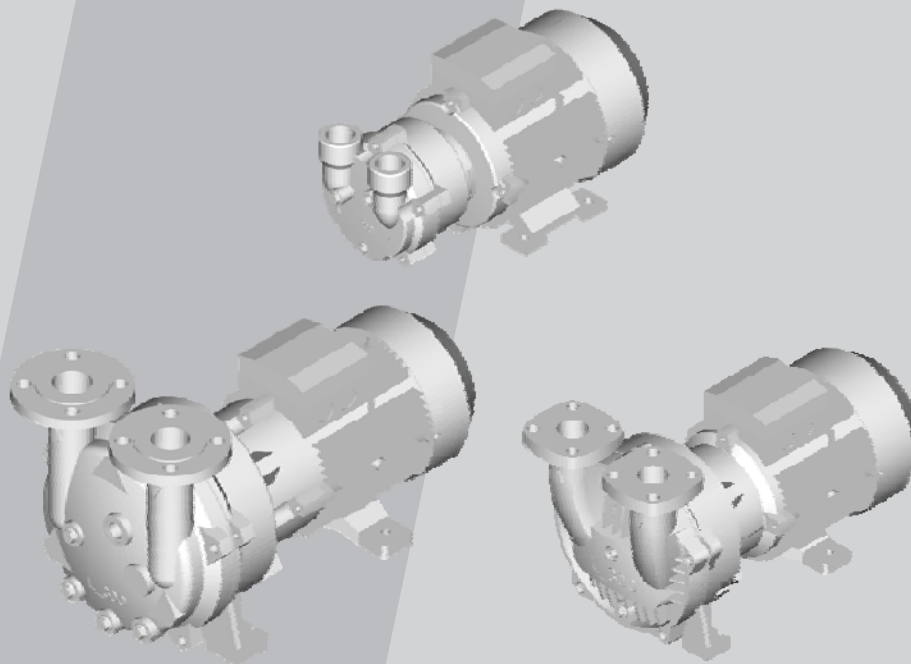


Оригинал руководства по эксплуатации L-BV2, L-BV5



**2BV2 06.
2BV2 07.
2BV5 11.
2BV5 121
2BV5 131
2BV5 161
2BV5 41.
2BV5 421
2BV5 47.**

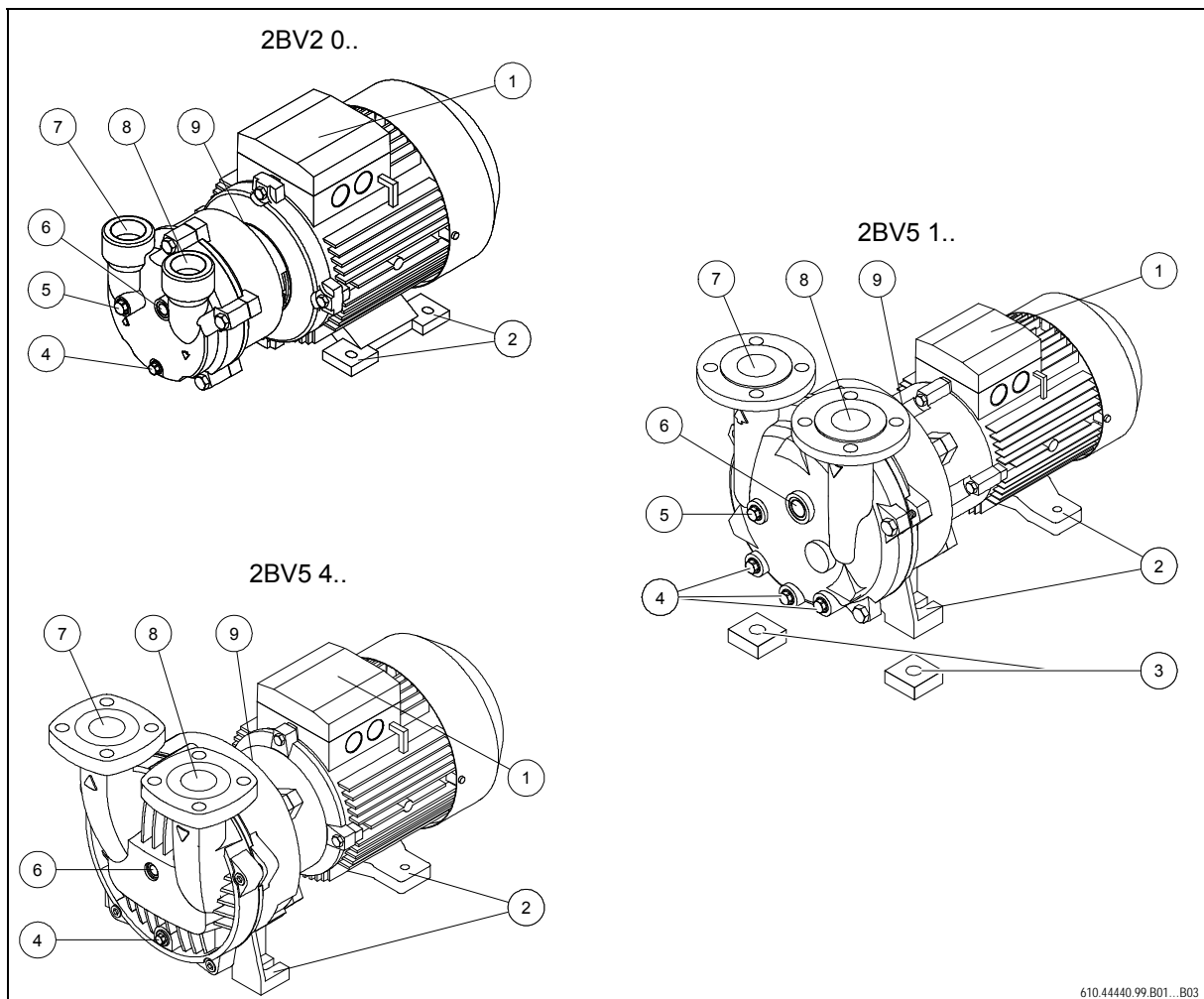


**L-Serie
L-Series**

**Flüssig-
keitsring
Liquid Ring**



Конструкция агрегата	3
1 Безопасность	4
1.1 Определения	4
1.1.1 Предупреждающий знак	4
1.1.2 Предупреждающее слово	4
1.2 Общие правила техники безопасности	4
1.3 Остаточные риски	6
2 Применение по назначению	7
3 Технические характеристики	8
3.1 Механические характеристики	8
3.2 Электрические характеристики	10
3.3 Условия эксплуатации в нормальном режиме	10
4 Транспортировка	12
5 Монтаж	14
5.1 Установка агрегата	14
5.2 Механическое подсоединение агрегата	15
5.2.1 Подсоединение к всасывающему и нагнетательному патрубкам	15
5.2.2 Подсоединение подачи рабочей жидкости	16
5.2.3 Подсоединение арматуры	17
5.2.4 Дополнительное оборудование	17
5.3 Электрическое подключение двигателя	17
5.3.1 Подключение в клеммной коробке двигателя	18
5.3.2 Работа с преобразователем частоты	19
6 Пуск в эксплуатацию	19
6.1 Подготовка агрегата	19
6.2 Пуск в эксплуатацию агрегата с подачей рабочей жидкости	20
6.3 Пуск в эксплуатацию агрегата с самовсасыванием рабочей жидкости	20
6.4 Проверка направления вращения	20
7 Работа	21
7.1 Работа с подачей рабочей жидкости, работа с автоматическим управлением	21
7.2 Работа с подачей рабочей жидкости, работа без автоматического управления	21
7.3 Самовсасывание рабочей жидкости	22
7.4 Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости	22
8 Снятие с эксплуатации и длительное хранение	22
8.1 Слив жидкости	23
8.2 Подготовка к длительному хранению	23
8.3 Условия хранения	24
8.4 Пуск в эксплуатацию после длительного простоя	24
9 Техническое обслуживание	24
9.1 Техобслуживание	26
9.2 Ремонт / устранение неисправностей	28
9.3 Сервисная служба / обслуживание клиентов	30
9.4 Дезактивация и заявление о безопасности	30
10 Утилизация	30
11 Взрывозащищенное исполнение	30
Декларация соответствия ЕС	31
Бланк заявления о безопасности	32



610.44440.99.B01...B03

Fig. 1: Конструкция агрегата


Поз.	Наименование	2BV2 ...	2BV5 1..	2BV5 4...-F	2BV5 4..-1G
1	Клеммная коробка				
2	Опоры				
3	Подкладки	—	2BV5 110-....2-.S 2BV5 121-....2-.S	—	—
4	Сливное отверстие	G 1/4	G 3/8	G 3/8	G 3/8
5	Подключение антикавитационной защиты	G 3/8	G 3/8	—	—
6	Подключение рабочей жидкости	G 3/8	G 3/4 или Фланец (спецсталь)	G 3/8	G 3/8
7	Нагнетательный патрубок	Резьбовой патрубок	Фланец	Фланец	Резьбовой патрубок
8	Всасывающий патрубок	Резьбовой патрубок	Фланец	Фланец	Резьбовой патрубок
9	Стрелка направления вращения				

1 Безопасность

1.1 Определения

Для указания на опасности и важную информацию в этой инструкции по эксплуатации используются следующие предупреждающие слова и знаки:

1.1.1 Предупреждающий знак

Предупреждающий знак  стоит рядом с предупреждающим словом (ОПАСНОСТЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ОСТОРОЖНО) в верхнем выделенном поле рекомендаций по безопасности.

Рекомендации по безопасности с предупреждающим знаком указывают на опасность получения травм.

Выполнение этих указаний защитит от травм, возможных со смертельным исходом!

Рекомендации по безопасности без предупреждающего знака указывают на опасность повреждения оборудования.

1.1.2 Предупреждающее слово


ОПАСНОСТЬ Предупреждающие слова **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** стоят в верхнем выделенном поле рекомендаций по безопасности.


ОСТОРОЖНО Они имеют определенную


ВНИМАНИЕ иерархию и показывают (в сочетании с предупреждающим знаком, глава 1.1.1) степень опасности и вид рекомендации.

