



Поплавковый регулятор высокого уровня

Инструкция по монтажу
и эксплуатации

HR & HS

HR & HS



WITT
WITT-Produkte GmbH
Wittstraße 1
42699 Solingen, Germany
Tel: +49 212 6503-0
Fax: +49 212 6503-2000
E-Mail: info@witt.com
www.witt.com

HR 2-HN
Nominaldruck: 20000
kPa
PN: 10.000
-15 bis 115 °C
M: 10.000
15 bis 115 °C
M: 10.000
15 bis 115 °C
M: 10.000
15 bis 115 °C

WITT
WITT-Produkte GmbH
Wittstraße 1
42699 Solingen, Germany
Tel: +49 212 6503-0
Fax: +49 212 6503-2000
E-Mail: info@witt.com
www.witt.com

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1.1 Назначение..... | 4 |
| 1.2 Требования по технике безопасности | 4 |
| 1.3 Исключение ответственности..... | 4 |
| 2. ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ | 5 |
| 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ | 5 |
| 3.1 Обозначение типов..... | 5 |
| 3.2 Объем поставки | 6 |
| 3.3 Сертификаты..... | 9 |
| 3.4 Данные для заказа..... | 9 |
| 3.5 Блок регулирования..... | 11 |
| 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ | 15 |
| 4.1 Материалы: | 15 |
| 4.2 Диапазоны давления/температуры..... | 15 |
| 4.3 Чертежи с разрезами..... | 16 |
| 4.3.1 Список деталей HR / WP..... | 19 |
| 4.3.2 Список деталей HS..... | 20 |
| 4.3.3 Запасные детали | 21 |
| 4.4 Размеры..... | 22 |
| 4.5 Измененное расположение вентиля..... | 30 |
| 5. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ | 31 |
| 5.1 Работа в составе установки..... | 31 |
| 5.1.1 Одноступенчатая установка | 31 |
| 5.1.2 Двухступенчатая установка | 31 |
| 5.1.3 Оттаивание групп испарителей..... | 32 |
| 5.1.4 HR1BW для возврата масла | 35 |
| 5.1.5 Эффект самовосстановления | 35 |
| 5.2 Поплавковое регулирование | 35 |
| 5.3 Работа дросселя низкого давления | 36 |
| 5.3.1 Системы с заглушенным дросселем низкого давления..... | 37 |
| 5.3.2 Регулятор HS без дросселя низкого давления | 37 |
| 5.3.3 Системы с маслоохладителями | 38 |
| 6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ | 39 |
| 6.1 Общая информация | 39 |
| 6.2 Критерии выбора | 39 |
| 6.3 Расположение | 39 |
| 6.3.1 Общая информация | 39 |
| 6.3.2 Параллельное включение конденсаторов | 40 |
| 6.3.3 Параллельное включение регуляторов..... | 42 |
| 6.4 Линия подачи | 42 |
| 6.4.1 Общая информация | 42 |
| 6.4.2 Подсоединение к емкости высокого давления | 43 |
| 6.4.3 Автоматические клапаны в линии подачи..... | 43 |
| 6.4.4 Подсоединение к пластинчатому конденсатору | 43 |
| 6.5 Жидкостный трубопровод..... | 44 |
| 7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ | 46 |
| 8. МОНТАЖ | 46 |
| 8.1 Подготовка к монтажу..... | 46 |
| 8.2 Инструкция по монтажу..... | 46 |
| 9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 48 |
| 9.1 Подготовка к вводу в эксплуатацию..... | 48 |
| 9.2 Ввод в эксплуатацию..... | 48 |
| 10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ | 48 |
| 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ | 49 |
| 11.1 Контроль функционирования..... | 49 |
| 11.2 Замена поплавка..... | 49 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 11.3 | Замена сальника рычага | 51 |
| 11.4 | Замена сальниковой набивки клапанов | 52 |
| 11.5 | Удаление воздуха и газов | 52 |
| 11.6 | Расширение дросселя низкого давления | 53 |
| 12. | ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ | 54 |
| 12.1 | Воздух в холодильной установке | 54 |
| 12.2 | Газообразование в линии подачи | 54 |
| 12.3 | Параллельное включение конденсаторов | 54 |
| 12.4 | Конденсаторы воздушного охлаждения | 55 |
| 12.5 | Пластинчатые конденсаторы..... | 55 |
| 12.6 | Ресивер высокого давления | 55 |
| 12.7 | Использование маслоохладителей | 55 |
| 13. | АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ | 56 |



TH. WITT Kältemaschinenfabrik GmbH
 Lukasstrasse 32, D-52070 Aachen
 Тел. +49-241-18208-0, факс +49-241-18208-490
<https://www.th-witt.com>, sales@th-witt.com
 Документация по состоянию на: май 2020
 3510-6.01_08.2020_ru

1. ВВЕДЕНИЕ

Тщательно и полностью ознакомьтесь с настоящим руководством прежде, чем приступить к подбору, эксплуатации или обслуживанию поплавкового регулятора высокого давления.

