

Продолжение приложения Б

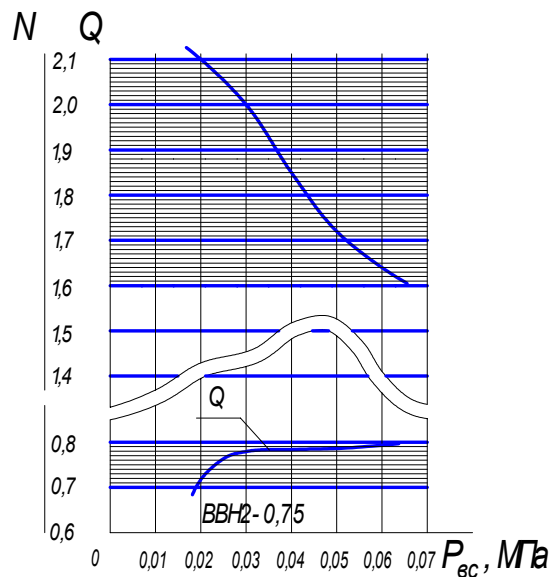


Рис. 11

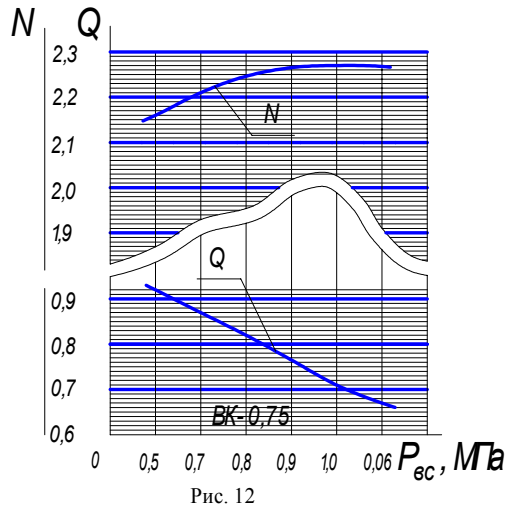


Рис. 12

Руководство по эксплуатации предназначено для подробного изучения устройства, принципа действия и технических характеристик водокольцевых насосов и компрессоров, их правильного хранения, транспортирования, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания.

Разрешение на применение № РРС БК-14082 выдано Госгортехнадзором России, 4.10.2004г.

I. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Водокольцевые машины предназначены для создания вакуума (вакуум-насосы) или небольшого избыточного давления (компрессоры) в закрытых аппаратах.

Вакуум - насосы изготавливаются в исполнении УХЛ4 ГОСТ15150 следующих марок: BBH2 – 0,75; BBH1-1,5; BBH1-3; BBH1-6; BBH1-12.

Компрессоры изготавливаются в исполнении УХЛ4 ГОСТ15150 следующих марок: BK – 0,75; BK - 1,5M1; BK - 3M1; BK - 6M1; BK –12M1.

Эти машины изготавливаются из серых чугунов и сталей, обычных марок и могут работать на воздухе и воде или на газах, парах и жидкостях, не агрессивных к указанным материалам.

Для работы на агрессивных газах изготавливаются вакуум-насосы марки BBH-3H и ЖВH-12H, в которых все детали, соприкасающиеся с рабочим газом, изготовлены из нержавеющей стали марки 12X18H9T.

Водокольцевые машины не требуют очистки поступающего в них газа, а также допускают попадание в машину жидкостей вместе с засасываемым газом.

Водокольцевые машины применяются в химической, пищевой, целлюлозно-бумажной, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности.

1.2 Характеристики

Тип вакуум-насосов и компрессоров - водокольцевые простого действия, горизонтальные, с осевым направлением газа через всасывающие и нагнетательные окна.

Номинальная производительность вакуум-насосов при давлении всасывания 0,04 МПа (абс.) (60 % вакуума от барометрического давления) и потребляемая ими мощность, а также масса насосов в объеме поставки приведены в табл. I,

причем указанные в таблице данные достигаются при подаче воды с температурой, не превышающей 15° С.

Таблица 1

Марка вакуум-насоса	Кол. воды, подаваемой в насос, л/мин	Производительность, м³/мин	Потребляемая мощность, кВт	Масса, кг
ВВН2 – 0,75	3	0,75	1,9	105
ВВН1-1,5	5	1,57	2,80	111
ВВН1-3	7	3,33	5,16	240
ВВН1-6	11	6,20	9,60	360
ВВН1-12	23	12,20	18,6	720
ВВН - 3Н	12	3,20	5,60	380
ЖВН -12Н	48	10,50	21,0	1040

Номинальная производительность компрессоров при давлении нагнетания 0,15 Мпа (абс.) (1,5кгс/см²) и потребляемая ими мощность, а также масса компрессоров в объеме поставки приведены в табл.2, причем, указанные в таблице данные достигаются при подаче воды с температурой не превышающей 15 °С, и атмосферном давлении на входе воздуха (газа) в компрессор.

Таблица 2

Марка компрессора	Кол. воды, подаваемой в компрессор, л/мин	Производительность, м³/мин	Потребляемая мощность, кВт	Масса, кг
ВК – 0,75	7	0,75	2,2	105
ВК – 1,5М1	6	1,5	3,0	135
ВК - 3М1	8	3,05	5,5 5	264
ВК - 6М1	16	6,2	11,4	395
ВК - 12М1	30	12,0	21,6	895

Серийно выпускаемые машины по производительности и потребляемой мощности могут иметь отклонения от приведенных в таблицах данных в пределах ±10%.

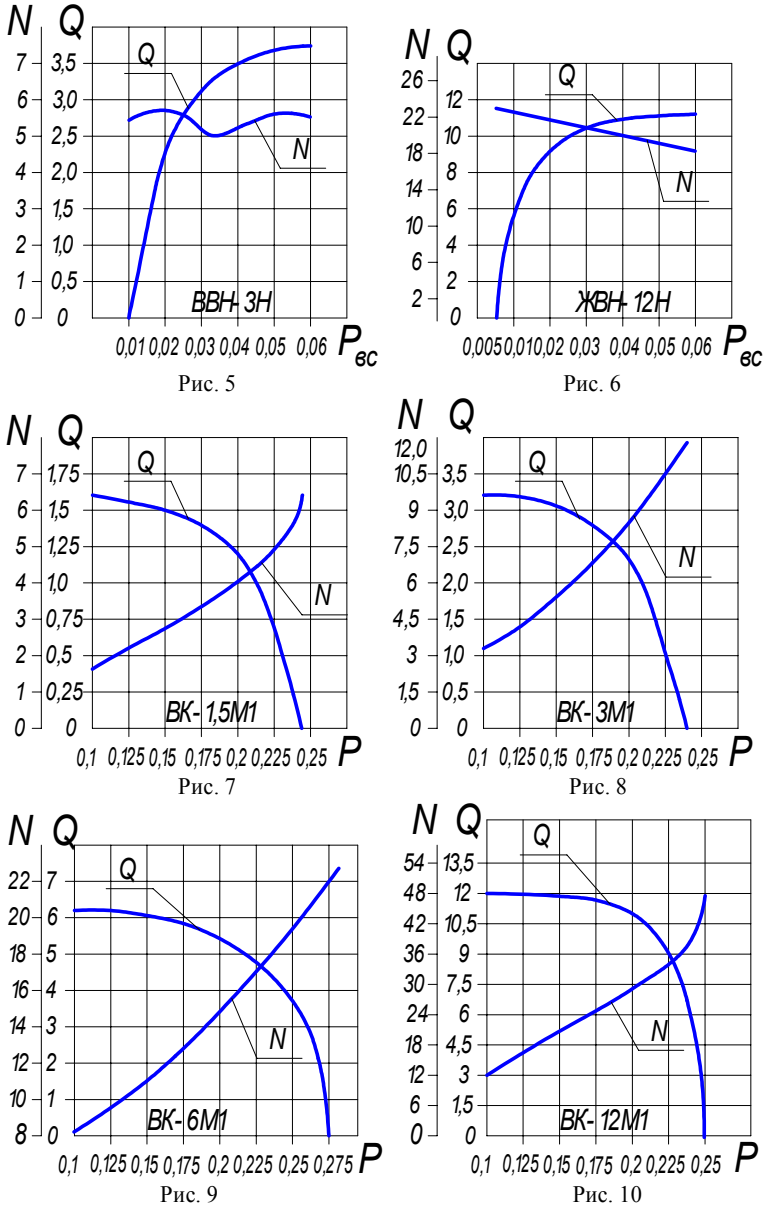
Не допускается работа вакуум – насосов в режиме кавитации, который сопровождается повышенным шумом (треском).

Графические характеристики вакуум-насосов (компрессоров) см. на рис. 1-12 в приложении Б.

Приводом машины служит электродвигатель, мощностью и частотой вращения, указанными в табл. 3.

Возможна поставка вакуум-насосов и компрессоров с электродвигателями во взрывозащищенном исполнении.

