

pompetravaini



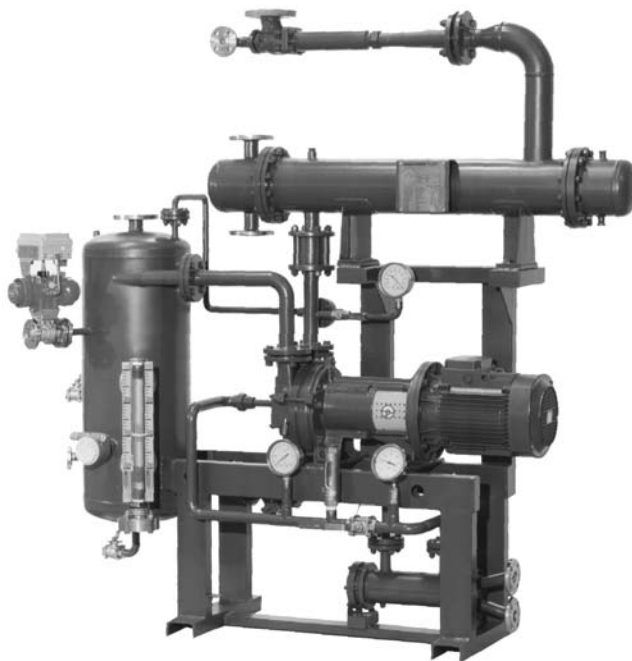
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ И ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

TRH - TRS - TRM - TRV - SA

И

СИСТЕМ

HYDROSYS - OILSYS



ОПЕРАТИВНЫЙ СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ ПО УСТАНОВКЕ, ПУСКУ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ И ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

Настоящее руководство распространяется на одноступенчатые вакуумные жидкостнокольцевые (водокольцевые) насосы серии **TRM**, **TRS**, **TRV**, двухступенчатые серии **TRH**, на компрессоры серии **SA** и на системы серии **HYDROSYS** и **OILSYS**, которые используют серии насосов, описанные ранее (для описания и объяснения этих систем рекомендуется сначала прочитать главы 18 или 19).

ПРИМЕЧАНИЕ: В настоящем сборнике термин **насос** понимается и как агрегат электронасоса и как **система** **HYDROSYS** и/или **OILSYS**, если не имеется других специальных уточнений.

Все насосы и системы сделаны фирмой:

POMPETRAVAINI S.p.A.

Via per Turbigo, 44 - Zona Industriale - 20022 CASTANO PRIMO - (Milano) - ITALIA

Тел. 0331/889000 - Факс 0331/889090 - <http://www.pompetravaini.it>

ГАРАНТИЯ: На все изделия фирмы POMPETRAVAINI распространяется гарантия, условия которой определены в Подтверждении Заказа.
Несоблюдение предписаний и инструкций настоящего сборника аннулирует гарантию на изделие.

При составлении данного сборника инструкций были приложены все усилия с тем, чтобы как можно эффективнее помочь пользователю наиболее правильно эксплуатировать насос, избежать его использования не по назначению или случайного повреждения. В случае возникновения недопонимания, затруднений или ошибок, просим сообщить нам об этом.

УКАЗАТЕЛЬ

- 1 - Общие предписания**
- 2 - Предписания по безопасности**
- 3 - В случае аварии**
 - 3.1 - *Первые общие меры скорой помощи*
- 4 - Характеристики насосов**
 - 4.1 - *Принцип функционирования*
 - 4.2 - *Характеристики рабочей жидкости*
 - 4.3 - *Идентификационные коды насосов и таблицы материалов изготовления*
- 5 - Снятие упаковки, перемещение и транспортировка**
- 6 - Складирование**
- 7 - Спаривание**
 - 7.1 - *Операции спаривания насоса-двигателя в моноблочном исполнении и на основании*
 - 7.2 - *Проверка выравнивания насоса-двигателя в моноблочном исполнении и на основании*
 - 7.3 - *Описание этапов при выполнении спаривания*
- 8 - Электрические соединения**
- 9 - Установка**
 - 9.1 - *Подсоединение трубопроводов*
 - 9.2 - *Комплекующие*
 - 9.3 - *Установочные схемы для функционирования вакуумного насоса*
 - 9.3.1 - *Система со сливом (без рекуперации)*
 - 9.3.2 - *Рабочая жидкость: система частичной рекуперации*
 - 9.3.3 - *Рабочая жидкость: система полной рекуперации*
 - 9.4 - *Установочные схемы для функционирования в качестве компрессора*
 - 9.5 - *Установка систем HYDROSYS*
 - 9.6 - *Установка систем OILSYS*
 - 9.7 - *Подача (в м³/ч) рабочей жидкости (H₂O при 15 °C) для функционирования в качестве вакуумного насоса*
 - 9.8 - *Подача рабочей жидкости (при 15 °C) компрессоров серии SA*
 - 9.9 - *Типовые установочные схемы для функционирования в качестве вакуумного насоса*
 - 9.10 - *Типовые установочные схемы для функционирования в качестве компрессора*
 - 9.11 - *Расположение присоединительных отверстий*
 - 9.12 - *Технические характеристики насосов*
- 10 - Контрольные операции перед пуском**
- 11 - Пуск, работа и останов**
 - 11.1 - *Пуск*
 - 11.2 - *Работа*
 - 11.3 - *Останов*
 - 11.4 - *Пуск систем OILSYS*
 - 11.5 - *Работа систем OILSYS*
 - 11.6 - *Останов систем OILSYS*
- 12 - Контроль за функционированием**
 - 12.1 - *Системы OILSYS*
- 13 - Уход за подшипниками и механическими уплотнениями**
 - 13.1 - *Подшипники*
 - 13.2 - *Механические уплотнения*
- 14 - Неполадки: причины и устранение**
- 15 - Ремонт и снятие насоса из системы**
- 16 - Запчасти**
- 17 - Техническая информация**
 - 17.1 - *Воздействие температуры, удельного веса и вязкости рабочей жидкости на производительность насоса*
 - 17.2 - *Рост температуры водного кольца*
 - 17.3 - *Функционирование с частичным контуром*
 - 17.4 - *Перевод единиц измерения*
- 18 - Техническая информация по системам HYDROSYS**
- 19 - Техническая информация по системам OILSYS**

1 – ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ

Настоящий сборник ставит перед собой цель дать рекомендации по:

- безопасной эксплуатации
- операциям монтажа и техобслуживания насоса или системы
- процедурам пуска, ввода в действие и выключения насоса или системы.

N.B.: Все изложенные указания, относящиеся к единичным насосам, действительны также и для систем, в которых они используются, для которых нет специальных инструкций.

Данный сборник инструкций должен быть дополнен пользователем, который обязан указать характеристики используемого насоса в таблице, расположенной на стр. 35 настоящего сборника, который следует бережно хранить в месте, всегда доступном для компетентного и квалифицированного персонала, ответственного за использование и обслуживание насосов или агрегатов.

Компетентный персонал несет ответственность за проводимые операции, и поэтому он должен **ВНИМАТЕЛЬНО** прочитать данный сборник до того, как приступить к выполнению операций. (Под компетентным и квалифицированным персоналом подразумевают специалистов, которые благодаря своему опыту, образованию и знанию норм по технике безопасности, были уполномочены ответственным за безопасность труда для проведения вмешательств в случае неполадок любого характера и их эффективного устранения. Кроме того, требуется наличие знаний по оказанию первой медицинской помощи).



Насос должен использоваться исключительно по назначению, указанному при подтверждении заказа, в связи с которым фирма POMPETRAVAINI подбирает модель, материалы изготовления и испытания, которые способствуют тому, чтобы насос полностью соответствовал необходимым требованиям. В связи с этим он **НЕ МОЖЕТ** использоваться в иных целях: если же это необходимо, следует связаться с фирмой POMPETRAVAINI, которая снимает с себя любую ответственность за использование в целях, отличающихся от предусмотренных, без своего предварительного разрешения.

В случае отсутствия конструкторских данных или информации по функционированию, следует сделать запрос на фирму POMPETRAVAINI, указав тип насоса и заводской номер, выбитый на **табличке**, прикрепленной к насосу на видном месте: следует всегда ссылаться на табличку, запрашивая дополнительную техническую информацию и/или заказывая запчасти. Пользователь обязан проверить условия в помещении (например, минусовые или повышенные температуры), где работает насос или агрегат, и которые могут повлиять на производственные показатели и/или привести к серьезным неполадкам в работе. Гарантия фирмы POMPETRAVAINI не распространяется на ремонт и операции, выполненные на насосе или агрегате клиентом.

Насосы специального исполнения и варианты особой конструкции могут отличаться от некоторых технических деталей, описанных в данном руководстве. В случае затруднений и сомнений следует связаться с фирмой POMPETRAVAINI.

N.B.: Все представленные чертежи носят схематичный и необязательный характер.

Для получения дополнительной информации связаться с фирмой POMPETRAVAINI

2 – ПРЕДПИСАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



ВНИМАНИЕ: СЛЕДУЕТ СКРУПУЛЕЗНО СОБЛЮДАТЬ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ НА ДАННОЙ СТРАНИЦЕ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ НАНЕСЕНИЯ УЩЕРБА, В ТОМ ЧИСЛЕ И СЕРЬЕЗНОГО, ФИЗИЧЕСКИМ ЛИЦАМ И/ИЛИ НАСОСУ.

- Следует **ВСЕГДА** использовать насос по назначению и придерживаться рабочих показателей, предусмотренных при подтверждении заказа.
- Электрические подсоединения двигателя насоса, установка комплектующих и электронной аппаратуры должны **ВСЕГДА** выполняться уполномоченным и компетентным персоналом в соответствии с действующими нормативами.
- Операции по обслуживанию насоса должны **ВСЕГДА** выполняться, по крайней мере, 2-мя специалистами.
- **ВСЕГДА** приближаться к насосу в специальной одежде (избегать ношения одежды с широкими рукавами, галстуков, ожерельев и т.п.) и/или в защитной экипировке (шлеме, очках, перчатках, ботинках, и т.д.), соответствующей проводимой операции.
- **ВСЕГДА** быть в курсе расположения заводских медпунктов и внимательно ознакомиться с действующими предписаниями по технике безопасности и мерами первой медицинской помощи.
- **ВСЕГДА** отключать насос от системы и электросети питания, когда предусматривается проведение работ.
- Следует **ВСЕГДА** останавливать насос, прежде чем притронуться к нему по какой-либо причине.
- Во время проведения техобслуживания насос **НИКОГДА** не должен быть горячим.
- **НИКОГДА** не снимать с работающего насоса защитные устройства движущихся компонентов.
- **ВСЕГДА** с большой осторожностью прикасаться к насосу, транспортирующему или транспортировавшему ранее токсичные газы и/или кислоты.
- **ВСЕГДА** иметь в непосредственной близости насоса пожарную экипировку.
- **НИКОГДА** не выполнять вращение насоса в направлении, противоположном тому, что предусмотрено и указано на самом насосе.
- **НИКОГДА** не запускать руки и/или пальцы в отверстия узла электронасоса.
- **НИКОГДА** не залезать поверх насоса и/или соединенного с ним трубопровода.
- Насос и/или соединенный с ним трубопровод **НИКОГДА** не должны быть под давлением или вакуумом в ходе проведения работ техобслуживания.

N.B.: На насосе имеются компоненты, которые могут представлять опасность для лиц, контактирующих с ними даже в ходе нормального процесса эксплуатации и/или техобслуживания. См. таб. 1.

Таб. 1

МАТЕРИАЛ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	НАИБОЛЬШАЯ ОПАСНОСТЬ
Масло и смазка	Общая смазка, подшипники качения	Раздражение кожных покровов и глаз
Пластмассовые и эластомерные компоненты	O-Ring (кольцевые уплотнения), V-Ring (шевронные уплотнения), уплотнительные кольца с кромкой, брызговики	Выделение дыма в случае нагрева
Арамидные волокна	Насадочные кольца	Выделение вредной пыли, выделение дыма в случае нагрева
Лак	Наружная поверхность насоса	Выделение пыли и дыма в случае обработки, возгораемость
Анаэробный клей	Уплотнительная прокладка между поверхностями	Раздражение кожи, глаз и дыхательных путей
Защитная жидкость	Внутренняя поверхность насоса	Раздражение кожи и глаз

3 – В СЛУЧАЕ ОПАСНОСТИ

Если насос начинает плохо работать и/или пропускать транспортируемый газ или рабочую жидкость следует немедленно отключить электропитание, следуя процедурам отключения (см. главу 11) и предупредить персонал, ответственный за работу насоса, который обязан принять меры, направив по меньшей мере двух специалистов для устранения неполадок с должной осторожностью: насос может перекачивать вредные и/или опасные для здоровья людей и окружающей среды виды газа и жидкостей.

После устранения всех причин, приведших к возникновению неполадок, следует выполнить все необходимые операции контроля для пуска узла электронасоса (см. главу 10).

3.1 - ПЕРВЫЕ ОБЩИЕ МЕРЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

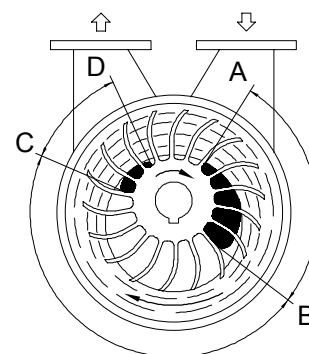
При случайном попадании вредных веществ в верхние дыхательные пути и/или на кожные покровы тела человека следует немедленно принять особые медицинские меры, предусмотренные в таблицах Вашего предприятия, прибегнув к помощи компетентного специализированного персонала.

4 – ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ

Инструкции настоящего сборника относятся к ниже перечисленным вакуумным насосам и жидкостнокольцевым (воднокольцевым) компрессорам, а также к системам HYDROSYS и OILSYS, в которых они используются.

N.B.: Значения производительности, вакуума и давления - ориентировочные, они соответствуют максимально значениям, достигаемым в стандартных условиях эксплуатации. Для выяснения рабочих показателей насосов серии TR..., используемых в качестве компрессоров, связаться с фирмой POMPETRAVINI.

TRM	Одноступенчатые вакуумные жидкостнокольцевые насосы. Подача до 350 м ³ /ч, макс.вакуум 33 мбар
TRS	Одноступенчатые вакуумные жидкостнокольцевые насосы. Подача до 3500 м ³ /ч, макс.вакуум 150 мбар
TRV	Одноступенчатые вакуумные жидкостнокольцевые насосы. Подача до 500 м ³ /ч, макс.вакуум 33 мбар
TRH	Двухступенчатые вакуумные жидкостнокольцевые насосы. Подача до 3500 м ³ /ч, макс.вакуум 33 мбар
SA	Компрессоры жидкостнокольцевые двойного действия. Подача до 180 м ³ /ч, макс.давление 10 бар



4.1 – ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ (см. рис слева)

Газ, всасываемый аспирационным фланцем прогоняется через камеру A-B внутри насоса и закрывается между 2-мя лопастями рабочего колеса, вращение которого эксцентрично по отношению к жидкостному кольцу, образуемому периферийно в дистанционной распорке. Прогрессивная вариация объема, зародившаяся между двумя лопастями и жидкостным кольцом, вначале создает разрежение, а затем - компрессию газа в цикле B-C до его последующего выброса через камеру C-D вместе с частью жидкости, которая в связи с этим должна постоянно пополняться.

4.2 – ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Вакуумные жидкостнокольцевые насосы (нагнетатели), для того чтобы работать, должны питаться чистой рабочей жидкостью, без твердых частиц во взвешенном состоянии. Температура рабочей жидкости не должна превышать 80 °C, а всасываемого газа - приблизительно 100 °C; плотность рабочей жидкости должна находиться в пределах от 800 до 1200 г/дм³, а вязкость не должна превышать 40 сСт (рабочие показатели насоса меняются, если рабочая жидкость имеет характеристики, отличающиеся от характеристик воды при 15 °C, используемой в качестве примера в технической документации – для дополнительных справок см. главу 17).

Для получения информации по значениям, отличающимся от тех, что указаны выше, следует связаться с фирмой POMPETRAVINI.

4.3 - ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ КОДЫ НАСОСОВ И ТАБЛИЦЫ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

На паспортной табличке каждого насоса указан его заводской номер, год изготовления и идентификационный код. Для упрощения интерпретации данного кода ссылаться на приведенные ниже примеры.

Код составлен таким образом, что каждая его составляющая стоит на предназначенном для нее месте и имеет конкретное значение, связанное с изготовлением насоса.

Пример идентификационного кода

T R H C 80 - 750 / C - M / GH			
T ⇒ Изготовлено POMPETRAVAINI	750 ⇒ Номинальная производительность в м ³ /ч		
R ⇒ Жидкостнокольцевой насос	C ⇒ C = Механическое уплотнение на валу B = Набивное уплотнение на валу		
H ⇒ M и V = Одноступ.насос глубокого вакуума S = Одноступ.насос среднего вакуума H = Двухступ. насос глубокого вакуума	M ⇒ Моноблочное исполнение с фонарем (по запросу)		
C ⇒ Номер гидравлического проекта	GH ⇒ Материал изготовления		
80 ⇒ Ø Патрубка (мм)	GH - F - RA - A3 (см. нижеприведен. таблицу)		

Материалы СТАНДАРТНОГО изготовления

VDMA	Описание	GH	F	RA	A3
106	Корпус всасывания	Чугун			Нерж.сталь AISI 316 ASTM-CF8M
107	Корпус нагнетания				
137	Элемент				
110	Дистанц. Распорка				
210	Вал	Нерж.сталь AISI 420			
147	Коллектор	Сталь			
357	Корпус подш. и мех.упл.	Чугун			
230	Рабочее колесо	Бронза	Сфероид.чугун	Нерж.сталь AISI 316 – ASTM-CF8M	

Для более детальной информации о материалах изготовления стандартного и специального исполнения (на заказ) следует связаться с фирмой POMPETRAVAINI.

Что касается систем серии HYDROSYS и OILSYS, кодификация включает номер, указывающий на величину системы, затем следует код используемого насоса, с обозначением аналогичным, описанному выше (напр.: HYDROSYS 5 – TRHB 50-420/C – M / GH).

5 – СНЯТИЕ УПАКОВКИ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

При поступлении насоса следует проконтролировать соответствие полученного товара транспортным документам.

При распаковке насоса необходимо придерживаться следующих указаний:

- убедиться в том, что на упаковке отсутствуют видимые следы повреждений, полученных в ходе транспортирования
- аккуратно снять упаковку насоса
- убедиться в том, что на насосе и на его дополнительной экипировке (например, баках и трубах промывки и т.п.) отсутствуют видимые следы повреждений
- в случае обнаружения повреждений немедленно предупредить POMPETRAVAINI, чтобы проверить работоспособность насоса.

Обеспечить немедленную сдачу в утиль элементов упаковки, представляющих собой возможную опасность (например, углы, гвозди, осколки, и т.п.) и материалов, подлежащих контролю и сортировке при сдаче в утиль (например: пластмасса, картон, полистирол, и т.д.).

Насос или агрегат электронасоса должны **ВСЕГДА** перемещаться и транспортироваться в горизонтальном положении. Перед отгрузкой следует проверить по транспортным документам и технической документации:

- общий вес
- барицентр массы
- примерные габаритные размеры
- расположение точек подъема.



Для безопасного подъема необходимо использовать исключительно канаты или стропы соответствующего типа, расположив их непосредственно на насосе и/или используя специальные рым-болты или точки зацепления, имеющиеся на основании, правильно выполняя маневры, чтобы избежать повреждения насоса и/или имущества, и нанесения ущерба физическим лицам.

На рис. 1 и 2 приводятся отдельные примеры транспортировки насосов и систем в различных исполнениях. Следить за тем, чтобы канаты и стропы, используемые для подъема насоса, не образовывали треугольника с верхним углом более 90° (см. рис. 3).

Рым-болты, предназначенные для подъема только одного компонента узла электронасоса, **НЕ** должны использоваться для подъема всего узла электронасоса.