1.1 Назначение

Поплавковый регулятор высокого давления фирмы WITT разрешается использовать исключительно в холодильных установках, чтобы дросселировать сконденсированный хладагент со стороны высокого давления на сторону низкого давления. Расчеты поплавковых регуляторов фирмой WITT осуществляются по показателям чистого хладагента с учетом запаса безопасности. Этот запас безопасности, как правило, достаточен для учета влияния обычных холодильных масел на подъемную силу и адгезию. На практике было замечено, что при использовании более вязких масел и низких температур могут возникнуть функциональные проблемы (например, отсутствие всплывания шара и обратный подпор хладагента). Это относится, в частности, к системам, в которых используются масла группа вязкости (**ISO VG**)> 68 (как, например, в случаях с тепловыми насосами) и для холодной стороны холодильной установки. В таких случаях функция поплавкового регулятора не гарантируется полностью, и это необходимо согласовывать заранее, т.е. перед заказом согласовать с фирмой TH. WITT.

1.2 Требования по технике безопасности



Ко всем описанным работам на поплавковом регуляторе высокого давления допускается только специализированный персонал, обученный обращению с холодильными установками и ознакомленный с соответствующими предписаниям по созданию и техническому обслуживанию холодильных установок. Необходимо также соблюдать требования безопасного обращения с хладагентами, особенно в части ношения индивидуальной защитной одежды и защитных очков.



Ни в коем случае не допускается превышение значений температуры и давления, указанных на заводской табличке и чертежах.



Если на входном и выходном патрубках предусмотрены запорные вентили, то необходимо обеспечить, чтобы вентили при работе всегда оставались полностью открытыми.



Внимание! Содержание настоящего руководства подлежит неукоснительному соблюдению! Невыполнение этого требования исключает ответственность с изготовителя и прекращению гарантийных обязательств!



Следует соблюдать местные предписания по холодильным установкам и охране окружающей среды, особенно в части утилизации отработанных хладагента и масла для холодильных установок.

1.3 Исключение ответственности

Даже при применении по назначению возможно возникновение опасности для пользователя или третьих лиц или же причинение ущерба машине и другим материальным ценностям. Перевод осуществляется самым добросовестным образом. Мы не берем на себя какую-либо ответственность за ошибки перевода. Мы оставляем за собой право вносить не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации технические изменения, необходимые для улучшения поплавкового регулятора высокого давления.

2. ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ

Во избежание несчастных случаев не допускается внесение в конструкцию поплавкового регулятора высокого давления каких-либо изменений без однозначного письменного разрешения фирмы TH. WITT KÄLTEMASCHINENFABRIK GMBH. Настоящее руководство по эксплуатации содержит международные единицы измерения системы СИ. Все сведения и указания по обслуживанию и ремонту этого поплавкового регулятора высокого давления даны с учетом накопленного нами опыта и наших знаний самым добросовестным образом.

Ответственность или гарантия исключаются, когда:

- не соблюдаются указания и инструкции руководства по эксплуатации,
- поплавковый регулятор высокого давления, включая причастное оборудование, обслуживается неправильно или же обращение с ним не соответствует предписанному порядку,
- поплавковый регулятор высокого давления используется не по назначению,
- защитные устройства отсутствуют или не используются,
- выполняются изменения функционирования без нашего письменного согласия,
- не соблюдаются соответствующие правила техники безопасности,
- техническое обслуживание поплавкового регулятора высокого давления выполняется ненадлежащим образом (по времени, а также по исполнению),
- при замене деталей или же для приобретения запасных деталей используются не разрешенные изготовителем запасные детали.

3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

3.1 Обозначение типов

Фирмой поставляются стандартные поплавковые регуляторы высокого давления четырех типоразмеров (от HR1 до HR4). Кроме того мы предлагаем регуляторы модульной конструкции типов от HS30 до HR50, поплавки WPHR для тепловых насосов и HR1BW для отвода конденсата. Регуляторы могут оснащаться соответственно различными поплавковыми шарами. Предлагаются шары R-типа и N-типа для различных хладагентов.

Исполнения -Н, -М, -L отличаются геометрией на выходе или же передаточным отношением на рычаге.

Регуляторы HR применяются в аммиачных установках с температурой конденсации до прибл. 35 °С и в случаях синтетических хладагентов (например, HFCKW (галогенизированные фторхлоруглеводороды), FKW (фторуглеводороды), HFO (гидрофторолефины)) на весь диапазон температур.

Регуляторы HS позволяют реализовывать большую мощность при небольших габаритах. Также регуляторы HS предназначены для хладагентов с низкой плотностью (например, аммиак при температуре конденсации > 35 °С), а также в системах с CO₂ до 40 бар.

Регуляторы WPHR сконструированы для применения в тепловых насосах с NH₃. Они рассчитаны для PS 40 или PS 65 и имеют разгруженный поплавок.

HR1BW был разработан специально для отвода конденсата при оттаивании горячим газом. Но этот тип так же хорошо зарекомендовал себя при отводе жидкости из парохладителя, а также в комбинации с маслоотделителем для возврата масла.