Продолжение приложения Б



Приложение Б
ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ И КОМПРЕССОРОВ

На характеристиках обозначено:
 N - потребляемая мощность, кВт;
 Q - производительность, м³/мин;
 $P_{вс}$ - давление всасывания;
 P - давление нагнетания, МПа

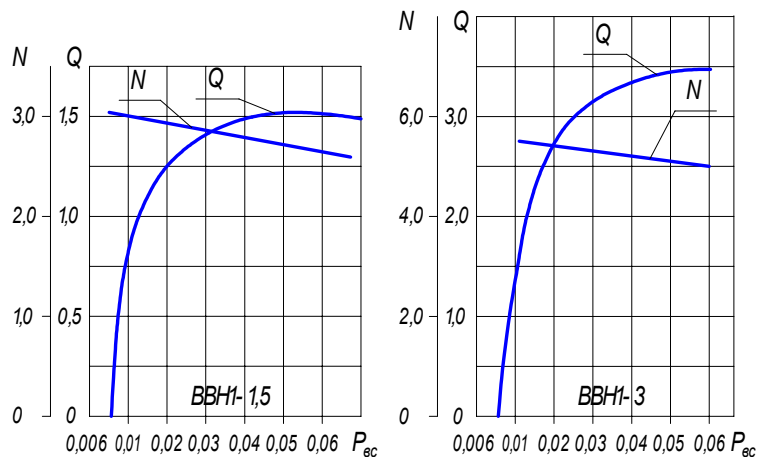


Рис. 1

Рис. 2

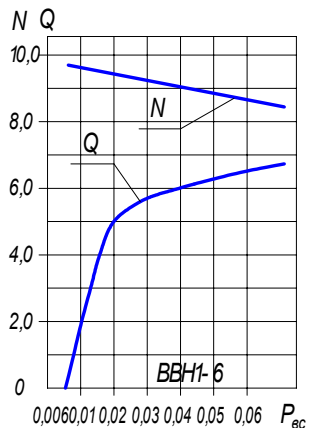


Рис. 3

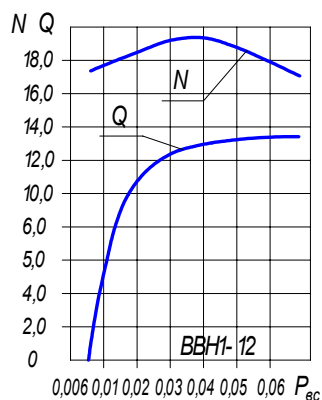


Рис. 4

Таблица 3

Марка машины	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, об/мин	Марка машины	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, об/мин
BBH2 – 0,75	3	1500	BK-0,75	3	1500
BBH1-1,5	4,0	1500	BK-1.5M1	5,5	1500
BBH1-3	7,5	1500	BK-3M1	11	1500
BBH-3H	7,5	1500	ЖВН – 12H	22	1000
BBH1-6	15	1500	BK-6M1	18,5	1500
BBH1-12	22	1000	BK-12M1	37	1000

1.3 Состав вакуум-насосов и компрессоров

В состав вакуум-насоса и компрессора входят:

- Насос (компрессор) в сборе 1 шт.
- Кольцо замковое к муфте (кроме BBH2-0,75, BBH1-1,5, BK-0,75, BK-1,5M1), снятое с машины при отгрузке 1 шт.
- Пальцы резиновые к муфте (кроме BBH2-0,75; BBH1-1,5; BK-0,75; BK-1,5M1), снятые с машины при отгрузке для BBH1-3, BK – 3M, BBH-3H 8 шт.
- для BBH1-12, BK-12M1 и ЖВН-12H 12 шт.
- Съемник для снятия колеса с вала электродвигателя (для BBH2-0,75, BBH1-1,5, BK-0,75, BK-1,5M1) 1 шт.
- Руководство по эксплуатации 1 экз.
- Паспорт экз.

Примечание: Ответные фланцы и фундаментные болты поставляются по требованию заказчика, оговоренному в договоре на поставку.

1.4 Устройство и работа

На рис. 1 (Приложение А) приведено схематическое изображение водокольцевой машины. В цилиндрическом корпусе 1 эксцентрично расположено рабочее колесо 2 с лопатками, которые при вращении колеса отбрасывают воду к стенкам корпуса, образуя вращающееся водяное кольцо 4.

Серповидное пространство между водяным кольцом и ступицей рабочего колеса является рабочим объемом машины. Вверху внутренняя поверхность водяного кольца касается ступицы колеса и препятствует перетеканию воздуха с нагнетательной стороны на всасывающую. На протяжении первого полуоборота колеса в направлении стрелки внутренняя поверхность водяного кольца постепенно удаляется от ступицы, при этом образуется свободный объем между лопатками колеса, который заполняется воздухом из всасывающего патрубка машины через всасывающее окно 3 в торцевой крышке корпуса машины.

На протяжении второго полуоборота колеса внутренняя поверхность

водяного кольца приближается к ступице, при этом воздух, находящийся между лопатками, сперва сжимается, а затем вытесняется через нагнетательное окно 5 в нагнетательный патрубок машины.

Таким образом, в водокольцевых машинах перемещение воздуха из всасывающего патрубка в нагнетательный совершается непрерывно и равномерно.

Конструктивное выполнение вакуум-насосов ВВН1-3, ВВН1-6 и ВВН1-12 и компрессоров ВК-3М1, ВК-6М1 и ВК-12М1 одинаковое, они представляют собой типоразмерный ряд.

На рис. 2 (Приложение А) показан вакуум-насос (компрессор) в разрезе. Вакуум-насос (компрессор) состоит из корпуса 7 (цилиндр), двух торцовых крышек- лобовин, левой 6 и правой 10 (далее лобовин), корпусов подшипников 11, в которых находятся подшипники, несущие вал 3. На валу, эксцентрично расположенном в корпусе, на шпонках насажено колесо 8.

Вал вращается в двух подшипниках: один из них, со стороны привода, не закреплен, а другой закреплен на валу гайкой 13, причем наружная обойма его прижата крышкой 14 к корпусу подшипника 11.

Фиксация рабочего колеса и зазоры в корпусе достигаются регулировочными болтами и крышкой подшипника. Толщина дистанционного кольца 12 подбирается такой, чтобы зазоры между торцами колеса и торцами левой и правой лобовин были одинаковыми. ы, определяющие потери в машине от перетекания воздуха с нагнетательной стороны на всасывающую, устанавливаются посредством прокладок 9 между корпусом и лобовинами и должны быть для машин:

ВВН2-0,75, ВК-0,75.....	0,15-0,2
ВВН1-1,5, ВК-1,5М1.....	$0,2^{+0,1}_{-0,05}$
ВВН1-3, ВВН-3Н, ВК-3М1.....	$0,15^{+0,15}_{\text{мм}}$
ВВН1-6, ВК-6М1.....	$0,25^{+0,15}_{\text{мм}}$
ВВН1-12, ВК-12М1; ЖВН-12Н.....	$0,3^{+0,2}_{\text{мм}}$

Зазоры между валом и корпусами подшипников уплотнены войлочными кольцами 2.

В нижней части правой лобовины 10 имеется отверстие для подвода в машину воды из водопровода. По каналам в лобовинах и в нижней части корпуса 7 вода подается в камеры гидравлических затворов.

У вакуум-насосов ВВН1-3 и компрессоров ВК-3М1 вода из водопровода подается не в правую лобовину, а в среднюю часть канала корпуса 7. Из камер вода поступает в корпус к ступице колеса откуда под действием центробежной силы растекается по торцовым плоскостям, уплотняя зазор между колесом и лобовинами и питая водяное кольцо.

Частично вода из камер проходит через сальники, охлаждает их и одновременно создает уплотнение. Поэтому сальники сильно поджимать нельзя. Необходимо, чтобы сальники пропускали воду в виде тонкой струи или капель. Сальники расположены в центральных расточках лобовин. Сальником служит мягкая хлопчатобумажная просаленная набивка. В насосах ВВН-3Н и ЖВН-12Н сальниками служит жгут ФУМ-В ТУ-05-1570-86. Уплотнение набивки производится периодическим поджатием буквы 1.

