





# ПРИМЕЧАНИЕ!

Отсутствующие главы смотрите в "РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ И ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ".

## 5 – СНЯТИЕ УПАКОВКИ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Руководства разгрузки, подъема и перемещения системы находятся в главе 5 "РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ И ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ".

Рым-болты, предназначенные для подъема отдельного компонента (насос или двигатель) нельзя использовать для подъема всей системы. Используйте соответствующие болты, установленные на баке сепаратора. На рисунках 2А и 4А показаны правильные и неправильные методы подъема систем.

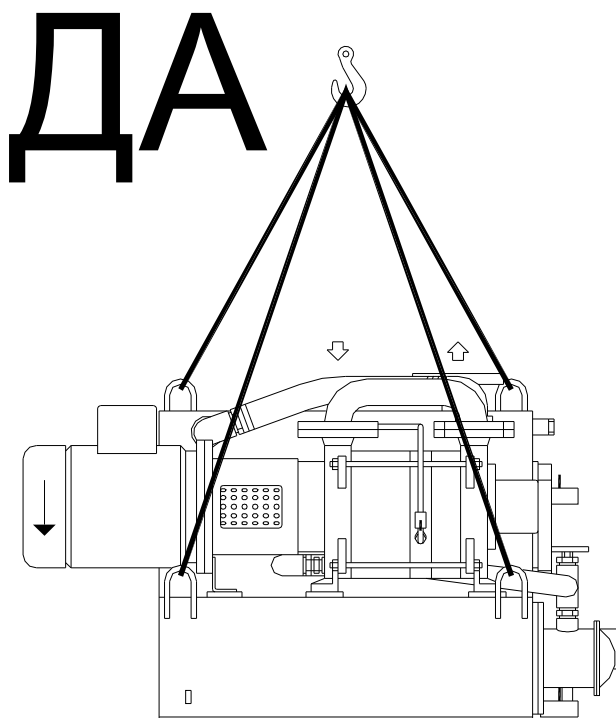


Рис. 2А

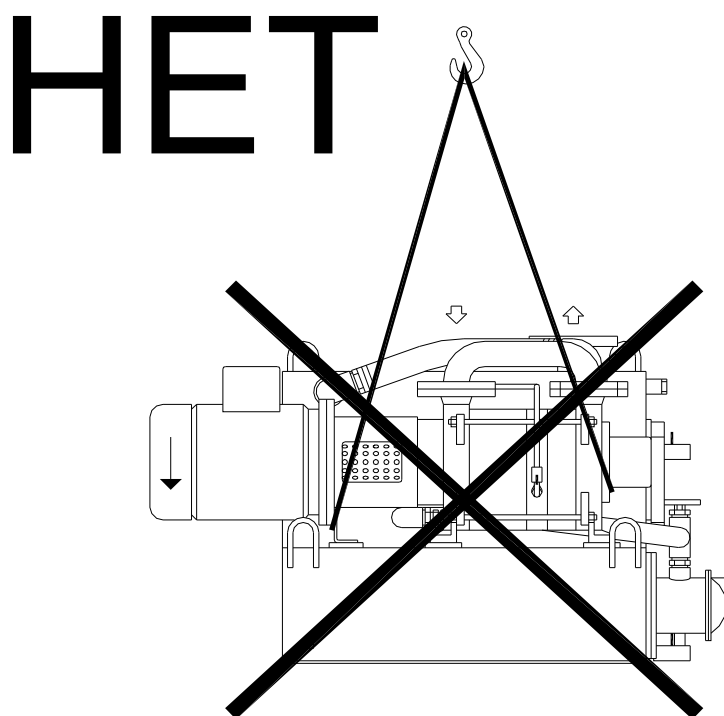


Рис. 4А

## + – УСТАНОВКА

### 7.5 – УСТАНОВКА СИСТЕМ „HYDROPACK”

Системы HYDROPACK поставляются на заводе, включая разделитель разряда/водохранилище, теплообменник (воздух/жидкость или воздух/воздух), рециркуляционный насос, соединительные трубопроводы и все необходимое оборудование, установленные на единой и компактной плите основания/раме. Для более детального описания см. главу 18.

Установка системы HYDROPACK аналогична установке вакуумного насоса или компрессора, работающего с частичной или полной рекуперацией, в зависимости от обстоятельств (см. главы 7.3 или 7.4 "Руководства по эксплуатации").