УКАЗАНИЕ

См. следующие пояснения:

 ОПАСНОСТЬ
<p>Опасность получения травм. Указание на непосредственно грозящую опасность, следствием которой могут стать смерть или тяжелые травмы, если не принять соответствующие меры.</p>

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Опасность получения травм. Указание на возможную опасность, следствием которой могут стать смерть или тяжелые травмы, если не принять соответствующие меры.</p>


 ОСТОРОЖНО
<p>Опасность получения травм. Указание на возможную опасность, следствием которой могут стать незначительные травмы или травмы средней тяжести, если не принять соответствующие меры.</p>

ОСТОРОЖНО
<p>Опасность повреждения оборудования. Указание на возможную опасность, следствием которой могут стать повреждение оборудования или иное причинение материального ущерба, если не принять соответствующие меры.</p>

ВНИМАНИЕ
<p>Указание на возможные ошибки, которые могут привести к нежелательным последствиям, если не принять соответствующие меры.</p>

УКАЗАНИЕ
<p>Указание на возможные преимущества, которые может дать выполнение определенных мер и советов.</p>

1.2 Общие правила техники безопасности

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>При неправильном обращении с агрегатом возможно получение тяжелых или даже смертельных травм! Эта инструкция по эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> • должна быть прочитана и понята перед началом любых работ, • должна всегда выполняться, • должна быть доступна на месте эксплуатации агрегата.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с агрегатом возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Агрегат можно эксплуатировать

- только при соблюдении условий применения, указанных в главе "Применение по назначению", стр. 7!
- только с использованием тех жидкостей и газов, которые указаны в главе "Применение по назначению", стр. 7!
- только с параметрами, приведенными в главе "Технические характеристики", стр. 8!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с агрегатом возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Любые работы с агрегатом (транспортировку, монтаж, пуск в эксплуатацию, снятие с эксплуатации, ремонт, утилизацию) должен проводить только обученный и надежный персонал!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При работе с агрегатом существует опасность получения порезов, защемлений, ожогов и других травм!

- Наденьте средства личной защиты (шлем, защитную обувь и перчатки)!
- Затем работайте с системой

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Волосы и одежда могут быть затянуты агрегатом или намотаны на подвижные части!

- Не носите широкую, свободную одежду!
- На длинные открытые волосы наденьте сеточку!

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

Перед началом работ с установкой нужно выполнить следующее:

- Отключить подачу напряжения!
- Защитить от случайного включения.
- Удостовериться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и закоротить.
- Накрыть или отгородить соседние узлы, находящиеся под напряжением.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

Работы с электрооборудованием должны проводить только специалисты-электрики!

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

- Сначала убедитесь в отсутствии напряжения.
- Затем открывайте клеммную коробку двигателя!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрежения!

Опасность выброса жидкостей и газов!

Перед началом работ с агрегатом или установкой:

- Перекройте подачу рабочей жидкости.
- Сбросьте давление в агрегате и трубопроводах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность от вращающегося внешнего вентилятора агрегата!

Эксплуатируйте агрегат только с установленным кожухом вентилятора!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность от вращающегося рабочего колеса агрегата!

Эксплуатируйте агрегат только с установленной крышкой!

Демонтаж крышки запрещен!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрежения!

Опасность выброса жидкостей и газов!

Опасность от вращающегося рабочего колеса агрегата!

Агрегат должен работать только с подсоединенными трубопроводами / шлангами к всасывающему и нагнетательному патрубкам и к подаче рабочей жидкости.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность порезов и отрезания конечностей рабочим колесом агрегата!

- Не просовывайте руки в агрегат через открытые подключения!
- Не вставляйте никакие предметы в отверстия агрегата!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрезания!

- Применяемые трубопроводы и резервуары должны быть проверены на прочность!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрезания!

Опасность выброса жидкостей и газов!

- Проверьте плотность соединений шлангов и трубопроводов!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов о горячие поверхности агрегата и ошпаривания горячими жидкостями и газами!

- Не прикасайтесь к ним во время работы!
- Дайте остыть после остановки!

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность заземления при опрокидывании агрегата!

- Закрепите агрегат перед пуском в эксплуатацию!

1.3 Остаточные риски

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможно затягивание длинных открытых волос через решетку внешнего вентилятора!

- Надевайте сеточку для волос!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможно затягивание и наматывание длинных открытых волос на вращающийся вал между двигателем и корпусом насоса.

- Надевайте сеточку для волос!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможны травмы (ссадины, ожоги и др.) от трения о вращающийся вал между двигателем и корпусом насоса.

- Не просовывайте руки между двигателем и корпусом насоса.
- Не вставляйте предметы между двигателем и корпусом насоса.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможны ожоги о горячие поверхности!

- Не касайтесь горячих поверхностей!
- Надевайте защитные перчатки!

2 Применение по назначению

Эта инструкция по эксплуатации

- действительна для L-Серия жидкостный кольцевой вакуумный насос/ компрессор (агрегаты) типы:
2BV2 06. 2BV2 07. 2BV5 11. 2BV5 121
2BV5 131 2BV5 161 2BV5 41. 2BV5 421
2BV5 47.
в стандартном исполнении,
- содержит указания по транспортировке, монтажу, пуску, эксплуатации, по снятию с эксплуатации, хранению, ремонту и утилизации агрегата,
- перед началом любых работ должна быть прочитана и понята обслуживающим и ремонтным персоналом,
- должна всегда выполняться,
- должна быть доступна на месте эксплуатации агрегатов.

Обслуживающий и ремонтный персонал

Управляющий и ремонтный персонал должен быть обучен и уполномочен для проведения работ с агрегатами .

Работы с электрооборудованием должны проводить только специалисты-электрики. Специалистом-электриком считается тот, кто на основе своего профессионального образования, знаний и опыта, а также знаний соответствующих норм и правил может оценить поручаемые ему задания и распознать наличие возможных опасностей.

Агрегаты

- производят вакуум или избыточное давление
- предназначены для всасывания, нагнетания и сжатия следующих газов и паров:
 - любые сухие и влажные газы, невзрывоопасные, негорючие, неагрессивные и неядовитые,
 - воздух и паровоздушные смеси,
 - по работе с взрывоопасными, горючими, агрессивными и ядовитыми газами или паров запросите изготовителем фирмы,
 - газы / пары не должны содержать твердых частиц; допускается содержание небольшого количества взвешенных веществ или жидкостей
- рассчитаны для работы со следующими рабочими жидкостями:
 - вода со значением pH от 6 до 9, не содержащая твердых частиц (песок и др.)
 - при других значениях pH или по работе с другими рабочими жидкостями запросите изготовителем фирмы.

- возможна работа в области низкого вакуума
- комплектуются следующими типами двигателей:

- в стандартном исполнении
- во взрывозащищенном исполнении

Эта инструкция по эксплуатации действительна только для агрегатов в стандартном исполнении.

Для взрывозащищенного исполнения (RL 94/9/EG) действует специальная инструкция по эксплуатации..

- имеются два исполнения:
 - исполнение из чугуна для нормальных требований
 - исполнение из специальной стали для повышенных антикоррозионных и гигиенических требований (только 2BV2 070, 2BV2 071, 2BV5 1..)
- предназначены для промышленных установок
- рассчитаны на непрерывный режим работы

При эксплуатации агрегата следует соблюдать граничные параметры, указанные в главе 3 , "Технические характеристики", страница 8 и далее.

Неправильное применение

Запрещено:

- использование агрегата в непромышленных установках, если они не оборудованы необходимыми защитными устройствами и не предприняты необходимые меры предосторожности, например, защита от прикасания детьми
- работа в помещениях, где могут содержаться взрывоопасные газы, если агрегаты не предусмотрены для такой эксплуатации
- всасывание, перекачивание и сжатие взрывоопасных, горючих, агрессивных и ядовитых газов
- эксплуатация агрегатов с параметрами, отличающимися от приведенных в главе 3, "Технические характеристики", стр. 8 и далее

Из соображений безопасности запрещается изменение агрегатов.

Потребитель может производить техобслуживание и ремонт только в том объеме, как он приведен в этой инструкции по эксплуатации. Работы по техобслуживанию и ремонту, не входящие в указанный объем, могут выполнять только уполномоченные изготовителем фирмы (запросите сервисную службу).

3 Технические характеристики

3.1 Механические характеристики

Масса / вес

Тип		Masse* са. [kg]
2BV2 060	чугун	25
2BV2 061	чугун	26
2BV2 070	чугун	35
	спецсталь	42
2BV2 071	чугун	61
	спецсталь	67
2BV5 110	чугун	95
	спецсталь	98
2BV5 111	чугун	110
	спецсталь	113
2BV5 121	чугун	170
	спецсталь	182
2BV5 131	чугун	181
	спецсталь	196
2BV5 161	чугун	252
	спецсталь	264
2BV5 470	чугун	68
2BV5 471	чугун	77
2BV5 410-.F	Bronze	95
2BV5 410-1G	чугун	87
2BV5 411	чугун	137
2BV5 421	чугун	153

Минимальные расстояния для отвода тепла

Тип	Минимальное расстояние от кожуха вентилятора до соседних поверхностей [мм]
2BV2 06.	34
2BV2 07.	53
2BV5 11.	53
2BV5 121	53
2BV5 131	53
2BV5 161	80
2BV5 4..	53

Уровень звука

* Уровень звукового давления по EN ISO 3744, измеренный на расстоянии 1 при среднем дросселировании (100 мбар абс.) и подсоединенных трубопроводах, отклонение □ 3 дБ (А)

Тип	Уровень звукового давления L [дБ (А)]*	
	50 Hz:	60 Hz:
2BV2 06.	70	70
2BV2 070	70	71
2BV2 071	72	76
2BV5 110	70	70
2BV5 111	70	74
2BV5 121	70	75
2BV5 131	73	77
2BV5 161	74	75
2BV5 47.	70	70
2BV5 410	70	70
2BV5 411	70	71
2BV5 421	71	71

абочая частота вращения

См. заводскую табличку.

Рабочая частота вращения определена для 50/60 Гц.

При отклонении частоты вращения необходимо запросить изготовителем фирмы.

ВНИМАНИЕ
<p>Превышение допустимое рабочей частоты вращения отрицательно влияет на эксплуатационные характеристики агрегата:</p> <ul style="list-style-type: none"> • повышенный шум • сильная вибрация • снижение срока службы смазки • уменьшение интервала замены подшипников <p>Для предотвращения повреждений не рекомендуется превышать предельное значение частоты вращения.</p>

Рабочая частота вращения для стандартных условий 50/60 Гц

Тип	n [мин ⁻¹]*	
	50 Гц	60 Гц
2BV2 ...	3000	3600
2BV5 110 - 2BV5 131	1500	1800
2BV5 161	1000	1200
2BV5 4..	1500	1800
* Проскальзывание двигателя не учтено		

Предельная частота вращения при работе с преобразователем частоты


Тип	n _{min} [мин ⁻¹]	n _{max} [мин ⁻¹]
2BV2 06.	2636	4612
2BV2 07.	2123	3715
2BV5 11.	1402	2454
2BV5 121	1290	2258
2BV5 131	1180	2066
2BV5 161	913	1597
2BV5 4..	1402	2454

Моменты затяжки

Следующие значения действительны, если не имеется других данных.
 Для неэлектрических соединений значения приведены для классов прочности 8.8 и 8 или выше по EN ISO 898-1.

	Моменты затяжки для неэлектрических соединений
Резьба	[Нм]
M4	2,7 - 3,3
M5	3,6 - 4,4
M6	7,2 - 8,8
M8	21,6 - 26,4
M10	21,6 - 26,4
M12	63,0 - 77,0
M16	90,0 - 110,0

Следующие данные для электрических соединений действительны для всех подключений на клеммной панели, кроме клеммных колодок.