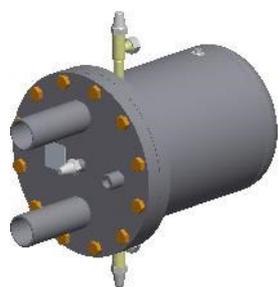


Рис. 1а: HR 1 – 3

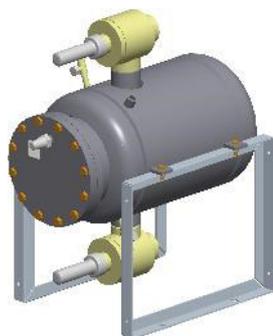
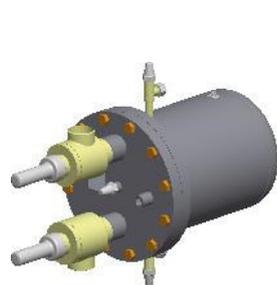


Рис. 1b: HR 4

3.2 Объем поставки

СТАНДАРТНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ HR

Запорные вентили на входном и выходном патрубках или же патрубках ASTM Schedule40 (указывать при заказе)

Расположенный сверху регулирующий вентиль для выпуска паров (EE3 или EE6 у HR4)

Расположенный внизу дренажный вентиль EA10 GB

Комбинированный патрубок G ½" / G ¼" для подсоединения предохранительного клапана (начиная с HR2)

Интегрированный дроссель низкого давления

Заглушка на выступе рычага

Рама, только для HR4

ОПЦИОНАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ HR

Монтажные консоли (прикладывается отдельно)

Измененное положение вентилях (см. разд. 4.5)

Заглушенный дроссель низкого давления

Приспособление для удаления паров (устанавливаемая емкость для воды со шланговым подсоединением к выпускному вентилю).

Индивидуальная приемка TÜV / другими службами технического контроля

Специальное исполнение по запросу

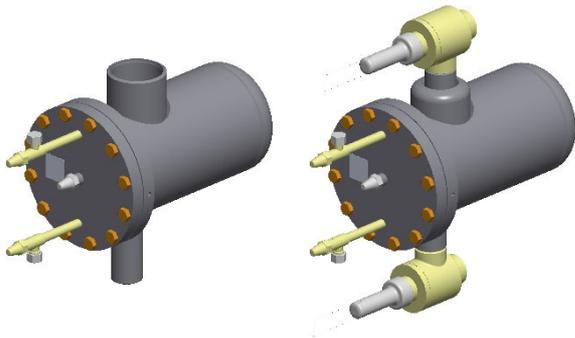


Рис. 1с HS30 – HS40

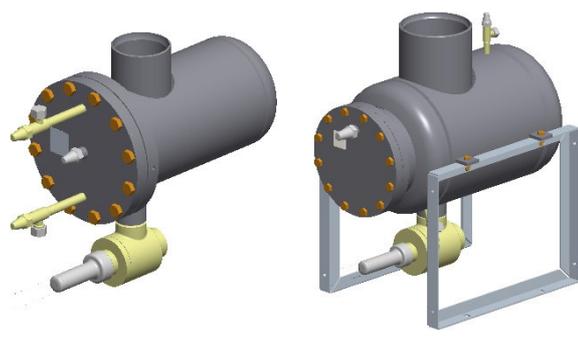


Рис. 1d HS50

СТАНДАРТНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ HS

Входной патрубок DIN или ASTM (Schedule40) (указывать при заказе)

Запорный вентиль или патрубок ASTM на выходе (указывать при заказе)

Удлиненный регулировочный вентиль для удаления паров EE6, смонтированный сверху на крышке

Удлиненный запорный вентиль EA10GB для выпуска, смонтированный внизу на крышке

Заглушка на выступе рычага

Рама, только для HS50

ОПЦИОНАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ HS

Сопло низкого давления

Приспособление для удаления паров (устанавливаемая емкость для воды со шланговым подсоединением к выпускному вентилю).

Индивидуальная приемка TÜV или же другими службами технического контроля

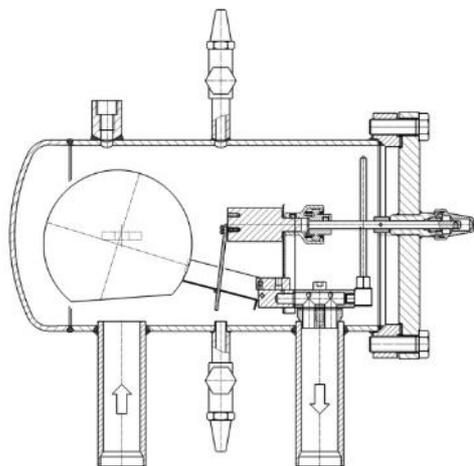


Рис. 1е **WP2HR / WP3HR**

СТАНДАРТНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ WPHR

Входной и выходной патрубки по стандарту DIN

Расположенный сверху регулирующий вентиль для выпуска паров EE3

Расположенный внизу дренажный вентиль EA10 GB

Комбинированный патрубок G 1/2" / G 1/4" для подсоединения предохранительного клапана

Интегрированный дроссель низкого давления

Заглушка на выступе рычага

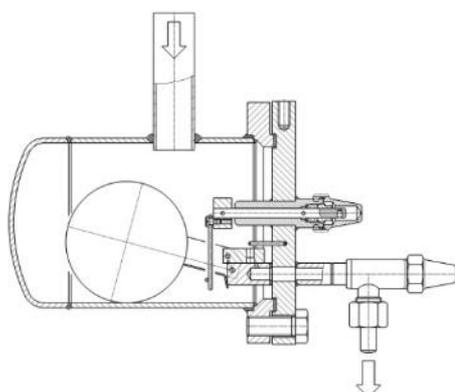


Рис. 1f **HR1BW**

СТАНДАРТНЫЙ ОБЪЕМ ПОСТАВКИ HR1BW

Входной патрубок по стандарту DIN

Запорный вентиль EA10 на выходе

Заглушка на выступе рычага

3.3 Сертификаты

Поплавковые регуляторы высокого давления рассчитываются как детали оборудования, выдерживающие давление, изготавливаются и отгружаются с маркировкой знаком соответствия СЕ согласно директиве о напорном оборудовании.