В качестве примера, на рис. 4 приведены операции, выполнения которых следует абсолютно избегать. В случае транспортировки после эксплуатации, насос и возможная вспомогательная обвязка и покрытия освобождаются от рабочей жидкости и высушиваются, все отверстия, ведущие ко внутренним компонентам насоса должны быть плотно закрыты; для снятия насоса из системы см. главу 15.

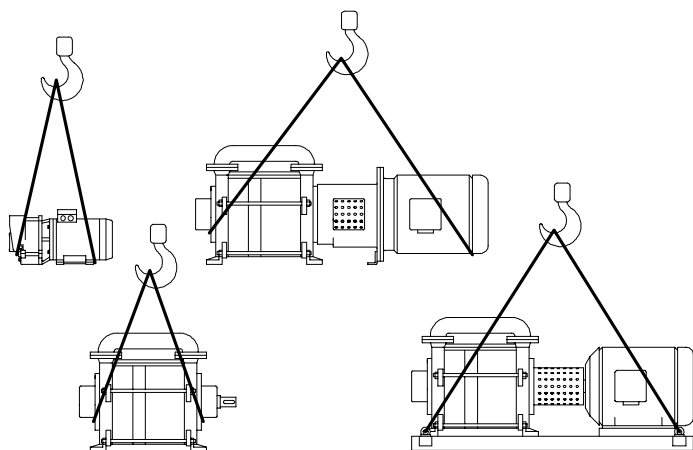


Рис. 1

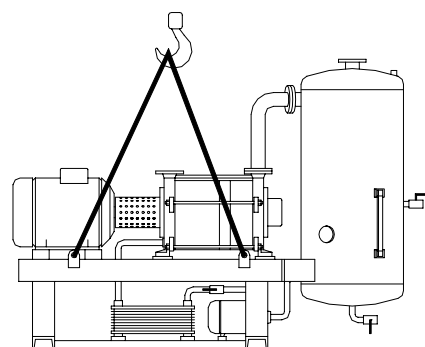


Рис. 2

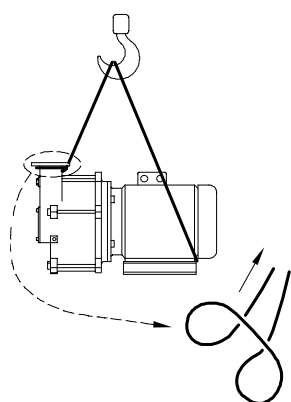
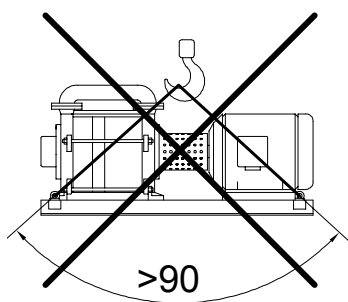


Рис. 3



OK

НЕТ

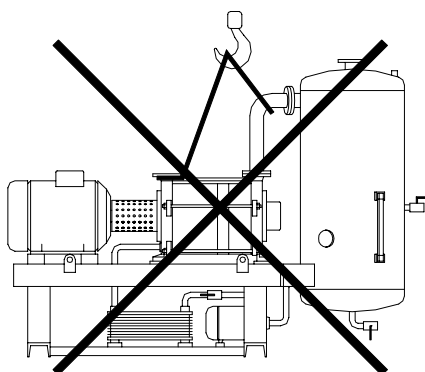
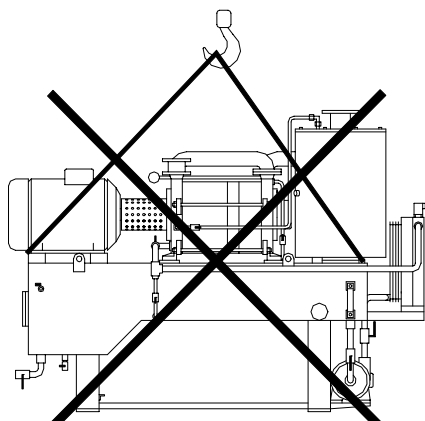
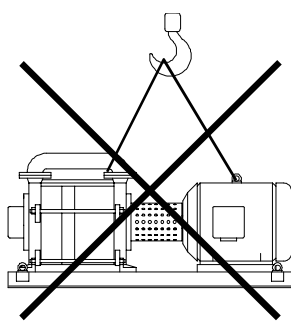
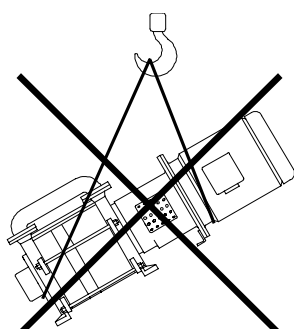
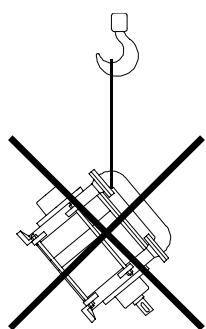


Рис. 4



6 - ХРАНЕНИЕ

Если после получения и контроля насоса, он не устанавливается в систему, следует вновь упаковать его и поместить на хранение в соответствующих условиях.

Для хранения и складирования насоса целесообразно придерживаться следующих профилактических указаний:

- поместить насос в сухое, закрытое, чистое помещение, куда не проникают солнечные лучи и отсутствует вибрация
- следить, чтобы температура помещения не опускалась ниже 5°C.



ОПАСНОСТЬ ЗАМОРОЗКИ!

При падении температуры ниже 5°C необходимо полностью слить из насоса и возможных баков, комплектующих и трубопроводов жидкость, если это не специальный антифриз.

- заполнить насос наполовину антикоррозийным составом, совместимым с уплотнительными прокладками и эластомерами, стоящими на насосе, и вручную выполнить его вращение с тем, чтобы пропитать все внутренние поверхности (N.B.: в любом случае, насосы с внутренними компонентами из чугуна перед отгрузкой подвергаются обработке защитным составом, действительной от 3-х до 6-ти месяцев); затем выполнить слив насоса и всех подсоединенных трубопроводов (для дополнительной информации см. главу 11) (дополнительным решением, особенно для случаев длительного хранения на складе, является полное заполнение насоса защитным составом, совместимым со всеми компонентами насоса, следя за тем, чтобы не образовывалось воздушных пространств)
- закрыть все отверстия, ведущие к внутренней части насоса
- покрыть все наружные обработанные поверхности антикоррозийным составом
- закрыть насос полотном из непроницаемого материала
- по меньшей мере, каждые 3 месяца выполнять несколько вращений вала насоса с тем, чтобы избежать образования отложений и/или блокировки
- аналогично обработать всю прочую дополнительную экипировку насоса.

7 - СПАРИВАНИЕ

7.1 – ОПЕРАЦИИ СПАРИВАНИЯ НАСОСА-ДВИГАТЕЛЯ В МОНОБЛОЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ И НА ОСНОВАНИИ

Если насос был приобретен с «голой» осью (т.е. без двигателя), необходимо предусмотреть специальное основание для соединения его с двигателем. Основание должно быть сделано с соответствующим расчетом, для предотвращения вибраций и/или деформации: рекомендуется использование швеллерных балок (в качестве примера конструкции см. рис. 16). Если поставляемый насос не подсоединен к электродвигателю, но имеет основание или раму, необходимо подсоединить его к подходящему двигателю перед тем, как приступить к установке.

Электродвигатель подбирается исходя из следующих рабочих характеристик:

- необходимая максимальная мощность насоса по всему диапазону функционирования
- скорость вращения
- напряжение и фазы, имеющиеся в распоряжении
- тип двигателя (CVE, AD-PE, и т.д.)
- форма конструкции (B3, B5, и т.д.).

Муфта передачи подбирается с учетом следующих характеристик:

- номинальная мощность двигателя
- количество оборотов
- соответствие защитного покрытия требованиям безопасности нормативы EN 294.

Муфта передачи требует аккуратного выравнивания: плохо выполненное выравнивание может привести к поломке муфты и повреждению опор насоса и двигателя.

Для выполнения операций спаривания МОНОБЛОЧНОГО исполнения рекомендуется придерживаться предписаниям параграфа 7.3, выполняя последовательно пункты 1, 2, 4, 5, 6.

Для операций спаривания исполнения НАСОС-ДВИГАТЕЛЬ НА ОСНОВАНИИ придерживаться предписаниям параграфа 7.3, выполняя последовательно пункты 7, 1, 8, 5, 9, 10, 11.

Если насос рассчитан на исполнение с НАТЯЖЕНИЕМ РЕМНЕЙ, следует проконсультироваться с фирмой POMPETRAVINI для получения информации.

7.2 – ПРОВЕРКА ВЫРАВНИВАНИЯ НАСОСА-ДВИГАТЕЛЯ ПРИ МОНОБЛОЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ И НА ОСНОВАНИИ

Правильное выравнивание агрегата электронасоса производится на фирме POMPETRAVINI перед отгрузкой.

В любом случае, следует всегда проверить выравнивание перед пуском насоса для обнаружения возможных отклонений по случайным причинам, произошедшим в ходе транспортировки или других операций.

Для операций контроля МОНОБЛОЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ придерживаться предписаний параграфа 7.3, выполняя последовательно пункты 3, 4, 5, 6.

Для операций контроля ИСПОЛНЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ придерживаться предписаний параграфа 7.3, выполняя последовательно пункты 7, 5, 9, 10, 11.

7.3 – ОПИСАНИЕ ЭТАПОВ ВЫПОЛНЕНИЯ СПАРИВАНИЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Спаривание должно осуществляться при комнатной температуре и, естественно, на отключенном насосе после предварительно принятых мер по предотвращению его случайного пуска (см. также главу 2).

В случае необходимости использования насоса при повышенных температурах, требующих изменить выравнивание, следует повторить данную операцию с тем, чтобы гарантировать правильное функционирование при рабочей температуре.

Рекомендуется использование соответствующей защиты для рук (например, рабочих перчаток) во время операций, описанных ниже (рисунки схематичны и представляют различные примеры спаривания).

N.B.: Нижеследующие пункты должны читаться в вышеуказанной последовательности, в зависимости от того, какая выполняется операция: **контроль** или **спаривание**.

- 1 - Тщательно очистить вал и соответствующую шпонку электродвигателя и/или насоса; ввести шпонки в соответствующие гнезда и подставить две полумуфты, располагая их вплотную к валам, слегка надавливая при помощи резинового молотка, предпочтительно после предварительного нагрева металлических частей (см. рис. 5). Слегка затянуть блокирующие штифты.

Убедиться в том, что двигатель и насос свободно вращаются вручную при помощи соответствующих полумуфт.

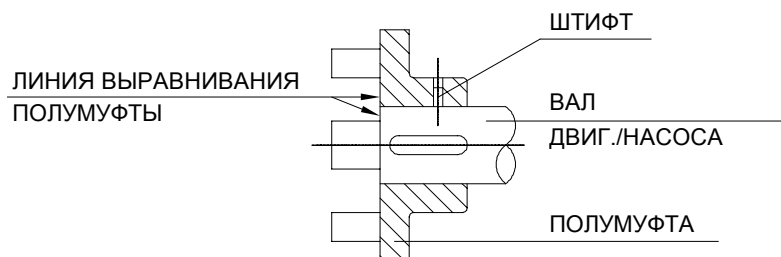


Рис. 5

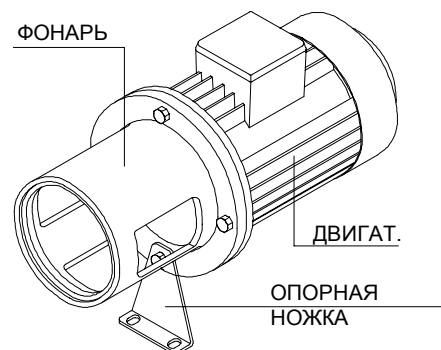


Рис. 6

- 2 - Вставить накладку из перфорированной жести внутрь фонаря таким образом, чтобы обеспечить доступ к одному из боковых проемов. Соединить электродвигатель с фонарем насоса, центрируя обе полумуфты, помогая, при необходимости, руками через отверстие фонаря (см. рис. 7), блокируя все болты, включенные в поставку, а также стремясь правильно установить опорную ножку (для насосов, на которых она предусмотрена), (см.рис. 6).

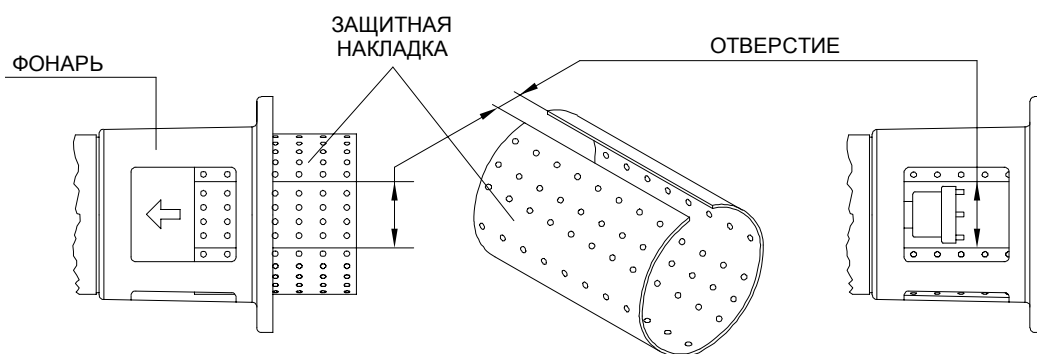


Рис. 7 - ПОДГОТОВКА К СПАРИВАНИЮ МОНОБЛОЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

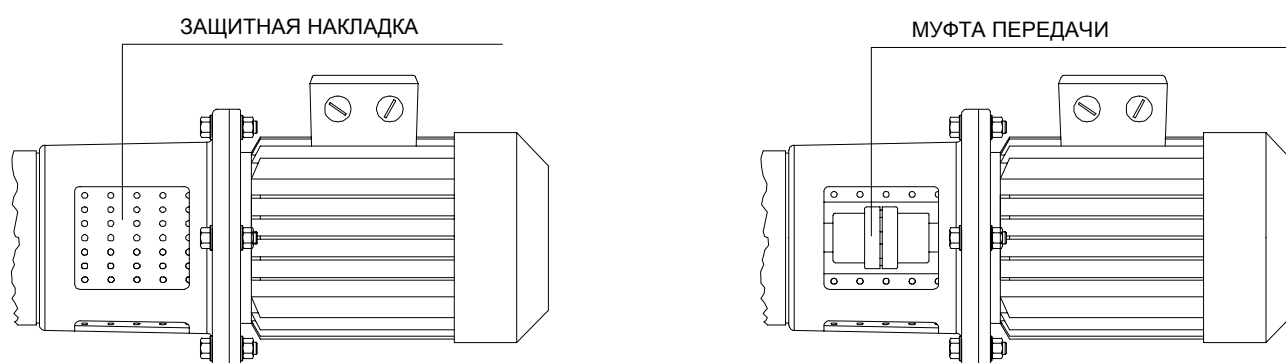


Рис. 8 - ПРОВЕРКА ВЫРАВНИВАНИЯ МОНОБЛОЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

- 3 - Через два боковых проема фонаря, при помощи легкого нажатия руками на перфорированную защитную жесьть, поворачивать ее покада она не примет такое положение, которое гарантирует доступ к одному из двух отверстий (см. рис. 8).
- 4 - Используя два боковых отверстия фонаря, вручную поворачивать муфту передачи, убедившись, что все вращается свободно.
- 5 - Проконтролировать расстояние между двумя полумуфтами при помощи толщиномера, придерживаясь значения "S", приведенного в таб. 2 или значения, данного изготовителем муфты. В случае необходимости подгонки размера, временно ослабив нарезные установочные винты, расположенные на полумуфтах, при помощи отвертки сместить полумуфту на желаемое расстояние (см. рис. 12). Затем закрепить нарезные установочные винты через отверстие фонаря, произвести ручную вращение муфты, убедившись в том, что она вращается свободно.

6 - Через два боковых отверстия фонаря легким нажатием рук повернуть защитную жёсть в исходное положение, т.е. с отверстием, повернутым вверх.

На данный момент спаривание и контроль МОНОБЛОЧНОГО исполнения считаются завершёнными.

7 - Снять накладку и прикрепленный к насосу удлинитель (при его наличии), отвернув два анкерных винта (см. рис. 9 и 10).

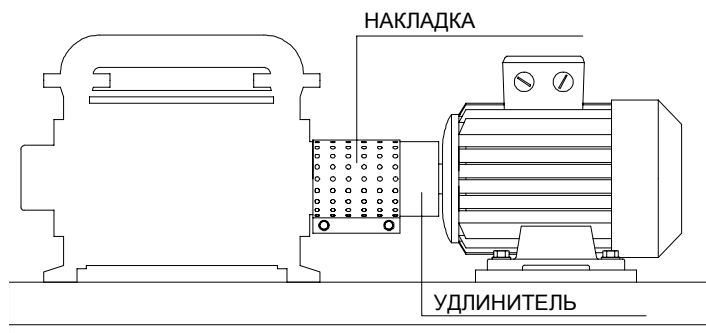


Рис. 9 - КОНТРОЛЬ ВЫРАВНИВАНИЯ ИСПОЛНЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ



Рис. 10 – ПОДГОТОВКА К ВЫРАВНИВАНИЮ ИСПОЛНЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ

8 - Расположить электродвигатель на основании, поместив две полумуфты на расстоянии около 2 мм друг от друга, и соблюдая соосное выравнивание двигателя и насоса.

Если ось насоса и ось двигателя расположены на разной высоте, необходимо подложить под ножки специальные калиброванные прокладки.

Отметить отверстия ножек двигателя и/или насоса.

Снять двигатель и/или насос, проделать отверстия, метчиком нанести резьбу, очистить и вновь установить все, закрепив слегка специальными винтами (см. рис. 11).

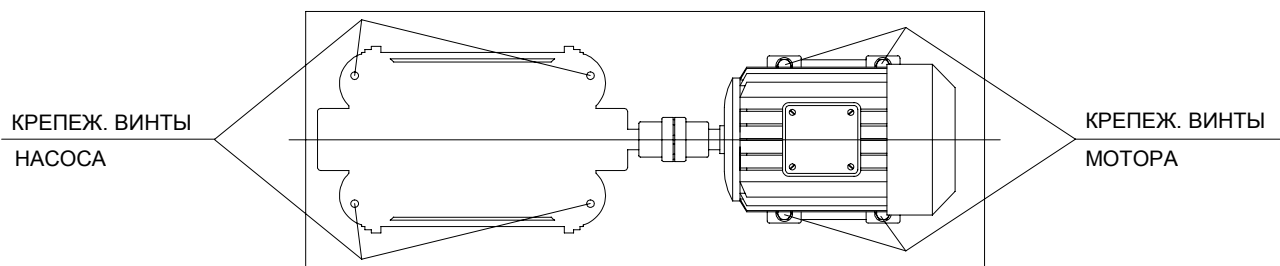


Рис. 11

9 - Проверить параллелизм в нескольких точках (например, под прямым углом между механизмами) при помощи линейки, прикладывая ее к наружной окружности двух полумуфт (см. рис. 13).

Н.В.: Для более простого и точного контроля могут быть выполнены замеры при помощи сотового компаратора, при его наличии.