Продолжение приложения Б

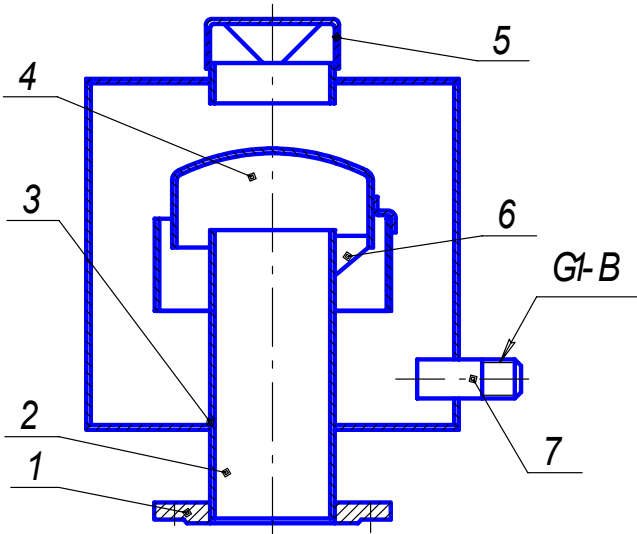


Рис. 12 Водоотделитель вакуум-насосов

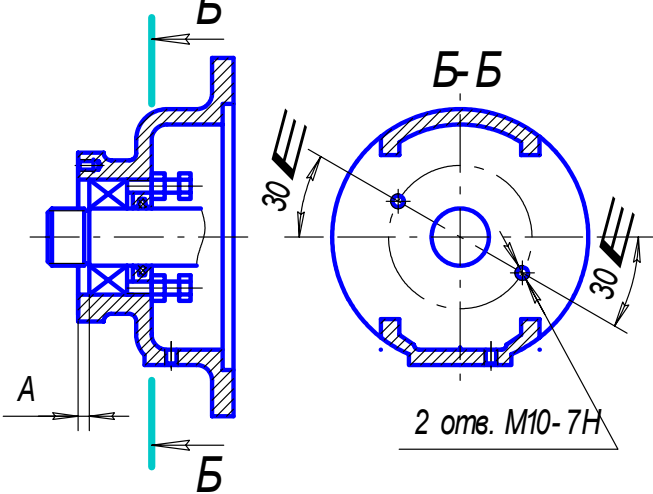


Рис. 13 Схема замера толщины дистанционного кольца

Продолжение приложения Б

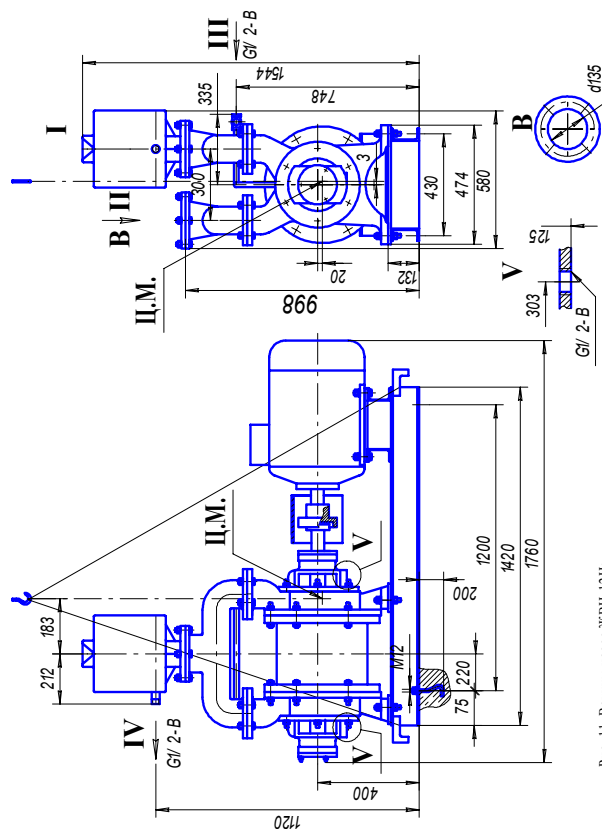


Рис. 11 Вакуум-насос ЖВН-12Н:
I - выход газа в атмосферу; II - всасывание; III - подвод воды; IV - отвод воды;
V - слив воды из сальника. Размеры 125 и 303 даны от оси машины; Ц.М. - центр масс.

Воздух (газ) всасывается через боковой патрубок корпуса и по его каналам поступает в полости левой и правой лобовин. Из полостей лобовин воздух (газ) через всасывающие окна заполняет межлопаточные пространства рабочего колеса. Сжатый в вакуум-насосе (компрессоре) воздух (газ) через нагнетательные окна поступает в полости лобовин, а из них по каналам в его нагнетательный патрубок, а затем в присоединенный к нему водоотделитель.

Все детали самих насосов и компрессоров одной и той же производительности (3, 6 и 12 м³/мин) одинаковы. Лишь их лобовин имеют различия по количеству и расположению отверстий под нагнетательными окнами.

На рис. 3 (Приложение А) показан типоразмерный ряд вакуум-насосов со всеми основными габаритными и присоединительными размерами.

На рис. 4 (Приложение А) показан типоразмерный ряд компрессоров.

1.5 Конструктивные особенности вакуум-насосов ВВН2-0,75, ВВН1-1.5 и компрессоров ВК-0,75 и ВК-1,5М1

Эти вакуум-насосы (компрессоры) консольные, они смонтированы на валу и фланце электродвигателя, а сам электродвигатель закреплен на фундаментной плите.

На рис. 5 (Приложение А) вакуум-насос (компрессор) показана в разрезе. Вакуум-насос (компрессор) состоит из цилиндра 3, торцевой крышки- лобовины I (далее лобовина) и фонаря 5, посредством которого цилиндр присоединяется к фланцу электродвигателя эксцентрично относительно его вала.

Лобовина и цилиндр с помощью шпилек 4 присоединены к фланцу фонаря 5. На вал электродвигателя посажено на шпонке рабочее колесо 6. Ступица колеса в фонаре 5 уплотняется сальниковой хлопчатобумажной набивкой. Поджатие набивки производится с помощью буксы 7. Зазор между торцами лобовины и рабочего колеса, определяющий потери в машине от перетекания воздуха (газа) с нагнетательной стороны на всасывающую устанавливается посредством набора прокладок 2 между лобовиной и цилиндром.

В центре лобовины имеется сквозное отверстие с резьбой G 1/2 В для подвода воды из трубопровода. При работе вакуум-насоса (компрессора) вода растекается и заполняет зазор между торцами колеса и лобовины и питает водяное кольцо, а также проходит по двум сквозным отверстиям 8, просверленным в ступице колеса к сальнику, охлаждает его и создает гидравлический затвор.

Полость лобовины разделена перегородкой на две полости - всасывающую и нагнетательную.

Воздух (газ) всасывается через патрубок, находящийся сбоку лобовины, и поступает в полость лобовины, а затем через окно в торцевой плоскости лобовины заполняет межлопаточные пространства рабочего колеса. Сжатый в машине воздух (газ) через нагнетательное окно в торцевой плоскости лобовины поступает в полость лобовины, откуда нагнетается в патрубок, расположенный в верхней части лобовины, а затем в присоединенный к нему водоотделитель.

Все детали насоса и компрессора одинаковы, лишь в лобовине компрессора под нагнетательным окном имеются четыре сквозных отверстия.

На рис. 6 (Приложение А) показана установка насоса, а на рис. 7 (Приложение А), - установка компрессора со всеми основными габаритными и присоединительными размерами.

На рис.6а (Приложение А) показана установка насоса ВВН2-0,75, а на рис.7а показана установка компрессора ВК-0,75.

1.6 Конструктивные особенности вакуум-насоса ВВН-3Н.

На рис. 8 (Приложение А) показан насос в разрезе. Лобовины представляют собой стальные отливки, причем, левая лобовина 4 имеет одну полость и одно всасывающее окно на торцевой плоскости, а правая 8 одну полость и одно нагнетательное окно. В цилиндре 5 эксцентрично расположено рабочее колесо 6, лопатки которого приварены к цилиндрической ступице 7

Лобовины, цилиндр и рабочее колесо изготовлены из стали марки 12Х18Н9Т, вал из стали 14Х17Н2.

Вода подается в отверстие с резьбой G 3/8В, имеющееся в верхней части фланца правой (нагнетательной) лобовины 8, откуда по каналам проходит к ступице рабочего колеса и сальникам 2.

Воздух (газ) всасывается через патрубок 3, находящийся в верхней части левой лобовины 4, и поступает в полость этой лобовины, затем через окно заполняет межлопаточные пространства рабочего колеса. Сжатый воздух (газ) через нагнетательное окно поступает в полость правой лобовины 8, откуда нагнетается в патрубок 9, а затем в присоединенный к нему водоотделитель.

На рис. 9 (Приложение А) показана установка насоса со всеми основными габаритными и присоединительными размерами.

1.7 Конструктивные особенности вакуум-насоса ЖВН-12Н.

На рис. 10 (Приложение А) показан насос в разрезе.

В отличие от ВВН-3Н этот насос имеет в левой 1 и правой 4 лобовинах по две полости, сообщающиеся со своими патрубками, и по два окна, всасывающее и нагнетательное. Всасывающие патрубки левой и правой лобовин соединены между собой трубой 5, в средней части которой имеется отвод с фланцем для присоединения к нему всасывающей магистрали.

Нагнетательные патрубки лобовин также соединены трубой с отводом, на фланец которого устанавливается водоотделитель.

Вода подается по трубопроводу 6 и по каналам в лобовинах к ступице рабочего колеса 2 и к сальникам.

Лобовины, рабочее колесо, цилиндр и обе соединительные трубы изготовлены из стали марки 12Х18Н9Т. На рис. 11 (Приложение А) показана установка насоса со всеми основными габаритными и присоединительными размерами.