	Моменты затяжки для электрических соединений
Резьба	[Нм]
M4	0,8 - 1,2
M5	1,8 - 2,5
M6	2,7 - 4

Специально для металлических и пластмассовых резьбовых соединений кабелей и проводов действуют следующие значения:

	Моменты затяжки для резьбовых соединений из металла
Резьба	[Нм]
M12x1,5	4 - 6
M16x1,5	5 - 7,5
M25x1,5	6 - 9
M32x1,5	8 - 12
M40x1,5	

	Моменты затяжки для резьбовых соединений из пластмассы
Резьба	[Нм]
M12x1,5	2 - 3,5
M16x1,5	3 - 4
M25x1,5	4 - 5
M32x1,5	5 - 7
M40x1,5	

3.2 Электрические характеристики

См. заводскую табличку двигателя.

3.3 Условия эксплуатации в нормальном режиме

Температуры

Температуры газов / паров [°C]
макс. +80 °C
При более высоких температурах следует предпринять меры по защите от ожогов, например, установить кожух.
В этом случае нужно выполнить одно из следующих требований:
<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение расхода рабочей жидкости в 2,5 раза (2BV2 ...) или в 2 раза (2BV5 ...) от номинального значения (охлаждение). • Применение предконденсатора

Температура рабочей жидкости [°C]
макс. +80 °C
мин. +5 °C
Номинальное значение: +15 °C

Температура окружающей среды [°C]
макс. +40 °C
мин. +5 °C

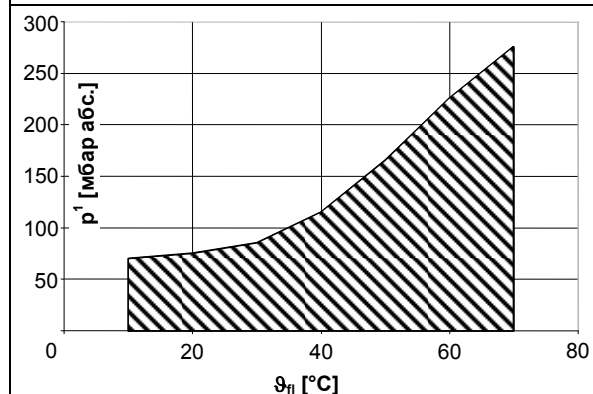
Давление

Минимальное давление на всасывании $p_1 \text{ min}$ при работе с антикавитационной защитой	
Отверстие антикавитационной защиты открыто (только у 2BV2 0.. и 2BV5 1..)	
[мбар абс.]	[psia]

максимально достижимое разрежение (полное дросселирование)

Основное правило:

Чем выше температура, тем меньше способность всасывания, т.е. тем выше минимально достижимое давление на всасывании.



610.44440.99.B04

- θ_{fl} [°C] = температура рабочей жидкости
- p_1 [мбар абс.] = абсолютное давление на всасывании

Рис. 2: Характеристика изменения давления при отклонениях в условиях эксплуатации

Минимальное давление на всасывании $p_1 \text{ min}$ при работе без антикавитационной защиты*
[мбар абс.]
80

Основное правило:

Минимальное давление на всасывании тем выше, чем выше температура и чем выше давление пара рабочей жидкости. Давление на всасывании не должно быть ниже, чтобы избежать повреждений от кавитации.

При работе без антикавитационной защиты нужно устанавливать минимальное давление на всасывании выше заштрихованной области (Рис. 2, стр. 10).

* Зависит от типа и температуры рабочей жидкости. Значения действительны для стандартных условий:

- Рабочая жидкость: вода с температурой +15 °C
- Газы / пары: сухой воздух с температурой +20 °C
- Номинальный расход рабочей жидкости

Максимальное давление на выходе $p_{2\max}$ при работе в режиме вакуум-насоса*	
Тип	[бар абс.]
2BV2 ...	1,1
2BV5 ...	1,3

* при соблюдении номинального расхода рабочей жидкости.

Максимальное давление на выходе $p_2 \max$ при работе в режиме компрессора (при давлении на всасывании $p_1 = 1$ бар абс.)		
Тип	[бар абс.]	
	50 Гц	60 Гц
2BV2 060-...2-..	2,5	2,2
2BV2 061-...3-..	2,4	1,9
2BV2 070-...3-..	3,6	2,9
2BV2 071-...5-..	3,5	2,6
2BV5 110-...1-..	1,85	1,6
2BV5 111-...3-..	1,9	1,5
2BV5 121-...3-..	1,85	1,4
2BV5 131-...1-..	1,7	1,4
2BV5 161-...2-..	1,8	1,5
2BV5 470	2,2	1,9
2BV5 471	1,9	1,8
2BV5 410-F	2,0	2,0
2BV5 410-1G	2,6	2,0
2BV5 411	1,6	2,4
2BV5 421	2,3	1,8

Максимально допустимое давление в агрегате $p_{int\max}$	
Тип	[бар абс.]
2BV2 ...	8
2BV5 1..	8
2BV5 410-F	6
2BV5 4..-1G	8

Если на установке может возникать более высокое давление, то нужно установить соответствующие защитные устройства.

Количество жидкости

При всасывании сухого воздуха и применении воды с температурой 15°C, как рабочей жидкости, действуют следующие номинальные расходы рабочей жидкости:

Номинальный расход рабочей жидкости [м³/ч]				
Тип	Расход при режиме вакуум-насоса в диапазоне давления [мбар]			Расход при компрессионном режиме
	33-200	200-500	>500	
	2BV2 060	0,20	0,20	
2BV2 061	0,23	0,23	0,23	0,25
2BV2 070	0,28 / 0,34*	0,14 / 0,17*	0,14 / 0,17*	0,50
2BV2 071	0,54	0,23 / 0,28*	0,23 / 0,28*	0,70
2BV5 110	0,80	0,35	0,30	0,90
2BV5 111	1,20	0,40	0,35	1,20
2BV5 121	1,20 / 1,50*	0,40	0,35	1,50
2BV5 131	1,80	0,45	0,40	1,80
2BV5 161	2,40	0,70	0,50	2,40
2BV5 470	0,36 / 0,28*			1,2
2BV5 471	0,70 / 0,54*			1,5 / 1,2*
2BV5 410-F	0,80	0,80	0,55	0,80
2BV5 410-1G	0,8			1,2
2BV5 411	1,2			1,4
2BV5 421	1,2 / 1,5*			1,5

* Значения для 50 Гц / 60 Гц, все другие значения для работы с 50 и 60 Гц..

Заправочные объемы рабочей жидкости при первом заполнении	
Тип	[l]
2BV2 06.	0,5
2BV2 07.	1,0
2BV5 11.	3,0
2BV5 121	3,0
2BV5 131	3,0
2BV5 161	8,0
2BV5 47.	2,0
2BV5 41.	3,0
2BV5 421	3,0

Максимально допустимое наличие воды в газе, проходящем через всасывающий патрубок		
610.44440.99.B05		
Тип	Непрерывная работа [D]*	макс. 2 сек [K]*
2BV2 0..	2,5x	7x
2BV5 1..	2,5x	5x
2BV5 410-F	7x	7x
2BV5 41.-1G	6 m ³ /h	6 m ³ /h
2BV5 42.	5 m ³ /h	5 m ³ /h
2BV5 47.	5 m ³ /h	5 m ³ /h
* 1x = номинальный расход рабочей жидкости		

4 Транспортировка

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?

Иначе вы не можете работать с машиной!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность от опрокидывающихся и падающих грузов!

Перед транспортировкой убедитесь, что все узлы надежно смонтированы, а узлы с ослабленным креплением зафиксированы или сняты.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опрокидывание или падение грузов может привести к защемлениям, переломам и другим травмам!

Острые кромки могут стать причиной порезов!

При транспортировке наденьте средства личной защиты (шлем, защитную обувь и перчатки)!

Транспортировка вручную:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасности при подъеме тяжелых грузов!

Ограничения по весу грузов, поднимаемых вручную:

- максимально 30 кг для мужчин
- максимально 10 кг для женщин
- максимально 5 кг для беременных

Вес агрегата приведен в таблице "Масса / вес", стр. 8.

Для более тяжелых грузов следует использовать соответствующие подъемно-транспортные средства!

Транспортировка с грузоподъемными средствами:**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность от опрокидывающихся и падающих грузов!**

При транспортировке с грузоподъемными средствами выполняйте следующие основные правила:

- Грузоподъемность применяемых машин и грузозахватных приспособлений должна соответствовать весу агрегата. Вес агрегата приведен в таблице "Масса / вес", стр. 8
- Агрегат должен быть закреплен так, чтобы он не мог опрокинуться или упасть.
- Запрещается находиться под поднятым грузом!

Предусмотрен подъем краном с ремнями / цепями для захвата груза.

Транспортировка типов 2BV2 ...:

Подъем краном с грузоподъемными ремнями.

- Заведите ремни вдоль под корпус насоса и кожух вентилятора (Рис. 3, стр. 13).
- Ремни должны надежно сидеть в прорезях, чтобы агрегат не мог выскользнуть.
- Ремни должны быть достаточно длинными (угол между ремнями на крюке менее 90°).
- Не повредите установленную арматуру.

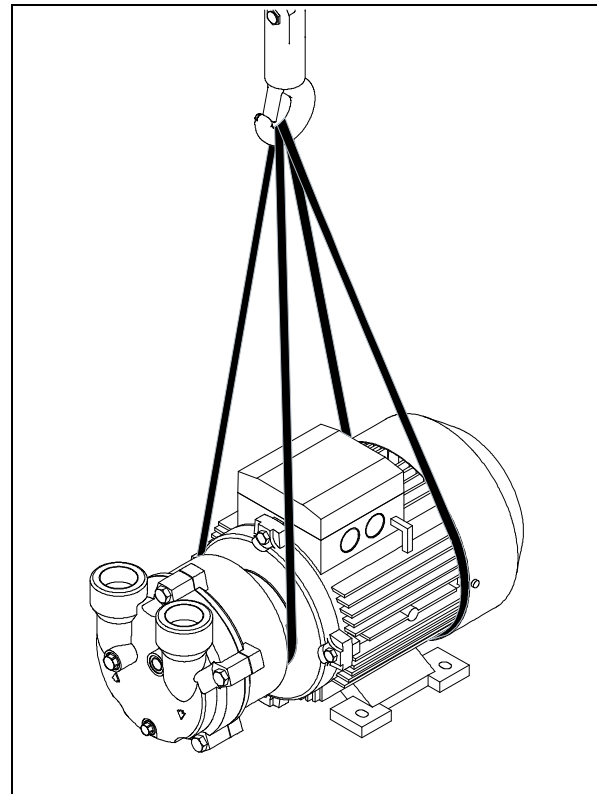


Рис. 3: Точки крепления 2BV2 ...