Особое внимание следует уделить правильному соединению и расчету контуров, присутствующих в системе: контуров всасывания, выпуска, охлаждения, промывки и дренажа (в соответствии с информационной этикеткой подключить к свободным местам).

Используемый теплообменник рассчитан на функционирование насоса с температурой рабочей жидкости выше на приблизительно от 4 до 6 °С температуры имеющейся охлаждающей жидкости.

Количество охлаждающей жидкости должно более или менее соответствовать количеству, требуемому насосом в рабочих условиях (см. главу 7.7 „Руководства по эксплуатации”).

Схемы частичной и полной рециркуляции рабочей жидкости, а также полной рециркуляции рабочей жидкости при употреблении 2 жидкостнокольцевых вакуумных насосов, показаны на рис. 18А, 19А и 19В.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Схемы являются универсальными. В случае необходимости получения специфических схем обратитесь к нашему офису продаж.

## 7.11 – ТИПОВАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ “HYDROPACK”

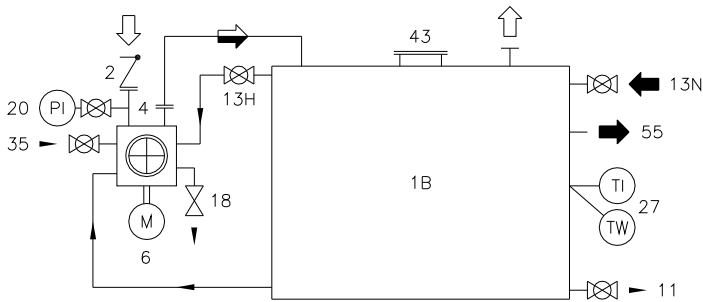


Рис. 18А – СИСТЕМА ЧАСТИЧНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

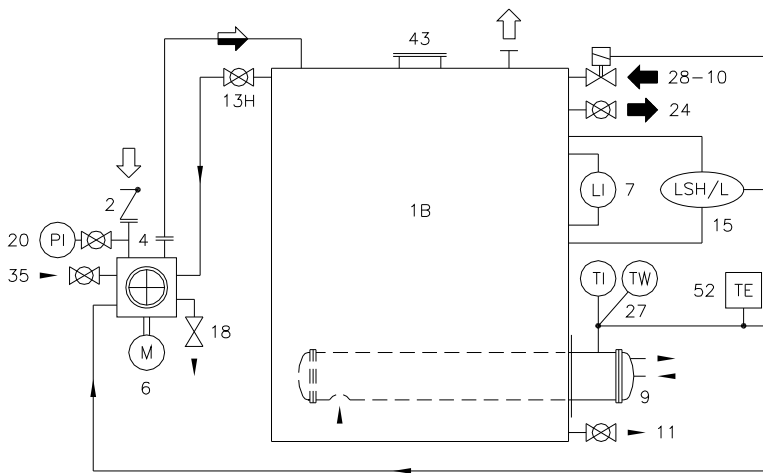


Рис. 19А – СИСТЕМА ПОЛНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

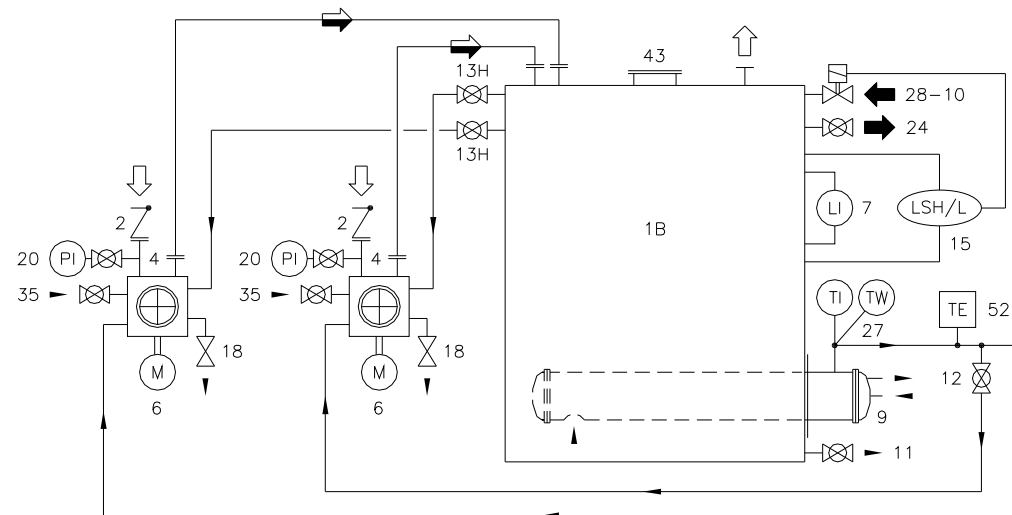


Рис. 19В  
СИСТЕМА ПОЛНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ С ДВУМЯ ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫМИ И ВАКУУМНЫМИ НАСОСАМИ