В качестве основы служат правила Объединения по напорным резервуарам AD-Regelwerk, а также актуальные стандарты на материалы.

Кроме того можно заказать регуляторы с маркировкой по ГОСТ.

Свидетельство о том, что директива АТЕХ не применима к поплавковым регуляторам высокого давления, составлено на основании оценки опасности воспламенения и предоставляется по запросу.

3.4 Данные для заказа

При правильного выбора Вашего поплавкового регулятора высокого давления нам требуются следующие данные:

- Хладагент
- Температура конденсации [°C или °F]
- Температура кипения [°C или °F]
- Мощность холодильного/теплового насоса [кВт]
- Масло для холодильных машин [тип, класс вязкости]

Если Вы уже выбрали поплавковый регулятор высокого давления, укажите, пожалуйста, следующие данные:

- Типоразмер: HR 1 ... HR 4, или HS30 ... HS50
- Хладагент: Шар N-типа или R-типа или в случае HS также шар SK-типа
- Исполнение: -L, -M, -H
- С дросселем / без дросселя низкого давления в регуляторах HS
- Поплавок WP HR на 40 или 65 бар
- Необходимые сертификаты
- При желании измененное расположение вентиля
- Специальные исполнения

Текст заказа

Например, HR3-H с шаром N-типа или

у регуляторов HS первое число обозначает типоразмер, а второе число означает:

- 1 шар N-типа без дросселя низкого давления
- 2 специальный шар SK-типа без дросселя низкого давления
- 3 шар R-типа без дросселя низкого давления
- 4 шар N-типа с дросселем низкого давления
- 5 специальный шар SK-типа с дросселем низкого давления
- 6 шар R-типа с дросселем низкого давления

например, HS34-M (регулятор HS с шаром N-типа, с дросселем низкого давления и в исполнении M)

Заказы запасных деталей

Относящиеся к регулятору золотника запасные детали могут поставляться только в виде комплектного регулирующего узла, так как необходима юстировка деталей.

Пожалуйста, указывайте **тип, хладагент и год изготовления**, когда Вы заказываете блок регулирования:

например, HR3 – M, NH₃, 05/96

3.5 Блок регулирования

| Номер изделия | Тип | Тип шара* | Дроссель [мм ²] | Ø дросселя низкого давления [мм] | Ø шара [мм] | Длина рычага ~ [мм] | Вес блока регулирования ~ [кг] |
|---------------|----------|-----------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 3.591.000.232 | HR1-L | N | 5 | 0,7 | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.233 | HR1-M | N | 3 | 0,7 | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.234 | HR1-H | N | 2 | 0,7 | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.235 | HR1-L | R | 11 | 0,7 | 100 | 48 | 0,49 |
| 3.591.000.236 | HR1-M | R | 6 | 0,7 | 100 | 87 | 0,51 |
| 3.591.000.237 | HR1-H | R | 4 | 0,7 | 100 | 87 | 0,51 |
| 3.591.000.238 | HR2-L | N | 56 | 1,5 | 120 | 95 | 0,44 |
| 3.591.000.239 | HR2-M | N | 37 | 1,5 | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.000.240 | HR2-H | N | 19 | 1 | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.000.267 | HR2-X | N | 12 | 1 | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.000.245 | HR2 SK-M | SK | 30 | 2 | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.000.246 | HR2 SK-H | SK | 19 | 1,5 | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.000.242 | HR2-M | R | 56 | 1,5 | 120 | 95 | 0,65 |
| 3.591.000.243 | HR2-H | R | 37 | 1 | 120 | 87 | 0,65 |
| 3.591.000.247 | HR3-L | N | 159 | 3 | 150 | 148 | 0,9 |
| 3.591.000.248 | HR3-M | N | 108 | 3 | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.000.249 | HR3-H | N | 69 | 2 | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.000.268 | HR3-X | N | 40 | 2 | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.000.254 | HR3 SK-M | SK | 85 | 3 | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.000.255 | HR3 SK-H | SK | 69 | 2 | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.000.251 | HR3-M | R | 159 | 3 | 150 | 148 | 1,2 |
| 3.591.000.252 | HR3-H | R | 108 | 2 | 150 | 133 | 1,2 |
| 3.591.000.256 | HR4-L | N | 333 | 6 | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.257 | HR4-M | N | 236 | 6 | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.258 | HR4-H | N | 154 | 4 | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.262 | HR4 SK-H | - | 146 | 4 | 230 | 300 | 2,5 |
| 3.591.000.259 | HR4-L | R | 470 | 6 | 150 | 300 | 3,36 |
| 3.591.000.260 | HR4-M | R | 333 | 6 | 150 | 300 | 3,36 |
| 3.591.000.261 | HR4-H | R | 236 | 4 | 150 | 300 | 3,36 |