Транспортировка типов 2BV5 ...:

Подъем краном с цепями.

Точки крепления - транспортные проушины на двигателе и отверстие во всасывающем или нагнетательном патрубке (Рис. 4 - , стр. 14).

- Надежно закрепите цепи в точках крепления.
- Не повредите установленную арматуру.

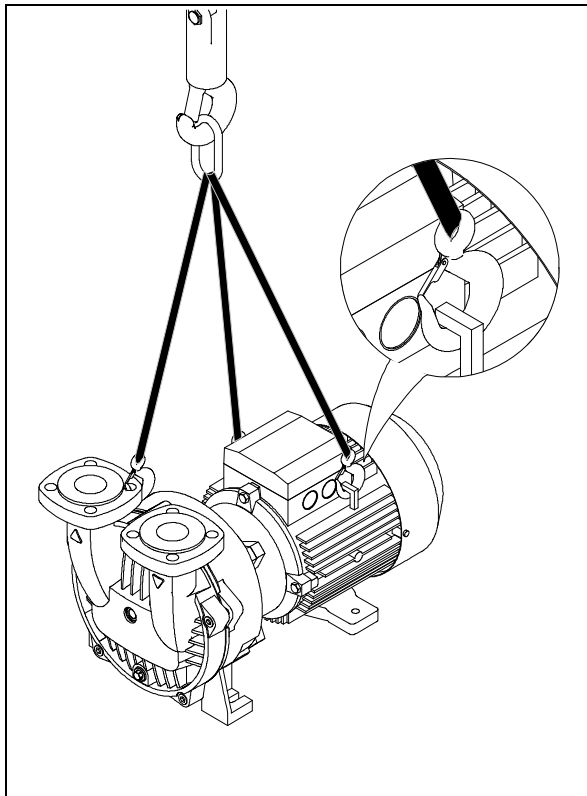


Рис. 4: Точки крепления 2BV5 1..

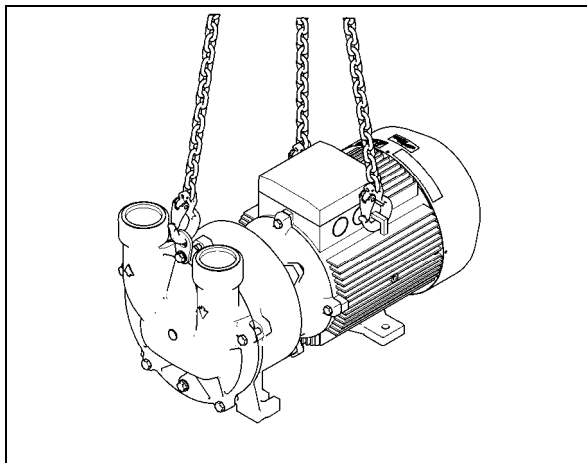


Рис. 5: Точки крепления 2BV5 41./2BV5 421

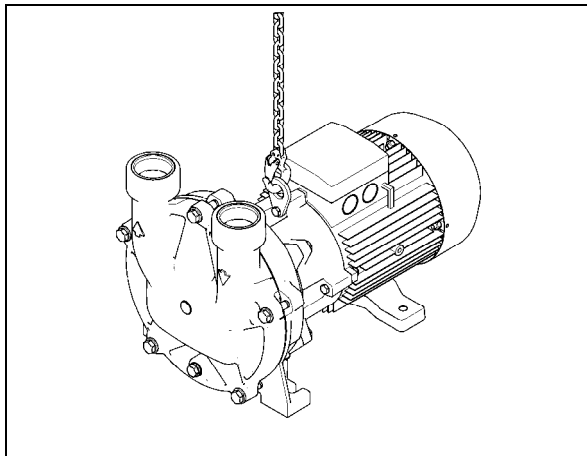


Рис. 6: Точки крепления 2BV5 47.

5 Монтаж

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?

Иначе вы не можете работать с машиной!

5.1 Установка агрегата

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность защемления при опрокидывании агрегата в несмонтированном состоянии!

- Наденьте защитные перчатки!
- Обращайтесь с агрегатом осторожно!

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность падения через агрегат!

- Будьте внимательны, чтобы не споткнуться об агрегат!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Агрегат нужно установить так, чтобы не было внешних воздействий, способных повредить электрооборудование!

- Провода прокладывайте защищенными, например, в кабельных каналах или в полу.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травм от разлетающихся частей сломанного внешнего вентилятора!

- Установите агрегат так, чтобы при поломке внешнего вентилятора, отлетающие через решетку части не могли попасть в людей!

ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения агрегата из-за перегрева в результате недостаточного отвода тепла и подачи охлаждающего воздуха!

- Соблюдайте минимальные расстояния для отвода тепла, приведенные на стр. 8.
- Агрегат не должен засасывать воздух, выбрасываемый другими агрегатами!

Условия установки агрегата:

Агрегат должен быть установлен:

- на ровной поверхности, несущая способность которой рассчитана на вес агрегата,
- с валом в горизонтальном положении,
- на стационарной (неподвижной) поверхности (конструкции),
- на расстоянии от соседних поверхностей в соответствии с таблицей "Минимальные расстояния для отвода тепла", стр. 8
- на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

При отклонении от приведенных условий запросите сервисную службу.

При установке учитывайте вибрацию на месте эксплуатации. Общие колебания агрегата зависят от:

- собственных колебаний агрегата,
- выравнивания и установки,
- вибрационных свойств монтажной поверхности,
- влияния колебаний других узлов и компонентов установки (сторонних колебаний).

Максимально допустимые колебания составляют $v_{\text{eff}} = 4,5$ мм/с.

Точки замера скорости колебаний показаны на Рис. 7, стр. 15.

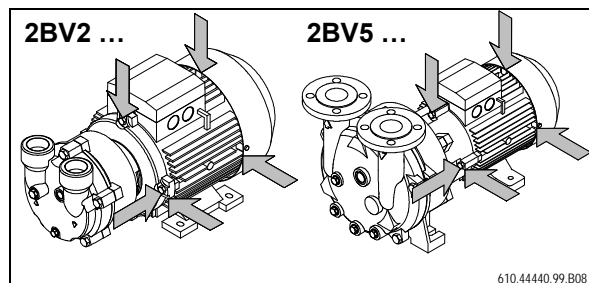


Рис. 7: Точки замера скорости колебаний

Крепление агрегата:

Приверните опоры агрегата (поз. 22, стр. 3) к опорной поверхности подходящими крепежными элементами.

Используйте все отверстия для крепления болтами!

Типы 2BV5 110-....2-S и 2BV5 121-....2-S

поставляются с подкладками для выравнивания по высоте.

- Перед креплением подложите под опоры корпуса насоса подкладки (поз. 3, стр. 3).
- Приверните опоры агрегата (поз. 2, стр. 3) к опорной поверхности подходящими крепежными элементами.

Используйте все отверстия для крепления болтами!

5.2 Механическое подсоединение агрегата

Для защиты от попадания грязи и посторонних предметов все соединительные отверстия при поставке закрыты.

- Удалите пробки только непосредственно перед подключением трубопроводов и шлангов.

Газы / пары засасываются через всасывающий патрубок (поз. 8, стр. 3) и выбрасываются через нагнетательный патрубок (поз. 7, стр. 3). Во время работы агрегат должен постоянно снабжаться рабочей жидкостью.

Рабочая жидкость подводится через подключение к агрегату (поз. 6, стр. 3) и выбрасывается вместе с газами / парами через нагнетательный патрубок.

Заполнение рабочей жидкостью:

Первое заполнение рабочей жидкостью зависит от вида ее подачи.

- При самовсасывании рабочей жидкости: перед монтажом смотрите приведенное далее описание.
- При нагнетании рабочей жидкости: после завершения монтажа см. "Заполнение рабочей жидкостью", стр. 20.

При самовсасывании перед подсоединением шлангов и трубопроводов сначала заполните рабочей жидкостью рабочее пространство агрегата.

- Залейте рабочую жидкость в открытый всасывающий или нагнетательный патрубок в соответствии с таблицей "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.

5.2.1 Подсоединение к всасывающему и нагнетательному патрубкам**ОСТОРОЖНО**

При подключении агрегата к вакуумному ресиверу рабочая жидкость может быть затянута из агрегата в установку, что может повредить ее.

- Установите обратный клапан на всасывающей линии

ОСТОРОЖНО

Момент затяжки для подсоединений труб к всасывающему и нагнетательному патрубкам не должен превышать 100 Нм!

ВНИМАНИЕ

Подсоединяйте трубы и шланги без механических напряжений.

ВНИМАНИЕ

При работе с загрязненными газами / парами

- Установите на всасывающую линию фильтр, сетку или отделитель.

ВНИМАНИЕ

Для защиты от попадания в агрегат загрязнений, оставшихся после монтажа (окалины от сварки и др.), нужно на первые 100 часов работы установить сетчатый фильтр на всасывающую линию.

Присоединительные размеры всасывающего и нагнетательного патрубков

Тип	Соединение
2BV2 06.	Резьбовой патрубок G1
2BV2 07.	Резьбовой патрубок G1 1/2
2BV5 10 2BV5 11.	Фланец 50 ND10-DIN 2501 или ANSI B16,5 2 150, Уплотнение DN50 PN40 DIN EN 1514 1 форма FF
2BV5 12. 2BV5 13.	Фланец 65 ND10-DIN 2501 или ANSI B16,5 2 1/2 150, Уплотнение DN65 PN6 DIN EN 1514 1 форма FF
2BV5 16.	Фланец 80 ND10-DIN 2501 или ANSI B16,5 3 150, Уплотнение DN80 PN6 DIN EN 1514 1 форма FF
2BV5 47.	Резьбовой патрубок G2
2BV5 410-F	Фланец 50 ND10-DIN 2501 или ANSI B16,5 2 150, Уплотнение DN50 PN40 DIN EN 1514 1 форма FF
2BV5 41.-1G	Резьбовой патрубок G2
2BV5 421	Резьбовой патрубок G2 ¹ / ₂

Всасывающий патрубок (поз. 8, стр. 3) отмечен стрелкой вниз. Через него происходит всасывание паров / газов.

- Подсоедините всасывающий трубопровод.

Нагнетательный патрубок (поз. 7, стр. 3) отмечен стрелкой вверх. Через него происходит нагнетание паров / газов, а также выбрасывание рабочей жидкости.

- Подсоедините нагнетательный трубопровод.

5.2.2 Подсоединение подачи рабочей жидкости

ВНИМАНИЕ

Если рабочая жидкость с загрязнениями:

- Установите на линию подачи фильтр, сетку или отделитель.

ВНИМАНИЕ

Если рабочая жидкость содержит много извести:

- проведите умягчение рабочей жидкости.