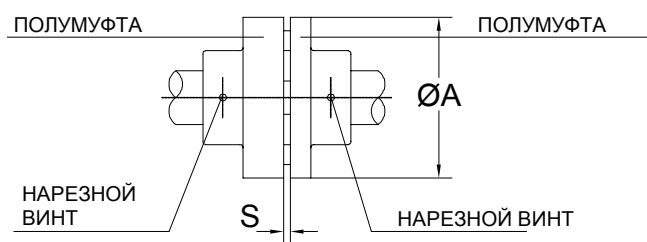


Рис. 12

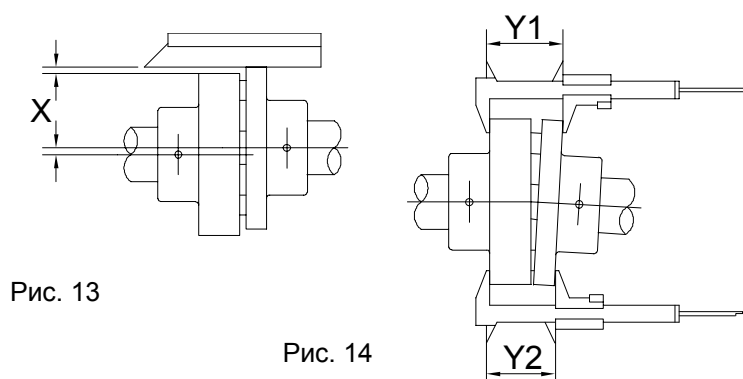


Рис. 13

Рис. 14

Если максимальное значение "X" превышает соответствующее значение каждой муфты, указанной на таб. 2, необходимо повторить выравнивание, используя специальные десятичные прокладки, которые

подкладываются под ножки двигателя или насоса.

Если все хорошо, затянуть окончательно винты двигателя и насоса.

- 10 - Проверить угловое выравнивание при помощи штангенциркуля, замеряя в различных точках наружный размер муфты (см.рис. 14).

Определить максимальное и минимальное значения и, если из разницы превышает значение "Y" ($Y_1 - Y_2$), указанное в таб. 2, необходимо повторить выравнивание узла, как это было сделано ранее. После проведения данной операции необходимо повторять контроль значения "X", пока оба значения не достигнут допустимых пределов (см. пункт 9). Убедиться в том, что блокировочные винты обоих полумуфт затянуты.

Таб. 2

МУФТА "Ø A" мм	РАССТОЯНИЕ "S" мм	ПАРАЛЛЕЛЬ "X" мм	УГЛОВОЕ "Y" мм
60	$2 \div 2,50$	0,10	0,20
80	$2 \div 2,50$	0,10	0,20
100	$2 \div 2,50$	0,15	0,25
130	$2 \div 2,50$	0,15	0,25
150	$3 \div 3,75$	0,15	0,30
180	$3 \div 3,75$	0,15	0,30
200	$3 \div 3,75$	0,15	0,30

- 11 - Установить накладку, внутри которой может иметься удлинитель, на зацепление, предусмотренное на насосе, блокируя два крепежных винта, убедившись в том, что расстояние безопасности между удлинителем и двигателем составляет около $2 \div 3$ мм (см. рис. 15).

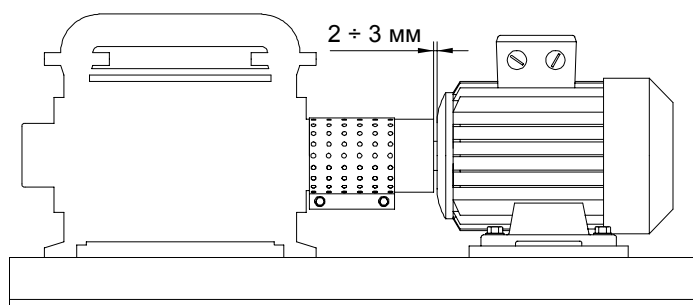


Рис. 15

8 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ



Электрические соединения должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом с соблюдением всех предписаний изготовителя двигателя и электрооборудования, а также действующих национальных норм.



СЛЕДОВАТЬ ПРЕДПИСАНИЯМ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫМ В ГЛАВЕ 2. ВСЕ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПЯЖЕНИЯ.

Рекомендуется защита всех электрических двигателей (вакуумного насоса, рециркуляционного насоса, теплообменника и т.д.) от перегрузки при помощи специальных выключателей и/или плавких предохранителей. Следует учитывать силу тока при полной нагрузке, указанную на заводской табличке двигателя, при выборе подходящей степени защиты. Рекомендуется предусмотреть наличие и удобное расположение аварийной кнопки вблизи насоса. Перед тем, как приступить к выполнению электрических соединений, следует проверить свободное вращение насоса и двигателя, поворачивая их вручную.

Выполнить правильно, согласно действующим нормативам, электрические соединения, не упуская из виду заземление двигателя. Подсоединить клеммы, соблюдая данные заводской таблички двигателя (частоту, напряжение, количество фаз и максимальное потребление), внимательно прочитав возможные дополнительные инструкции, которые прилагаются к двигателю. Для двигателей мощность которых превышает 5,5 кВт, рекомендуется предусмотреть пуск с соединением звездочка-треугольник, чтобы избежать электрических перегрузок двигателя и механических – насоса. Следует помнить о том, что необходимо установить на свои места все присутствовавшие ранее защитные устройства прежде чем дать напряжение на линию.

При возможности, проверить направление вращения двигателя до спаривания его с насосом, тщательно защищая вал, чтобы избежать возможности возникновения аварии, в противном случае, следует включить узел электронасоса на кратчайшее время, после завершения и контроля всей установки (вращение в противоположном направлении и/или всухую может повлечь за собой серьезные повреждения): в случае вращения в противоположном направлении (на насосе указано стрелкой правильное направление движения) необходимо поменять местами два из трех проводов электропитания двигателя.

Возможные электронные приборы (напр.: электроклапаны, индикаторы уровня, термостаты, и т.п.), поставленные вместе с насосом, подсоединяются в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями и предписаниями по технике безопасности.

Исходя из габаритных чертежей и технической документации, можно получить следующие данные для правильного расчета трубопроводов и опорного основания:

- размеры и расположение фланца всасывания и подачи
- размеры и расположение питания жидкостного кольца и соединений для возможных операций: промывки, охлаждения, нагрева, слива, дренажа, и т.п.
- расположение блокировочных винтов моноблочного насоса и/или основания и/или рамы.

Если насос не предназначен для немедленного пуска в действие и требует подсоединения комплектующих, баков и трубопроводов, необходимо выполнить полный монтаж согласно указаниям следующих глав: 9.2 - 9.8.

Для ведения монтажных и ремонтных работ должны иметься соответствующие подъемные средства.

Узел электронасоса устанавливается в месте, где имеется доступ со всех сторон, чисто и имеются все предпосылки для правильного и эффективного выполнения монтажа.

Следует избегать размещения насоса в узком, плохо проветриваемом и пыльном помещении; необходимо проветривать помещение, чтобы гарантировать достаточный доступ воздуха к двигателю и радиатору охлаждения (теплообменнику воздух/жидкость).

Следует правильно выбрать опорную поверхность с тем, чтобы до минимума сократить вибрацию и кручение узла электронасоса. Обычно предпочтение отдается забетонированной поверхности или же структуре из стальных балок.

Прежде всего необходимо обеспечить установку необходимых фундаментных болтов для крепления основания/рамы на опорной поверхности (см.рис. 16).

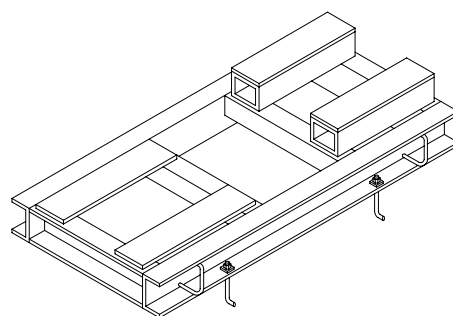
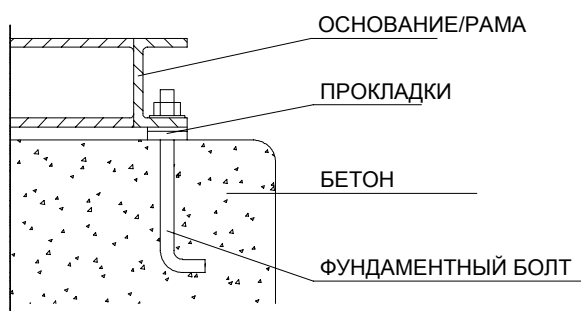


Рис. 16

Необходимо, чтобы все работы по укреплению и строительству основания были закончены, чтобы основания высохли и были очищены, перед тем, как приступить к установке узла электронасоса.

Все необходимые подготовительные работы для запуска в действие узла электронасоса должны быть завершены до проведения монтажа.

9.1 – ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

После определения правильного расположения и размеров всех соединений, необходимых для ввода насоса в предназначенную систему, необходимо выполнить подсоединения трубопроводов между насосом и системой: соединить всасывающие и подающие фланцы насоса, питание рабочей жидкости и все прочие вспомогательные соединения (см.рис. 17 ÷ 26).



УДЕЛИТЬ МАКСИМАЛЬНОЕ ВНИМАНИЕ ПРАВИЛЬНОМУ СОЕДИНЕНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ПОДСОЕДИНЕНИЯМ НАСОСА !

Не следует снимать крышки с фланцев или заглушки соединительных отверстий до подсоединения к трубопроводу дабы предотвратить попадание внутрь насоса чужеродных тел.

Проверить, чтобы трубы и/или баки перед подсоединением к насосу, были очищены от сварочных шлаков, болтов, гаек, ветоши и грязи. При подсоединении труб следить за тем, чтобы соединительные фланцы были расположены параллельно между собой, без усилий, и чтобы отверстия были хорошо выравнены.

Уплотнительные прокладки фланцев не должны выступать внутрь труб или из самого фланца.

Все трубы должны иметь отдельные крепления, и располагаться так, чтобы не передавать насосу нагрузку или усилия крутящего момента, порождаемые благодаря своему весу или тепловым расширениям.

Соединительные трубопроводы не должны иметь меньший диаметр по отношению к соответствующим подсоединительным отверстиям насоса. Всасывающий и нагнетательный фланцы расположены вертикально, и обозначены на насосе стрелками. Для сливного трубопровода рекомендуется использовать более крупный диаметр с тем, чтобы избежать таких нежелательных явлений, как: падения давления и противодавления; данный трубопровод может быть поднят на приблизительно максимальную высоту до 50 см по отношению к насосу, чтобы опять же избежать противодавления.

Перед пуском проверить в вакууме герметичность труб и выполненных соединений.

9.2 – КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Перечисляем некоторые важные комплектующие, которые могут поставляться уже с насосом или же устанавливаться впоследствии.

Для выяснения расположения и размеров соединительных отверстий на насосах см. рис. 17 ÷ 26.

Обратный клапан

Используется для предотвращения оттока во всасывающий или нагнетательный трубопровод рабочей жидкости или газа при остановке насоса. Устанавливается на всасывающем фланце насоса для функционирования насоса в качестве вакуумного, и на нагнетательном фланце, если насос функционирует в качестве компрессора.

Клапан регулировки вакуума

Используется для защиты насоса от кавитации и для контроля минимального давления всасывания (т.е. макс.вакуума). Когда производительность насоса превышает потребности системы на определенное значение вакуума, клапан открывается и всасывается атмосферный воздух либо газ (если выполнено соединение со сливом бака), поддерживая постоянным установленное значение максимального вакуума.

Автоматический дренажный клапан

Используется для слива насоса до средней оси вала каждый раз после остановки насоса с тем, чтобы избежать того, что последующий пуск будет сделан на целиком забитом насосе, что может привести к его поломке.

Вакуумметр

Используется для определения вакуума, создаваемого насосом: обычно устанавливается на специальное присоединительное отверстие, предусмотренное под всасывающим фланцем насоса.

Сливной бак-сепаратор

Используется для отделения от рабочей жидкости выхлопных газов, исходящих из насоса.

Он может устанавливаться как на сливном фланце (наша модель типа HSF), так и на основании насоса (наша модель типа HSP).

Обязателен в случае использования системы полной или частичной рекуперации рабочей жидкости.

Теплообменник

Используемый для охлаждения рабочей жидкости в системах полной рекуперации, он может быть пластинчатым, трубчатым или радиаторным, в зависимости от назначения.

Фильтр

Необходим для задержания возможных частиц или шлаков во взвешенном состоянии, поступающих с всасывания.

Особое внимание следует уделить расчету его величины, поскольку он создает падение давления, и если оно излишне высокое, это может снизить рабочие параметры насоса.

9.3 – УСТАНОВОЧНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ВАКУУМНОГО НАСОСА

Функционирование вакуумного насоса требует постоянной подпитки чистой и свежей жидкости, заходящей в насос через специальное соединение (обозначаемое буквой Z: см. главу 9.11) и выбрасывается вместе с газом, всасываемым сливным фланцем.

Количество данной жидкости зависит как от величины насоса, так от степени необходимого вакуума (см. специальную кривую функционирования и/или таб. 3).

Рабочая жидкость снимает тепло сжатия, создаваемое внутри насоса и в связи с этим нагревается примерно на 3-4 °C (для дальнейшей информации см. главу 17).

В зависимости от того, сколько требуется рабочей жидкости и сколько жидкости можно использовать повторно, выделяют три основные типовые схемы установки, описанные ниже и совместимые с функционированием в качестве вакуумного насоса.

9.3.1 – Система со сливом (без рекуперации)

Вся необходимая рабочая жидкость постоянно подается снаружи.

Жидкость отделяется от газа в баке-сепараторе и сливается прямо в канализационный сток.

Данная схема установки является наиболее широко используемой, и может применяться там, где имеется в наличии постоянный приток свежей жидкости и/или где не существует проблемы ее загрязнения.

Рабочая жидкость не должна подаваться внутрь насоса под давлением выше примерно 0,4 бар, чтобы избежать форсирования насоса и его затопления.

Там, где невозможно соблюсти вышеуказанное условие, необходимо установить бак, питаемый поплавковым клапаном, из которого насос заберет количество жидкости, необходимое для своего функционирования.

Уровень жидкости в баке должен совпадать со средней осью насоса или быть немного выше.

Схема, изображенная на рис. 17, является типовой схемой системы со сливом.

9.3.2 – Рабочая жидкость: система частичной рекуперации

Данный тип системы используется там, где необходимо снизить расход рабочей жидкости (для расчета см. главу 17).

Рабочая жидкость заходит и выходит из насоса аналогичным образом, как и в системе полного слива, но часть рабочей жидкости используется повторно баком-сепаратором, в то время как другая необходимая часть, постоянно подается снаружи. Излишек жидкости сливается через водосброс бака-сепаратора.

Температура смешанной рабочей жидкости, подаваемой на насос, превышает температуру свежей жидкости пропорционально количеству жидкости, использующейся баком-сепаратором.

Однако необходимо учесть, что более высоким температурным значениям рабочей жидкости соответствуют меньшие значения производительности насоса (см. главу 17), при возрастающей опасности кавитации.

Когда используются баки, устанавливаемые сбоку от насоса (наш тип HSP), уровень рабочей жидкости в баке-сепараторе должен соответствовать осевой линии вала насоса.

Если используются фланцевые баки (наш тип HSF), устанавливаемые на нагнетательный фланец насоса, уровень автоматически регулируется положением присоединительных отверстий. Схема, изображенная на рис. 18, представляет типовую схему частичной рекуперации.

9.3.3 – Рабочая жидкость: система полной рекуперации

Данная система обеспечивает полную рециркуляцию рабочей жидкости при отсутствии какой-либо подпитки извне. Необходимо наличие теплообменника для снижения и стабилизации температуры рециркулируемой рабочей жидкости: для определения его величины, а также прочих термодинамических расчетов см. главу 17.

Обычно устанавливается циркуляционный насос, когда вакуумный насос работает в течение длительных периодов с давлением всасывания свыше 500/600 мбар или когда имеют место повышенные значения падения давления (свыше примерно 1,5 м) в обратном контуре из-за теплообменника.

Уровень рабочей жидкости в баке-сепараторе должен соответствовать осевой линии вала насоса.

В случае снижения количества рабочей жидкости необходимо позаботиться о ее пополнении, в размере равном недостающему.

Схема на рис. 19 отображает типовую схему с полной рекуперацией.

9.4 – СХЕМЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОМПРЕССОРА

Вакуумный жидкостнокольцевой насос может работать и как компрессор с максимальным дифференциальным давлением, в зависимости от модели, приблизительно до 2 бар. Компрессоры серии SA специально рассчитаны на работу с максимальным дифференциальным давлением приблизительно до 10 бар в зависимости от типа модели.

Функционирование идентично тому, что описано в предыдущем параграфе (9.3 для вакуумных насосов), и возможны также три типа установки: полного слива, частичной рециркуляции и полной рециркуляции.

Если давление контура питания на входе в насос не превышает приблизительно на 0,4 бар давление всасывания, необходимо предусмотреть питательный насос с тем, чтобы обеспечить правильный поток рабочей жидкости внутри компрессора.

Особое внимание следует уделить конструкции бака-сепаратора, поскольку речь идет о контуре под давлением, необходимо следовать требованиям действующих норм в данном направлении (напр.: норм ISPESL – Итальянского Института безопасности труда).

Рекомендуется использование комплектующих таких, как: предохранительный клапан, обратный клапан, автоматический дренажный клапан.

На рис. 20, 21 и 22 показаны три соответствующие типовые схемы установки.

9.5 – УСТАНОВКА СИСТЕМ “HYDROSYS”

Системы HYDROSYS поставляются с баком-сепаратором воздух/жидкость, теплообменником (воздух/жидкость, воздух/воздух), рециркуляционным насосом и дополнительными комплектующими, уже соединенными между собой, и установленными на единой и компактной раме. Для более детального описания смотреть главу 18.

Установка системы HYDROSYS аналогична установке вакуумного насоса или компрессора, работающего с частичной или полной рекуперацией, в зависимости от обстоятельств (см. главы 9.3 или 9.4).

Особое внимание следует уделить правильному соединению и расчету контуров, присутствующих в системе: контуров охлаждения, промывки, дренажа, и слива.

Используемый теплообменник рассчитан на функционирование насоса с температурой рабочей жидкости выше на приблизительно 4/6 °C температуры имеющейся охлаждающей жидкости. Количество охлаждающей жидкости должно более или менее соответствовать количеству, требуемому насосом или компрессором в рабочих условиях (см. главы 9.7 или 9.8).

В случае необходимости получения информации по схемам установки с функционированием с частичным или полным контуром обращаться к рис. 18 - 19 - 21 - 22 .

9.6 – УСТАНОВКА СИСТЕМ “OILSYS”

Системы OILSYS являются станциями типа “Package”, которые используют вакуумный жидкостнокольцевой насос, функционирующий на масле, используемом в качестве рабочей жидкости. Для более детального описания обращаться к главе 19.

Система поставляется в комплекте с рециркуляционным насосом, теплообменником, дымопоглощающим фильтром, циклоном сепарации пыли и комплектующими, по запросу.

Установка не требует особенных операций, кроме тех, что изложены в настоящей главе.

Всасывающий и сливной трубопроводы системы должны подсоединяться к соответствующим фланцам всасывания или слива насоса: особое внимание следует уделить расположению и подсоединению трубы отвода газа, поскольку несмотря на присутствие дымопоглощающего фильтра, в масле представлены следы дыма.

В связи с этим следует проверить в каком месте выбрасываются газы.

Естественно, необходимо следить за правильной установкой и всех остальных соединительных трубопроводов (теплообменника, дренажа и др.), для расположения присоединительных отверстий см. рис. 37).



ВНИМАНИЕ: ГОРЯЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ, ОПАСНОСТЬ КОНТАКТА И ОЖОГА!

Во время функционирования температура насоса, рамы, бака и труб может достигнуть до 60 °C и выше: в связи с этим следует принять соответствующие меры предосторожности с тем, чтобы полностью соблюсти действующие нормы безопасности.

9.7 - ПОДАЧА (в м³/ч) РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ (Н₂О при 15 °С) ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ВАКУУМНОГО НАСОСА

Приведенные значения относятся к работе с системой слива и всасыванием сухого воздуха при 20 °С (для более точных значений см. Кривую функционирования, специальную для каждого насоса).

Для снижения объема используемой рабочей жидкости ознакомиться с информацией, предоставленной в главе 17. Если во время эксплуатации производится всасывание газов с повышенной температурой, которые конденсируются внутри насоса, значения, указанные ниже можно повысить, как максимум, на 25% для понижения температуры на выходе и снижения риска кавитации при глубоком вакууме.