Блоки регулирования в сборе до 05/2009

| Номер изделия | Тип | Тип шара* | Дроссель [мм ²] | Ø дросселя низкого давления [мм] | Ø шара [мм] | Длина рычага ~ [мм] | Вес блока регулирования ~ [кг] |
|---------------|---------|-----------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 3.591.713.001 | HS31-L | N | 56 | | 120 | 95 | 0,44 |
| 3.591.713.002 | HS31-M | N | 37 | без | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.003 | HS31-H | N | 19 | | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.004 | HS32-L | SK | 52 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.005 | HS32-M | SK | 30 | без | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.006 | HS32-H | SK | 19 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.007 | HS33-M | R | 56 | | 120 | 95 | 0,65 |
| 3.591.713.008 | HS33-H | R | 37 | без | 120 | 87 | 0,65 |
| 3.591.713.009 | HS34-L | N | 56 | | 120 | 95 | 0,44 |
| 3.591.713.010 | HS34-M | N | 37 | с | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.011 | HS34-H | N | 19 | | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.012 | HS35-L | SK | 52 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.013 | HS35-M | SK | 30 | с | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.014 | HS35-H | SK | 19 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.015 | HS36-M | R | 56 | | 120 | 95 | 0,65 |
| 3.591.713.016 | HS36-H | R | 37 | с | 120 | 87 | 0,65 |
| 3.591.813.001 | HS41-L | N | 159 | | 150 | 148 | 0,9 |
| 3.591.813.002 | HS41-M | N | 108 | без | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.003 | HS41-H | N | 69 | | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.004 | HS42-L | SK | 140 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.005 | HS42-M | SK | 85 | без | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.006 | HS425-H | SK | 69 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.007 | HS43-M | R | 159 | | 150 | 148 | 1,2 |
| 3.591.813.008 | HS43-H | R | 108 | без | 150 | 133 | 1,2 |
| 3.591.813.009 | HS44-L | N | 159 | | 150 | 148 | 0,9 |
| 3.591.813.010 | HS44-M | N | 108 | с | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.011 | HS44-H | N | 69 | | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.012 | HS45-L | SK | 140 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.013 | HS45-M | SK | 85 | с | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.014 | HS45-H | SK | 69 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.015 | HS46-M | R | 159 | | 150 | 148 | 1,2 |
| 3.591.813.016 | HS46-H | R | 108 | с | 150 | 133 | 1,2 |

Блоки регулирования в сборе для HS, начиная с 06/2009

| Номер изделия | Тип | Тип шара* | Дроссель [мм ²] | Ø дросселя низкого давления [мм] | Ø шара [мм] | Длина рычага ~ [мм] | Вес блока регулирования ~ [кг] |
|---------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 3.591.713.021 | HS31-L | N | 56 | | 120 | 95 | 0,44 |
| 3.591.713.022 | HS31-M | N | 37 | без | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.023 | HS31-H | N | 19 | | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.024 | HS32-L | SK | 52 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.025 | HS32-M | SK | 30 | без | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.026 | HS32-H | SK | 19 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.027 | HS33-M | R | 56 | | 120 | 95 | 0,65 |
| 3.591.713.028 | HS33-H | R | 37 | без | 120 | 87 | 0,65 |
| 3.591.713.029 | HS34-L | N | 56 | | 120 | 95 | 0,44 |
| 3.591.713.030 | HS34-M | N | 37 | с | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.031 | HS34-H | N | 19 | | 120 | 87 | 0,44 |
| 3.591.713.032 | HS35-L | SK | 52 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.033 | HS35-M | SK | 30 | с | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.034 | HS35-H | SK | 19 | | 150 | 87 | 0,7 |
| 3.591.713.035 | HS36-M | R | 56 | | 120 | 95 | 0,65 |
| 3.591.713.036 | HS36-H | R | 37 | с | 120 | 87 | 0,65 |
| 3.591.813.021 | HS41-L | N | 159 | | 150 | 148 | 0,9 |
| 3.591.813.022 | HS41-M | N | 108 | без | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.023 | HS41-H | N | 69 | | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.024 | HS42-L | SK | 140 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.025 | HS42-M | SK | 85 | без | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.026 | HS425-H | SK | 69 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.027 | HS43-M | R | 159 | | 150 | 148 | 1,2 |
| 3.591.813.028 | HS43-H | R | 108 | без | 150 | 133 | 1,2 |
| 3.591.813.029 | HS44-L | N | 159 | | 150 | 148 | 0,9 |
| 3.591.813.030 | HS44-M | N | 108 | с | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.031 | HS44-H | N | 69 | | 150 | 133 | 0,9 |
| 3.591.813.032 | HS45-L | SK | 140 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.033 | HS45-M | SK | 85 | с | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.034 | HS45-H | SK | 69 | | 200 | 133 | 1,75 |
| 3.591.813.035 | HS46-M | R | 159 | | 150 | 148 | 1,2 |
| 3.591.813.036 | HS46-H | R | 108 | с | 150 | 133 | 1,2 |
| 3.591.000.256 | HS51/54-L | N | 333 | | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.257 | HS51/54-M | N | 236 | без / опционально | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.258 | HS51/54-H | N | 154 | | 200 | 300 | 2,65 |
| 3.591.000.259 | HS53/56-L | R | 470 | | 200 | 300 | 3,36 |
| 3.591.000.260 | HS53/56-M | R | 333 | без / опционально | 200 | 300 | 3,36 |
| 3.591.000.261 | HS53/56-H | R | 236 | | 200 | 300 | 3,36 |

| Номер изделия | Тип | Тип шара* | Дроссель [мм ²] | Ø дросселя низкого давления [мм] | Ø шара [мм] | Длина рычага ~ [мм] | Вес блока регулирования ~ [кг] |
|---------------|--------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 3.591.000.244 | WP2 HR | WP | 11 | 1,8 | 150 | 87 | 0,38 |
| 3.591.000.253 | WP3 HR | WP | 46 | 3 | 200 | 133 | 1,01 |
| 3.591.000.270 | WP3HR-65 бар | WP | 46 | 3 | 200 | 133 | 1,03 |
| 3.591.000.232 | HR1 BW-L | N | 5 | - | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.233 | HR1 BW-M | N | 3 | - | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.234 | HR1 BW-H | N | 2 | - | 100 | 87 | 0,31 |
| 3.591.000.235 | HR1 BW-L | R | 11 | - | 100 | 48 | 0,49 |
| 3.591.000.236 | HR1 BW-M | R | 6 | - | 100 | 87 | 0,51 |
| 3.591.000.237 | HR1 BW-H | R | 4 | - | 100 | 87 | 0,51 |