ИЛИ

- регулярно удаляйте известь из агрегата (глава 9.1, "Техобслуживание", стр. 26).

Присоединительные размеры линии подвода рабочей жидкости

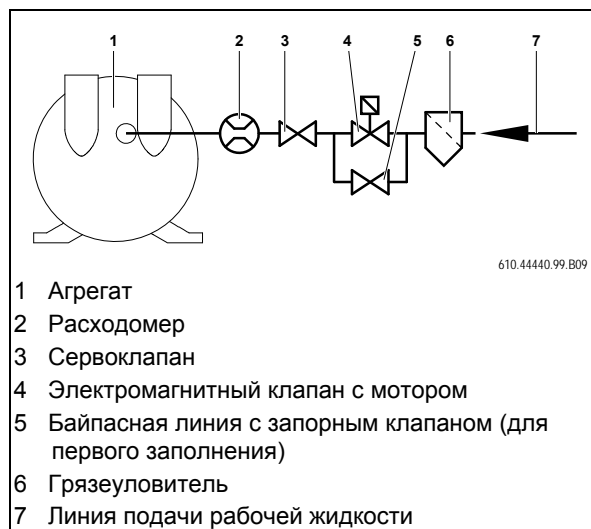
Тип	Соединение
2BV2 0	Резьбовое отверстие G3/8 , глубиной 12 мм,
2BV5 1 чугун	Резьбовое отверстие G3/4 , глубиной 24 мм
2BV5 1 спецсталь	Резьбовое отверстие G3/4 , глубиной 24 мм ИЛИ фланец по DIN 2633 и ANSI B16,5 1/2 150
2BV5 4..-1G	Резьбовое отверстие G ³ / ₈ , глубиной 20 мм
2BV5 4..-F	Резьбовое отверстие G ³ / ₄ , глубиной 24 мм

- Подсоедините подводящую линию рабочей жидкости (поз. 6, стр. 3) к агрегату.

5.2.3 Подсоединение арматуры

- Подсоедините арматуру в соответствии с приведенными далее схемами.

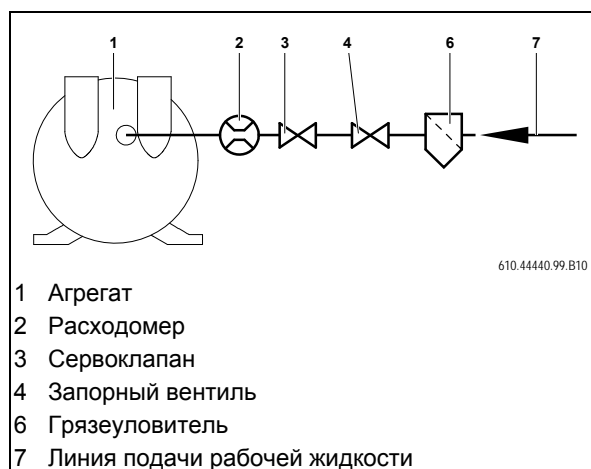
Подача рабочей жидкости, работа с автоматическим управлением



- 1 Агрегат
- 2 Расходомер
- 3 Сервоклапан
- 4 Электромагнитный клапан с мотором
- 5 Байпасная линия с запорным клапаном (для первого заполнения)
- 6 Грязеуловитель
- 7 Линия подачи рабочей жидкости

Рис. 8: Подача рабочей жидкости, работа с автоматическим управлением

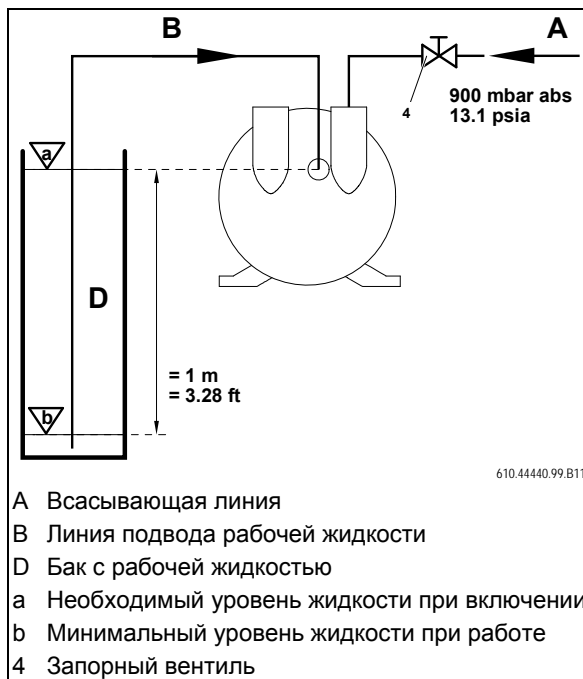
Подача рабочей жидкости, работа без автоматического управления



- 1 Агрегат
- 2 Расходомер
- 3 Сервоклапан
- 4 Запорный вентиль
- 6 Грязеуловитель
- 7 Линия подачи рабочей жидкости

Рис. 9: Подача рабочей жидкости, работа без автоматического управления

Самовсасывание рабочей жидкости



- A Всасывающая линия
 B Линия подвода рабочей жидкости
 D Бак с рабочей жидкостью
 a Необходимый уровень жидкости при включении
 b Минимальный уровень жидкости при работе
 4 Запорный вентиль

Рис. 10: Самовсасывание рабочей жидкости

5.2.4 Дополнительное оборудование

Следующее оборудование поставляется по каталогу:

- Отделитель жидкости с возвратной линией и линией антикавитационной защиты
- Клапаны антикавитационной защиты
- Обратные клапаны
- Присоединительные и контрфланцы
- Газоструйный аппарат
- Ограничитель расхода

5.3 Электрическое подключение двигателя

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!
 Неправильные действия могут привести к тяжелым травмам и повреждению оборудования!

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!
 Электрические соединения должны производить только специалисты-электрики!

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

Перед началом работ с установкой нужно выполнить следующее:

- Отключить подачу напряжения.
- Защитить от случайного включения.
- Удостовериться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и закоротить.
- Накрыть или отгородить соседние узлы, находящиеся под напряжением.

ОСТОРОЖНО

Неправильное подключение двигателя может привести к серьезным повреждениям агрегата!

Правила:

Электрические подключения должны быть выполнены по следующим правилам:

- в соответствии с действующими национальными, местными и характерными для установки нормами и требованиями,
- в соответствии с действующими для места эксплуатации правилами предприятия энергоснабжения.

Электропитание:

Параметры электропитания на месте эксплуатации должны соответствовать данным, приведенным на заводской табличке. Допускаются следующие отклонения, при которых не снижается мощность:

- отклонение напряжения $\pm 5\%$
- отклонение частоты $\pm 2\%$

5.3.1 Подключение в клеммной коробке двигателя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Зазор между неизолированными токопроводящими частями и между ними и землей должен быть не менее 5,5 мм (при номинальном напряжении $U_N \leq 690V$).

Не должно быть незакрепленных проволок на концах проводов.

Электрические соединения должны быть надежно выполнены на постоянной основе.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

В клеммной коробке не должно быть

- посторонних предметов,
- грязи,
- влаги.

Крышка клеммной коробки и отверстие ввода кабеля должны быть пыле- и водонепроницаемыми.

Регулярно проверяйте их герметичность.

- Удалите литейные корки и заглушки (Рис. 11, стр. 18).
- Вставьте резьбовое соединение (поз. А, Рис. 12, стр. 19)
- Если подключается терморезистор, то вверните переходник (поз. В, Рис. 12, стр. 19).
- Подсоедините защитный провод к клемме.
- Установите перемычки в клеммной коробке (поз. 1, стр. 3) в соответствии с электросхемой.
 - Моменты затяжки для соединений на клеммной панели см. в таблице "Моменты затяжки", стр. 9.
 - У клемм с зажимными скобами провода укладывайте так, чтобы скоба с двух сторон зажималась примерно одинаково по высоте.
 - Отдельные провода загните в виде U или используйте для подключения к клеммам подходящие кабельные наконечники.
 - Защитный провод и внешний заземляющий провод должны быть загнуты в виде U.

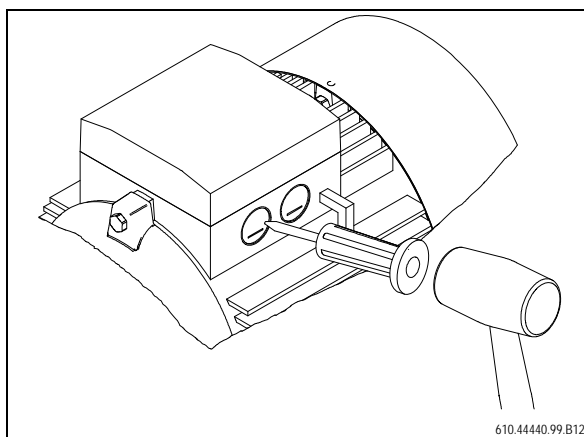


Рис. 11: Выбивание отверстий в клеммной коробке

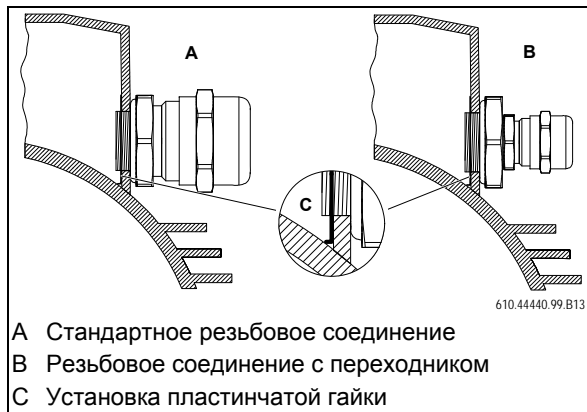


Рис. 12: Резьбовые соединения с пластинчатой гайкой

Для защиты электродвигателя от перегрузки:

- Используйте силовые защитные автоматы. Они должны быть отрегулированы на номинальный ток, указанный на заводской табличке.

5.3.2 Работа с преобразователем частоты

- Высокочастотный ток и гармонические колебания напряжения в проводке электродвигателя могут привести к излучению электромагнитных помех. Это зависит от исполнения преобразователя (тип, изготовитель, помехоподавление).
- Выполняйте рекомендации изготовителя по электромагнитной совместимости.
- Применяйте экранированные провода. Для оптимального экранирования нужно присоединить экран металлическим резьбовым соединением на большой площади к металлической клеммной коробке двигателя.
- Для двигателей со встроенными датчиками (терморезисторами) в зависимости от типа преобразователя напряжение помех может возникать в проводах датчиков.
- Предельную частоту вращения см. в таблице "Предельная частота вращения", стр. 9.
- Агрегаты с допуском UL не могут работать с преобразователями частоты в США без проверки соответствующими контрольными органами.

6 Пуск в эксплуатацию

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?
Иначе вы не можете работать с машиной!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрезания!
Опасность выброса жидкостей и газов!
Опасность от вращающихся частей!