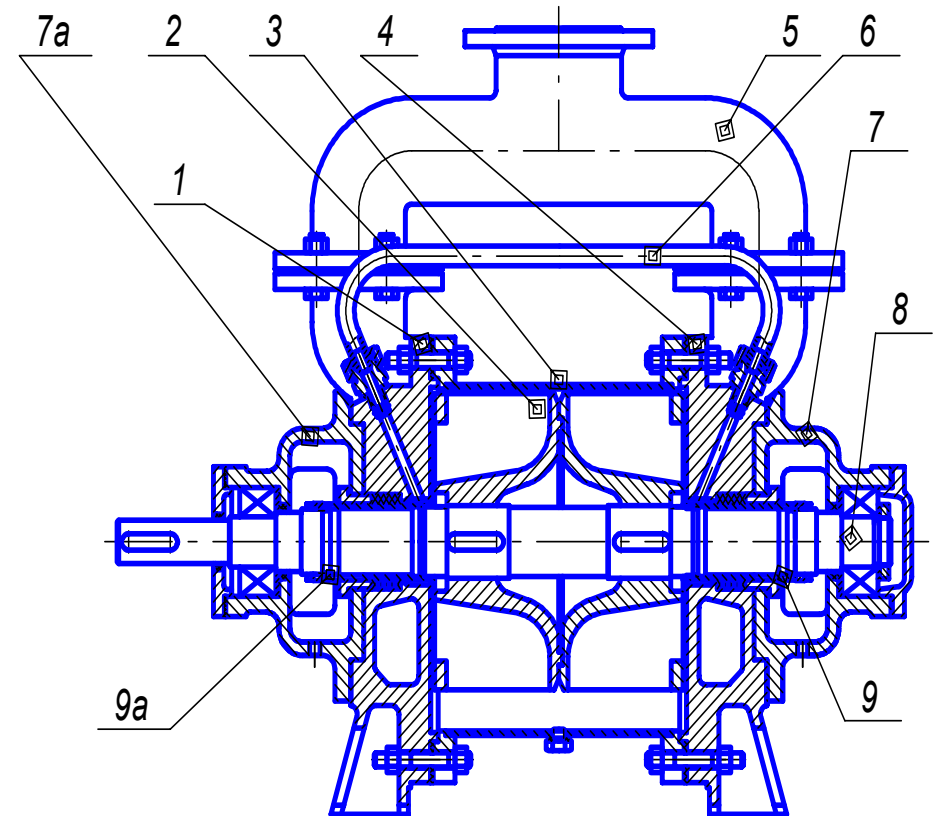


Рис. 10 Разрез вакуум-насоса ЖВН-12Н

Продолжение приложения Б

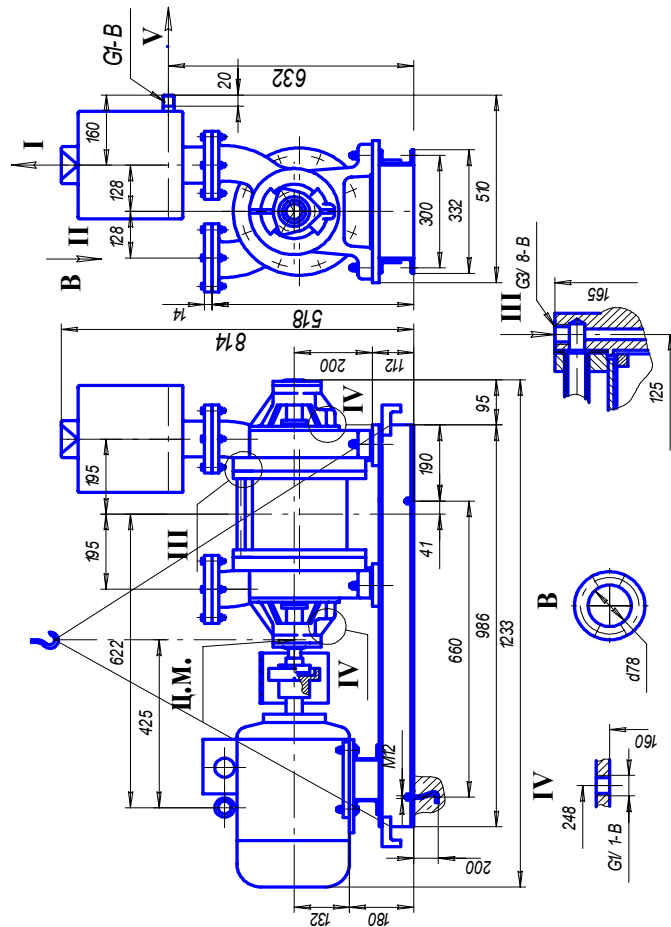


Рис. 9 Насос вакуумный водokoльцевой ВВН-3Н:
I – выход газа в атмосферу; II – всасывание; III – подвод воды; IV – слив воды из сальника;
V – отвод воды; размеры 248, 125, 165 даны от оси машины; размер 112 дан от нулевой отметки ЦМ; – центр масс.

Так как воздух (газ), выходящий из нагнетательного патрубка насоса, выбрасывает и воду, причем почти в том количестве, которое поступило в насос из водопровода, то для отделения воды от воздуха (газа), сбора ее и удаления, на указанный патрубок устанавливают водоотделитель. Водоотделитель представляет собой вертикальный цилиндрический бачок. В центре днища бачка вварен отрезок трубы 2, к нижнему концу которого приварен фланец 1, служащий для крепления его к фланцу нагнетательного патрубка насоса, а к верхнему концу приварены три ребра 6, к которым приварен фонарь 4. В верхней крышке бачка имеется отверстие, снабженное рефлектором 5. Воздух (газ) вместе с отработанной водой проходит по трубе 2 к фонарю 4, который меняет направление движения воздуха (газа) и воды на 180°. Вода отделяется от воздуха и стекает в нижнюю часть бачка, а воздух (газ) через рефлектор 5 выходит в помещение. Если выход воздуха (газа) в помещение недопустим, то можно рефлектор срубить и на его место приварить патрубок для присоединения к нему трубопровода для отвода воздуха (газа) за пределы помещения. При остановке насоса вода, оставшаяся в водоотделителе, сливается через отверстие 3 в трубе 2 в полость лобовины.

1.9 Конструкция водоотделителей компрессоров ВК-0,75, ВК-1,5М1, ВК-3М1, ВК-6М1 и ВК-12М1.

Конструктивное выполнение водоотделителей для всех компрессоров одинаковое, они отличаются только размерами.

В отличие от водоотделителя вакуум-насоса, водоотделитель компрессора для поддержания в нем избыточного давления имеет дополнительно регулятор уровня воды поплавкового типа, работа которого контролируется водоуказательным устройством.

Если регулятор уровня почему-либо не сработал, то это обнаружится подъемом воды в водоуказателе или наоборот, его снижением, в этом случае на сливе вода будет вытекать из водоотделителя вместе с воздухом. Для устранения данных нарушений необходимо открыть люк водоотделителя и устранить неисправность.

В верхней части водоотделитель компрессора имеет патрубок для подсоединения к нагнетательной магистрали.

1.10 Маркировка и пломбирование

Каждый насос и компрессор должен иметь табличку фирменную.

Табличка фирменная должна содержать следующие данные:

- обозначение и марку насоса (компресса) с добавлением индекса климатического исполнения и категории размещения;
- число, месяц, год изготовления;

1.10 Маркировка и пломбирование

Каждый насос и компрессор должен иметь табличку фирменную.

Табличка фирменная должна содержать следующие данные:

- обозначение и марку насоса (компресса) с добавлением индекса климатического исполнения и категории размещения;
- число, месяц, год изготовления;
- заводской порядковый номер;
- производительность, приведенную к начальным условиям;
- давление начальное, номинальное – для насоса;
- давление конечное, номинальное – для компрессора;
- частоту вращения;
- адрес завода изготовителя.

После окончательной окраски вакуум-насос (компрессор) должен быть опломбирован:

- разъем крышки подшипника открытой и корпуса подшипника;
- крышки подшипника глухой и корпуса подшипника;
- лобовины левой и корпуса;
- лобовины правой и корпуса нанесением непрерывной полосы шириной 3...6 мм и длиной 20...30 мм краской специального колера, оговоренного в сборочном чертеже на вышеуказанные машины.

1.11 Упаковка

1.11.1 Принятый ОТК завода вакуум-насос (компрессор) должен быть законсервирован материалами, обеспечивающими безразборную консервацию и расконсервацию.

1.11.2 Необработанные наружные поверхности должны быть смазаны смазкой ПВ по ГОСТ19537 или АМС по ГОСТ2712.

1.11.3 Действие консервации гарантируется в течении двух лет.

1.11.4 В паспорте на насос (компрессор) указан срок консервации(месяц, год).

1.11.5 Все отверстия в насосе (компрессоре) должны быть заглушены.

1.11.6 Внутри страны насос (компрессор) должны поставляться без упаковки.

Насос (компрессор) упаковывается в тару только по требованию заказчика, оговоренному в договоре на поставку.

1.11.7 Техническая и товаросопроводительная документация, и фундаментные болты (в случае их поставки) должны быть завернуты в водонепроницаемую пленку и прикреплены в корпусе подшипника.

Продолжение приложения Б

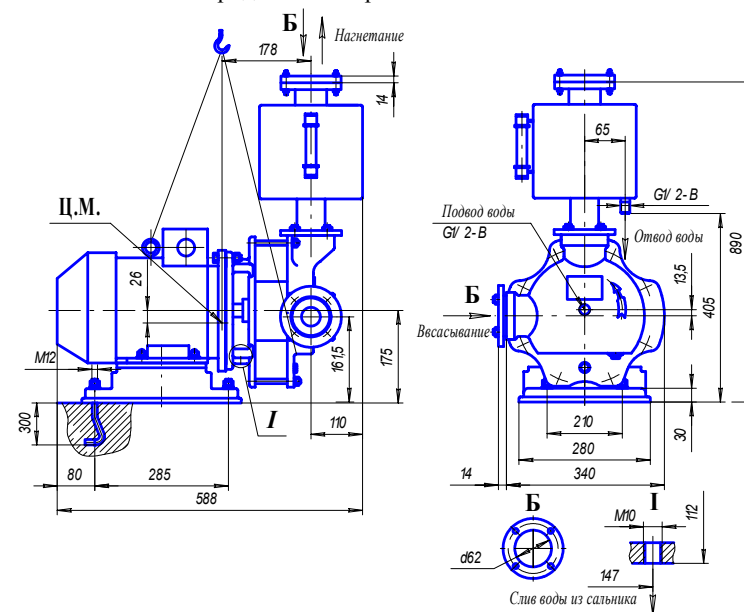


Рис. 7а. Компрессор водокольцевой ВК-0,75.

Размер 147 дан от оси водоотделителя; размер 112 дан от оси машины; Ц.М. - центр масс.