- 1B Бак-сепаратор
- 2 ● Обратный клапан
- 4 Жидкостнокольцевой вакуумный насос
- 6 Электродвигатель
- 7 Индикатор уровня
- 9 Теплообменник
- 10 ● Электромагнитный клапан
- 11 Дренажный клапан
- 12 Запорный клапан
- 13H Противокавитационный клапан
- 13N Клапан заправки
- 15 ● Реле уровня жидкости
- 18 ● Автоматический дренажный клапан
- 20 ● Вакуумметр
- 24 Переливной клапан
- 27 Термометр
- 28 Заправочное отверстие
- 35 ● Клапан контроля вакуума
- 43 ● Инспекционные дверцы
- 52 ● Термоэлемент
- 55 Дренажное отверстие

● = части НЕ предусмотренные в стандартном исполнении

(Для специальных исполнений, не предусмотренных данными диаграммами, обратитесь в наш офис продаж)

После получения и/или завершения установки, перед подачей питания на электродвигатель, рукой проверьте вал насоса, чтобы убедиться в свободном положении ротора насоса.

Если вал не вращается, попытайтесь освободить его, применив к насосу крутящий момент на муфту насоса с помощью разводного ключа. Чтобы освободить ротор насоса моноблочного типа (без муфты), вставьте болт (или аналогичный инструмент) на конец вала двигателя, который имеет резьбовое соединение, и примените крутящий момент вручную.

В случае, если вышеперечисленные меры ни к чему не привели, залейте в насос соответствующий растворитель или смазочную жидкость, выдержите несколько часов, чтобы ржавчина внутри насоса размягчилась, слейте жидкость и повторите вышеуказанные действия пока ротор не освободится.

**ВНИМАНИЕ:** Выбранный растворитель или смазочная жидкость должны быть совместимы с насосом, уплотнением и прокладками материалов (чтобы избежать дальнейшие повреждения). Утилизацию отходов производить по действующим нормам и правилам охраны окружающей среды.

Если насос (исходя из склада) заливался растворителем или смазочной жидкостью, промойте его чистой водой в течение 15 минут перед пуском; слитый раствор необходимо утилизировать, в соответствии с экологическими нормами, как особая жидкость.



### **ПРОВЕРИТЬ РЕГУЛИРОВКУ СОЕДИНЕНИЯ НАСОС-ДВИГАТЕЛЬ!**

Процедуру необходимо проводить перед первым запуском, и перед каждым запуском, если насос или двигатель снимались с места установки для обслуживания или по другим причинам (см. глава 8.2, "Руководства по эксплуатации").

Перед запуском насоса убедитесь в том, что все вспомогательные компоненты доступны, готовы к использованию, и в случае необходимости, находятся в рабочем положении (например: двойное механическое уплотнение герметизировано буферной жидкостью, охлаждающая жидкость для теплообменника открыта и т.д.) и подшипники насоса смазаны.

Если температура газа и/или рабочей жидкости на опасном уровне, рекомендуется изолировать насос, трубопровод и сепаратор, во избежание: контакта с поверхностями, охлаждения, теплового удара или потери тепловой энергии.

### **11.1 – ПУСК СИСТЕМЫ “HYDROPACK”**

(Ниже, приводятся сноски-указания на определенные номера элементов, обозначенных на рисунках 18А, 19А и 19В в главе 9 и главе 18).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** некоторые из элементов, указанных в дальнейшем, не находятся во всех конструкциях

Откройте клапан на выходе газа, если он установлен, и частично откройте клапан на стороне всасывания.

Дренажный клапан № 11 (расположен внизу бака-сепаратора № 1В) необходимо иметь в закрытом положении, а переливной клапан № 24 или отверстие № 55 – в открытом положении.