Агрегат можно пускать в эксплуатацию только если:

- установлены кожух вентилятора и крышка.
- подсоединены трубопроводы к напорному и всасывающему патрубкам, а также подключена подача рабочей жидкости.
- проверены прочность и герметичность трубопроводов и соединений.

ОСТОРОЖНО

Работа агрегата всухую ведет к разрушению уплотнительных колец в течение нескольких секунд.

- НЕ включайте агрегат без рабочей жидкости!

6.1 Подготовка агрегата

ОСТОРОЖНО

Если выбрасываемые с напорной стороны газы / пары подаются дальше, то необходимо обеспечить, чтобы не превышалось максимальное давление на выходе! См. раздел "Давление" на стр. 10.

ВНИМАНИЕ

Максимально допустимое наличие воды в газе, проходящем через всасывающий патрубок:
см. таблицу "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.

Если на напорном трубопроводе стоит запорная арматура:

- следите за тем, чтобы агрегат НЕ работал с перекрытой запорной арматурой.

- Измерьте сопротивление изоляции двигателя.
Высушите обмотку, если значение $\leq 1\text{к}\Omega$ на Вольт номинального напряжения.
- Проверьте герметичность соединений трубопроводов и шлангов.

6.2 Пуск в эксплуатацию агрегата с подачей рабочей жидкости

Заполнение рабочей жидкостью

При работе с подачей рабочей жидкости залейте ее сейчас в рабочее пространство агрегата.

- При работе с автоматическим управлением:
Откройте примерно на 20 секунд запорный вентиль на байпасной линии (поз. 5, Рис. 8, стр. 17).
- При работе без автоматического управления:
Откройте запорный вентиль примерно на 20 секунд (поз. 5, Рис. 9, стр. 17).

Регулировка начального давления рабочей жидкости

- Установите давление p_A в линии подвода рабочей жидкости (поз. В, Рис. 13, стр. 20) примерно на 1 бар [14,5 psi] выше давления на всасывании p_B (поз. А, Рис. 13, стр. 20)

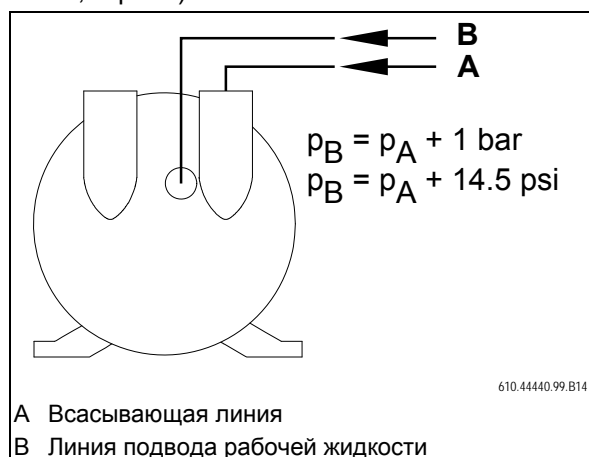


Рис. 13: Регулировка расхода рабочей жидкости: регулировка начального давления

Дальнейшие действия при пуске в эксплуатацию идентичны с порядком действий при работе.

6.3 Пуск в эксплуатацию агрегата с самовсасыванием рабочей жидкости

Заполнение рабочей жидкостью

Агрегаты с самовсасыванием перед монтажом заполняются рабочей жидкостью (Заполнение рабочей жидкостью, стр. 15).

Дальнейшие действия при пуске в эксплуатацию идентичны с порядком действий при работе.

6.4 Проверка направления вращения

- Проверьте подключение трубопроводов / шлангов к всасывающему и нагнетающему патрубкам.
- Агрегат не должен работать всухую! См. раздел "Заполнение рабочей жидкостью", стр. 15 и стр. 20.
- Включите и сразу выключите агрегат.
- Правильное направление вращения показано стрелкой (поз. 9, стр. 3) на корпусе насоса.
- Перед остановкой агрегата сравните направление вращения внешнего вентилятора с правильным вращением вала.
- При необходимости измените направление вращения двигателя.

7 Работа

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?

Иначе вы не можете работать с машиной!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрежения!

Опасность выброса жидкостей и газов!

Опасность от вращающихся частей!

Агрегат можно включать, только если:

- Установлены кожух вентилятора и крышка.
- Подсоединены трубопроводы к напорному и всасывающему патрубкам, а также подключена подача рабочей жидкости.
- Проверены прочность и герметичность трубопроводов и соединений.

ОСТОРОЖНО

Работа агрегата всухую ведет к разрушению уплотнительных колец в течение нескольких секунд.

- НЕ включайте агрегат без рабочей жидкости!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов о горячие поверхности агрегата и ошпаривания горячими жидкостями и газами!

- Не прикасайтесь к ним во время работы!
- Дайте остыть после остановки!

ВНИМАНИЕ

Максимально допустимое наличие воды в газе при прохождении через всасывающий патрубок:
см. таблицу "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.

7.1 Работа с подачей рабочей жидкости, работа с автоматическим управлением

Пуск агрегата

- Включите подачу электроэнергии.
- Агрегат начинает засасывать транспортируемые пары / газы.
- Открывается электромагнитный клапан (поз. 4, Рис. 8, стр. 17), рабочая жидкость подается.

Выключение агрегата:

- Отключите подачу электроэнергии.
- Прекращается всасывание газов / паров.
- Закрывается электромагнитный клапан (поз. 4, Рис. 8, стр. 17), прекращается подача рабочей жидкости.
- Для сервоклапана (поз. 3, Рис. 8, стр. 17) при регулировке расхода рабочей жидкости действует следующее правило:
При прекращении работы регулировка клапана (т.е. его положение и открытое сечение) не изменяется.

7.2 Работа с подачей рабочей жидкости, работа без автоматического управления

Пуск агрегата

- Откройте вручную запорный вентиль (поз. 4, Рис. 9, стр. 17).
Рабочая жидкость подается.
- Включите подачу электроэнергии.
- Агрегат начинает засасывать перекачиваемые пары / газы.

Выключение агрегата:

- Отключите подачу электроэнергии.
- Прекращается всасывание газов / паров.
- Закройте вручную запорный вентиль (поз. 4, Рис. 9, стр. 17).
Подача рабочей жидкости прекращается.
- Для сервоклапана (поз. 3, Рис. 9, стр. 17) при регулировке расхода рабочей жидкости действует следующее правило:
При прекращении работы регулировка клапана (т.е. положение и его открытое сечение) не изменяется.

7.3 Самовсасывание рабочей жидкости

- При включении агрегата во всасывающей линии (поз. А, Рис. 10, стр. 17) должен быть вакуум минимум 900 мбар абс. [13,1 psia].
- При включении уровень рабочей жидкости в подающем трубопроводе (поз. В, Рис. 10, стр. 17) или в баке (поз D, Рис. 10, стр. 17) должен быть на высоте подключения подвода рабочей жидкости к агрегату (поз. а, Рис. 10, стр. 17).
- При работе уровень жидкости в баке (поз. D, Рис. 10, стр. 17) не должен опускаться ниже 1 м [3,28 фут] от подключения подвода рабочей жидкости к агрегату (поз. b, Рис. 10, стр. 17).

Пуск агрегата:

- Включите подачу электроэнергии.
- Агрегат начинает засасывать транспортируемые пары / газы и рабочую жидкость.

Выключение агрегата:

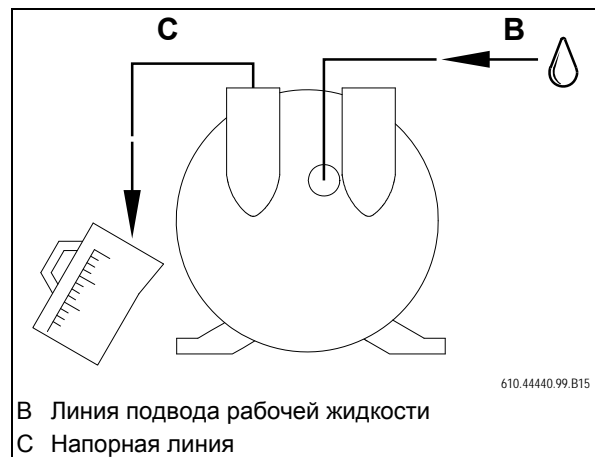
- Отключите подачу электроэнергии.
- Агрегат прекращает всасывание транспортируемых паров / газов и рабочей жидкости.

7.4 Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости

- расходомером (поз. 2, Рис. 8, стр. 17, или поз. 2, Рис. 9, стр. 17)

ИЛИ

- измерением объема выходящей через нагнетательный патрубок рабочей жидкости за единицу времени (Рис. 14, стр. 22) с помощью мерной емкости



В Линия подвода рабочей жидкости
С Напорная линия

Рис. 14: Регулировка расхода рабочей жидкости: измерение объема мерной емкостью

Корректировка расхода при подаче рабочей жидкости

- Расход рабочей жидкости корректируется сервоклапаном (поз. 3, Рис. 8, стр. 17, и поз. 3, Рис. 9, стр. 17), См. таблицу "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26

При самовсасывании рабочей жидкости для расхода действуют следующие правила:

Чем выше давление всасывания, тем меньше расход рабочей жидкости.

- Чем ниже давление всасывания, тем больше расход рабочей жидкости.

8 Снятие с эксплуатации и длительное хранение

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!

Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?

Иначе вы не можете работать с машиной!

8.1 Слив жидкости

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

Перед началом работ с установкой нужно выполнить следующее:

- Отключить подачу напряжения.
- Защитить от случайного включения.
- Удостовериться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и закоротить.
- Накрыть или отгородить соседние узлы, находящиеся под напряжением.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и разрезания!

Опасность выброса жидкостей и газов!

Перед началом работ с агрегатом или установкой:

- Перекройте подачу рабочей жидкости.
- Сбросьте давление в агрегате и трубопроводах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов о горячие поверхности агрегата и ошпаривания горячими жидкостями и газами!

- Не прикасайтесь к ним во время работы!
- Дайте остыть после остановки!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность от горючих, едких и ядовитых веществ!

Для защиты окружающей среды и людей агрегаты, соприкасавшиеся с опасными веществами, нужно перед открытием промыть в работающем состоянии.

- Отключите подачу электроэнергии.
- Выполните приведенные выше меры предосторожности для работы с агрегатом или установкой.
- Установите под крышку подходящую сборную емкость.
- Откройте все сливные отверстия (поз. 4, стр. 3).
- Слейте жидкость.
- В это время иногда проворачивайте вал в направлении вращения (Рис. 15, стр. 23).

Для 2BV2:

- Вверните болт М8 достаточной длины в конец вала на стороне внешнего вентилятора.
- Поворачивайте вал вручную гаечным ключом.