***Тип шара:**

N для хладагентов с малой плотностью $\rho < 1000 \text{ кг/м}^3$, например, NH_3 (R717), пропан (R290), масло

R для хладагентов с плотностью $\rho > 1000 \text{ кг/м}^3$, например, R22, R507, R134a, R404a

SK для хладагентов с высокой температурой конденсации

WP для тепловых насосов

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

4.1 Материалы:

| | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| Оболочка корпуса: | P 265 GH (Ст 35.8) | Фланец: | P 265 GH |
| Днище: | P 265 GH | Винты: | A2-70 |
| Уплотнения: | Centellen | Защитный колпачок | Al |
| Сальник: | Al | Сальниковая набивка: | Ne |
| Рычаг/ручка | Сталь | Лакокрасочное покрытие: | W 9.1 + W 9.2 * |

* W9.1 + W9.2 = 2-компонентная эпоксидная смола по DIN ISO 12944/5, RAL 7001

4.2 Диапазоны давления/температуры

HR, HS50 и HR1BW

| | |
|---|---|
| Допустимое рабочее давление [бар] | 25 (+75 / -10 °C) 18,75 (-10 / -60 °C) |
| Испытательное избыточное давление (масло) [бар] | 37 |

HS30 и HS40

| | |
|---|--|
| Допустимое рабочее давление [бар] | 40 (+75 / -10 °C) 30 (-10 / -60 °C) |
| Испытательное избыточное давление (масло) [бар] | 59 |

Исполнение WP 40 бар

| | |
|---|--|
| Допустимое рабочее давление [бар] | 40 (+75 / -10 °C) 30 (-10 / -60 °C) |
| Испытательное избыточное давление (масло) [бар] | 59 |

Исполнение WP 65 бар

| | |
|---|--|
| Допустимое рабочее давление [бар] | 65 (+75 / -10 °C) 49 (-10 / -60 °C) |
| Испытательное избыточное давление (масло) [бар] | 100 |