Перед запуском залейте рабочую жидкость в сепаратор/резервуар № 1В до осевой линии вала через клапан заправки № 13N или заправочное отверстие № 28. Проверьте все компоненты на герметичность.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Надо подключить трубу до переливного клапана № 24 или отверстия № 55 для сбора исходящей, во время работы системы, рабочей жидкости.

Включить все дополнительное оборудование (температурные датчики, реле уровня, реле давления и т.д.), и открыть охлаждающую и промывочную линии. Включить насос и постепенно открыть клапан (на стороне всасывания газа), пока не будет достигнут необходимый уровень вакуума.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Системы HYDROPACK с 2 насосами имеют запорные клапаны в линиях всасывания, выпуска и рабочей жидкости на каждом насосе. Когда насос не работает, необходимо изолировать его, закрыв эти клапаны. (Например: закрыть клапан № 12 во время простоя насоса).

Когда насос снова начинает работать, вышеупомянутые клапаны (на всасывании и выпуске) необходимо открыть, чтобы избежать давления на выпуске и начать работу оборудования (например: температурных датчиков, реле уровня, реле давления и т.д.), охлаждающей линии (т.е. открыть клапан № 12) и промывочной линии.

### **11.2 – РАБОТА СИСТЕМЫ “HYDROPACK”**

После запуска вакуумного насоса проверьте следующее:

- достигнут необходимый уровень вакуума или отрегулируйте клапан подачи потока
- расход и температура рабочей жидкости и/или охлаждающей жидкости, такие, как ожидается (в пределах 25% допуска)
- двигатель не потребляет тока больше, чем указано на табличке производителя
- насосно-двигательная установка не производит ненормальных вибраций и шумов, как при кавитации
- рабочая температура при полной нагрузке не превышает примерно 85°C
- в торцевых уплотнениях, соединениях и в линиях промывки и охлаждающей жидкости утечек нет
- уровень жидкости в сепараторе находится между минимумом и максимумом



**НИКОГДА НЕ ДОПУСКАЙТЕ ОСУШЕНИЯ НАСОСА!**

Если выпуск газа выведен в другие места, чем непосредственно в атмосферу, необходимо проверить выпуск насоса на предмет обратного давления, из-за которого возможно увеличение потребления мощности и потеря производительности насоса.

### 11.3 – ОСТАНОВКА СИСТЕМЫ “HYDROPACK”

Перекройте поток охлаждающей жидкости (если есть в наличии) из теплообменника № 9.

Где это возможно, постепенно снизьте уровень вакуума до 400/900 мбар за около 10 секунд макс.

Сливаемая рабочая жидкость из насоса, № 4, помогает постепенному замедлению, и насос не останавливается мгновенно.

Отключите питание от двигателя, № 6, и закройте все оборудование и промывочные линии.

Убедитесь, что запорные клапаны, № 2, или им подобные в линиях всасывания и выпуска - герметичны.

Если система не будет работать длительное время, рекомендуется отключить питание от электродвигателя, слить все жидкости из насоса, сепаратора и трубопровода. Процедуры хранения описаны в главе 6 «Руководства по эксплуатации».

## 18 – ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО СИСТЕМАМ “HYDROPACK”

### ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Основными компонентами пакета “HYDROPACK” являются: жидкостно-кольцевой вакуумный насос № 4, серии TRH, TRS, TRM, TRV, бак-сепаратор воздух/жидкость № 1B, и теплообменник (если требуется) № 9.

Во время работы вакуумный насос постоянно выбрасывает из подающего нагнетательного патрубка всасываемый газ и часть рабочей жидкости, находящейся внутри насоса.

Данная жидкость должна постоянно восполняться.

Воздушно-жидкостная смесь подается в цилиндрический бак (сепаратор), где происходит ее сепарация: газ выходит из верхнего подающего фланца бака, в то время, когда 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 (система полной рециркуляции) или же посредством добавки свежей жидкости извне (система частичной рециркуляции).

В системе **ПОЛНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ** (см. рис. 32A - система с одним насосом и рис. 33B - конструкция с 2 насосами) нет необходимости в подпитке рабочей жидкости из внешнего источника, кроме только той, что может испариться и выйти вместе с выбрасываемыми газами.

При правильном расчете и подборе теплообменника потребуются лишь минимальное количество охлаждающей жидкости (обычно воды) для того, чтобы поддерживать идеальную температуру рабочей жидкости для самой эффективной работы вакуумного насоса.