Для 2BV5:

- Снимите кожух вентилятора.
- Вращайте внешний вентилятор вручную.
- При необходимости удалите крепежные элементы на опорах и опрокиньте агрегат на 45° через крышку.
- Слейте всю жидкость.
- Закройте пробками все сливные отверстия (поз. 4, стр. 3).
Момент затяжки: 2 ... 3 Нм.
- **Для 2BV2 ...** выверните болт из конца вала на стороне вентилятора.
- **Для 2BV5 ...** установите кожух вентилятора.
- Установите крепежные элементы на опорах.

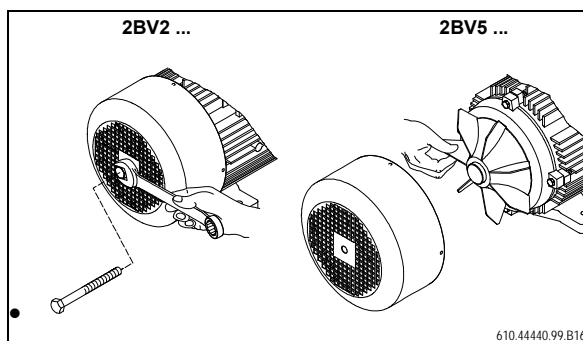


Рис. 15: Вращение вала

8.2 Подготовка к длительному хранению

Перед длительным простоем (более 4 недель) или при опасности замораживания действуйте следующим образом:

Исполнение из чугуна

- Опорожните агрегат, как приведено в главе 8.1, "Слив жидкости", стр. 23.
- Отсоедините трубы / шланги от всасывающего или нагнетательного патрубка.
- Залейте консервирующее средство в открытый штуцер (масло, защищающее от коррозии, например, Mobilgard 247 фирмы Mobil Oil).

Количество:

Для 2BV2:

½ л

Для 2BV5:

½ л

- Закройте всасывающий и нагнетательный патрубки и подключение подвода рабочей

жидкости или подключите отсоединенные трубопроводы / шланги.

- Включите на короткое время и выключите агрегат для распределения консервирующего средства.
- Имеются два варианта хранения:
 - агрегат остается подсоединенным к установке,
 - или агрегат демонтируется для хранения.

Исполнение из специальной стали и бронзы:

- Опорожните агрегат, как приведено в главе 8.1, "Слив жидкости", стр. 23.
- Имеются два варианта хранения:
 - агрегат остается подсоединенным к установке, ИЛИ
 - агрегат демонтируется для хранения.

8.3 Условия хранения

- Приведенные в этой главе положения действительны для:
- новых агрегатов,
- агрегатов, подготовленные к длительному хранению, как описано в главе 8.2, "Подготовка к длительному хранению", стр. 23.

Для предотвращения повреждений при хранении окружающая среда должна быть следующей:

- сухая,
- без пыли,
- незначительные вибрации (эффективное значение скорости колебаний $v_{eff} \leq 2,8 \text{ мм/с}$ [0,11"/с]),
- температура: не более +40 °С.

ОСТОРОЖНО
Опасность повреждения оборудования при высоких температурах!
При хранении при температуре окружающей среды выше 40 °С возможно повреждение обмоток двигателя, а также сокращаются сроки замены смазки.

8.4 Пуск в эксплуатацию после длительного простоя

ОСТОРОЖНО
Опасность повреждения оборудования из-за недостатка смазки в подшипниках качения после длительного хранения!
• Если агрегат не эксплуатировался более 2 лет, то нужно заменить смазку в подшипниках качения (см. Смажьте или замените подшипники качения, стр. 27).

- Слейте консервирующее средство (глава 8.1, "Слив жидкости", стр. 23). Прочистка агрегата после этого не требуется.
- Утилизируйте консервирующее средство в соответствии с рекомендациями изготовителя.
- Если рабочее колесо не вращается: Удаляйте известь из агрегата или Проверните вал (глава 9.1 "Техобслуживание", стр. 26).
- Для новых агрегатов действуйте далее в соответствии с главой 5 "Монтаж", стр. 14.
- Для агрегатов после длительного хранения действуйте далее в соответствии с главой 6 "Пуск в эксплуатацию", стр. 19.

9 Техническое обслуживание

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При неправильном обращении с машиной возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!
Вы прочитали указания по безопасности в главе 1 "Безопасность" на стр. 4?
Иначе вы не можете работать с машиной!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При неправильном обращении с агрегатом возможно получение тяжелых или даже смертельных травм!
Все работы по техническому обслуживанию агрегата должна проводить сервисная организация!
Потребитель может сам проводить техническое обслуживание только в том случае, если имеется соответствующая инструкция по техническому обслуживанию!
Запросите сервисную службу!

⚠ ОПАСНОСТЬ**Опасность поражения электрическим током!**

Перед началом работ с установкой нужно выполнить следующее:

- Отключить подачу напряжения.
- Защитить от случайного включения.
- Удостовериться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и закоротить.
- Накрыть или отгородить соседние узлы, находящиеся под напряжением.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность высокого давления и разрезания!****Опасность выброса жидкостей и газов!**

Перед началом работ с агрегатом или установкой:

- Перекройте подачу рабочей жидкости.
- Сбросьте давление в агрегате и трубопроводах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность ожогов о горячие поверхности агрегата и ошпаривания горячими жидкостями и газами!**

Дайте остыть после остановки!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность от вращающегося рабочего колеса агрегата!**

Демонтаж крышки запрещен!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность травм от опрокидывания и падения деталей и узлов!**

При разъединении креплений некоторые детали не держатся на своем месте и могут упасть из-за нарушения центрирования или посадки.

- Осторожно демонтируйте и монтируйте такие детали.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность от горючих, едких и ядовитых веществ!**

- агрегаты, соприкасавшиеся с опасными веществами, нужно перед открытием промыть в работающем состоянии.

9.1 Техобслуживание

Периодичность	Выполняемые работы
Ежемесячно	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте герметичность и прочность затяжки подключений труб и резьбовых соединений, при необходимости устранили неплотности и подтяните.
Ежемесячно	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте герметичность крышки клеммной коробки и входных кабельных отверстий, при необходимости устранили неплотности.
В зависимости от загрязнения окружающего воздуха	<p>Проверьте и очистите кожух вентилятора, внешний вентилятор и охлаждающие ребра двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> При работе со сжатым воздухом примите соответствующие меры безопасности: наденьте средства личной защиты (защитные перчатки и очки), уберите или защитите окружающие предметы. Очистите сжатым воздухом кожух вентилятора, внешний вентилятор и охлаждающие ребра двигателя.
В зависимости от загрязнения рабочей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> Установите отделитель, фильтр или сетку на подающей линии. <p>Промойте корпус насоса</p> <ul style="list-style-type: none"> Выключите агрегат. Отсоедините шланги / трубопроводы. Установите под крышку подходящую сборную емкость. Откройте все сливные отверстия (поз. 4, стр. 3). Подсоедините к нагнетательному патрубку шланг и направьте его в сборную емкость. Шланг для промывочной жидкости подсоедините к подключению рабочей жидкости. Для промывки используйте неопасные и чистые жидкости (воду). Включите агрегат и непрерывно подавайте промывочную жидкость. <ul style="list-style-type: none"> Выймите промывочной жидкостью загрязнения из корпуса насоса. Продолжайте промывку до тех пор, когда будет выходить чистая жидкость. Выключите агрегат. Снимите шланги с напорного штуцера и подключения для рабочей жидкости и подсоедините агрегат к трубной системе установки. Закройте все сливные отверстия (поз. 4, стр. 3). Момент затяжки: 2 ... 3 Нм
В зависимости от содержания извести в рабочей жидкости (> 15°dH)	<ul style="list-style-type: none"> Проведите умягчение рабочей жидкости. <p>Удаляйте известь из агрегата (с периодичностью в 3 месяца)</p> <ul style="list-style-type: none"> Наденьте средства личной защиты (защитные перчатки и очки). Выключите агрегат. Слейте воду из агрегата (см. главу 8.1, "Слив жидкости", стр. 23). Отсоедините шланги / трубопроводы. Заполните агрегат через соединительные отверстия обезызвествляющей жидкостью. В качестве обезызвествляющей жидкости используйте 10%-ый раствор уксусной кислоты или другое обычное средство для удаления извести. Обезызвествляющая жидкость должна находиться в агрегате минимум 30 минут. В это время иногда проворачивайте вал в направлении вращения (Рис. 15, стр. 23).

Периодичность	Выполняемые работы	
	<p>2BV2 ...:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вверните болт М8 достаточной длины в конец вала на стороне внешнего вентилятора. • Поворачивайте вал вручную гаечным ключом. • Выверните болт. 	<p>2BV5 ...:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снимите кожух вентилятора. • Вращайте внешний вентилятор вручную. • Установите кожух.
2,5 года или 20 000 часов работы	<p>Смажьте или замените подшипники качения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Очистите открытые подшипники и соседнее пространство от старой смазки и загрязнений. • Заполните смазкой примерно на 50% свободное пространство в подшипнике качения и примерно на 65% объема соседних областей. Тип смазки: UNIREX N3 (фирма ESSO) или другая по DIN 51825-K3N • Закрытые подшипники замените и не смазывайте соседние пространства. • Рекомендуется проверить износ и при необходимости заменить уплотнительные кольца и манжеты, а также клапанную плиту. <p>Данные по срокам действительны только при использовании UNIREX N3. Не смешивайте различные сорта масел.</p>	

9.2 Ремонт / устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения	Выполнение	
Двигатель не вращается	Нарушена подача электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте предохранители, клеммы, обрыв проводов. Устраните нарушение подачи электроэнергии. 	Электрик	
	Рабочее колесо не вращается	Проверните вал: 2BV2 ...: <ul style="list-style-type: none"> Вверните болт М8 достаточной длины в конец вала на стороне внешнего вентилятора. Поворачивайте вал вручную гаечным ключом. Выверните болт. 	2BV5 ...: <ul style="list-style-type: none"> Снимите кожух вентилятора. Вращайте внешний вентилятор вручную. Установите кожух. 	Потребитель
		См. "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.		Потребитель
		См. "Промойте корпус насоса", стр. 26.		Потребитель
		<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и отрегулируйте зазор рабочего колеса. 	Сервис	
	Посторонний предмет в агрегате.	<ul style="list-style-type: none"> Удалите посторонний предмет. Проверьте работоспособность агрегата. 	Сервис	
	Повреждено рабочее колесо.	<ul style="list-style-type: none"> Замените рабочее колесо. 	Сервис	
Неисправны подшипники двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> Замените подшипники двигателя. 	Сервис		
После включения срабатывает силовой защитный автомат.	Замыкание в обмотке.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте обмотку. 	Электрик	
	Перегрузка двигателя.	При работе с подачей рабочей жидкости: Проверьте и при необходимости уменьшите расход рабочей жидкости (см. главу 7.4 "Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости", стр. 22).	Потребитель	
	Высокое противодавление в нагнетательном патрубке.	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить противодавление. 	Потребитель	
	Большое количество жидкости выходит с газом.	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить количество жидкости, выходящей с газом. 	Потребитель	
	Рабочее колесо не вращается	См. "Рабочее колесо не вращается", стр. 28.		
Большая потребляемая мощность	Обызвествление или отложения.	См. "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.	Потребитель	
		См. "Промойте корпус насоса", стр. 26.	Потребитель	