Таб. 3

ТИП НАСОСА	ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ (в мбар)		
	33 - 200	> 200 - 600	> 600
TRH 32-4	0,20	0,20	0,16
TRH 32-20	0,36	0,30	0,28
TRH 32-45			
TRH 32-60	0,90	0,70	0,60
TRH 40-110			
TRH 40-140			
TRH 40-190	1,00	0,85	0,70
TRH 50-280	2,40	1,70	0,90
TRH 50-340	3,00	2,22	1,20
TRH 50-420	3,60	2,76	1,60
TRH 80-600	2,50	1,98	1,30
TRH 80-750	3,00	2,40	1,60
TRH 100-870	7,40	5,70	3,80
TRH 100-1260			
TRH 100-1600			
TRH 150-2000	12,00	9,60	6,00
TRH 150-2600	13,20	11,10	6,60
TRH 150-3100	16,20	14,10	8,70

ТИП НАСОСА	ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ (в мбар)	
	200 - 600	> 600
TRS 32-20	0,34	0,24
TRS 32-50		
TRS 40-55	0,78	0,44
TRS 40-80		
TRS 40-100	0,96	0,57
TRS 40-150	1,17	0,72
TRS 50-220	2,40	1,29
TRS 100-550	2,90	1,74
TRS 100-700	3,30	2,10
TRS 100-980	9,00	5,40
TRS 125-1250	8,70	4,20
TRS 125-1550	9,90	4,50
TRS 200-1950	18,00	11,40
TRS 200-2500	20,10	11,70
TRS 200-3100	25,80	17,40

ТИП НАСОСА	ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ (в мбар)		
	33 - 200	> 200 - 600	> 600
TRM 25-30	0,24	0,18	0,12
TRM 32-50	0,48	0,24	0,15
TRM 32-75	0,72	0,41	0,34
TRM/V 40-110	1,20	0,80	0,50
TRM/V 40-150			0,54
TRM/V 40-200	1,30	0,90	0,60
TRM/V 50-300	1,60	1,20	0,80
TRV 65-300			
TRV 65-450	2,40	1,68	0,90

Для функционирования вышеперечисленных вакуумных насосов в качестве компрессоров и при отсутствии специальных "Диаграмм функционирования" следует связаться с фирмой POMPETRAVINI.

9.8 – ПОДАЧА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ (при 15 °С) КОМПРЕССОРАМИ СЕРИИ "SA"

Приведенные значения рассчитаны на следующие условия работы: всасывание сухого воздуха при 20 °С и атмосферное давление 1013 мбар.

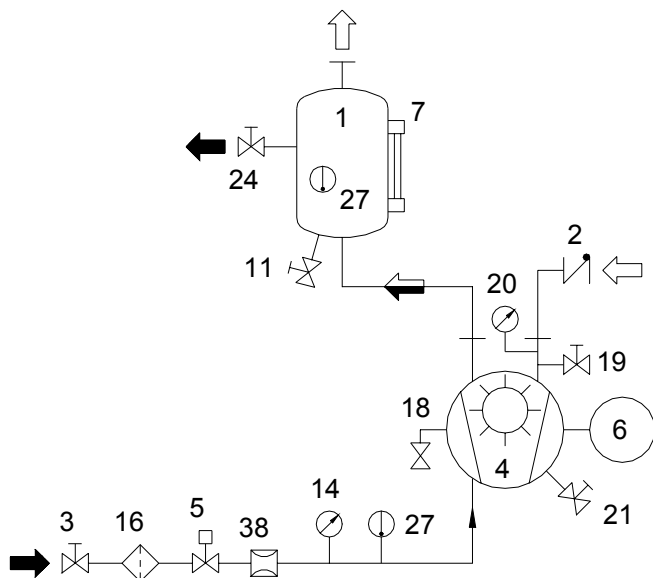
SA0E3U = 0,90 м³/ч
 SA0G2D = 1,00 м³/ч
 SA0G2G = 1,50 м³/ч

} постоянны для всего рабочего диапазона

Минимальное давление на входе рабочей жидкости должно быть (согласно использованию компрессора):

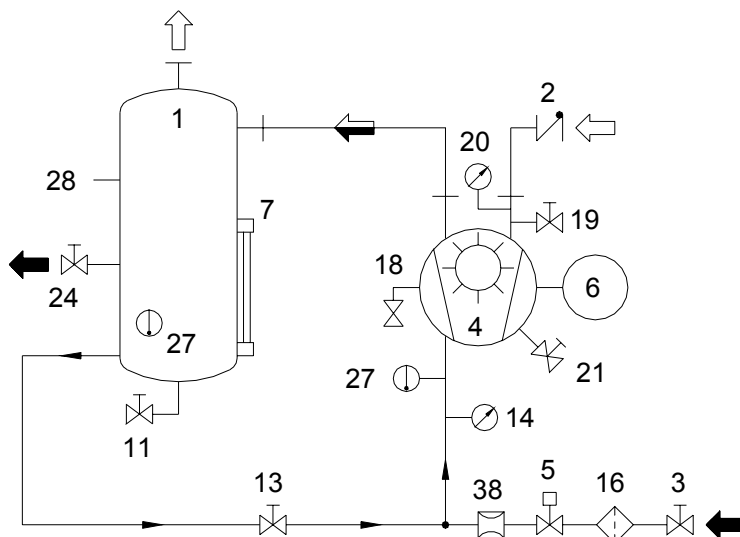
SA0E3U = 2,5 ÷ 3 бар
 SA0G2D = 2 ÷ 3,5 бар
 SA0G2G = 2 ÷ 3,5 бар

Рис. 17



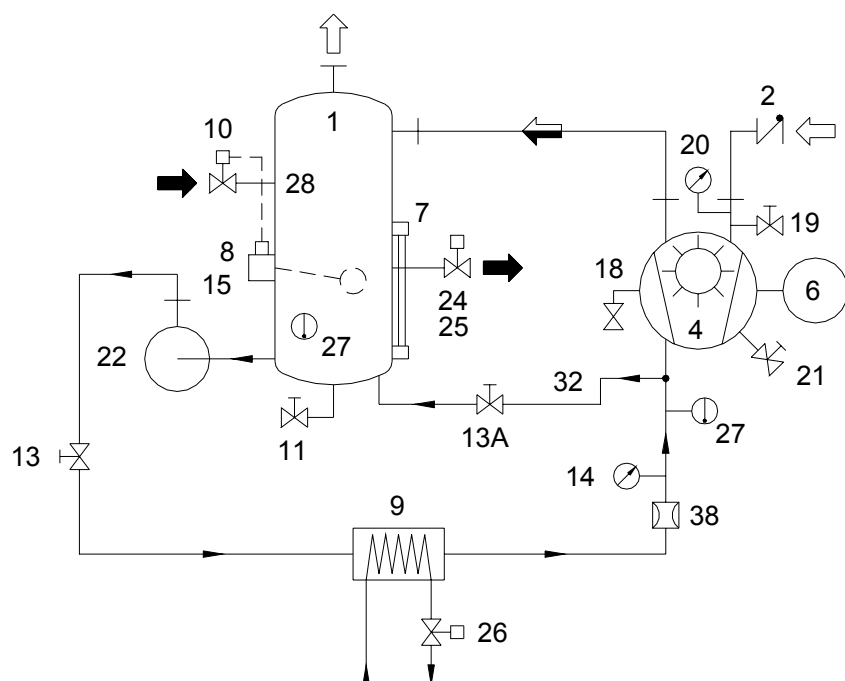
- 1 Бак-сепаратор
- 2 Обратный клапан
- 3 Запорный клапан
- 4 Вакуумный жидкостнокольцевой насос

Рис. 18



- 5 Электроклапан
- 6 Электродвигатель
- 7 Индикатор уровня
- 8 Поплавковый клапан
- 9 Теплообменник
- 10 Электроклапан для входа рабочей жидкости
- 11 Сливной клапан
- 13 Регулировочный клапан
- 13A Байпасный клапан
- 14 Манометр
- 15 Уровневой выключатель
- 16 Фильтр
- 18 Автоматический дренажный клапан

Рис. 19



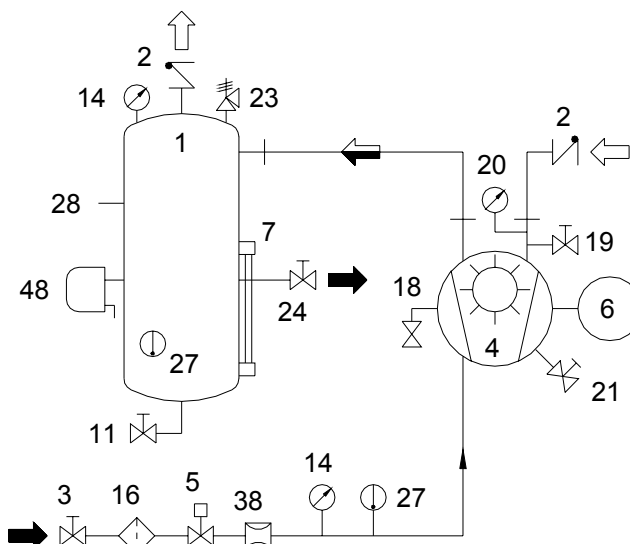


Рис. 20

- 19 Дополнительный клапан забора вакуума
- 20 Вакуумметр
- 21 Клапан антикавитации
- 22 Рециркуляционный насос

23 Предохранител. клапан

24 Клапан водосброса (перелива)

25 Электродвигатель водосброса

26 Электродвигатель вторичного контура теплообменника

27 Термометр

28 Присоединительное отверстие для заполнения

32 Байпасный трубопровод

38 Клапан контроля потока

48 Автоматический вантузный клапан

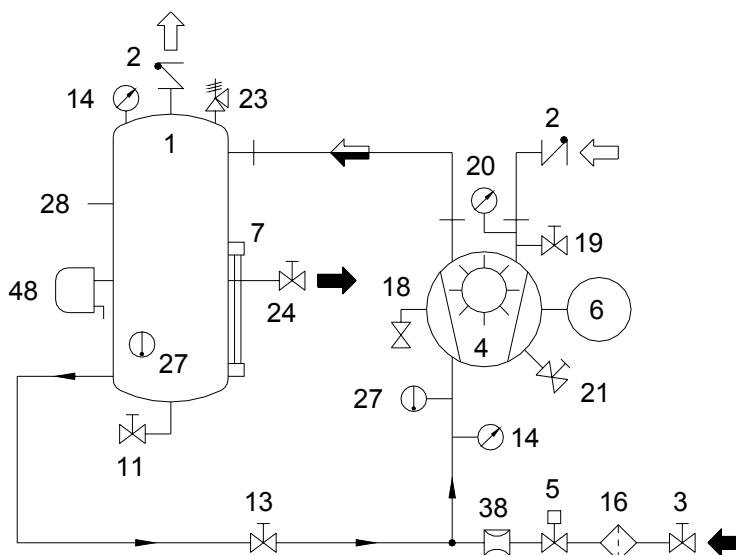


Рис. 21

32 Байпасный трубопровод

48 Автоматический вантузный клапан

- ↑ Воздух или Газ
- ↑ Смесь Жидкость-Газ
- ↑ Жидкость

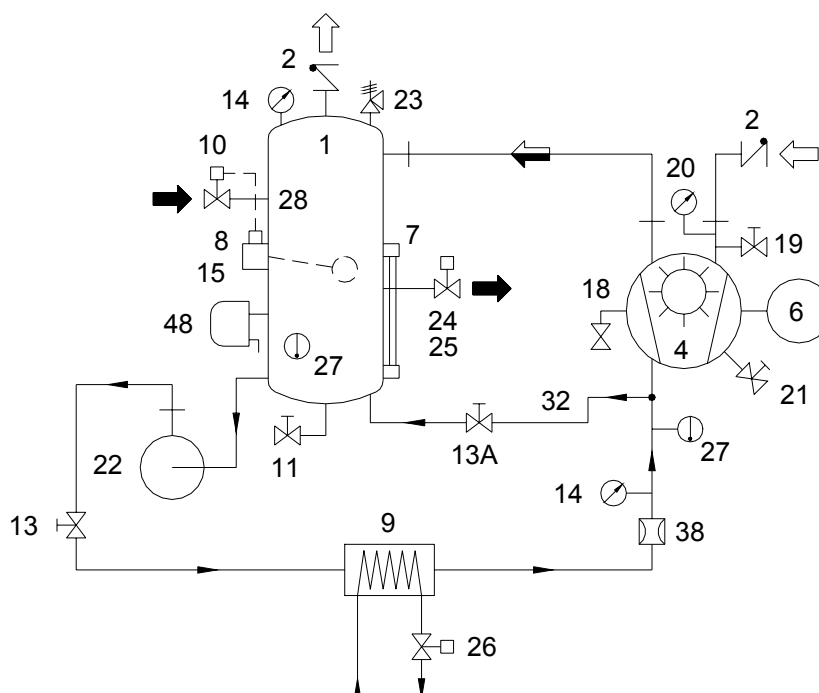


Рис. 22

9.11 – РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ

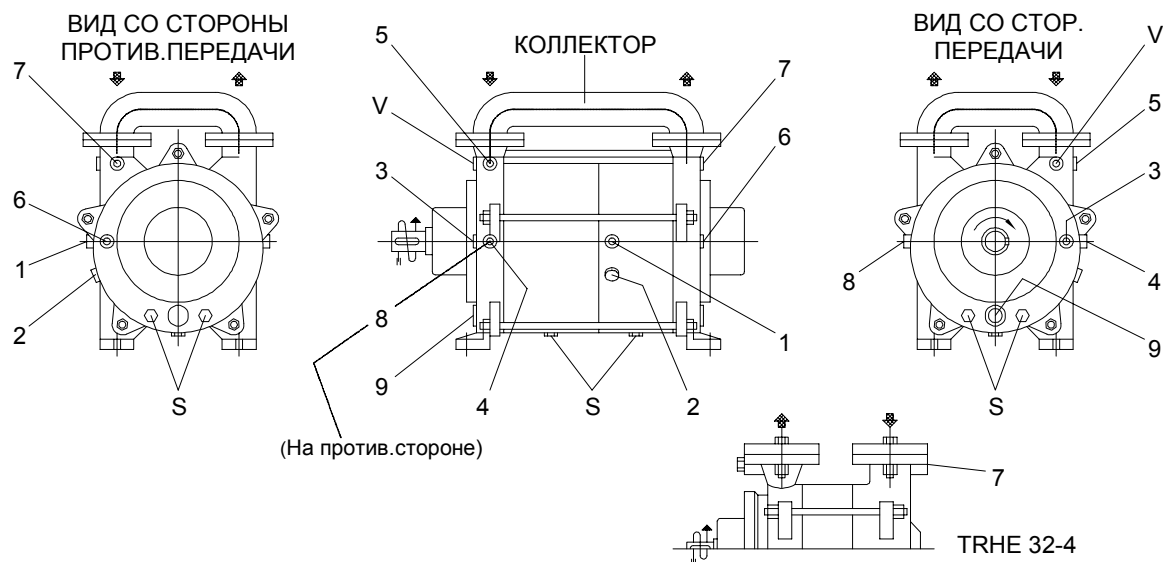


Рис. 23 – Насосы серии TRH (для спец.данных см. таб. 4)

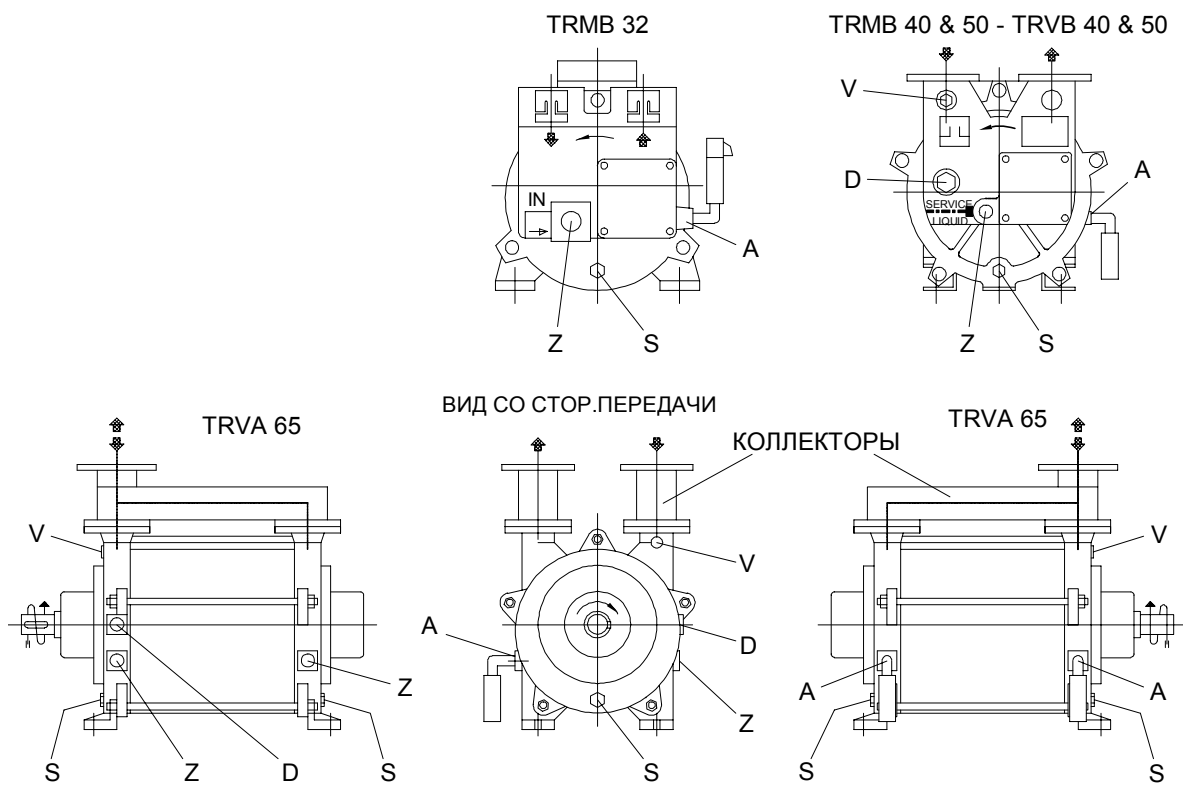


Рис. 24 – Насосы серии TRM - TRV (для специфичных данных см. таб. 5)

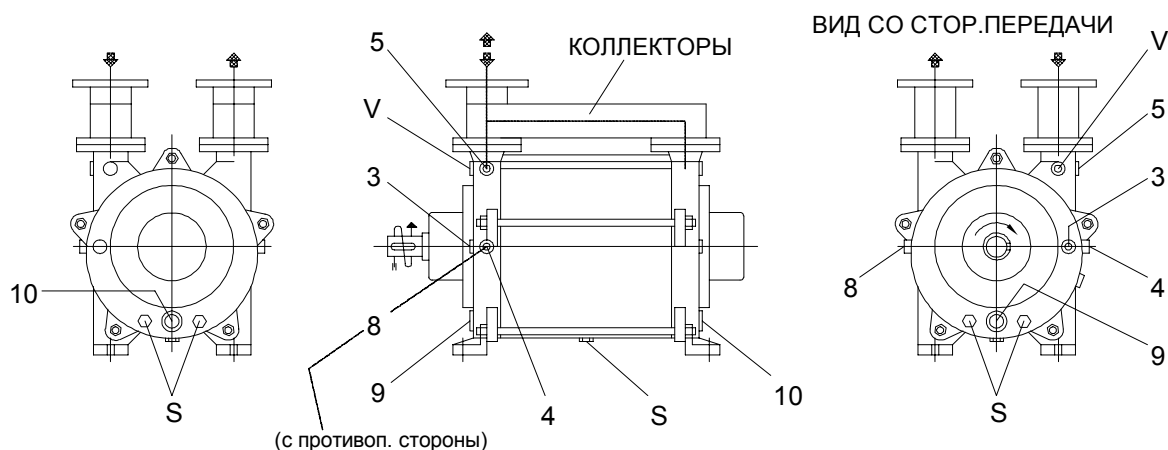


Рис. 25 – Насосы серии TRS (для специфичных данных см. таб. 6)