Помните, что чем выше температура рабочей жидкости, тем выше потери в производительности насоса и в максимальном вакууме, см. главу 17 «Руководства по эксплуатации». Данная система особенно рекомендуется для случаев, когда рабочая жидкость и конденсируемый всасываемый газ не могут выбрасываться наружу, как по экологическим, так и по финансовым причинам.

В системе **ЧАСТИЧНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ** (см. рис. 33A) необходимая постоянная подпитка холодной рабочей жидкости из внешнего источника. Данная жидкость должна быть аналогична той рабочей жидкости, которая циркулирует в насосе. Смешивание свежей подпиточной жидкости с той, что находится внутри агрегата, поддерживает постоянную температуру рабочей жидкости на входе вакуумного насоса.

Сколько рабочей жидкости подпитывается извне, столько и эвакуируется через слив № 55, расположенный в центральной линии оси вала насоса.

Данная система используется во многих установках в условиях, когда насос работает с перерывами или требуется низкий уровень вакуума, или же, когда рабочая жидкость не загрязнена и нет проблем с нее утилизацией.

Имеется множество комплектующих, способных удовлетворить специфичным требованиям системы, процесса и техобслуживания.

Для информации по материалам изготовления и некоторым техническим данным, см. табл. 11A и 12A.

Таб. 11A – СТАНДАРТНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СИСТЕМ “HYDROPACK”

ЧАСТЬ		МАТЕРИАЛ ИСПОЛНЕНИЯ	
Вакуумный насос		<b>GH - F – R...</b>	<b>A3</b>
Бак-сепаратор		Углеродистая сталь	нерж.сталь AISI 316 SS
Теплообменник	Трубы	Нерж. сталь AISI 316 SS – ASTM-CF8M	
	Уплотнения	Нитриловая резина / Витон (Viton)	
Трубопровод		Plasticized / Spiral PVC	нерж.сталь AISI 316 SS ASTM -CF8M
Клапаны - Термометр		Латунь	
Указатель уровня		Поликарбонат	Стекло “Pirex”

Для информации по материалам изготовления вакуумных насосов (GH - F – R... - A3) см. главу 4 "Руководства по эксплуатации".