4.3 Чертежи с разрезами

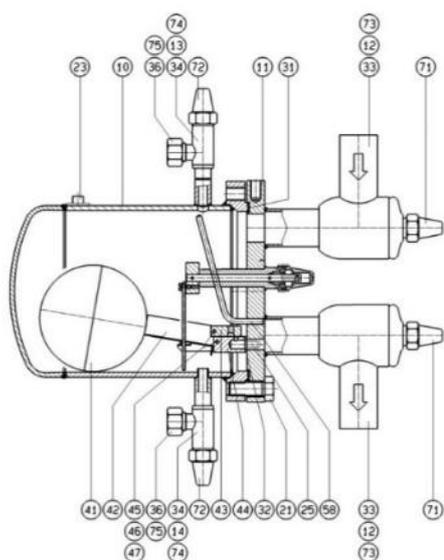


Рис. 2а HR1 – HR3

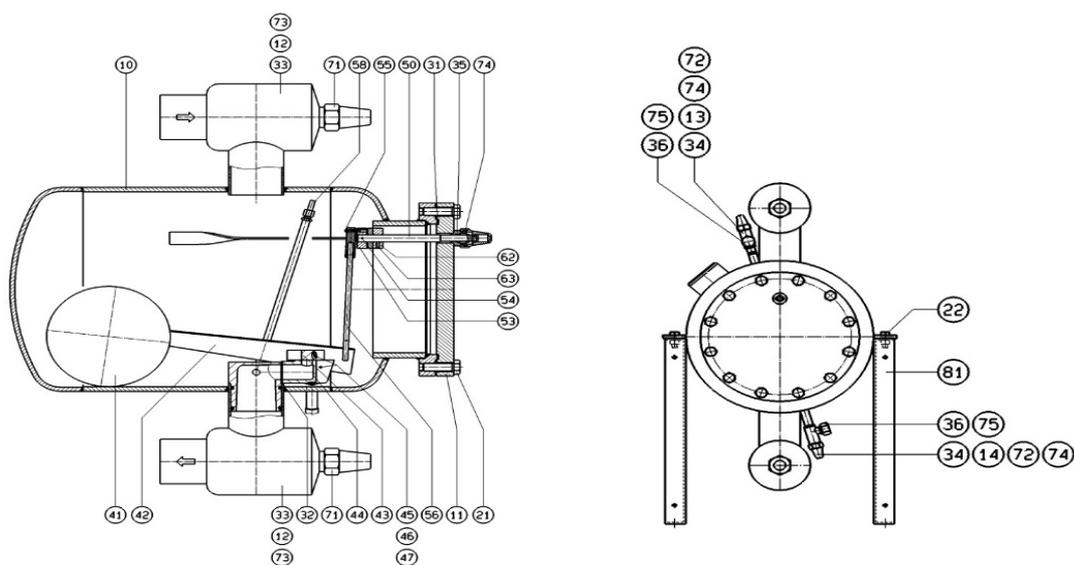


Рис. 2b HR4

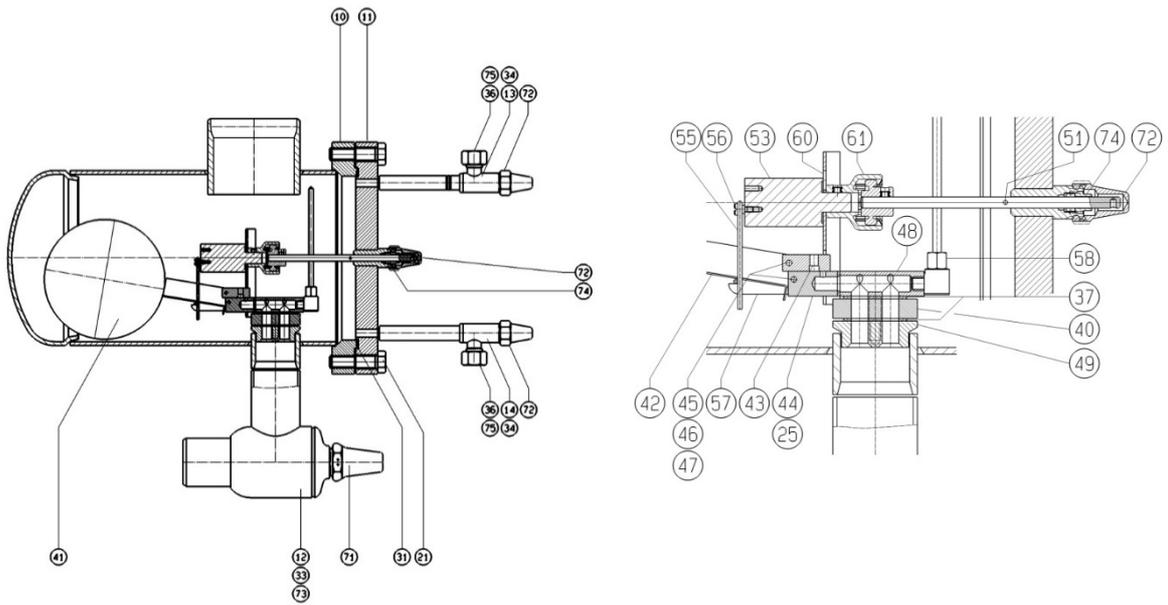


Рис. 2с HS30 – HS40

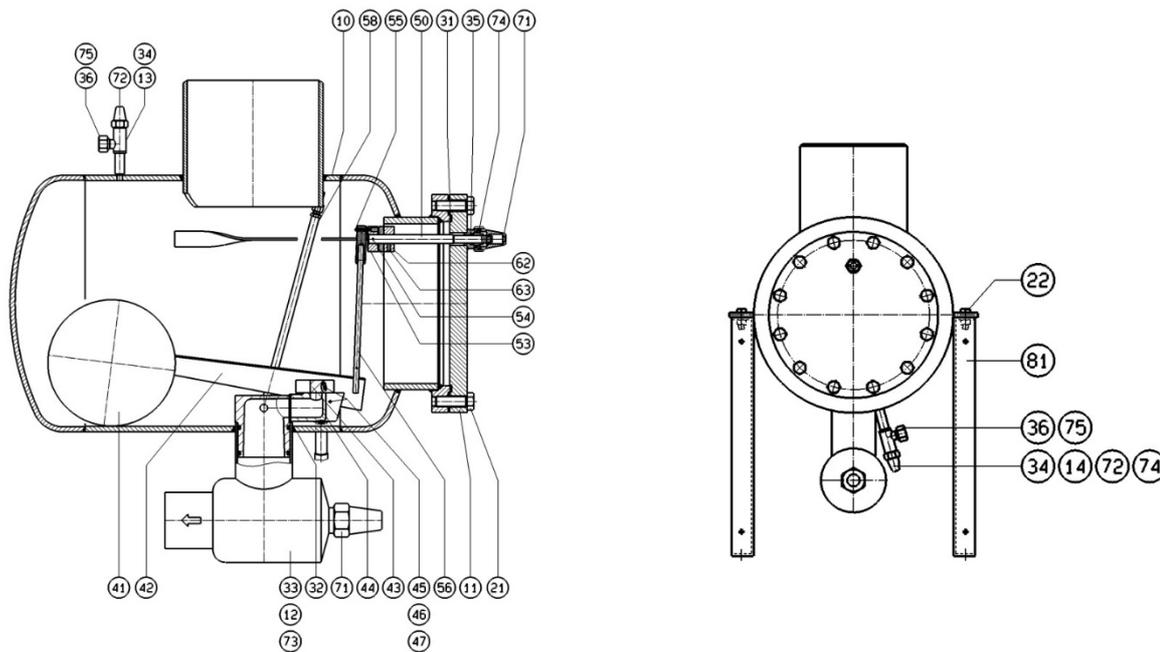


Рис. 2d HS50

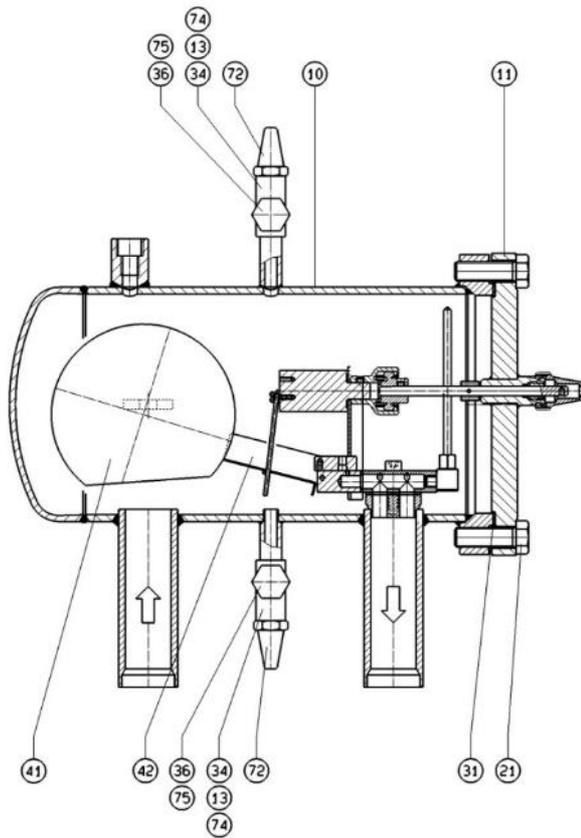


Рис. 2e WP2HR / WP3HR

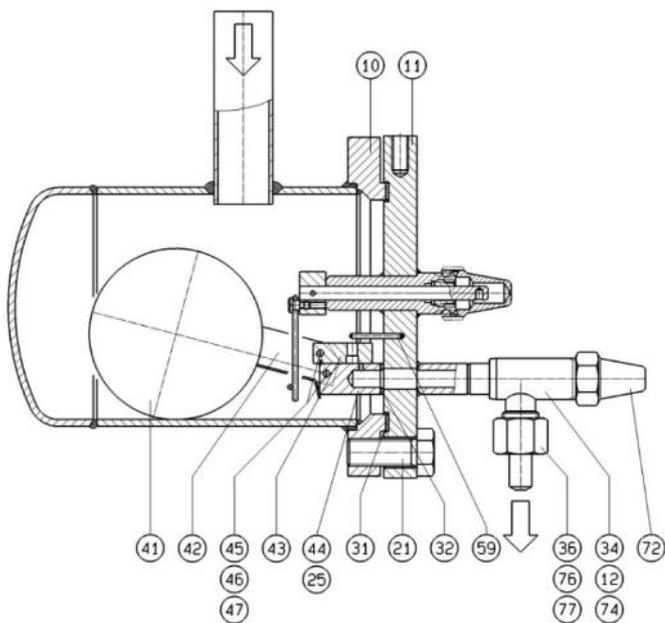


Рис. 2f HR1BW

4.3.1 Список деталей HR / WP

| | Де- таль | HR 1 / HR 1 BW | | HR 2 / WP 2 HR | | HR 3 / WP 3 HR | | HR 4 | |
|--|-------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------|------------------|
| | | Размер | Номер изделия | Размер | Номер изделия | Размер | Номер изделия | Размер | Номер изделия |
| Корпус | 10 | Тип 1 | | Тип 2 | | Тип 3 | | Тип 4 | |
| Крышка | 11 | Тип 1 | | Тип 2 | | Тип 3 | | Тип 4 | |
| Входной вентиль/выходной вентиль | 12 | EA 20 | | EA 32 | | EA 50 | | EA 80 | |
| Выпускной вентиль | 13 | EE 3 GB | | EE 3 GB | | EE 3 GB | | EE 6 GB | |
| Спускной вентиль | 14 | EA 10 GB | | EA 10 GB | | EA 10 GB | | EA 10 GB | |