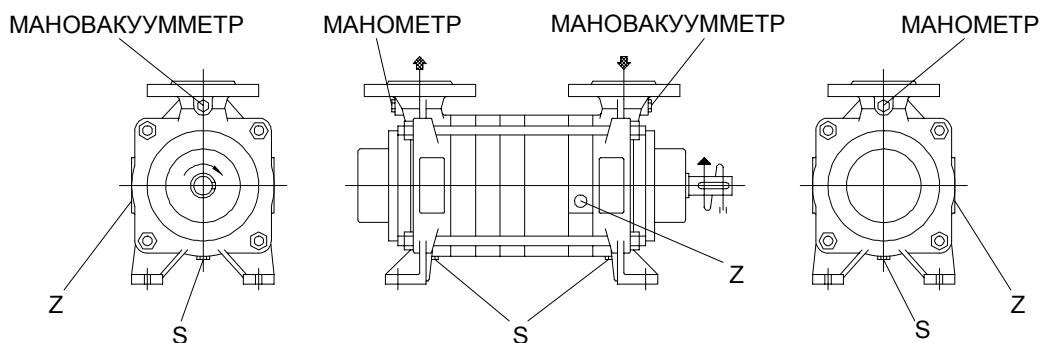


Рис. 26 – Насосы серии SA (для специфичных данных см. таб 7)

Таб. 4 – Насосы серии TRH

ТИП НАСОСА	Ø Патрубокв	Позиц.	A Размер	Позиц.	D Размер.	Позиц.	Z Размер	Кол-во коллекто ров	
TRHE 32-4	1 1/4" GAS	-	-	-	-	7	1/4" GAS	-	
TRHE 32-20 & 45		1	1/4" GAS			8	3/8" GAS		
TRHC 32-20 & 45						4	1/2" GAS		1
TRHE & TRHC 32-60		40					2	1/4" GAS	4
TRHE 40-110	4		1/2" GAS	1/2" GAS					
TRHC 40-110	3			3/4" GAS	1				
TRHE 40-140 & 190	4			1/2" GAS					
TRHC 40-140 & 190	3			1" GAS					
TRHB 50	50		7	3/8" GAS		4	1" GAS		1 1/4" GAS
TRHC 80	80		6		1/2" GAS				1 1/2" GAS
TRHE 100	100								2 1/2" GAS
TRHA 150	150	7	3/4" GAS	4 - 5					

Таб. 5
Насосы серии TRM - TRV

ТИП НАСОСА	Ø Патрубков	Размеры				Кол-во коллекторов
		A	D	S	Z	
TRMB 25-30 & 32-50	1" GAS	1/8" GAS	-	1/8" GAS	1/4" GAS	-
TRMB 32-75	1 1/2" GAS				3/8" GAS	
TRMB & TRVB 40	40		1/2" GAS	1/4" GAS	1/2" GAS	
TRMB & TRVB 50	50		3/4" GAS		3/4" GAS	
TRVA 65	65		1/2" GAS		1/2" GAS	2

Таб. 6
Насосы серии TRS

ТИП НАСОСА	Ø Патрубков	Позиц.	D Размер	Позиц.	Z Размер	Кол-во коллекто ров
TRSE 32	1 1/4" GAS	-	-	8	3/8" GAS	-
TRSC 32				4		
TRSE 40-55 ÷ 150	40	4	1/2" GAS	9	3/4" GAS	
TRSC 40-55 ÷ 100					1/2" GAS	
TRSC 40-150				50	3	1/2" GAS
TRSE 50-220	1/2" GAS					
TRSC 50-220	100	4	1" GAS	1 1/4" GAS		
TRSB & TRSC 100				1 1/2" GAS		
TRSE 125	125	4 - 5	1" GAS	2 1/2" GAS		
TRSA 200	200					

Таб. 7 – Насосы серии SA

ТИП КОМПРЕССОРА	Ø Патрубокв	Размеры	
		S	Z
SA0E3U	32	1/4" GAS	3/8" GAS
SA0G2D	50		1/2" GAS
SA0G2G			

A = Присоединительное отверстие для антикавитационного клапана

D = Вспомогательное отверстие для автоматического дренажного клапана, дополнительного клапана забора вакуума, клапана регулировки вакуума

S = Присоединительные отверстия для сливных пробок для опораживания

V = Присоединительное отверстие для вакуумметра 1/4" GAS (за исключением серии 32)

Z = Присоединительное отверстие для входа питания рабочей жидкости

Все чертежи носят общий и схематичный характер (для более подробной информации проконсультироваться в специальном каталоге).

9.12 – ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ

Таб. 8

ТИП НАСОСА	Уровень шума дБ(А)	Вес с голой осью кг	Вес в монобл. исп. (форма В5) кг	Вес в исполн. на основании кг	Скорость вращения об/мин		Установлен. мощность кВт		Величина электрического двигателя		Вес электр. Двигателя кг	
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
TRHE 32-4	67	14	19	32	1450	1750	0,55	0,75	80 A	80 B	9	9
TRHC 32-20	66	25	31	41	2900	3500	1,1	1,5	80 B	90 S	9	12,5
TRHE 32-20	66	18	22,5	34	2900	3500	1,1	1,5	80 B	90 S	9	12,5
TRHC 32-45	66	28	34	44	2900	3500	1,5	2,2	90 S	90 L	12,5	14,5
TRHE 32-45	66	21	25,5	37	2900	3500	1,5	2,2	90 S	90 L	12,5	14,5
TRHC 32-60	66	30	36	47	2900	3500	2,2	3	90 L	100 LA	14,5	19
TRHE 32-60	66	26	31	43	2900	3500	2,2	3	90 L	100 LA	14,5	19
TRHC 40-110	65	67	79	92	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRHE 40-110	65	49	61	74	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRHC 40-140	65	79	88	119	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRHE 40-140	65	67	76	100	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRHC 40-190	65	87	105	137	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA	38	46
TRHE 40-190	65	75	93	118	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA	38	46
TRHB 50-280	70	130	146	195	1450	1750	9	15	132 MB	160 L	46	100
TRHB 50-340	70	140	170	212	1450	1750	11	15	160 M	160 L	80	100
TRHB 50-420	71	145	178	220	1450	1750	15	18,5	160 L	180 M	100	140
TRHC 80-600	76	220	245	360	1450	1750	22	30	180 L	200 L	148	225
TRHC 80-750	76	240	280	377	1450	1750	30	37	200 L	225 S	225	250
TRHE 100-870	79	412	---	574	960	1150	30	37	225 M	250 M	280	440
TRHE 100-1260	79	485	---	652	960	1150	37	45	250 M	280 S	440	500
TRHE 100-1600	79	518	---	690	960	1150	45	75	280 S	315 S	500	710
TRHA 150-2000	83	1330	---	1805	730	880	75	90	315 MA	315 MB	750	750
TRHA 150-2600	84	1480	---	2095	730	880	90	110	315 MB	355 S	750	1225
TRHA 150-3100	84	1630	---	2245	730	880	110	160	355 S	355 MB	1225	1530

ТИП НАСОСА	Уровень шума дБ(А)	Вес с голой осью кг	Вес в монобл. исп. форма В5 кг	Вес в исполн. на основании кг	Скорость вращения об/мин		Установлен. мощность кВт		Величина электрического двигателя		Вес электр. Двигателя кг	
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
TRSC 32-20	69	19	25	39	2900	3500	1,1	1,5	80 B	90 S	9	12,5
TRSE 32-20	69	15	19,5	31	2900	3500	1,1	1,5	80 B	90 S	9	12,5
TRSC 32-50	69	20	26	40	2900	3500	1,5	2,2	90 S	90 L	12,5	14,5
TRSE 32-50	69	17	21,5	33	2900	3500	1,5	2,2	90 S	90 L	12,5	14,5
TRSC 40-55	66	54	67	79	1450	1750	2,2	3	100 LA	100 LB	19	19
TRSE 40-55	66	34	47	59	1450	1750	2,2	3	100 LA	100 LB	19	19
TRSC 40-80	66	57	70	82	1450	1750	3	4	100 LB	112 M	19	27
TRSE 40-80	66	37	50	62	1450	1750	3	4	100 LB	112 M	19	27
TRSC 40-100	67	60	72	85	1450	1750	3	4	100 LB	112 M	19	27
TRSE 40-100	67	39	52	64	1450	1750	3	4	100 LB	112 M	19	27
TRSC 40-150	67	71	88	96	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRSE 40-150	67	44	57	69	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRSC 50-220	67	87	104	122	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA	38	46
TRSE 50-220	67	74	92	109	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA	38	46
TRSC 100-550	76	200	225	327	1450	1750	15	18,5	160 L	180 M	100	140
TRSC 100-700	76	230	255	380	1450	1750	18,5	30	180 M	200 L	140	225
TRSB 100-980	78	250	290	385	1450	1750	30	37	200 L	225 S	225	250
TRSE 125-1250	79	436	---	596	960	1150	37	45	250 M	280 S	440	500
TRSE 125-1550	79	462	---	634	960	1150	45	75	280 S	315 S	500	750
TRSA 200-1950	83	1125	---	1600	730	880	75	90	315 MA	315 MB	750	750
TRSA 200-2500	84	1225	---	1700	730	880	75	110	315 MA	355 S	750	1225
TRSA 200-3100	84	1325	---	1800	730	880	110	160	355 S	355 MB	1225	1530

Таб. 8 (продолжение)

НАСОС ТИПА	Уровень шума дБ(А)	Вес в исп. Прям. монобл. (с двиг. 50 Гц) кг	Вес в исп. Прям. Монобл. (с двиг. 60 Гц) кг	Скорость вращения об/мин		Установлен- ная мощность кВт		Величина электрического двигателя	
				50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
TRMB 25-30	69	17	18	2900	3500	0,75	1,1	80 A	80 B
TRMB 32-50	69	24	26	2900	3500	1,5	2,2	90 S	90 L
TRMB 32-75	70	37	41,5	2900	3500	3	4	100 LA	112 M
TRMB 40-110	68	66	71	1450	1750	3	4	100 LB	112 M
TRMB 40-150	69	76	106	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB
TRMB 40-200	72	103	111	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA
TRMB 50-300	72	126	---	1450	---	7,5	---	132 MA	---

ТИП НАСОСА	Уровень шума дБ(А)	Вес с голгой осью кг	Вес в монобл.исполн. (форма В5) кг	Вес в исполн. на основании кг	Скорость вращения об/мин		Установлен- ная мощность кВт		Величина электрического двигателя		Вес электр. Двигателя кг	
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
TRVB 40-110	68	---	62	---	1450	1750	3	4	100 LB	112 M	19	27
TRVB 40-150	69	---	64	---	1450	1750	4	5,5	112 M	132 SB	27	38
TRVB 40-200	72	---	78	---	1450	1750	5,5	7,5	132 SB	132 MA	38	46
TRVB 50-300	72	---	88	---	1450	1750	7,5	11	132 MA	160 M	46	80
TRVA 65-300	70	133	155	161	1450	1750	7,5	11	132 MA	160 M	46	80
TRVA 65-450	70	146	176	201	1450	1750	11	15	160 M	160 L	80	100

ТИП НАСОСА	Уровень шума дБ(А)	Вес с голгой осью кг	Вес в исполнении на основании кг	Скорость вращения об/мин		Установлен- ная мощность кВт		Величина электрического двигателя		Вес электр. Двигателя кг	
				50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
SA0E3U	67	56	110	2900	3500	11 15	15 22	160 MA 160 MB	160 MB 180 M	100 114	114 156
SA0G2D	69	83	135	2900	3500	11 18,5	18,5 37	160 MA 160 L	160 L 200 LB	100 126	126 230
SA0G2G	69	87	139 157	2900	3500	15 22	22 45	160 MB 180 M	180 M 225 M	114 156	156 275

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Уровень шума (уровень акустического давления на расстоянии 1 м без двигателя и с трубопроводами всасывания и нагнетания, соединенными с системой) замерен при работе при 80 мбар для насосов серии TRH, TRM, TRV и при 250 мбар для насосов серии TRS согласно нормам ISO 3746 с двигателями, работающими на 50 Гц.
- Вес указан с учетом механических уплотнений и чугуна в качестве исползов. материала (погр. = $\pm 10\%$).
- Спаренные исполнения (Моноблочное и На основании) рассчитаны на двигатели 50 Гц, если отсутствуют иные указания. Данные исполнения приведены без веса двигателя.
- Установленная мощность относится к полному рабочему диапазону вакуумных насосов.
- Электродвигатели величиной свыше 315 М не унифицированы (нестандартны).
- Вес электродвигателей типа CVE - ориентировочный (за точным весом обратиться к конкретному изготовителю).

10 – КОНТРОЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД ПУСКОМ

Все без исключения ответы на нижеперечисленные вопросы, задаваемые перед пуском насоса, должны быть **УТВЕРДИТЕЛЬНЫМИ** (нижеследующий перечень вопросов может являться неполным в случае особых условий монтажных работ и эксплуатации, в таких случаях необходимо принять соответствующие дополнительные меры).

- Настоящий сборник инструкций был прочитан и понят полностью, включая дальнейшие главы?
- Была ли полностью очищена система трубопроводов от возможных остатков сварки и/или прочих твердых тел?
- Была ли устранена возможная закупорка трубопроводов и насоса?

- Все ли соединения и трубопроводы насоса не дают утечки и лишены крутящих сил и моментов?
- Правильно ли выполнена, при необходимости смазка насоса и двигателя?
- Был ли проведен контроль спаривания насос-двигатель ?
- Если уплотнение насоса нуждается в промывке, подсоединена ли данная промывка?
- Все клапаны трубопровода установлены правильно?
- Все защитные устройства стоят на своем месте?
- Вращается ли насос в правильном направлении?
- Ясно ли и доступно ли расположение кнопки останова насоса?
- Готова ли система к работе совместно с насосом?

11 - ПУСК, РАБОТА И ОСТАНОВ

После получения и/или установки рекомендуется вручную проверить свободное вращение насоса: если же насос заблокирован, можно попытаться разблокировать его, осторожно воздействуя при помощи трубного зажима на втулку муфты насоса. Для разблокировки моноблочного насоса без эластичной муфты следует воспользоваться резьбовым отверстием, расположенным на конце вала двигателя, поместив внутрь винт или подобный инструмент. Если же разблокировка насоса не удастся, можно заполнить его специальным составом для удаления образовавшейся ржавчины и затем полностью осушить его.

N.B.: При выборе состава следует обратить внимание на совместимость с материалами, входящими в состав механических уплотнений и материалами изготовления насоса.

Если насос хранился на складе и был обработан защитным составом, перед пуском рекомендуется прополоскать его чистой водой в течение 15-ти минут: полученная смесь жидкости с водой собирается и, в экологических целях, утилизируется как специальная жидкость.



ПРОВЕРИТЬ ВЫРАВНИВАНИЕ УЗЛА НАСОСА-ДВИГАТЕЛЯ!

Данная операция всегда выполняется перед первым пуском и перед каждым последующим пуском, если узел снимается из системы (см. главу 7.2).

Перед пуском необходимо проверить наличие и готовность всех вспомогательных устройств, а при необходимости и правильность их запуска (напр.: герметичность двойных противостоящих механических уплотнений, промывку для охлаждения и т.д.), а также проверить правильно ли смазаны подшипники насоса и двигателя. Если температура газа и/или жидкостного кольца является столь высокой, что может представлять опасность, необходимо исключить возможность контактирования с насосом, баками и трубопроводом, кроме того, следует защитить насос от тепловых ударов, прибегая к соответствующим средствам изоляции.

N.B.: Для пуска, работы и останова систем **OILSYS** обратиться к главам 11.4 ÷ 11.6.

11.1 - ПУСК

(Позиции, указанные далее в тексте и обозначенные как Поз., относятся к схемам на рисунках 17 ÷ 22 гл. 9 и гл. 18.

N.B.: Некоторые Позиции, приведенные на изображениях и в экспликациях, могут отсутствовать в зависимости от исполнения).

Открыть клапаны, расположенные на выпуске газа и частично перекрыть те, что расположены на всасывании. Во время данной операции, для функционирования в качестве компрессора, категорически необходимо, чтобы на подаче был установлен обратный клапан Поз. 2. Если насос Поз. 4 установлен на систему с частичной или полной рекуперацией или же речь идет о системе HYDROSYS производства фирмы POMPETRAVAINI, необходимо, чтобы спускной клапан Поз. 11, расположенный на днище бака-сепаратора Поз. 1 был закрыт, а регулировочные клапаны Поз. 13 и водосливной клапан (перелива) Поз. 24 были открыты.

Для пуска следует залить насос и, если имеется, рециркуляционный бак или бак-сепаратор Поз.1 через всасывающий фланец или пробку наливного отверстия Поз. 28 предусмотренной рабочей жидкостью до средней оси вала насоса, проверив нет ли протекания.

N.B.: При наличии бака-сепаратора Поз. 1 из переливного (водосливного) клапана Поз. 24 вытекает рабочая жидкость: поэтому следует предусмотреть соответствующую трубу для сбора истекающей жидкости. Если же предусмотрено наличие автоматического спускного клапана Поз. 48, после заполнения водосливной клапан Поз. 24 следует закрыть.

Запустить комплектующие (при их наличии) (такие, как: термостаты, индикаторы уровня, реле давления, и т.д.) и контуры охлаждения и промывки. Запустить насос и открыть клапан питания рабочей жидкости Поз. 3, некоторое мгновение спустя запустить рециркуляционный насос Поз. 22 (при его наличии) и отрегулировать необходимый объем (см. таблицу 3). Постепенно открывать всасывающий клапан, расположенный на системе, до достижения требуемого вакуума. Убедиться в отсутствии аномалий в работе (см. главу 12 и 14).

Если на системе предусмотрен один рециркуляционный насос, или же рабочая жидкость подается под избыточным давлением, можно воспользоваться (при наличии) регулировочным клапаном Поз. 13A байпаса Поз. 32 или регулировочным клапаном Поз. 13 для регулировки излишней подачи на вакуумный насос и/или улучшить термодинамическую отдачу теплообменника Поз. 9.

N.B.: В случае, если на системе HYDROSYS предусмотрены два насоса или более, следует, по необходимости, исключить неработающие насосы при помощи специальных клапанов, расположенных на контурах питания рабочей жидкости и/или отвода газов.

При необходимости запуска ранее исключенных насосов уделить особое внимание правильной установке на место отсекающих клапанов.

11.2 - РАБОТА

После пуска вакуумного насоса следить за тем, чтобы:

- степень вакуума соответствовала предусмотренному значению (при необходимости, воспользоваться, специальными регулировочными клапанами)
- подача и температура рабочей жидкости и/или жидкости охлаждения соответствовали предусмотренным значениям (с погрешностью 25%)
- поглощение тока двигателей не превышало значений, указанных на заводской табличке.
- на узле насоса отсутствовала вибрация и аномальные шумы (напр. кавитация)
- температура опор, при достижении режима не превышала 85°C
- не было протекания на механических уплотнениях, соединениях и контурах промывки (при их наличии)
- уровень жидкости в баках находился между максимальным и минимальным значениями.



НАСОС НИКОГДА НЕ ДОЛЖЕН РАБОТАТЬ ВСУХУЮ!

Если отвод газа производится не в открытую атмосферу, а идет по трубопроводу, следует убедиться в отсутствии нежелательных явлений противодействия, которые приводят к большему поглощению энергии и снижению производительности.

11.3 - ОСТАНОВ

Перекрыть пуск рабочей жидкости и охлаждающей жидкости, затем остановить рециркуляционный насос Поз. 22 (при его наличии).