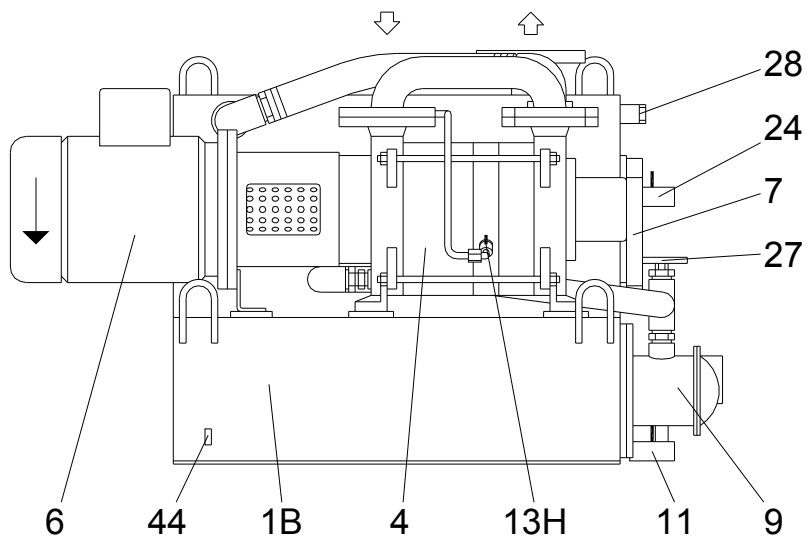


Рис. 32А – система ПОЛНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ

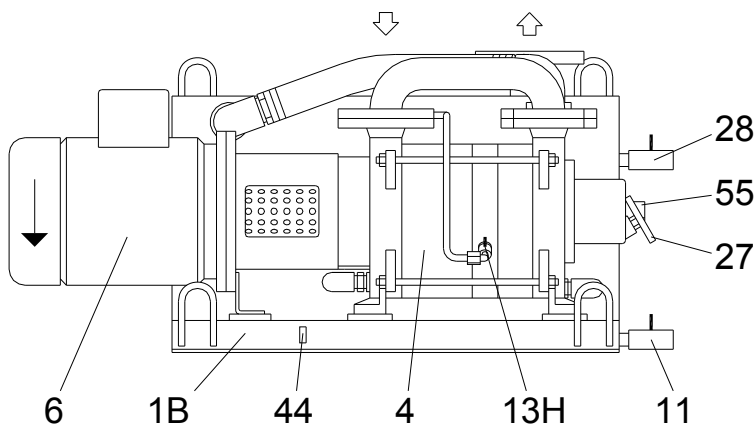


Рис. 33А – система ЧАСТИЧНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ

- 1В Бак-сепаратор
- 4 Жидсточнокольцевой вакуумный насос
- 6 Электродвигатель
- 7 Индикатор уровня
- 9 Теплообменник
- 11 Дренажный клапан
- 12 Запорный клапан
- 13Н Противокавитационный клапан
- 24 Переливной клапан
- 27 Термометр
- 28 Заправочное отверстие
- 44 Фундаментная рама
- 55 Дренажное отверстие

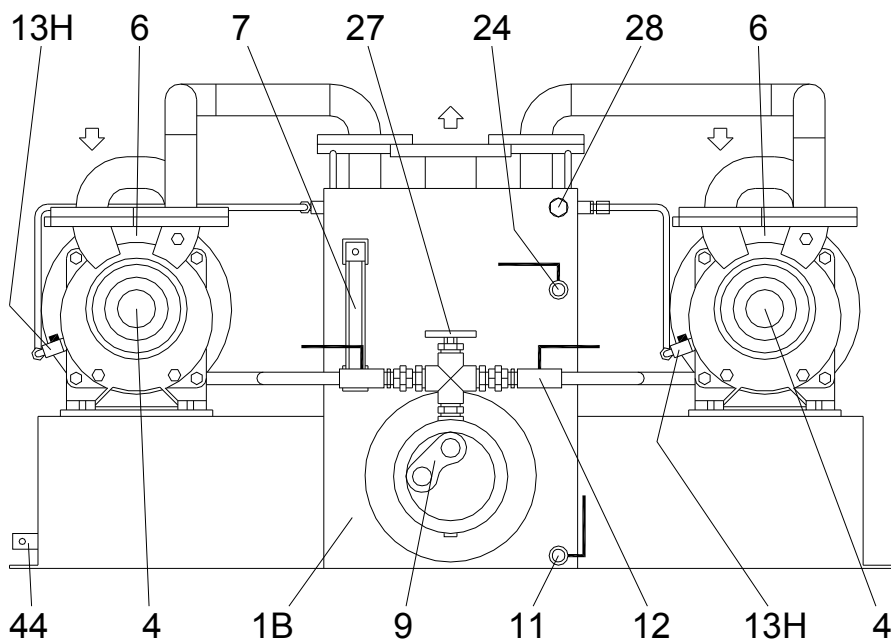


Рис. 33В  
система ПОЛНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ  
с 2 жидсточнокольцевыми насосами

Таб. 12А – ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СИСТЕМ “HYDRORACK”

СЕПРИЯ СИСТЕМЫ	Максимальная мощность электродвигателя	Вес сухой системы (выключая насос и двигатель) кг	Количество рабочей жидкости во всей системе Литров
2	4 кВт 2 полюса / 50 Гц	55	43
4	7,5 кВт 4 полюса / 50 Гц	95	83
5	18,5 кВт 4 полюса / 50 Гц	145	150
6	30 кВт 4 полюса / 50 Гц	320	270

За более подробной информацией – обращайтесь в наше бюро продажи.

## 19 – УХОД ЗА ТРУБЧАТЫМ ТЕПЛООБМЕННИКОМ

(См. рис. 34 для идентификации номеров частей).

### 19.1 – РАЗБОРКА

Перед началом любой операции, убедитесь, что система не работает, электропитание отключено, впускной/выпускной клапаны закрыты, водяной теплообменник осушен.

С помощью дренажного клапана № 672 убедитесь, что в баке нет никакой жидкости.

Извлеките пучок труб теплообменника из бака следующим способом:

- осушите теплообменник, удаляя пробку № 34, находящуюся внизу
- удалите трубу № 14 из вакуумного насоса, воздействуя на зажим № 15 от стороны “тройника” № 45, затем удалите термометр № 25
- удалите гайки № 920
- извлеките и удалите (употребляя соответствующие инструменты) всю сборку теплообменника

Разборка закончена.