Неисправность	Причина	Способ устранения		Выполнение
Агрегат не создает вакуум	Отсутствует рабочая жидкость.	При работе с подачей рабочей жидкости: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте и откорректируйте расход рабочей жидкости (см. главу 7.4 "Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости", стр. 22). При самовсасывании рабочей жидкости: <ul style="list-style-type: none"> См. 7.3 "Самовсасывание рабочей жидкости", стр. 22. Очистите шланг рабочей жидкости. Увеличьте сечение шланга рабочей жидкости. 		Потребитель
	Большие неплотности в установке.	<ul style="list-style-type: none"> Устраните неплотности. 		Потребитель
	Неправильное направление вращения.	<ul style="list-style-type: none"> Измените направление вращения, поменяв подключение двух проводов. 		Электрик
Агрегат создает слабый вакуум.	Малый расход рабочей жидкости.	См. "Удаляйте известь из агрегата", стр. 26.		Потребитель
	Теплая рабочая жидкость.	Охладите рабочую жидкость или увеличьте расход (см. главу 7.4 "Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости", стр. 22). (номинальная температура: 15°C)		Потребитель
	Эрозия / коррозия	<ul style="list-style-type: none"> Осмотрите корпус, рабочее колесо и управляющий диск. Замените поврежденные детали. 		Сервис
	Неплотности в установке.	<ul style="list-style-type: none"> Устраните неплотности. 		Потребитель
	Неплотности в уплотнительном кольце	<ul style="list-style-type: none"> Замените уплотнительное кольцо. 		Сервис
	Неправильное подключение двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и исправьте подключение двигателя. 		Электрик
	Неправильное электропитание.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и исправьте электропитание. 		Электрик
	Слишком маленький агрегат.	<ul style="list-style-type: none"> Установите агрегат большего типоразмера. 		Потребитель
Визжащие шумы.	Кавитация в агрегате	2BV2 ... и 2BV5 1.. <ul style="list-style-type: none"> Подсоедините антикавитационный шланг отделителя (дополнительное оборудование) или очистите устройство антикавитационной защиты. 	2BV5 4.. <ul style="list-style-type: none"> Проверьте соответствие установленного давления и допустимого рабочего давления. 	Потребитель
	Большой расход рабочей жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и при необходимости снизьте расход рабочей жидкости (см. главу 7.4 "Проверка и корректировка расхода рабочей жидкости", стр. 22). 		Потребитель
Неплотности в агрегате	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте уплотнения. 		Сервис	

9.3 Сервисная служба / обслуживание клиентов

Для выполнения тех работ, которые не приведены в этой инструкции по эксплуатации (установка запчастей, работы по техническому обслуживанию и ремонт), вы можете обратиться в сервисную службу (см. обложку инструкции).

Возврат агрегатов:

- Перед отправкой:
 - Полностью опорожните агрегат, как приведено в главе 8.1, "Слив жидкости", стр. 23.
 - Очистите агрегат внутри и с наружи, как описано в разделе "Промойте корпус насоса" на стр. 26.
- Агрегат должен быть отправлен полностью, т.е. в неразобранном состоянии.
- Для защиты от повреждений при транспортировке необходима отдельная упаковка агрегата.
- К поставке должно быть приложено заявление о безопасности, как приведено в главе 9.4, "Деактивация и заявление о безопасности", стр. 30.
- Оригинальная заводская табличка агрегата должна быть правильно расположена, не повреждена и читаема. Любые рекламации будут отклонены, если агрегат предоставляется на экспертизу по возмещению ущерба с поврежденной оригинальной заводской табличкой или без нее.
- При рекламационных претензиях необходимо сообщить изготовителю условия и продолжительность эксплуатации, а также предоставить другие данные по запросу.

9.4 Деактивация и заявление о безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасность от горючих, едких и ядовитых веществ!
<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо перед отправкой на завод провести деактивацию агрегатов, соприкасавшихся с опасными веществами!

К каждому агрегату, передаваемому на завод для проверки, технического обслуживания или ремонта, должно быть приложено заявление о безопасности.

Заявление о безопасности

- находится в виде бланка для копирования в главе "Бланк заявления о безопасности", стр. 32,
- имеет обязательную силу,
- должно быть заполнено и подписано компетентным специалистом,
- должно быть составлено для каждого посылаемого агрегата (т.е. каждый агрегат должен иметь свое собственное заявление),
- должно быть закреплено снаружи на упаковке агрегата,
- перед отправкой агрегата должно быть послано по факсу на завод, выполняющий работы.

Это подтверждает, что:

- агрегат не контактировал с опасными материалами,
- агрегат, контактировавший с опасными материалами, прошел достаточную деактивацию,
- при необходимости персонал, проводящий проверку, техобслуживание или ремонт, должен предпринять соответствующие меры безопасности.

ВНИМАНИЕ

Проведение проверки / техобслуживания / ремонта начнется на заводе только после предоставления заявления о безопасности!
Если заявление о безопасности не предоставляется вместе с агрегатом, то возможна задержка сроков выполнения работ!

10 Утилизация

Сдайте весь агрегат в специализированную организацию для утилизации. Особые требования здесь не предъявляются.

Более подробную информацию об утилизации агрегата запросите у сервисной службы.

11 Взрывозащищенное исполнение

Для агрегатов во взрывозащищенном исполнении предоставляется дополнительная инструкция по эксплуатации с дополнительной информацией.

**Gardner
Denver**

Декларация соответствия ЕС

Изготовитель: Gardner Denver Deutschland GmbH
а/я 1510
D-97605 Бад-Нойштадт/Зале

Лицо, ответственное за ведение документации: Хольгер Краузе
а/я 1510
D-97605 Бад-Нойштадт/Зале

Наименование: жидкостный кольцевой вакуумный насос/ компрессор
L-BV2, L-BV5
Типы 2BV2 06., 2BV2 07., 2BV5 11.,
2BV5 121, 2BV5 131, 2BV5 161,
2BV5 41., 2BV5 421, 2BV5 47.


Вышеуказанный вакуумный жидкостный кольцевой насос/компрессор соответствует следующим гармонизированным нормативным положениям ЕС:

- 2004/108/EG¹⁾** Директива 2004/108/EG Европарламента и Совета от 15 декабря 2004 г. о гармонизации правовых предписаний стран-членов ЕС в сфере электромагнитной совместимости, а также о прекращении действия Директивы 89/336/EWG.
- 2006/42/EG** Директива 2006/42/EG Европарламента и Совета от 17 мая 2006 г. по машиностроению, а также об изменении Директивы 95/16/EG.
- Директива 2006/95/EG была соблюдена с точки зрения указанных в ней мер по обеспечению безопасности.

Применяемые гармонизированные стандарты:

- EN 1012-1
1996-04** Компрессоры и газовые кольцевые вакуумные насосы -Требования безопасности -
Часть 1: Компрессоры
- EN 1012-2
1996-04** Компрессоры и газовые кольцевые вакуумные насосы -Требования безопасности -
Часть 2: Газовые кольцевые вакуумные насосы

Бад-Нойштадт/Зале, 29.12.2009
(Место и дата выдачи)
по доверенности Фред Борншлегль
(Фамилия и должность)



(Подпись)

¹⁾ касается только оборудования с преобразователем частоты 2FC

Заявление о безопасности для здоровья и защите окружающей среды

- Для безопасности наших работников и соблюдения законодательных норм при обращении с опасными для здоровья и окружающей среды веществами к **каждому** поставленному агрегату/каждой системе необходимо прилагать полностью заполненное настоящее заявление.
- **Без полностью заполненного заявления ремонт/утилизация невозможны и задержка сроков выполнения работ неизбежна!**
- Заявление заполняется и подписывается уполномоченными специалистами эксплуатирующей организации.
- При отправке в Германию заявление необходимо заполнять на немецком или английском языке.
- Закрепите заявление снаружи на упаковке.
- При необходимости следует проинформировать транспортно-экспедиционную организацию.

1. **Наименование изделия (тип):**

2. **Серийный номер (№ BN):**

3. **Обоснование отправки:**

4. **Агрегат/система**

- не соприкасался/соприкасалась с опасными веществами. При ремонте/утилизации **не** представляет опасности для здоровья людей и окружающей среды. Далее с „6. Заявление, имеющее обязательную силу“
- соприкасался/соприкасалась с опасными веществами. Далее с „5. Данные о загрязнении“

5. **Данные о загрязнении** (при необходимости продолжить на дополнительном листе)
Агрегат/система предназначался/предназначалась для следующей области применения:

и соприкасался со следующими подлежащими уведомлению или опасными для здоровья/окружающей среды веществами:

Торговое название:	Химическая формула:	Класс опасности вещества:	Свойства (например, ядовитое, воспламеняющееся, едкое, радиоактивное):
.....
.....
.....

- Агрегат/система был(а) полностью опорожнен(а) в соответствии с руководством по эксплуатации, промыт(а) и очищен(а) снаружи и внутри.
- Сертификаты безопасности по действующим национальным нормам и правилам прилагаются (..... лист).
- При обращении с агрегатом необходимы следующие мероприятия по обеспечению безопасности (например, средства индивидуальной защиты):

6. **Заявление, имеющее обязательную силу**

Мы подтверждаем, что данные в этом заявлении представлены достоверно и полностью, и я, как подписавший заявление, в состоянии это оценить.

Нам известно, что мы несем ответственность в отношении исполнителя за ущерб, который может возникнуть в результате неполных или неправильных данных. Мы обязуемся освободить исполнителя от претензий третьих лиц на возмещение ущерба, возникшего в результате неполных или неправильных данных. Нам известно, что мы, независимо от этого заявления, несем прямую ответственность относительно третьих лиц, к которым, в частности, относятся сотрудники исполнителя, которым поручена работа с агрегатом, а также его техобслуживание и ремонт.

Фирма/институт:

Фамилия, должность: Тел.:

Улица: Факс:

Индекс, город:

Страна: Печать:

Дата, подпись:



**Elmo
Rietschle**
A Gardner Denver Product

www.gd-elmorietschle.de
er.de@gardnerdenver.com

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**
Roggenbachstraße 58
79650 Schopfheim · Deutschland
Tel. +49 7622 392-0
Fax +49 7622 392-300

**Gardner Denver
Deutschland GmbH**
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt · Deutschland
Tel. +49 9771 6888-0
Fax +49 9771 6888-4000

**Gardner
Denver**

Elmo Rietschle is a brand of
Gardner Denver's Industrial Products
Group and part of Blower Operations.