Где возможно, плавно снижать вакуум насоса до значений 400/900 мбар в течение, как максимум, 10 секунд, или при использовании в качестве компрессора, понизить давление выпуска. Удаление рабочей жидкости, содержащейся в насосе Поз. 4, способствует медленному снижению скорости, предотвращая тем самым резкий останов. Остановить двигатель Поз. 6 и возможные комплектующие, а также установленные контуры промывки. Проверить герметичность обратных клапанов Поз. 2, или подобных, расположенных на трубопроводе всасывания и нагнетания. Если в скором времени не предвидится последующего запуска системы, рекомендуется отключить электропитание и провести полный слив насоса и системы через специальные дренажные пробки, затем следовать рекомендациям главы 6 в отношении хранения).

11.4 – ПУСК СИСТЕМ “OILSYS”

(Позиции, указанные далее в тексте и обозначенные как Поз., относятся к схемам и экспликациям глав 12.1 и 19.

N.B.: Некоторые Поз., указанные на изображениях и в экспликациях могут отсутствовать в зависимости от исполнения).

Открыть клапаны (при их наличии), расположенные на отводе газов и частично перекрыть те, что установлены на всасывании. Закрыть выпускной клапан Поз. 11 и клапаны рекуперации конденсата ПОЗ. 13F и 13L, расположенные на раме сепаратора ПОЗ. 1B; открыть клапан ПОЗ. 13D, расположенный между всасыванием рециркуляционного насоса ПОЗ. 22 и рамой сепаратора ПОЗ. 1B, потом частично открыть регулировочный клапан ПОЗ. 13, расположенный между подачей рециркуляционного насоса ПОЗ. 22 и теплообменником ПОЗ. 9 и байпасным клапаном ПОЗ. 13A. Если в системе присутствует циклонный сепаратор ПОЗ. 1D с соответствующим рекуперационным баком ПОЗ. 1E, необходимо закрыть клапаны ПОЗ. 11A и 12 и открыть клапан ПОЗ. 13E. Заполнить раму сепаратора рабочим маслом через предназначенную для этой цели пробку ПОЗ. 28 до достижения правильного уровня, который можно видеть через индикатор уровня ПОЗ. 7. В отношении количества и типа масла смотреть таб. 12 и 13. Произвести пуск имеющихся комплектующих (напр.: термостат, индикаторы уровня, и т.п.) и контуров охлаждения и промывки. Запустить вакуумный насос ПОЗ. 4 и, несколько мгновений спустя, рециркуляционный насос ПОЗ. 22, регулируя его подачу при помощи регулировочного клапана ПОЗ. 13. Плавно открывать всасывающий клапан, расположенный на системе до достижения необходимого вакуума. Убедиться в отсутствии аномальной работы (см. главы 12 & 14). При помощи байпасного клапана ПОЗ. 13A отрегулировать излишнюю подачу масла на вакуумный насос и/или улучшить термодинамическую отдачу теплообменника.

N.B.: В случае, если на системе OILSYS предусмотрены два насоса или более, следует, по необходимости, исключить неработающие насосы при помощи специальных клапанов, расположенных на контурах питания рабочей жидкости и/или отвода газов. При необходимости запуска насосов, которые были исключены ранее, уделить особое внимание правильной установке на место отсекающих клапанов.

11.5 – РАБОТА СИСТЕМ “OILSYS”

После пуска вакуумного насоса следить за тем, чтобы:

- степень вакуума соответствовала предусмотренному значению (при необходимости, воспользоваться, специальными регулировочными клапанами)
- температура рабочего масла находилась в пределах от 60 до 80 °C: отрегулировать термостат, расположенный на радиаторе или отрегулировать количество охлаждающей жидкости при наличии теплообменника вода/масло
- поглощение тока двигателей не превышало значений, указанных на заводской табличке
- на узле насоса отсутствовала вибрация и аномальные шумы (напр. кавитация)
- температура опор, при достижении режима не превышала 85°C
- не было протекания на механических уплотнениях, соединениях и контурах промывки (при их наличии)
- уровень масла внутри бака/рамы находился между максимальным и минимальным значением
- манометр, расположенный на резервуаре дымоулавливающего фильтра не превышал значения около 0,3 бар: при превышении данного значения необходимо произвести замену фильтрующего патрона/фильтра.

Если отвод газа производится не в открытую атмосферу, а идет по трубопроводу, следует убедиться в отсутствии нежелательных явлений противодействия, которые приводят к большему поглощению энергии и снижению производительности.

11.6 – ОСТАНОВ СИСТЕМ “OILSYS”

Перекрыть контур охлаждающей жидкости теплообменника вода/масло ПОЗ. 9, затем остановить рециркуляционный насос ПОЗ. 22.

Где возможно, плавно снижать вакуум насоса до значений 400/900 мбар в течение, как максимум, 10 секунд. Удаление рабочего масла, содержащегося в насосе ПОЗ. 4, способствует медленному снижению скорости, предотвращая тем самым резкий останов. Остановить двигатель ПОЗ. 6, радиатор ПОЗ. 9 и возможные комплектующие, а также установленные контуры промывки. Проверить герметичность обратных клапанов ПОЗ. 2, или подобных, расположенных на трубопроводе всасывания. Если в скором времени не предвидится последующего запуска системы, рекомендуется отключить электропитание и провести полный слив насоса и системы через специальные дренажные пробки, затем следовать рекомендациям главы 6 в отношении хранения).

12 – КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Периодически проверять функционирование насоса при помощи системных приборов (манометров, мановакуумметров, амперометров и др.), удостовераясь в том, что насос в состоянии выполнить ту работу, для которой он предназначен. Работая в режиме, насос не должен иметь ни вибрации, ни аномальных шумов: при наличии данных признаков следует немедленно остановить насос, выяснить причину неполадки и устранить ее. Даже при отсутствии шумов и вибрации, через регулярные интервалы времени, по крайней мере один раз в год, необходимо проверять выравнивание узла насос-двигатель при помощи муфты передачи, правильную работу подшипников и системы герметичности (см. главу 13). Если рабочие показатели насоса, при неизменных условиях до насоса и после него, снизились, необходимо остановить насос, провести контроль и перейти к возможному ремонту или замене. Если на установке предусмотрена наружная система промывки уплотнений, следует постоянно контролировать ее давление, производительность и температуру.



НАСОС НИКОГДА НЕ ДОЛЖЕН РАБОТАТЬ В УСЛОВИЯХ КАВИТАЦИИ!

Кавитация отличается характерным металлическим и пронзительным шумом внутри насоса, сопровождаемым повышенной вибрацией, она возникает при работе насоса при давлении абсолютно близком к напряжению пара рабочей жидкости. Это губительно для рабочих колес, пластин и корпусов, поскольку кавитационный шок вызывает эрозию, удаляя металлические частицы, деформируя поверхности, особенно, если насос всасывает коррозионный газ (для решения проблемы смотреть главу 14). Насосы серии TRH, TRM и TRV оборудованы специальным антикавитационным краном, который при необходимости открывается (для определения его расположения см. рис. 23 и 24): вышеназванный кран должен быть соединен с верхней частью выпускного (сливного) бака, с тем, чтобы согласно степени необходимого вакуума, насос мог всосать воздух или спустить излишек воды. В системах OILSYS антикавитационный кран ПОЗ. 13H непосредственно подсоединен от насоса ПОЗ. 4 к раме бака ПОЗ. 1B.

Во время функционирования следует абсолютно избегать резких и повторяющихся сверху вниз скачков вакуума (напр.: открывая внезапно всасывание, когда насос функционирует при давлении всасывания ниже 200 мбар). Это вызывает затопление насоса при повышенном пике поглощения мощности, ставя под угрозу как состояние двигателя, так и соединительных элементов.

Особое внимание должно уделяться подаче рабочей жидкости, которая зависит от типа используемого контура (см. главу 9), от величины насоса, и/или от производимого по желанию увеличения температуры.

На специальных приложенных кривых и/или в таб. 3 главы 9.7 приводятся примеры подачи воды при 15°C для стандартных насосов в нормальных условиях работы при различной степени вакуума.

Приблизительное увеличение температуры при всасывании сухого воздуха при 20°C обычно составляет 4°C.

Наличие во всасываемом газе конденсируемых веществ способствует дополнительному образованию тепла, подлежащее съему (например, всасывая пар). Объем подачи рабочей жидкости и ее температура влияют на рабочие показатели насоса. Изначально недостаточное количество жидкости приводит к такому результату, как снижение подачи (производительности), в то время как излишнее количество приводит к увеличению поглощаемой мощности, затопляя насос (для дальнейшей информации и справок по нормам расчета см. главу 17). Если в качестве рабочей жидкости используется жесткая вода, могут образоваться отложения накипи. Данное явление меняется в зависимости от температуры, при которой используется вода.

Отложения накипи, образовавшиеся на рабочих поверхностях насоса, вызывают увеличение поглощаемой мощности, износ частей и могут привести в конечном результате к заклиниванию насоса.

Рекомендуется контролировать жесткость воды, и если она повышена, проводить водоподготовку. Если нет альтернативы, следует использовать реактивы для удаления накипи, или же проводить частую разборку насоса и удалять отложения вручную. Если насос работает с контуром полной рекуперации жидкости, необходимо периодически проводить замену рабочей жидкости, содержащейся внутри бака-сепаратора и проверять, не закупорен ли теплообменник. Во время функционирования контура полной рекуперации может случиться, что часть рабочей жидкости испаряется вместе с выпускаемым газом: в связи с этим необходимо периодически возмещать испарившееся количество.

В данной операции нет нужды, если бак-сепаратор оборудован поплавковым клапаном ПОЗ. 8 для автоматической подпитки рабочей жидкости. Данный клапан должен питаться при максимальном давлении около 2 бар.

Если же при всасывании добавляются конденсирующиеся вещества, то они повышают уровень жидкости, содержащейся в баке-сепараторе и излишек удаляется через водосбросный клапан переполнения.

Если, однако, удельный вес конденсирующихся веществ превышает удельный вес рабочей жидкости, их удаление может производиться при помощи спускного клапана ПОЗ. 11, расположенного на днище бака-сепаратора, предпочтительно, когда система остановлена.

12.1 - СИСТЕМЫ "OILSYS"

(Позиции, указанные далее в тексте и обозначенные как ПОЗ., относятся к схемам на рис.27 и к экспликации главы 19).

Особое внимание следует уделить температуре рабочего масла: излишне высокая температура ($>90\text{ }^{\circ}\text{C}$) может вызвать заклинивание вакуумного насоса и протекание уплотнений.

Уровень масла, содержащегося внутри рамы бака ПОЗ. 1В должен постоянно держаться под контролем (каждые 100-200 часов, в зависимости от эксплуатации), если необходимо, масло должно доливаться, и меняться приблизительно через каждые 4000-6000 часов нормальной работы.

Необходимо внимательно и более часто проверять состояние масла, если засасываемые газы содержат частицы во взвешенном состоянии, которые могут повлиять на характеристики и качество масла.

На раме бака предусмотрены две инспекционные дверцы ПОЗ. 43, которые позволяют легко осуществить чистку внутри насоса, после того как было слито содержащееся в нем масло. Если всасываются конденсируемые жидкости, они могут удаляться через фланец нагнетания (если они низкозакипаемые) или при остановленной системе, открывая специальные клапаны слива конденсата ПОЗ. 13F и/или 13L.

Во время функционирования дымопоглощающий фильтр пропитывается частицами масла; манометр ПОЗ. 14, расположенный на баке фильтра ПОЗ. 1С укажет на степень засоренности фильтра: значения выше 0,3 бар указывают, что пришло время провести его замену. При более высоких значениях качество, выбрасываемого воздуха, значительно снизится, и начнется большее поглощение мощности двигателя вакуумного насоса. Для того, чтобы удалить масло, отделенное дымопоглощающим фильтром и осевшее на дне патрона, необходимо использовать специальный клапан ПОЗ. 13G, соединенный со всасыванием насоса. Рекомендуется, если возможно, всегда оставлять данный клапан минимально открытым.

Для замены фильтра достаточно отсоединить трубку для удаления масла, снять крышку бака ПОЗ. 1С, вынуть старый патрон, установить в позицию новый патрон, после нанесения клея на оба фасада уплотнительной прокладки, установить на место крышку и подсоединить трубку.

При возможном наличии сепарационного циклона ПОЗ. 1D с соответствующим рекуперационным баком ПОЗ. 1Е необходимо периодически устранять накопившийся материал: для того, чтобы сделать это надо закрыть клапан ПОЗ. 13Е, расположенный между циклоном и баком, открыть перепускной клапан ПОЗ. 12, расположенный сверху бака, и затем открыть дренажный клапан ПОЗ. 11А самого бака, удаляя накопившиеся загрязнения.

После завершения чистки, выполнить все операции в обратной последовательности.

Закрыв клапаны на всасывании и нагнетании рециркуляционного насоса и открыв байпасный клапан ПОЗ. 13С, можно исключить сам насос и соединить напрямую раму бака с теплообменником.

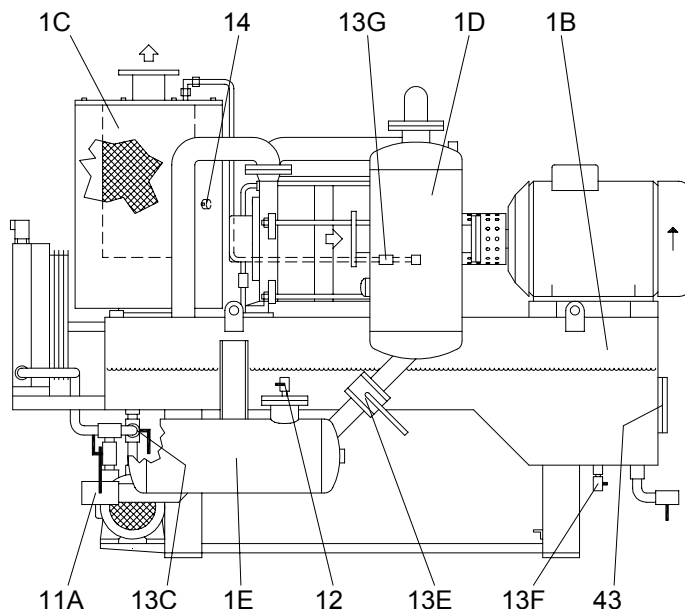


Рис. 27 (Чертеж общего и схематичного характера)

13 – УХОД ЗА ПОДШИПНИКАМИ И МЕХАНИЧЕСКИМИ УПЛОТНЕНИЯМИ

ВНИМАНИЕ: Техобслуживание следует всегда выполнять на остановленном насосе, отключив электропитание и прочие любые соединения, кроме того, необходимо принять меры, обеспечивающие включение электропитания только самим оператором, проводящим данную работу (в любом случае, рекомендуется, чтобы работа выполнялась по меньшей мере двумя операторами, и чтобы был поставлен в известность начальник цеха).



ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ ПРЕДПИСАНИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ В ГЛАВЕ 2.

13.1 - ПОДШИПНИКИ

Во время сборки шариковые подшипники уже смазываются высококачественной консистентной смазкой типа "EP 3" (подшипники герметичного типа не нуждаются в смазке).

Подшипники, используемые для нормального функционирования насоса, смазываются по истечению приблизительно 2000/2500 рабочих часов, консистентной смазкой хорошего качества (для замены см. "Инструкции разборки и сборки").

Температура подшипников не должна превышать 85°C при нормальных условиях работы и среды. Перегрев может произойти вследствие излишка консистентной смазки, потери выравнивания муфт передачи, использования неподходящих подшипников, аномальной вибрации, и износа самих подшипников. Для определения типа подшипников для замены смотреть таб. 9.

13.2 – МЕХАНИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ

Механические уплотнения могут быть из различных типов материала, различных исполнений и установки (см.рис. 28). Соответствующий выбор делается в ходе проектирования фирмой POMPETRAVINI в зависимости от жидкости и условий эксплуатации.

Для их смазки уже предусмотрено необходимое количество жидкости, поступающей через внутренние ходы насоса или же, по запросу, из системы промывки из наружного источника, для которой необходимо предусмотреть правильную систему с тем, чтобы гарантировать функционирование: для определения правильного количества и давления следует проконсультироваться на фирме POMPETRAVINI или с фирмой-изготовителем механических уплотнений. Для определения диаметров уплотнений смотреть таб. 9.

Механические уплотнения, установленные на наших насосах, соответствуют требованиям норматив DIN 24960. Для определения основных размеров см. «Инструкцию по разборке и сборке». Механические уплотнения обычно не нуждаются в техобслуживании покуда не появится протекание жидкости (для их замены см. «Инструкцию по разборке и сборке»).



Они **НИКОГДА** не должны работать всухую, т.е. при отсутствии промывочной жидкости. Это может привести к резкому ухудшению состояния скользящих поверхностей и прокладок самих механических уплотнений, вызвав необратимый ущерб. Приблизительно каждые 4000 часов рекомендуется проверять износ контактирующих поверхностей механических уплотнений.

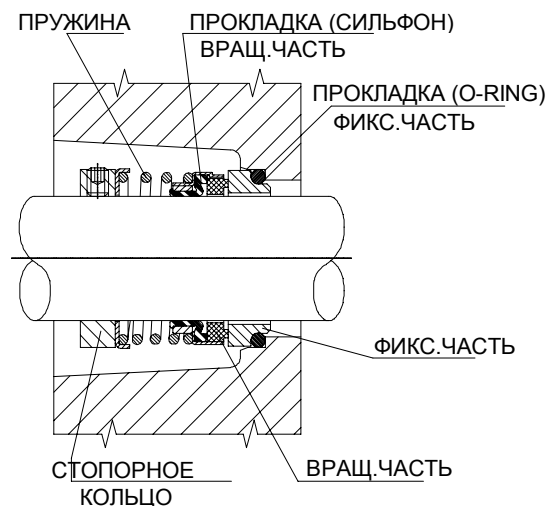


Рис. 28

Таб. 9

ТИП НАСОСА	ПОДШИПНИК			МЕХ.УПЛОТНЕНИЕ	
	Кол-во	Тип	Кол-во конс.смазки на подшипник в гр.	Кол-во	Диаметр (мм)
TRHE 32-4	1	6302.2RSR	---	1	16
TRHC e TRSC 32	2	6304.2RSR		2	22
TRHE 32-20/45/60 - TRSE 32		6305.2RSR			28
TRHE 40-110 - TRSE 40	1	6205.2RSR		1	22
TRMB 25-30	1	6204.2RSR			24
TRMB 32-50	1	6305.2RSR			28
TRMB 32-75	1	6306.2RSR			35
TRMB 40-110	1	6206.2RSR			45
TRMB 40-150	1	3208.2RSR			
TRVB 40-110/150	2	6306.2RSR		2	35
TRMB 40-200 e 50-300	1	3210.2RSR			43
TRVB 40-200 e 50-300	1	6308.2RSR			55
TRHC e TRSC 40 - TRHE 40-140/190	2	6210.2RSR			75
TRSC e TRSE 50		6208.2RSR			110
TRHB 50 - TRVA 50 e 65		6314			180
TRHB/C 80 - TRSB/C 100	1	NU 314			
TRHE 100 - TRSE 125	2	7320B.MB.UA		2	35
TRHA 150 - TRSA 200	1	22320ES.TVPB.C3			43

N.B.: Указанные значения относятся к насосам СТАНДАРТНОГО исполнения. Для специальных исполнений следует связаться с фирмой POMPETRAVINI.