### 19.2 – ОЧИСТКА СТенок ТЕПЛООБМЕННИКА

Наиболее подходящий способ очистки будет зависеть от природы материала или осадка на трубе: убедитесь, что не повредите материал и структуру теплообменника во время очистки. Проконсультируйтесь со специализированными поставщиками, чтобы найти самое лучшее чистящее средство.

Удаление большинства накипи из труб возможно, употребляя соответствующее средство от накипи (чистое или разбавленное), согласно рекомендациям поставщика.

Очистка труб внутри возможна путем введения заранее избранного средства в порты А и В. Распространение такого средства в соответствии с инструкцией поставщика. Очистку под давлением надо проводить при давлении в пределах [не более] на 1,5 бар выше, чем рабочее давление. Если осадки не могут быть удалены химически, возможно воздействие на трубы внутри соответствующими инструментами (например, круглым трубоочистителем). Для этого процесса необходимо удалить болты № 36 и головку теплообменника.

Внешние части труб на фиксированном пучке труб теплообменника нельзя очищать, используя инструменты, поэтому необходимой является циркуляция воды (или химического средства, в зависимости от типа осадка) через теплообменник через соединение на “тройнике” № 45 (место С – вход, D - выход).

Процедура очистки внешней поверхности труб на съемном пучке труб теплообменника: лучшей очистки можно достичь, используя механические инструменты после проведения вышеуказанного процесса очистки; удалите болты № 36 и извлеките пучок труб, обращая внимание, чтобы не повредить прокладки и контактные поверхности. Очищайте внешнюю поверхность труб очень внимательно, используя соответствующие инструменты (например, круглый трубоочиститель).

### 19.3 – СБОРКА

Для сборки произведите действия в обратном порядке. Рекомендуется заменить все прокладки.

Проведите испытание давления в пучке труб теплообменника: испытательное давление должно быть на 0,5 бар выше, чем рабочее давление.



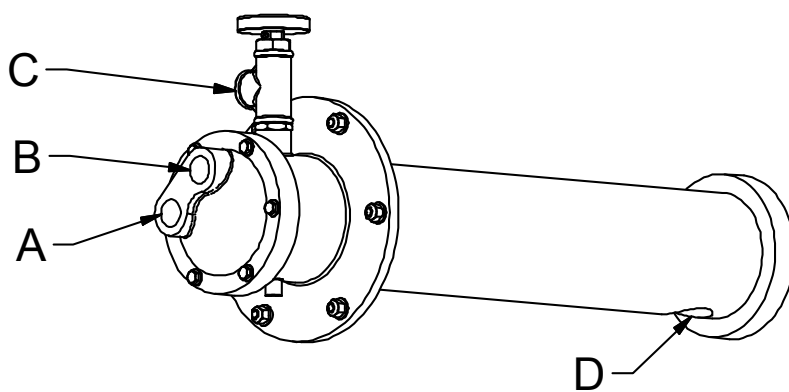
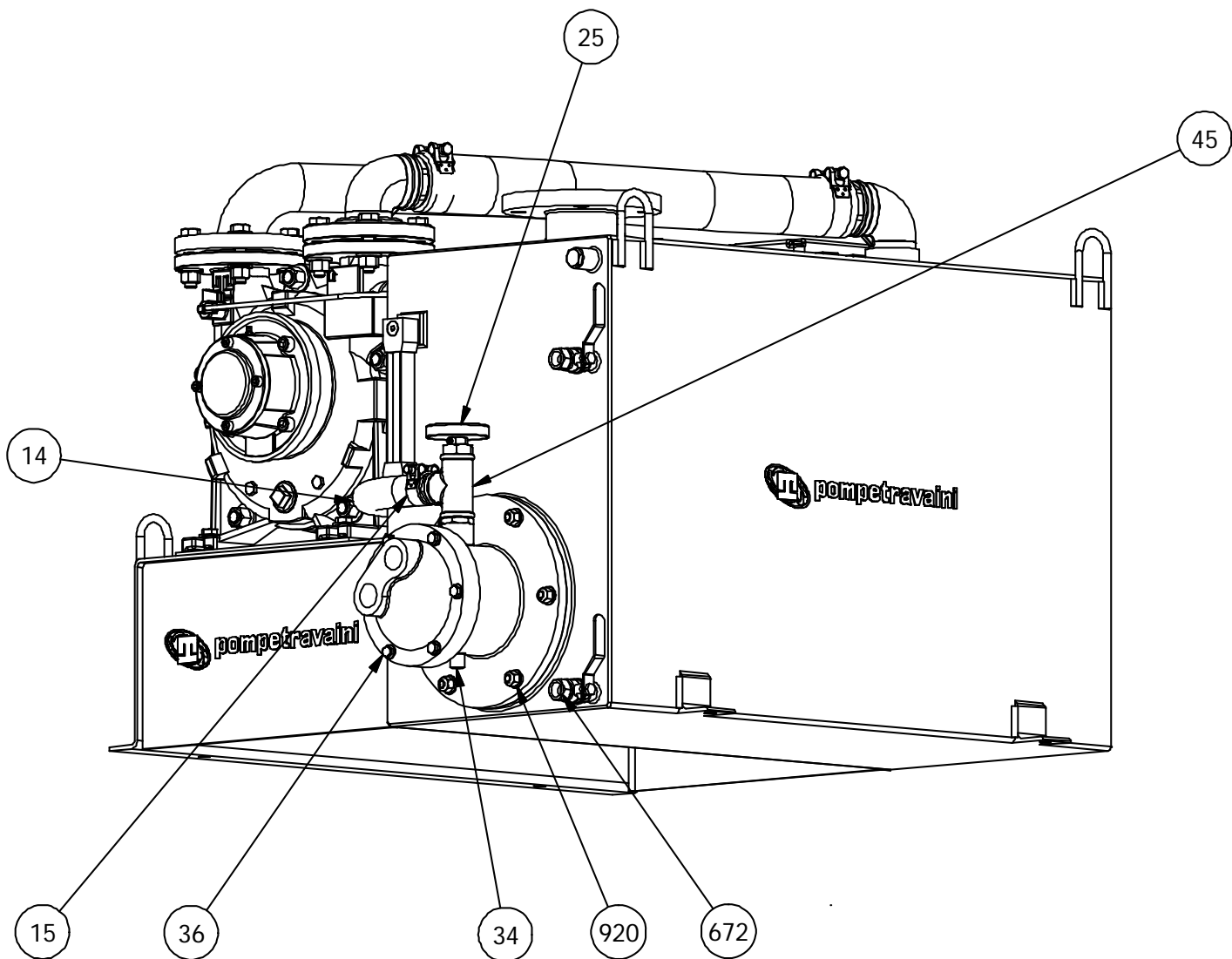