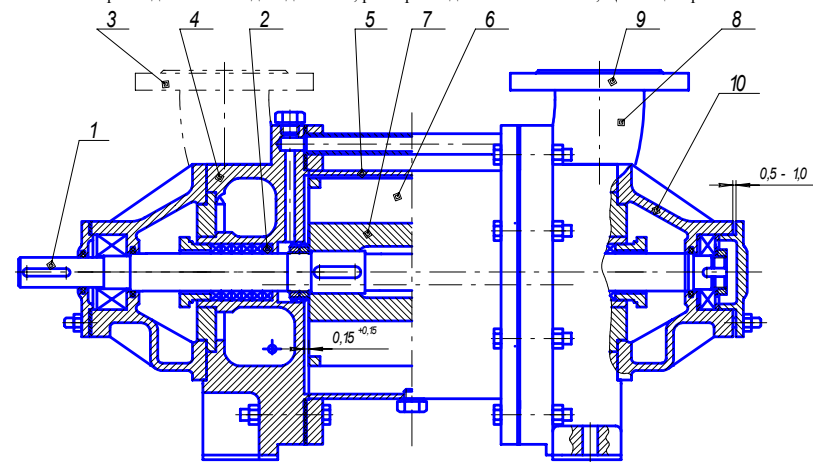


Рис. 8 Разрез вакуум-насоса BBH-3H

		ВВН1-12	ВВН1-6	ВВН1-3	ВК-12М1	ВК-6М1	ВК-3М1
Обозначение		351.В1-12.00.00	351.В1-6.00.00	351.В1-3.00.00	351.К-12М1.00.00	351.К-6М1.00.00	351.К-3М1.00.00
Размеры, мм	L	1765	1413	1113	1865	1443	1150
	L ₁	1272	992	778	1376	992	778
	B	552	410	345	552	410	345
	b ₁	350	340	292	350	340	292
	H	1240	982	745	1420	1276	1005
	H ₁	809	674	564	755	619	528
	H ₂	409	332	264	409	332	264
	C	1120	792	500	1120	792	500
	C ₁	100	100	150	100	100	150
	C ₂	275	238	129	275	238	129
	l	290	200	175	290	200	175
	l ₁	212,5	212,5	160	115	115	65
	l ₂	311	250	195	311	250	195
	l ₃	248	171	127	248	171	127
	l ₄	185	145	145	185	145	145
	l ₅	125	100	90	125	100	90
	l ₆	50	5	15	50	5	15
	l ₇	18	18	14	18	18	14
	l ₈	520	390	290	510	375	280
	h	-	-	-	36	30	15
	h ₁	23	15,5	13,5	23	15,5	13,5
	d	G1-B	G3/8-B	G1/2-B	G1-B	G3/8-B	G1/2-B
	d ₁	110	110	65	110	110	65
	d ₂	109	109	62	109	109	62
	b ₂	394	372	324	394	372	324

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ПУСКУ, РЕГУЛИРОВАНИЮ И ОБКАТКЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Общие указания

Перед сдачей вакуум-насоса (компрессора) в эксплуатацию необходимо его осмотреть, проверить комплектность по настоящему руководству по эксплуатации, убедиться, что вакуум-насос (компрессор) хранился надлежащим образом и что срок хранения ее не истек.

В этом случае внутренние поверхности насоса (компрессора) расконсервации и осмотру не подлежат и поэтому никакой разборки их производить не нужно.

Все наружные неокрашенные поверхности заводом изготовителем смазаны пластичной смазкой. Ее перед пуском насоса (компрессора) надо удалить.

2.2 Меры безопасности

К обслуживанию вакуум-насоса (компрессора) могут быть допущены только лица, обученные и аттестованные по технике безопасности в установленном порядке и изучившие настоящее руководство.

Электродвигатель машины и пусковая аппаратура должны быть надежно заземлены.

Во время работы машины упругая муфта должна быть закрыта кожухом. Всякое исправление, ремонт вакуум-насоса (компрессора) на ходу, в том числе подтягивание гаек и болтов, запрещается.

Для уменьшения шума, создаваемого вакуум-насосом, рекомендуется отводить газ из водоотделителя по трубопроводу наружу, за пределы помещения.

Для уменьшения шума, создаваемого компрессором, рекомендуется в том случае, если компрессор сжимает воздух, чтобы засасывание воздуха производилось с помощью трубопровода за пределами помещения.

В этом случае средний уровень звука на рабочем месте, создаваемый машиной, не превышает 80 дБ по шкале А.

Должны выполняться все требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации электроустановок» и «Правила и устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов».

2.3 Подготовка изделия к монтажу

Вакуум-насос (компрессор) имеют хорошую уравновешенность, поэтому фундамент вакуум-насоса (компрессора) представляет собой бетонную подушку размерами в плане на 200-300 мм больше размеров фундаментных плит и по высоте порядка 500-600 мм.

Монтаж установок производится согласно установочным чертежам см. рис. 3, 4, 6, 6а, 7, 7а, 9, 11 (Приложение А).

Для обеспечения горизонтальности установки плита устанавливается на фундаменте по уровню (контрольная плоскость - фланец нагнетательного патрубка).

Оси валов машины и электродвигателя должны совпадать, для чего должна быть произведена центровка. Степень точности центровки считается достаточной, если при вращении вала электродвигателя внутренние поверхности полумуфты на электродвигателе не задевают за полумуфту на насосе, при этом гайки крепления машины и электродвигателя к плите должны быть затянуты до отказа. После установки резиновых пальцев в муфту надо вручную за муфту провернуть вал. Он должен проворачиваться почти с тем же усилием, что и до соединения с электродвигателем, одинаковым на протяжении полного оборота.

После окончания установки плиты на фундамент и ее закрепления необходимо проверить правильность центровки машины с электродвигателем и, если она нарушена, то снова тщательно произвести центровку. Фланцевые соединения трубопроводов должны быть надежно уплотнены прокладками, в особенности это касается всасывающих трубопроводов вакуум-насосов, где малейшая неплотность соединений исключает возможность получения требуемого вакуума.

В установках для создания давления всасывающий трубопровод присоединяется к всасывающему патрубку компрессора, нагнетательная магистраль к выходному патрубку водоотделителя. Во всех установках на всасывающем трубопроводе непосредственно перед вакуум-насосом (компрессором) должен быть установлен запорный клапан или обратный клапан, предотвращающий при остановке машины выброс из нее воды во всасывающий трубопровод.

Вентиль этот, равно как и другие вентили, устанавливаемые на всасывающей коммуникации. или непосредственно на присоединяемых к ней аппаратах, должны иметь герметичные сальники шпинделей. В случае применения вентилей с обычной мягкой набивкой сальников они должны быть снабжены колпаками.

В установках для создания давления, если при остановке компрессора нагнетательная магистраль должна остаться под давлением, после водоотделителя также должен быть установлен вентиль.

Для осуществления регулировки в широких пределах всасывающий и нагнетательный трубопроводы могут быть соединены перепускной трубой с установленной на ней задвижкой.

Продолжение приложения Б

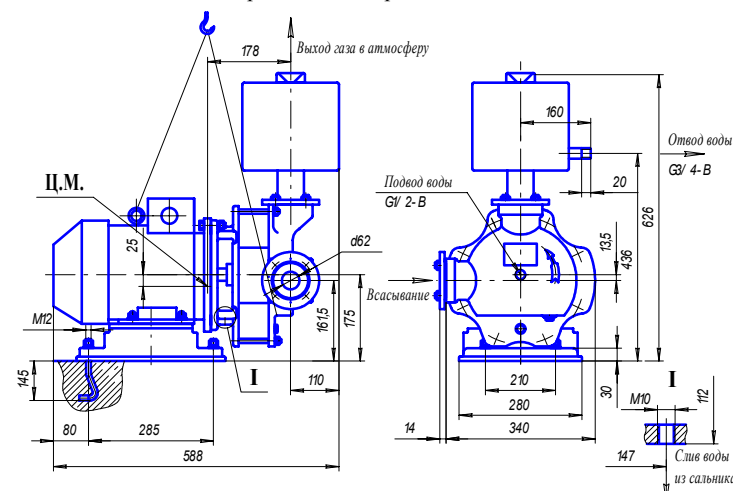


Рис. 6а. Насос вакуумный водокольцевой ВВН2-0,75. Размер 147 дан от оси водоотделителя; размер 112 дан от оси машины. Ц.М. - центр масс.

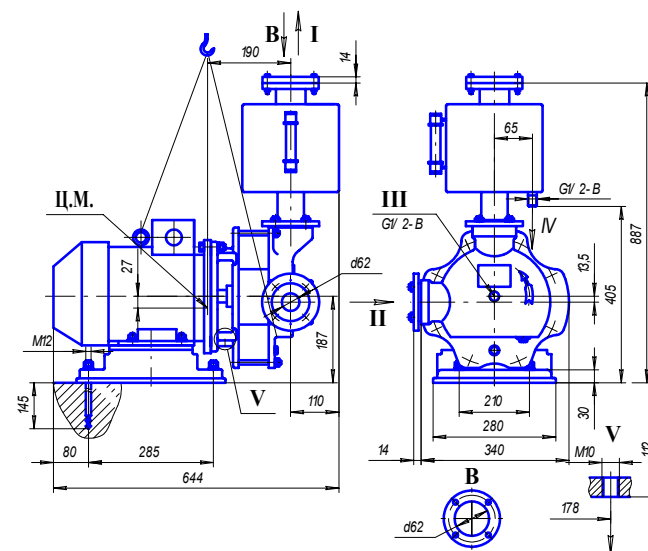


Рис. 7 Компрессор водокольцевой ВК-1,5М1: I - нагнетание; II - всасывание; III - подвод воды; IV - отвод воды; V - слив воды из сальника; размер 178 дан от оси водоотделителя; размер 112 дан от оси машины; Ц.М. - центр масс.