14 - НЕПОЛАДКИ: ПРИЧИНЫ И УСТРАНЕНИЕ

В случае неэффективной работы или возникновения неполадок рекомендуется обратиться к следующей таблице 10 для разрешения, по возможности, возникших проблем. При невозможности их устранения, или в случае возникновения сомнений, следует обратиться на фирму POMPETRAVINI

Таб. 10 - ПЕРЕЧЕНЬ ПОИСКА ПРИЧИН НЕПОЛАДОК

ПРОБЛЕМА	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЧИН, ПОДЛЕЖАЩИХ ПРОВЕРКЕ
Нулевая и/или недостаточная производительность вакуума насосом	1 - 2 - 3 - 4 - 9 - 11 - 18 - 19 - 22 - 23 - 24 - 25
Чрезмерный уровень шума	1 - 4 - 5 - 6 - 7 - 10 - 24
Повышенная поглощаемая мощность	1 - 5 - 6 - 8 - 9 - 15 - 24 - 25
Вибрация	5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 12 - 13 - 24
Протекание механических уплотнений	11 - 14
Вытекание жидкости из насоса	11 - 19 - 23
Поломка подшипников	5 - 6 - 7
Насос не запускается	1 - 6 - 20 - 21
Вал не вращается или частично заблокирован	6 - 10 - 15 - 16 - 21
Кавитация	3 - 4 - 8 - 9 - 17 - 24

	ПРИЧИНЫ	МЕРЫ УСТРАНЕНИЯ
1	Дефектный двигатель или неправильное подсоединение	Проверить напряжение, частоту, тип двигателя, поглощаемую мощность, направление вращения, подсоединения, возможные прерывания фазы
2	Протекание всасывающего трубопровода	Починить трубопровод; проверить герметичность клапанов
3	Чрезмерно высокая температура рабочей жидкости	Снизить температуру рабочей жидкости; проверить уровень рабочей жидкости; отрегулировать количество охлаждающей жидкости; настроить термостат радиатора на более низкие температуры
4	Недостаточная подача рабочей жидкости	Увеличить подачу рабочей жидкости
5	Потеря выравнивания муфты	Провести выравнивание муфты и узла электронасоса (смотреть гл. 7)
6	Дефектный подшипник	Заменить подшипник (см. "Инструкции по разборке и сборке")
7	Кавитация	Открыть антикавитационный кран или настроить на более низкий вакуум клапан регулировки вакуума (см. таб. 4 ÷ 6)
8	Чрезмерная подача рабочей жидкости	Снизить подачу рабочей жидкости; Воздействовать на байпасный клапан
9	Чрезмерное противодействие	Проверить, не засорился ли выпускной трубопровод; Снизить противодействие до 0,1 бар
10	Неправильный монтаж агрегата электронасоса	Убедиться в ровности опорной поверхности и в том, что все ножки насоса достают до поверхности, если необходимо, использовать прокладки (см.гл. 11)
11	Порыв механического уплотнения	Заменить механическое уплотнение (см. "Инструкции по разборке и сборке")
12	Неправильное закрепление насоса	Закрепить насос (см. главу 7)
13	Трубопровод давит, опирается на насос	Предусмотреть соответствующие опоры данного трубопровода (см. главу 11)
14	Недостаточная смазка	Проверить давление, температуру и количество жидкости промывки для уплотнений
15	Накипь из-за жесткой воды	Промыть насос, удалив накипь
16	Чужеродные тела в насосе	Разобрать насос и изъять чужеродные части (см. "Инструкции по разборке и сборке")
17	Давление всасывания слишком низкое	Открыть клапан регулировки вакуума и/или антикавитационный клапан (см. таб. 4 ÷ 6)
18	Неправильное направление вращения	Поменять направление вращения (см. главу 8)
19	Изношенные уплотнения	Заменить дефектные уплотнения (см. "Инструкции по разборке и сборке")
20	Неправильно выполненные электрические подсоединения двигателя	Проверить электрические подсоединения (клеммы, плавкие предохранители и пр.) и линию питания (см. главу 8)
21	Закливание насоса	Разобрать и починить насос (см. "Инструкции по разборке и сборке")
22	Неправильный подбор насоса (насос подобран на слишком низкую подачу)	Выбрать насос с более высокими показателями
23	Износ насоса	Разобрать и починить насос (см. "Инструкции по разборке и сборке")
24	Чрезмерно высокое количество всасываемой жидкости через всасывающий трубопровод	Снизить количество всасываемой жидкости; Предусмотреть сепарационный циклон воздух/жидкость
25	Расстройство приборов	Проверить функционирование и/или заменить их

15 – РЕМОНТ И СНЯТИЕ НАСОСА ИЗ СИСТЕМЫ

В случае необходимости проведения ремонта насоса требуется наличие специальных знаний проводимых операций, опираясь на прилагаемый сборник «Инструкции по разборке и сборке»



ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ ПРЕДПИСАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ В ГЛАВЕ 2.

В любом случае, перед проведением операций на насосе, необходимо:

- обеспечить наличие защитной одежды (шлем, очки, перчатки, ботинки и пр.) и надеть ее
- отключить электропитание двигателя и всю подсоединенную электропроводку двигателя и комплектующих
- закрыть клапаны на всасывании и на нагнетании насоса
- охладить насос до температуры помещения
- если насос транспортирует опасные газы, принять необходимые меры безопасности
- слить из корпуса насоса через дренажные отверстия перекачиваемую жидкость и, при необходимости, полностью осушить насос.

Для снятия насоса и двигателя (в случае необходимости) из системы выполнить следующие операции:

- снять фиксирующие болты фланцев всасывания и нагнетания насоса
- снять накладку
- снять дистанционную вставку (при ее наличии)
- при необходимости снять электродвигатель, ослабив винты, крепящие его к основанию или к фонарю, если в наличии моноблочное исполнение
- снять насос, ослабив винты, крепящие его к основанию
- с максимальной осторожностью отсоединить насос от системы, стараясь не повредить ни одного его компонента.

После возвращения насоса из ремонта необходимо выполнить все этапы операции спаривания (см. соответствующие главы).

16 - ЗАПЧАСТИ

Для поддержания эффективной работы рекомендуется в момент заказа насоса предусмотреть минимальный запас частей, достаточный для устранения возможных неполадок, особенно когда не установлены запасные насосы.

Поэтому, как минимум, целесообразно держать на складе, в зависимости от типа насоса:

1 или 2	рабочих колеса (если одно- или двух-ступенчатый)
1	вал в комплекте
1 или 2	подшипника
1 или 2	механических уплотнения
1	серию прокладок
1	серию колец опоры подшипника
1	серию вкладышей муфты передачи
1	серию колец для набивного уплотнения

Для обеспечения оптимальной организации работы норма VDMA 24296 дает рекомендации по составу частей, хранимых на складе, в зависимости от установленного числа насосов.

На заводской табличке насоса выбиты тип, год выпуска и заводской номер: следует всегда ссылаться на последний при заказе запчастей.

Тип, номер ссылки (VDMA) и обозначение отдельных отдельных частей, указанных на чертежах в разрезе и номенклатуре, являются дополнительной информацией для точного определения насоса и его частей.

Рекомендуется использовать запчасти завода-изготовителя: при несоблюдении этого предписания фирма POMPETRAVINI снимает с себя какую-либо ответственность за возможный ущерб и неполадки в работе, вызванные использованием не заводских запчастей.

17.1 - ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, УДЕЛЬНОГО ВЕСА И ВЯЗКОСТИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НАСОСА

Эксплуатационные качества вакуумных жидкостнокольцевых насосов были рассчитаны с использованием в качестве примера рабочей жидкости: воды при 15 °С. При различных температурах производительность (подача) и степень максимально достижимого вакуума меняется в зависимости от типа насоса согласно данным диаграмм, приведенных на рис. 29 и 30.

ПРИМЕР: Давление = 60 мбар – Температура воды = 24 °С – Насос серии TRH – Подача при 15 °С = 120 м³/ч
Из диаграммы рис. 30 получаем коэффициент 0,80, на основании этого фактическая подача всасываемого газа при рабочих условиях равняется: $120 \times 0,80 = 96 \text{ м}^3/\text{ч}$.
Максимальное давление всасывания до зарождения кавитации составит около 45 мбар.

В отношении изменения значений удельного веса и вязкости по сравнению со значениями воды, взятой при 15° С, можно принять пропорциональное изменение в отношении к поглощаемой мощности, в то время как для производительности различной степени вакуума необходимо анализировать каждый отдельный случай, и если необходимо, обращаться на фирму POMPETRAVINI.

Рис. 29
Насос
одноступенчатый
(серии TRM, TRS, TRV)

СООТНОШЕНИЕ ПОДАЧИ

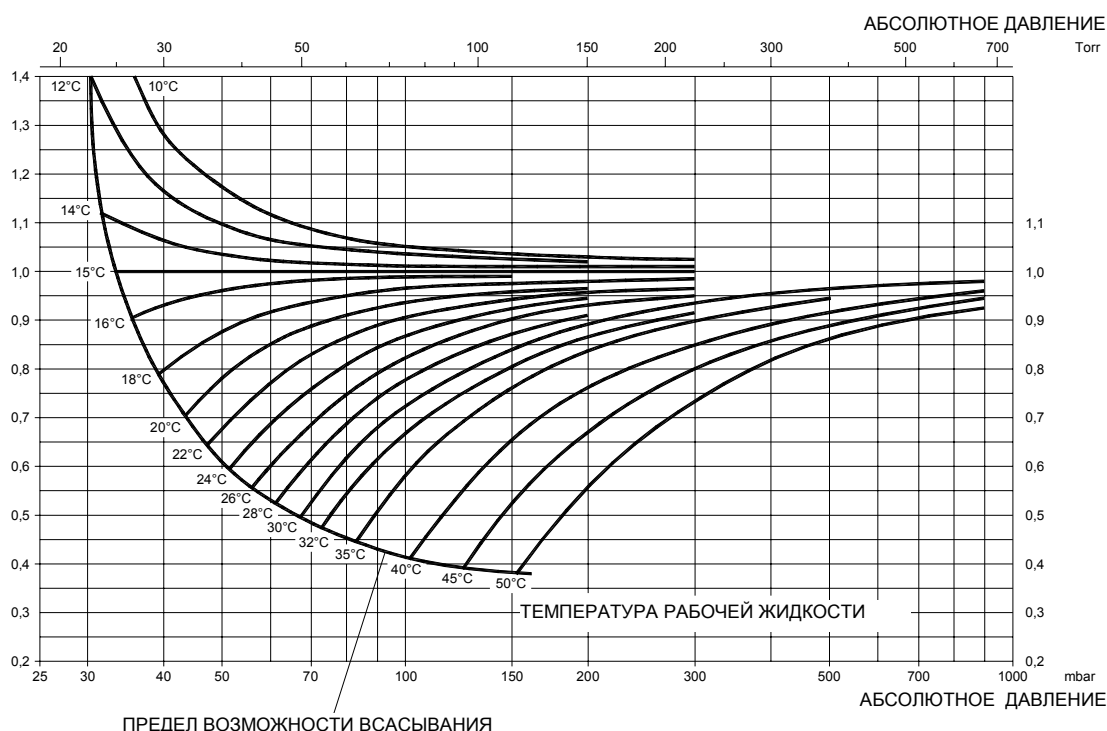
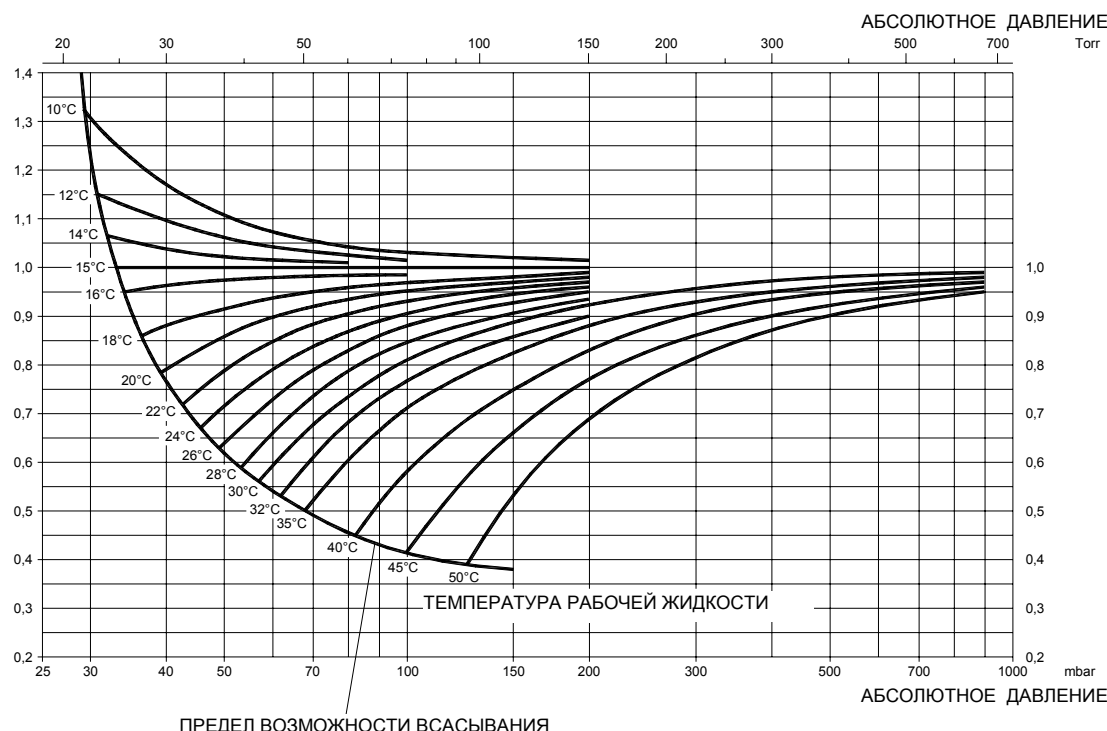


Рис. 30
Насос
двухступенчатый
(серии TRH)

СООТНОШЕНИЕ ПОДАЧИ



17.2 – РОСТ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОСТНОГО КОЛЬЦА

Тепло, поглощаемое в ходе работы вакуумного жидкостнокольцевого насоса, Q_T , является следующим:

$$Q_T \text{ (кДж/ч)} = Q_C + Q_K + Q_R$$

где:

$Q_C = 0,9 \times P \times 3600$ = Тепло изотермического сжатия

$Q_K = m_v \times r$ = Тепло конденсации

$Q_R = m_g \times c_p \times \Delta T_a$ = Тепло охлаждения (обычно не принимаемое во внимание при расчете Q_T)

m_v = Масса, конденсируемая из всасываемого пара в кг/ч

m_g = Масса всасываемого газа в кг/ч

P = Поглощаемая мощность в точке функционирования в кВт

c_p = Удельное тепло газа в кДж/кг $\times$ К

r = Тепло парообразования (испарения) в кДж/кг

ΔT_a = Разница между температурой в К всасываемого газа T_G и температурой рабочей жидкости на выходе ($T_2 + \Delta T$)

K = Температура Кельвин

После расчета значения Q_T в рабочих условиях, изменение температуры ΔT рабочей жидкости между входом и выходом – следующая:

$$\Delta T = \frac{Q_T}{Q_A \cdot \rho \cdot c_p}$$

где:

Q_T = Поглощенное тепло в кДж/ч, рассчитанное ранее

Q_A = Необходимая подача рабочей жидкости в рабочих условиях в м³/ч

ρ = Плотность рабочей жидкости в кг/м³ (вода = 1000)

c_p = Удельное тепло рабочей жидкости в кДж/кг $\times$ К

(Некоторые значения c_p : Вода = 4,2 - Воздух = 1 - Водяной пар = 1,84)

N.B.: Можно приблизительно принять, что температура газа на выходе равна температуре рабочей жидкости на выходе.

17.3 – ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ С ЧАСТИЧНЫМ КОНТУРОМ

Если позволяют условия функционирования, можно увеличить температуру рабочей жидкости (подача, тем самым, снизится в зависимости от поправочного коэффициента: см. рис. 29 и 30 о влиянии температуры рабочей жидкости на подачу вакуумного жидкостнокольцевого насоса), используя меньшее количество свежей жидкости, подающейся снаружи. В данном случае необходимо использовать систему частичной рециркуляции, на примере того как указано на схеме 31.

После того, как установилась новая температура T_2 функционирования рабочей жидкости, количество Q_F свежей жидкости, поступающей снаружи, определяется по следующей формуле:

$$Q_F \text{ (м}^3/\text{ч)} = \frac{Q_A \cdot \Delta T}{T_2 - T_1 + \Delta T}$$

где:

Q_F = Свежая жидкость наружной подпитки в м³/ч

Q_A = Необходимая подача рабочей жидкости в рабочих условиях в м³/ч

ΔT = Вариация температуры рабочей жидкости (см. главу 17.2)

T_2 = Рабочая температура рабочей жидкости

T_1 = Температура свежей подпиточной жидкости

На рис. 31 схематично и обобщенно представлен вакуумный жидкостнокольцевой насос, работающий с частичным контуром.

При перекрытии подпиточного контура, насос работает с системой сливного контура, вследствие чего имеем:

$$Q_A = Q_F \quad \text{и} \quad T_2 = T_1$$

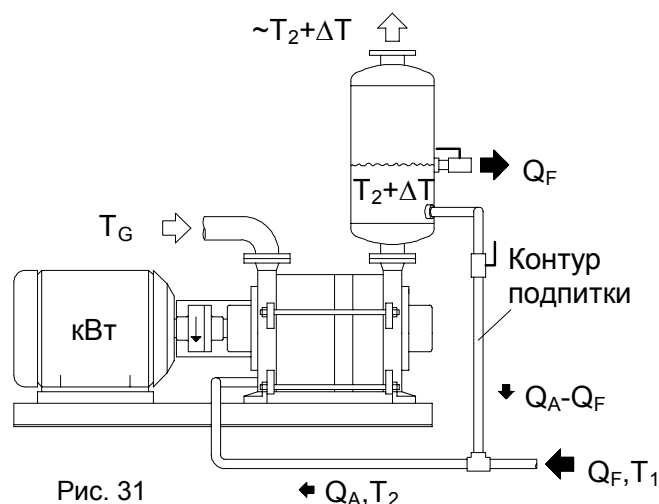
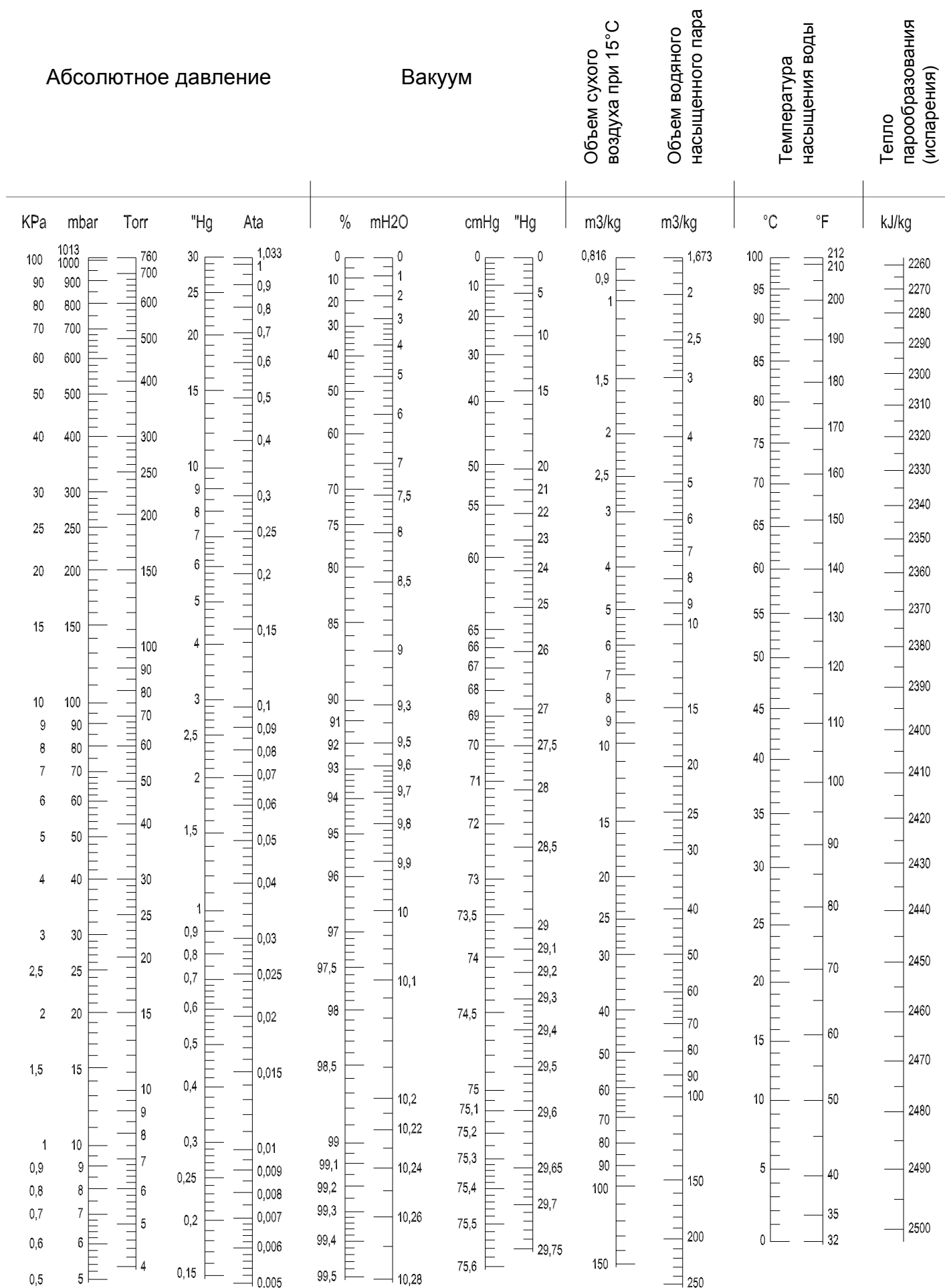


Рис. 31

17.4 – ПЕРЕВОД ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ



ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Агрегаты серии HYDROSYS состоят в основном из: вакуумного насоса с жидкостным кольцом ПОЗ. 4 нашего модельного ряда **TRH, TRS, TRM, TRV**, бака-сепаратора воздух-жидкость ПОЗ. 1, теплообменника ПОЗ. 9, установленных на единой и компактной раме ПОЗ. 30.