Рис. 34

(пустая страница)

# ЗАПИСИ

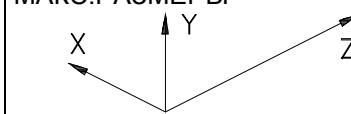
НАСОС типа .....	Заводской № .....	Код Центра обработки данных .....	Год выпуска .....
---------------------	----------------------	--------------------------------------	----------------------

Перекачиваемый газ .....	Подача .....м³/ч	Давл. Всасыв. .....мбар	Давл. Выпуска .....мбар	Температура .....°С
<input type="checkbox"/> Летальный	<input type="checkbox"/> Токсичный	<input type="checkbox"/> Вредный	<input type="checkbox"/> Коррозионный	<input type="checkbox"/> Плохопахнущий

Рабочая ЖИДКОСТЬ .....	Подача .....м³/ч	Температура .....°С
---------------------------	---------------------	------------------------

ОБЩИЙ ВЕС  
.....Кг

МАКС.РАЗМЕРЫ



X = .....СМ  
Y = .....СМ  
Z = .....СМ

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 .....об/м	Поглощ.ток .....Амп	Установл.мощн. .....кВт / .....л.с.
Частота .....Гц	Напряжение .....Вольт	Защита IP.....	Класс изоляции .....	<b>Поглощ.мощность</b> .....кВт / .....л.с.

## ЗАМЕТКИ

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ**

**ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С  
МАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ**

**САМОЗАЛИВАЮЩИЕСЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ  
НАСОСЫ**

**САМОЗАЛИВАЮЩИЕСЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ  
НАСОСЫ С МАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ**

**МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ**

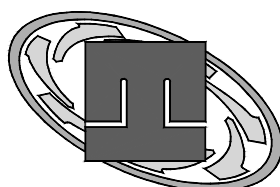
**ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ**

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

NA5.IS.PACK.RU00 / PRINTED IN ITALY

Note integrative Hydropack Russo

Continuing research of POMPETRAVAINI results in product improvements: therefore any specifications may be subject to change without notice.



**pompetravaini** S.p.A.

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

ISO 9001