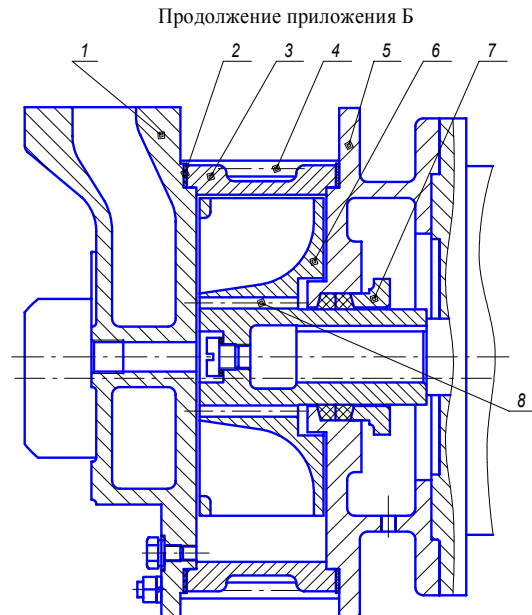


Рис. 5 Разрез вакуум-насоса ВВН2-0,75; ВВН1-1,5 и компрессора ВК-0,75; ВК-1,5М1

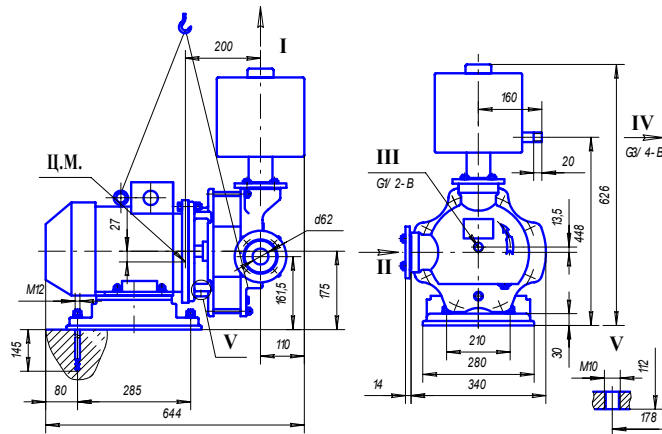


Рис. 6 Насос вакуумный водокольцевой ВВН1-1,5:

I - выход газа в атмосферу; II - всасывание; III - подвод воды; IV - отвод воды; V - слив воды из сальника; размер 178 дан от оси водоотделителя; размер 112 дан от оси машины; Ц.М. - центр масс.

Прежде чем приступить к подготовке вакуум-насоса (компрессора) к работе, обслуживающему персоналу необходимо изучить настоящее «Руководство по эксплуатации».

Проверить гаечными ключами и, если нужно, то подтянуть все гайки и болты вакуум-насоса(компрессора) и трубопроводов, где бы они ни находились.

Проверить надежность заземления электродвигателя и пусковой аппаратуры.

Вал машины провернуть за полумуфту вручную на полный оборот для того, чтобы убедиться в отсутствии заеданий или каких-либо повреждений. У вакуум-насосов ВВН2-0,75, ВВН1-1,5 и компрессоров ВК-0,75, ВК-1,5М1 провернуть вал электродвигателя за вентилятор, предварительно сняв кожух. Если вал не проворачивается, то машину следует разобрать, установить причины и устранить повреждения.

Подключить электродвигатель к электросети. Пустить и сразу остановить электродвигатель. Убедиться в том, что вал электродвигателя вращается по часовой стрелке, если смотреть на свободный торец вала электродвигателя. Вращение вала в другую сторону недопустимо.

2.5 Пуск (Опробование)

Пуск вакуум-насоса (компрессора) производите в следующем порядке:

закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе;

открыть вентиль на нагнетательном трубопроводе (для компрессора);

пустить электродвигатель;

открыть вентиль на трубопроводе подвода воды;

открыть вентиль на всасывающем трубопроводе.

После этого необходимо отрегулировать вентилем подачу воды так, чтобы был осуществлен желаемый процесс работы.

Остановку производите в следующем порядке:

закрыть вентиль подвода воды;

закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе;

закрыть вентиль на нагнетательном трубопроводе;

становить электродвигатель.

Вода, применяемая для работы машины, не должна содержать взвешенные частицы в количестве более 25 мг/л, жесткость воды не выше 3 мг экв/л. Давление воды на входе в машину должно превышать давление нагнетания не менее, чем на 0,3 кгс/см².

Применение жесткой воды вызывает образование накипи на рабочих деталях, вследствие чего зазоры между подвижными и неподвижными деталями сокращаются, трение между ними возрастает, резко повышается расход мощности, что может вызвать аварию электродвигателя или самой машины.

Работа машины без воды не допускается.

Количество воды, поступающее в машину, влияет на ее производительность и потребляемую мощность.

При недостатке воды водяное кольцо отходит от ступицы колеса и не вытесняет полностью весь газ из пространства между лопатками в нагнетательное окно. Оставшийся газ, переместившись во всасывающую полость, расширяется в ней, снижая подачу машины.

При избытке воды часть газового пространства заполняется водой, что вызывает значительное увеличение расхода мощности и снижение производительности.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание машины заключается в периодическом поджатии сальниковой набивки, замене ее, если она вследствие износа не обеспечивает нужной плотности, наблюдения за работой и смазкой подшипников, в поддержании заданного режима работы.

Сальники не требуют сильной затяжки. Нормально затянутый сальник должен пропускать из машины воду в виде тонкой струи или отдельных капель.

Для сальниковой набивки применяется мягкий хлопчатобумажный просаленный шнур.

Для смазки подшипников должны применяться следующие сорта смазок:

- консталин I по ГОСТ 1957;
- ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267;

Убыль смазки из подшипников зависит от нагрузки на подшипник, температурного режима, свойств выбранной смазки и других условий работы подшипников. Поэтому количество дополняемой смазки и периодичность дополнения определяют опытным путем. Ориентировочно дополнение смазки в подшипники следует производить через каждые 1500 ч работы.

Полная замена смазки в подшипниках может производиться при разборке машины для профилактического осмотра или ремонта, но не реже 2-х раз в год.

Во время работы машины необходимо периодически проверять нагрев корпусов подшипников. При нормальной работе подшипника температура корпуса подшипника может быть выше окружающей среды на 20-30 °С. Допускается и более высокая температура при условии, что она устанавливается на одном уровне и дальнейшее ее повышение не наблюдается. Максимально допустимая температура подшипников не должна превышать 70 °С.

При обслуживании машины необходимо периодически, с профилактической

Продолжение приложения Б

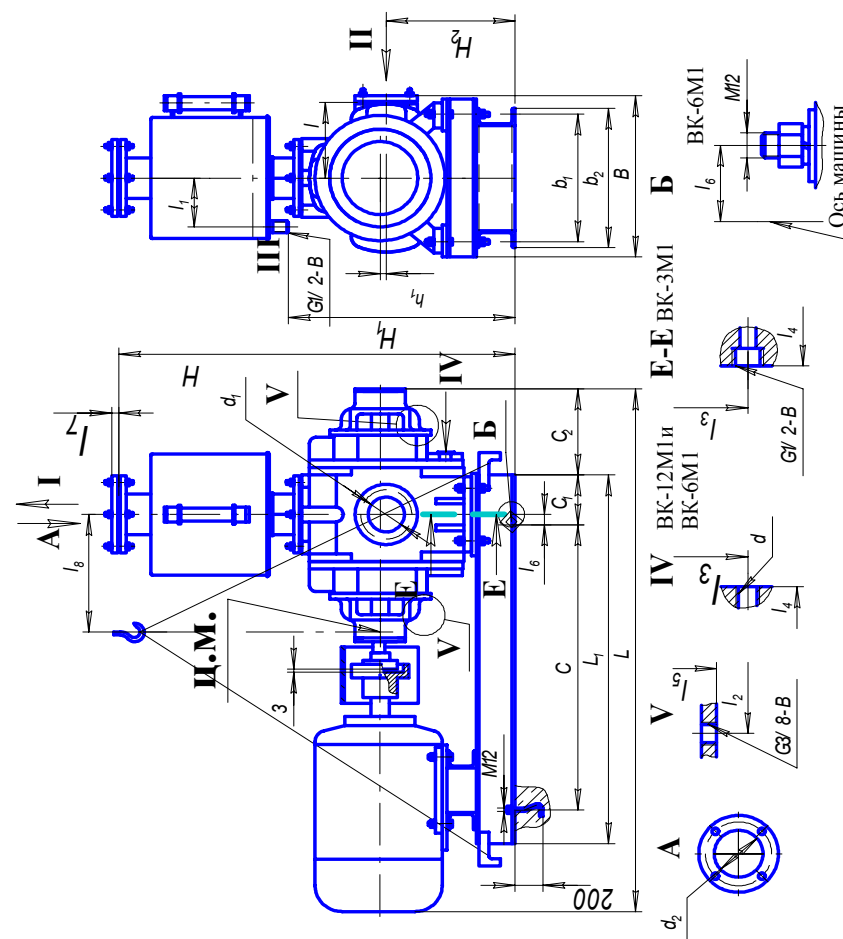


Рис. 4 Типоразмерный ряд компрессоров:

I - нагнетание; II - всасывание; III - отвод воды; IV - подвод воды; V - слив воды из сальников; размеры $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6$ даны от оси машины; Ц.М. - центр масс