Во время работы вакуумный насос постоянно выбрасывает из подающего нагнетательного патрубка всасываемый газ и часть рабочей жидкости, находящейся внутри насоса, которая должна постоянно восполняться. Воздушно-жидкостная смесь подается в цилиндрический бак, где происходит ее сепарация: газ выходит из верхнего подающего фланца бака, в то время как жидкость остается внутри бака с тем, чтобы вновь вернуться на вакуумный насос. В ходе выполнения фазы всасывания и сжатия вакуумный насос передает всю выработанную энергию в форме тепла рабочей жидкости, которая перед рециркуляцией нуждается в охлаждении или же при помощи теплообменника (полный контур) или же посредством добавки свежей жидкости извне (частичный контур).

При функционировании с **ПОЛНЫМ КОНТУРОМ** (см.схему на рис. 32 и экспликацию на последующей странице) нет необходимости в подпитке рабочей жидкости извне, кроме только той, что может испариться и выйти вместе с выбрасываемыми газами.

При правильном расчете и подборе теплообменника потребуется лишь минимальное количество свежей жидкости (обычно воды) для того, чтобы поддерживать идеальную температуру для оптимальной работы вакуумного насоса (напоминаем, что чем горячее рабочая жидкость, тем ниже падает объем всасывания насоса, а с ним - как производительность (подача), так и степень максимального вакуума: см.главу 17).

Данная система особо рекомендуется для случаев, когда рабочая жидкость или конденсируемый всасываемый газ не могут выбрасываться наружу, как по экологическим причинам, так и в связи с необходимостью рекуперации в целях экономии.

При функционировании с **ЧАСТИЧНЫМ КОНТУРОМ** (см. рис. 33 и экспликацию на последующей странице) напротив, необходима постоянная подпитка извне свежей рабочей жидкости, аналогичной той, что циркулирует в системе, поскольку смешивание свежей подпиточной жидкости с той, что находится внутри агрегата поддерживает постоянную температуру рабочей жидкости на входе вакуумного насоса. Сколько жидкости подпитывается извне, столько и эвакуируется через слив, расположенный на средней оси бака. Такой вид функционирования выгоден, когда или того требуют характеристики производительности и вакуума (напр. низкий вакуум или работа с перерывами) или же, когда рабочая жидкость не загрязнена и нет проблем с ее сливом (утилизацией). Естественно, не имея в распоряжении охлаждающей жидкости, как для поддержания объема так и температуры, данное решение остается единственным выходом в альтернативе с системой полного контура. Имеется множество комплектующих, способных удовлетворить специфичным требованиям системы, процесса и техобслуживания.

Для информации по материалам изготовления смотреть таб. 11 и 12.

Таб. 11 – ОБЩАЯ ТАБЛИЦА МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМ “HYDROSYS”

НОМЕНКЛАТУРА		ИСПОЛНЕНИЕ	
Вакуумный насос		GH - F – RA	A3
Бак-сепаратор			
Рама			
Теплообменник	Пластины	Нерж.сталь AISI 316 – ASTM-CF8M	
	Уплотнения	Нитриловая резина / Витон (Viton)	
Рециркуляционный насос		Чугун	Нерж.сталь AISI 316 ASTM-CF8M
Трубопровод		Углеродистая сталь	
Клапаны – Термометр		Латунь	
Уровень		Поликарбонат	Стекло “Пирекс”

Для информации по материалам изготовления вакуумных насосов (GH - F - RA - A3) смотреть главу 4.

(Чертежи общего и схематичного характера)

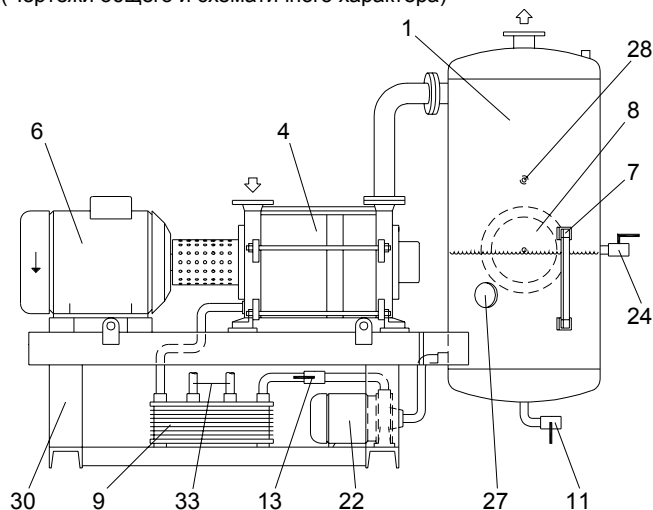


Рис. 32 – Функционирование с ПОЛНЫМ КОНТУРОМ

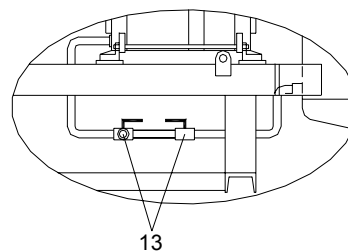


Рис. 33 – Функционирование с ЧАСТИЧНЫМ КОНТУРОМ

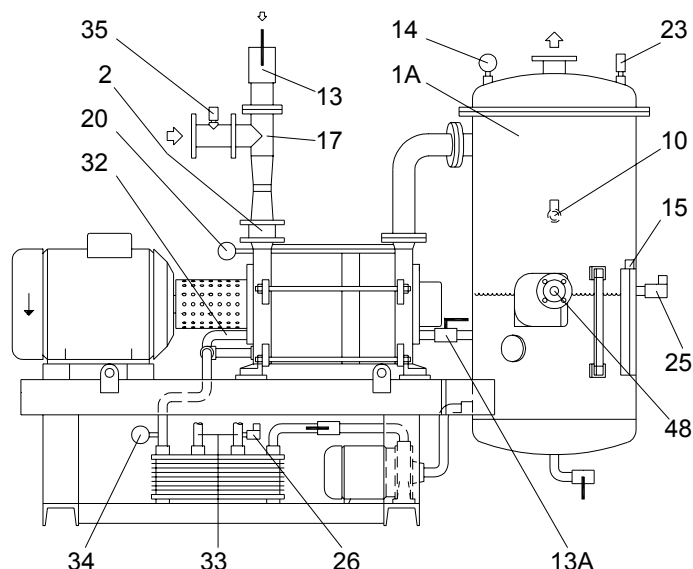


Рис. 34 – Комплектующие по запросу

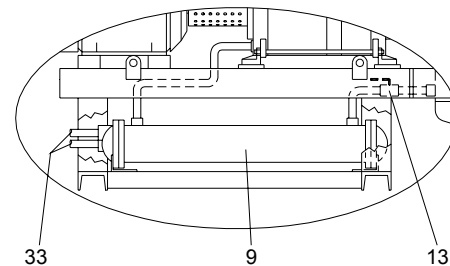


Рис. 35 – Исполнение с трубчатым теплообменником

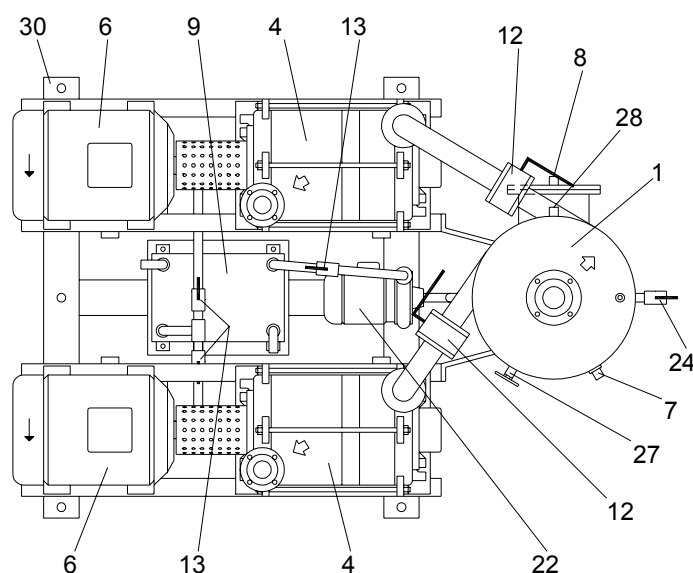


Рис. 36 – Двойная система полной рециркуляции (вид сверху)

ЭКСПЛИКАЦИЯ

- 1 Бак-сепаратор
- 1A Бак-сепаратор с смотровым отверстием
- 2 Обратный клапан
- 4 Вакуумный насос
- 6 Электродвигатель
- 7 Индикатор уровня
- 8 Поплавковый клапан
- 9 Теплообменник
- 10 Электроклапан входа рабочей жидкости
- 11 Сливной клапан
- 12 Запорный клапан
- 13 Регулировочный клапан
- 13A Байпасный клапан
- 14 Манометр
- 15 Выключатель уровня
- 17 Эжектор
- 20 Вакуумметр
- 22 Рециркуляционный насос
- 23 Предохранительный клапан
- 24 Водосливной клапан (перелива)
- 25 Водосливной электроклапан
- 26 Электроклапан вторичного контура теплообменника
- 27 Термометр
- 28 Заправочное отверстие
- 30 Рама
- 32 Байпасный трубопровод
- 33 Соед.отверстие для контура охлаждения
- 34 Термостат
- 35 Клапан контроля вакуума
- 48 Автомат.выпускной клапан (только для систем, используемых как Компрессор)

Таб. 12 – ОБЩИЕ ДАННЫЕ НЕОБЯЗАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА ПО СИСТЕМАМ “HYDROSYS” & “OILSYS”

АГРЕГАТ СЕРИИ	Мощность двигателя	Вес всухую без Насоса и Мотора (кг)		Кол-во циркулир. жидкости HYDROSYS	Кол-во циркулир. масла OILSYS
		HYDROSYS	OILSYS		
HYDROSYS 2	3 кВт 2 полюса / 50 Гц	80	180	l. 12	l. 40
HYDROSYS 3	4 кВт 4полюса / 50 Гц	90	220	l. 35	l. 98
HYDROSYS 4	7,5 кВт 4 полюса / 50 Гц	120	280	l. 50	l. 110
HYDROSYS 5	15 кВт 4 полюса / 50 Гц	150	350	l. 80	l. 145
HYDROSYS 6	30 кВт 4 полюса / 50 Гц	230	500	l. 135	l. 186
HYDROSYS 7	45 кВт 6 полюс. / 50 Гц	500	750	l. 320	l. 360

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Агрегаты серии OILSYS состоят в основном из: вакуумного насоса с жидкостным кольцом ПОЗ. 4 нашего модельного ряда **TRH, TRS, TRM, TRV**, бака-сепаратора ПОЗ. 1В, выполняющим функцию несущей рамы, теплообменника ПОЗ. 9 и дымоулавливающего фильтра ПОЗ. 1С. В качестве рабочей жидкости используется минеральное масло типа для ТУРБИНЫ (TURBINA) (см. таб 13), или подобное, гарантирующее рабочие показатели производительности и вакуума выше на вакуум-фактор <100 мбар по сравнению с водой.

Газ, всасываемый вакуумным насосом ПОЗ. 4, выбрасывается вместе с определенным количеством масла внутрь специальной рамы ПОЗ. 1В, в функцию которой входит отделение газа от масла и отстойка возможных конденсатов и всасываемой пыли. Масло подается рециркуляционным насосом ПОЗ. 22 в вакуумный насос, после того как оно подверглось предварительному охлаждению на теплообменнике ПОЗ. 9 до температуры около 60/80 °С. Газ, после удаления масла специальным фильтром, эвакуируется; манометр ПОЗ. 14, расположенный на баке фильтра ПОЗ. 1С указывает степень засоренности самого фильтра. Специальные смотровые дверцы ПОЗ. 43 позволяют обеспечить легкий доступ, техобслуживание и чистку рамы бака. В отличие от насосов с лопастями, смазываемыми маслом, органов проскальзывания нет, вследствие этого прочность и надежность намного выше даже при всасывании газов, содержащих конденсируемые вещества. Для информации по материалам изготовления смотреть таб. 14, и отдельные технические данные можно найти в таб.. 12 главы 18.

Таб. 13 – ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МАСЛА

ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ТИП
AGIP	OTE 32
ESSO	TERESSO 32
LUBRA	OLNEO 32
MOBIL	DTE LIGHT 32
SHELL	TURBO OIL 32
TOTAL	PRESLIA 32

НОМЕНКЛАТУРА		ИСПОЛНЕНИЯ
Вакуумный насос		GH – F – RA
Рама бака-сепаратора		Углеродистая сталь
Теплообменникв оздуж-масло	Пластиначая сердцевина	Алюминий
	Транспортер	Сталь
	Крыльчатка– Решетка	Сталь – Упроченная пластмасса
Рециркуляционный насос		Чугун
Трубопровод		Углеродистая сталь - Карбуритная резина
Клапаны – Термометр		Латунь
Уровень		Поликарбонат

Таб. 14 - ОБЩАЯ ТАБЛИЦА СИСТЕМ “OILSYS”

Для информации по материалам изготовления вакуумных насосов (GH - F - RA) см.главу 4.

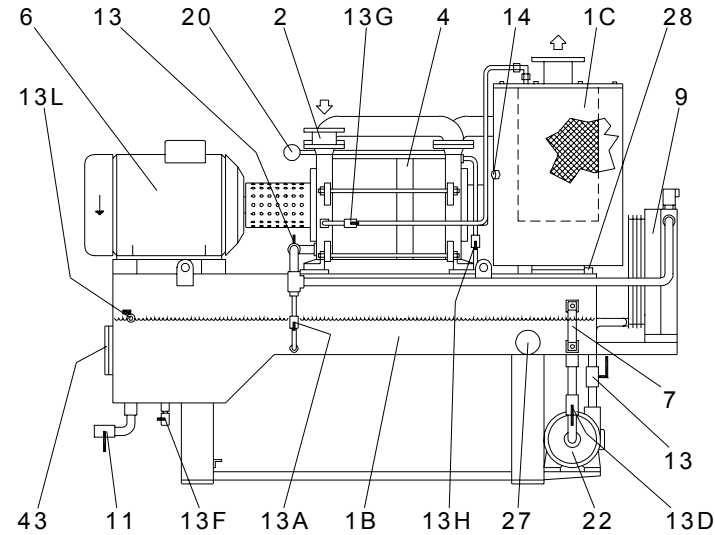


Рис. 37 – СТАНДАРНОЕ исполнение

(Чертежи общего и схематичного характера)

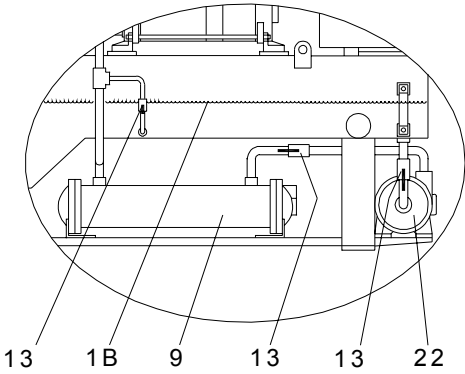


Рис. 38 - Исполнение с трубчатым теплообменником

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1В - Рама сепаратор	11 - Выпускной клапан	13G - Клапан рекуперации масла
1С - Бак фильтра	11А - Выпускной клапан	13Н - Антикавитационный кран
1D - Циклон-сепаратор	12 - Перепускной клапан	13L - Клапан рекуперации конденсата
1Е - Рекуперационный бак	13 - Регулировочный клапан	14 - Манометр
2 - Обратный клапан	13А - Байпасный клапан	20 - Вакуумметр
4 - Вакуумный насос	13С - Байпасный клапан	22 - Рециркуляционный насос
6 - Электродвигатель	13D - Запорный клапан	27 - Термометр
7 - Индикатор уровня	13Е - Запорный клапан	28 - Заправочное отверстие
9 - Теплообменник	13F - Клапан рекуперации конденсата	43 - Инспекционные дверцы

ЗАПИСИ

НАСОС типа	Заводской №	Код Центра обработки данных	Год выпуска
.....			

Перекачиваемый газ	Подача	Давл. Всасыв.	Давл. Выпуска	Температура
.....	м ³ /ч	мбар	мбар	°C

☐	Леталь- ный	☐	Токсич- ный	☐	Вред- ный	☐	Корро- зивный	☐	Плохопах- нущий	☐	
--------------------------	----------------	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------	-------

Рабочая ЖИДКОСТЬ	Подача	Температура
.....	 м ³ /ч	 °C

ОБЩИЙ ВЕС
.....Кг

МАКС.РАЗМЕРЫ



X =CM
Y =CM
Z =CM

УРОВЕНЬ ШУМА (замер на расстоянии 1 м) Давление =дБ(А) Мощность =дБ(А)
--

УСТАНОВКА

☐ В помещении	☐ Наружная
☐ Взрывоопасная зона	☐

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

☐ Непрерывная ☐ С перерывами

☐

МОТОР типа / Форма	Кол-во фаз	Кол-во оборотов	Поглощ.ток	Установл.мощн.
.....		об/м	Амп	кВт /л.с.
Частота	Напряжение	Защита	Класс изоляции	Поглощ.мощность
.....Гц	Вольт	IP.....		кВт/л.с.

ЗАМЕТКИ

[illegible]

ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

**ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ
С МАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ**

**САМОЗАЛИВАЮЩИЕСЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ
НАСОСЫ**

**САМОЗАЛИВАЮЩИЕСЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ
НАСОСЫ С МАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ**

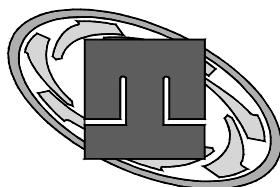
МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

**АВТОНОМНЫЕ ВАКУУМНЫЕ АГРЕГАТЫ
С ПОЛНОЙ ИЛИ ЧАСТИЧНОЙ
РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ ЖИДКОСТИ**

NA4.IS.VUOT.RU00 / UD.ZC / НАПЕЧАТАНО В ИТАЛИИ
MVUOTO_RU

Постоянные исследования, проводимые фирмой POMPETRAVAINI, направлены на улучшение выпускаемой продукции : в связи с этим фирма оставляет за собой право вносить изменения в характеристики без предварительного оповещения.



pompetravaini S.p.A.

20022 CASTANO PRIMO (Milano) ITALY
Via per Turbigo, 44 – Zona Industriale
Tel. 0331 889000 – Fax 0331 889090
<http://www.pompetravaini.it>