа работы насоса, проверьте, не нагрелся ли корпус. При необходимости измерьте его температуру. Обычная температура не должна превышать 60°С. В моделях мощностью более 5,5кВ температура не должна превышать отметку в 70°С. В противном случае выключите насос и устраните проблему.

Г. Нормальное рабочее давление не должно превышать 70% от максимального давления. Напр., максимальное давление около 40кПа, поэтому рабочее давление не должно превышать 28кПа. Перед запуском насоса всегда нужно проверять его рабочее давление.

Существуют следующие способы проверки:

(а) Подготовьте систему к работе;

(б) Подсоедините шуп измерительного прибора к выпускному отверстию насоса;

(в) Установите измерительный прибор на 100кПа(0,1мПа).

(г) Включите насос и измерьте его давление.

Рабочее давление насоса регулируется в соответствии с нормативными показателями для конкретной модели.

(б)Поскольку сжатый воздух не выходит свободно и постоянно сжимается в насосе, возникают некоторые проблемы. Причиной высокого давления и температуры является неправильное закрытие клапана, неправильная схема труб, неподходящий размер, слишком маленькое вентиляционное отверстие и др.

а. При выборе типа насоса, следует выбирать поток более 20%.

б. Установите выпускной клапан. Лучше всего подходит конец общей трубы или вентиляционное отверстие насоса.

в. Отрегулируйте давление с помощью выпускного клапана. Затем зафиксируйте нужное положение.



## 5. Обслуживание и ремонт

1. Помещение, где устанавливается насос должно иметь ровную поверхность, содержаться в чистоте и иметь вентиляцию.
  2. Направление вращения крыльчатки насоса должно совпадать со стрелкой на корпусе или глушителе насоса.
  3. Поскольку только вал напрямую соединяется с ротором, смазывается и обслуживается он как любой электродвигатель.
  4. Регулярно чистите фильтрационную сетку и глушитель на двух терминалах вентиляционного отверстия, чтобы избежать загрязнения.
  5. Вентиляционное отверстие должно соединяться мягкой трубой (резиновая труба, пластиковая гофрированная труба и др.)
  6. Замена вала производится квалифицированным специалистом. Открутите винты, снимите крышку насоса, выньте все детали, почистите их и соберите насос в обратном порядке. Чтобы достать крыльчатку используйте специальный инструмент. При сборке не забудьте положить подложку. Предварительно новый вал очищается, сушится, на него наносится смазка дисульфид молибденовая консистентная смазка, а также смазка 7018.
- В случае возникновения каких-либо проблем следует обратиться в сервисный центр.  
Не разбирайте насос самостоятельно.

## 6. Устранение неисправностей

Проблема	Причины	Действие
Повышенный уровень шума	Разбит вал	Замените вал (см. пункт 6)
	Крыльчатка блокирует другие детали	Требуется сервисный ремонт
Снижение давления и потока	Отсутствие фазы или неправильное направление	Проверьте подключение и перезапустите насос. Если сгорел двигатель, замените его
	Вентиляционное отверстие заблокировано	Почистите вентиляционное отверстие
	Внутрь насоса попал мусор	Требуется сервисный ремонт

## **7. Предостережения**

1. Проверьте соответствие напряжения сети напряжению, указанному на насосе.
2. Воздух может быть использован через 10 мин с момента включения компрессора.
3. Для нормальной работы напряжение в сети должно быть на 10% выше номинального напряжения, указанного на компрессоре.
4. Защитите компрессор от прямых солнечных лучей и неблагоприятных погодных условий. Пневматический насос устанавливается выше уровня земли в сухом хорошо проветриваемом месте.
5. Не допускайте попадания в компрессор жидкостей вредных для здоровья человека и оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду.
6. Избегайте использования острых и взрывоопасных предметов вблизи работающего компрессора.
7. Рабочая температура компрессора:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ . При установке пневматического насоса выше 1000 м от уровня моря, параметры могут меняться.
8. Установка должна выполняться квалифицированным специалистом с соблюдением всех условий.
9. Перед выполнением ремонтных работ отключите компрессор от сети.