Продолжение приложения Б

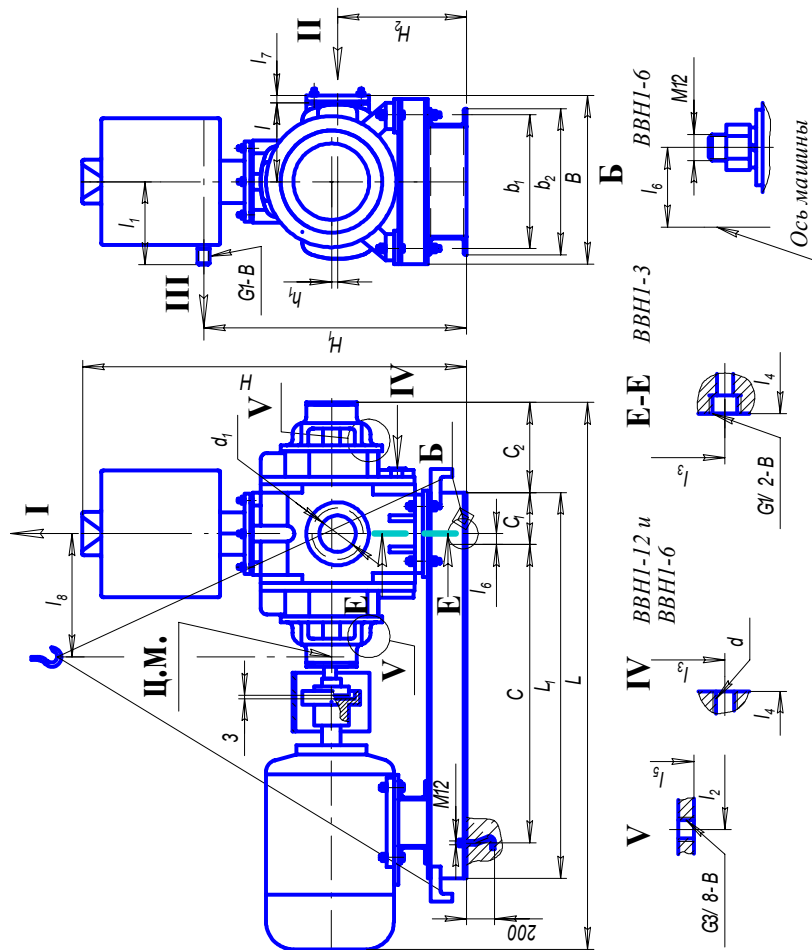


Рис. 3 Типоразмерный ряд вакуум-насосов:
I - выход газа в атмосферу; II - всасывание; III - отвод воды; IV - полвод воды; V - слив воды из сальников; размеры l_2, l_3, l_4, l_5, l_6 даны от оси машины; Ц.М. - центр масс

целью и для очистки внутренних поверхностей производить разборку и сборку машины.

В связи с тем, что вакуум-насосы (компрессоры) используются для загрязненных газов, периодичность профилактических мер зависит, главным образом, от степени загрязненности газа и воды и определяется в большинстве случаев опытным путем. При отсутствии такого опыта первый профилактический осмотр необходимо провести через 2000-2500 ч работы.

Дальнейшая периодичность осмотров определяется состоянием поверхностей деталей и степенью загрязненности рабочих органов насоса (компрессора): лобовин, корпуса, колеса.

Разборка вакуум-насоса (компрессора) производится неполная - для ревизии и чистки и полная - для ремонта и замены деталей.

Для разборки вакуум-насос (компрессор) должен быть освобожден от воды через спускные отверстия. Должен быть снят водоотделитель и отсоединены всасывающий и нагнетательный трубопроводы. При разборке все прокладки должны быть аккуратно сняты и, в случае повреждения, заменены при сборке новыми такой же толщины.

Разборка машины ведется со стороны свободного конца вала в следующем порядке:

- освободить от крепления и снять крышку подшипника;
- отогнуть края стопорной шайбы, отвернуть гайку и снять стопорную шайбу;
- отпустить гайки, прижимающие буксу сальника;
- отвернуть гайки крепления корпуса подшипника к лобовине и съёмником снять корпус вместе с шарикоподшипником вала;
- отвернуть гайки крепления лобовины к корпусу, отделить лобовину и, подперев вал, снять ее с вала.

На этом заканчивается неполная разборка машины.

В таком виде рабочие органы и другие детали доступны к осмотру и чистке.

Дальнейшая разборка ведется в следующем порядке:

отсоединить электродвигатель от сети, открепить и снять его с фундаментной плиты;

- снять с вала полумуфту посредством съёмника;
- извлечь из вала шпонку полумуфты;
- повторить операции, указанные в первых пяти пунктах;
- вынуть из корпуса вал с колесом.

Перед сборкой вакуум-насоса (компрессора) все привалочные плоскости должны быть очищены от остатков прокладок и тщательно вытерты.

Все посадочные поверхности и резьбы должны быть тщательно вытерты и смазаны чистым машинным маслом

Старая смазка с подшипников и из корпусов должна быть удалена.

Сборка вакуум-насоса (компрессора) производится в порядке, обратном разборке. Наиболее ответственным моментом сборки является установление зазора между торцовыми плоскостями колеса и лобовин. Зазоры эти не должны превышать размеров, указанных в разделе 1.4 настоящего «Руководства по эксплуатации» и уста-

авливаются регулировочными болтами и крышкой подшипника, обеспечивая свободное вращение ротора следующим образом:

- ударом по валу через прокладку сдвинуть ротор до упора колеса в правую лобовину;
- измерить размер А от торца корпуса подшипника до подшипника;
- ударом по валу через прокладку сдвинуть ротор до упора колеса в левую лобовину;
- измерить размер А1 от торца корпуса подшипника до подшипника;
- регулировочными болтами сдвинуть ротор на величину

$$\frac{A1 - A}{2} \text{ и законтрить болты;}$$

- установить и поджать крышку подшипника;
- провернуть ротор на полный оборот, чтобы убедиться в его свободном проворачивании. См. рис. 13.

3.1 Особенности разборки и сборки вакуум-насосов ВВН2-0,75, ВВН1-1,5 и компрессоров ВК-0,75, ВК-1,5М1

Отвернуть гайки со шпилек 4 (см. рис. 5 Приложение Б) и снять лобовину 1 и корпус 3. В таком виде рабочие поверхности лобовины, корпуса и колеса могут быть осмотрены и подвергнуты чистке.

При необходимости снятия колеса надо вывернуть пробку из колеса и, ввинчивая в резьбовое отверстие колеса специальный винт съемника (входит в комплект поставки), снять колесо с вала электродвигателя.

Для снятия фонаря 5 надо отвернуть гайки на болтах, крепящих фонарь к фланцу электродвигателя. Вынуть из переходника буксу 7 и сальниковую набивку.

Сборка машины производится в обратном порядке следующим образом:

вставить в центральное отверстие фонаря цилиндрическую оправку $\phi 62$ мм и, намотав на нее 2-2,5 витка хлопчатобумажного просаленного шнура, набить его в отверстие фонаря. Поджать набивку буксой. При этом набивка плотно охватит цилиндрическую поверхность оправки и сохранит полученную форму, если вынуть оправку из отверстия;

смонтировать фонарь на фланце двигателя, затянув болты до отказа;

снять кожух и вентилятор с электродвигателя;

освободившимся концом вала упереть электродвигатель в какое-либо массивное металлическое тело и ударами молотка через мягкую металлическую прокладку (например, медную) насадить рабочее колесо на вал двигателя, обеспечив зазор между торцами колеса и фонаря в пределах 0,35-0,5 мм;

на буртик фонаря уложить прокладку толщиной 0,25 мм, посадить заточкой корпус и прижать его к фланцу фонаря тремя струбцинами;

Приложение А

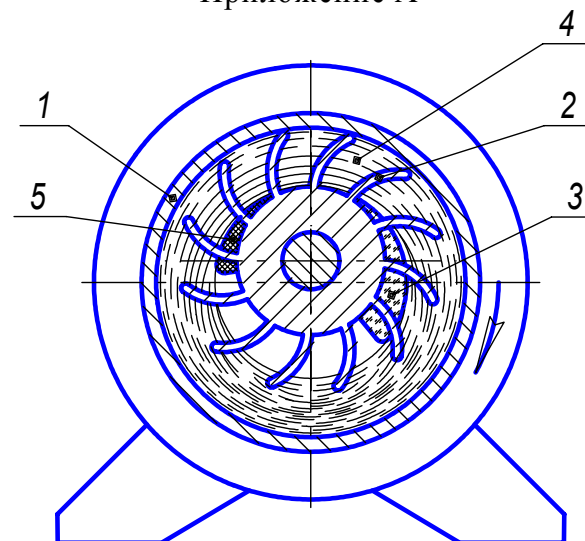


Рис. 1 Схема водокольцевой машины

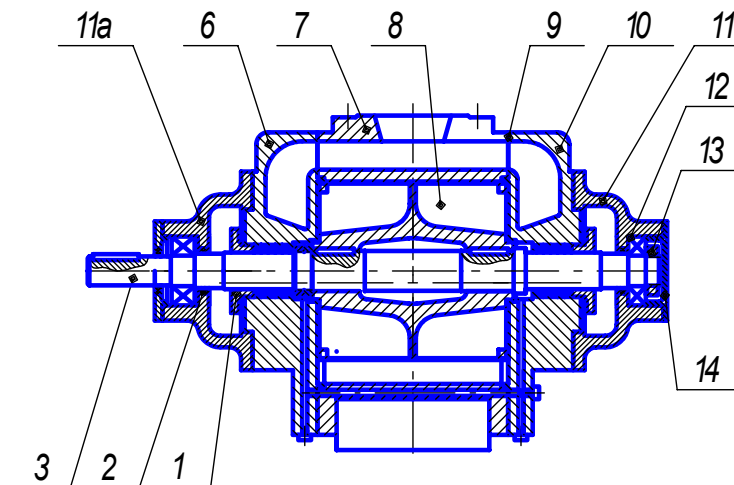


Рис. 2 Разрез вакуум-насоса и компрессора типоразмерного ряда

Дата установки					
Где установлено					
Дата снятия					
С начала эксплуатации					
Наработка После последнего ремонта					
Причина снятия					
Подпись лица проводившего установку (снятие)					

наложив на торец колеса лекальную линейку, замерить щупом зазор между торцом колеса и торцом корпуса.

Прибавив к этому размеру величину 0,25 мм (величину торцового зазора между колесом и лобовиной), определим толщину прокладки, которую надо уложить между корпусом и лобовиной;

Снять струбцины. С помощью стяжных шпилек смонтировать лобовину и корпус на фонаре, равномерно затягивая гайки.

Проверить рабочее колесо за вентилятор. Вращение должно происходить легко, без заметного торможения колеса и трения колеса о лобовину.

В случае остановки машины на длительное время надо произвести консервацию внутренних поверхностей ее. Для этого надо отвернуть все пробки на корпусе и лобовинах, слить из вакуум-насоса (компрессора) воду, просушить ее, пустить в ход электродвигатель и одновременно влить во всасывающий патрубок машины 1,5-2 литра смазки К-17 по ГОСТ 10877 и сразу остановить электродвигатель.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ (Возможные неисправности и методы их устранения)

Возможные неисправности и методы их устранения указаны в табл. 4.1

Таблица 4.1

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1 Вакуум-насос не создает необходимого вакуума	<p>1.1 Подсос воздуха через плохо уплотненные соединения частей всасывающей магистрали.</p> <p>1.2 В насос подается недостаточное количество воды.</p> <p>1.3 Через сальники подсасывается воздух, т.к. через сальники не выходит наружу вода и не уплотняет возможные зазоры или, наоборот, через сальники выходит очень много воды (вода выходит по нижней части слабо набитого сальника, а подсос воздуха по верхней).</p>	<p>1.1 Подтянуть гайки.</p> <p>1.2 Проверить количество подводимой воды. Установить подачу воды в необходимом количестве.</p> <p>1.3 Добиться подтягиванием буксы сальника или ее ослаблением выхода воды в нужном количестве. При необходимости заменить сальниковую набивку.</p>

Продолжение табл. 4.1

1	2	3
2 Вакуум-насос работает неустойчиво, вакуум срывается	2.1 В насос подается недостаточное или избыточное количество воды. 2.2 Через сальники подсасывается воздух.	2.1 Установить подачу воды в необходимом количестве 2.2 (См. п. 1)
3. Машина работает с пониженной производительностью	3.1 Недостаточное поступление воды. 3.2 Неравномерная подача воды из водопровода, засорились отверстия для прохода воды, загрязнились зазоры между валом и лобовиной.	3.1 (См. п. 1) 3.2 Продуть отверстия и зазоры сжатым воздухом, при этом спускные пробки вакуум-насоса (компрессора) должны быть вывернуты. Если это не дает эффекта, то разобрать насос (компрессор) и произвести чистку.
4. Вал не проворачивается вручную или проворачивается с заметным сопротивлением и заеданием	4.1 Нарушилась центровка валов вакуум-насоса (компрессора) и электродвигателя. 4.2 Рабочее колесо сместилось и задевает за торцевую плоскость лобовины 4.3 Износились подшипники и вал вакуум-насоса (компрессора) лежит с перекосом	4.1 Проверить центровку. После центровки вал должен проворачиваться почти с тем же усилием, что и до соединения с электродвигателем. 4.2 Поджать до отказа все гайки крепления лобовин к корпусу и корпусов подшипника к лобовинам и, в особенности, крышку к корпусу подшипника с правой стороны. Между крышкой и корпусом должен быть зазор, указывающий, что буртик крышки прижимает верхнюю обойму подшипника к корпусу и тем самым фиксирует расположение вала с колесом в корпусе насоса компрессора). Если это не дает эффекта, то вакуум-насос (компрессор) разобрать и установить причину. 4.3 Разобрать вакуум-насос (компрессор и заменить подшипники)

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Вакуум-насос (компрессор) _____ заводской, № _____
Обозначение

упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ должность _____ личная подпись _____ расшифровка подписи

_____ число, месяц, год

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Вакуум-насос (компрессор) _____ заводской № _____
Обозначение

Изготовлен и принят в соответствии с требованиями

ТУ3640-007-05749286-95, ТУ26-12-515-77, ТУ3648-009-05749286-96 и
Нужное подчеркнуть

действующей НТД и признан годным для эксплуатации

Начальник ОТК

МП _____ личная подпись _____ расшифровка подписи

_____ Число, месяц, год

7. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

7.1 установленный ресурс до капитального ремонта 15000 ч.;
 -наработка на отказ, не менее..... 2600 ч ;
 -среднее время восстановления работоспособного
 состояния после отказа..... 5 ч;
 -установленный срок сохраняемости, не менее..... 24 мес.
 -средний срок до списания, не менее 8 лет

7.2 Изготовитель гарантирует соответствие насоса (компрессора) требованиям
 нормативно технических документов при соблюдении потребителем условий
 транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации вакуум-насоса (компрессора) 24 месяца.
 Срок гарантии исчисляется со дня ввода вакуум-насоса (компрессора) в эксплуата-
 цию, но не позднее 6 месяцев со дня отгрузки потребителю.

Гарантии снимаются если
 -покупателем проведена разборка оборудования до окончания срока гаран-
 тии;
 утерян заводской паспорт.

Гарантии по электродвигателю – согласно срокам, установленным заводом- из-
 готовителем.

8. КОНСЕРВАЦИЯ

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись

4.2 Сведения о применяемых в вакуум-насосах (компрессорах) подшипниках

Марка машины	Обозначение подшипника
ВВН1-3	1607
ВК - 3М1	то же
ВВН-3Н	307 и 1607
ВВН1-6	1608 и 308
ВК-6М1	то же
ВВН1-12	3611 и 1611
ВК-12М1	то же
ЖВН-12Н	то же

4.3 Запасные части

Ниже приведены сведения, необходимые для подготовки заказа на узлы и дета-
 ли, которые могут потребоваться для ремонта вакуум-насосов (компрессоров).

4.3.1 ВВН1-1,5 ВК-1,5М1

Наименование	Обозначение	Количество на 1 машину, шт.	Материал	Позиция на рис. 5
Лобовина (крышка)	351.В1-1,5.10.01	1	Чугун	1
Колесо	351.В1-1,5.10.02	1	То же	6
Корпус	351,В1-1.5.10.04	1	То же	3

4.3.2 ВВН-3Н

Лобовина всасывающая	ВЗН-1-00А СБ	1	Сталь 12Х18Н9Т	4
Лобовина нагнетательная	ВЗН-19-00А СБ	1	То же	8
Цилиндр	ВЗН.01.020	1	То же	5
Корпус подшипника	ВЗ-21Р1	2	Чугун	10
Ротор (колесо в сборе с валом)	ВЗН.02.00А	1	—	-
Вал	ВЗН-8А	1	Сталь	1
Колесо	ВЗН.01.030.01 СБ	1	Сталь 12Х18Н9Т	6

4.3.3 ВВН1-3; ВВН1-6; ВВН1-12; ВК-3М1; ВК-6М1; ВК-12М1

Наименование	Обозначение			Количество на 1 машину, шт.	Материал	Позиция на рис.
	ВВН1-3, ВК-3М1	ВВН1-6, ВК-6М1	ВВН1-12, ВК-12М1			
Корпус	В1-3.10.01	В1-6.10.03	В1-12.10.01	1	Чугун	7
Лобовина левая	В1-3.10.02.01	В1-6.10.02.01	В1-12.10.02.01	1	То же	6
Лобовина правая	В1-3.10.03.01	В1-6.10.01.01	В1-12.10.03.01	1	То же	10
Корпус подшипника	В1-3.10.04	В1-6.10.04	В1-12.10.04	1	То же	11а
Корпус подшипника	В1-3.10.04.01	В1-6.10.04.01	В1-12.10.04.01	1	То же	11
Ротор (колесо в сборе с валом)	В1-3.11.00.00	В1-6.11.00.00	В1-12.11.00.00	1	—	—
Колесо	В1-3.11.01	В1-6.11.02	В1-12.11.01	1	То же	8
Вал	В1-3.11.02.01	В1-6.11.01.01	В1-12.11.02.01	1	Сталь 40Х	3

Примечание: Лобовины всех марок компрессоров отличаются от лобовин вакуум-насосов только расположением и количеством отверстий под нагнетательными окнами. Поэтому при заказе лобовин для компрессоров надо после их обозначения добавлять слово № для компрессоров"

4.3.4 ВВН2-0,75, ВК-0,75

Наименование	Обозначение	Кол. на одну машину, шт.	Материал	Позиция на рисунке
Корпус	В2-0,75.10.04	1	Чугун	3
Лобовина	В2.0,75.10.01	1	То же	1
Фонарь	В2.0,75.10.03	1	То же	5
Колесо	В2.0,75.10.02	1	То же	8

4.3.5 ЖВН-12Н

Наименование	Обозначение	Кол. на один насос, шт.	Материал	Позиция на рис. 10
Лобовина передняя	Ж12Н.10.01	1	Сталь 12Х18Н9Т	1
Лобовина задняя	Ж12Н.10.02	1	То же	4
Цилиндр	Ж12Н.13.00	1	То же	3
Корпус подшипника	Ж12Н.10.07	1	Чугун	7а
Корпус подшипника	Ж12Н.10.07.01	1	То же	7
Ротор (колесо в сборе с валом)	Ж12Н.12.00А	1	—	—
Колесо	Ж12Н.12.10 св.	1	Сталь 12Х18Н9Т	2
Вал	ХЖК.11.03-01	1	Сталь 14Х17Н2	8
Втулка	Ж12Н.10.05-правая	1	Сталь 12Х18Н9Т	9
Втулка	Ж12Н.10.05-01-левая	1	То же	9а

5. ХРАНИЕНИЕ

5.1 Вакуум-насос (компрессор) должен храниться по группе 2 ГОСТ15150 (неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом). Допускается хранение в течение 1 месяца по группе 7 ГОСТ 15150.

5.2 По истечении срока действия консервации заказчик должен производить, при необходимости, повторную консервацию.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1.Транспортирование насоса (компрессора) для поставок в исполнении УХЛ4 должно соответствовать группе 7 ГОСТ 15150 (открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом).

6.2 Транспортирование возможно любым видом транспорта.

ВОДОКОЛЬЦЕВЫЕ ВАКУУМ - НАСОСЫ
И КОМПРЕССОРЫ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ
0,75 - 12 м³/ мин

Руководство по эксплуатации

2005