| Винт с 6-гранной головкой | 21 | M16x40 | 5111.CLA3B3 | M16x40 | 5111.CLA3B3 | M16x50 | 5111.CLA3BD | M16 x 50 | 5111.CLA3BD |
| Винт с 6-гр. головкой на 65 бар | 21 | | | | | M20x70 | 5111.CLC2BX | | |
| Винт с 6-гранной головкой | 22a | | | | | | | M12 x 35 | 5111.CH81AY |
| 6-гранная гайка | 22b | | | | | | | M12 | 5151.AH8100 |
| Приварная гайка | 23 | M 10 | | M 10 | | M 10 | | | |
| Винт с цилиндрической головкой в внутреннем шестиграннике (WP 2-3 HR) | 24 | ----- | | M8x30 | | M8x30 | | | |
| Винт с цилиндрической головкой в внутреннем шестиграннике | 25 | M8x20 | 5112.BC61AJ | M8x20 | 5112.BC61AJ | M8x20 | 5112.BC61AJ | M6x20 | 5112.BC51AJ |
| Плоское уплотнение | 31 | 125/145x2 | 5632.1DGE0K | 180/200x2 | 5632.1EZFJK | 260/280x2 | 5632.1H7HRK | 260/280x2 | 5632.1H7HRK |
| Уплотнение - вкладыш дросселя | 32 | 18/50x2 | 5632.1AHBDK | 18/50x2 | 5632.1AHBDK | 26x60x2 | 5632.1APBNK | 43/74x2 | 5632.1B6C1K |
| Сальниковая набивка для 12 | 33 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 12x4 | 5642.ABAX02 | 19x4 | 5642.ABBL01 |
| Сальниковая набивка для 13 | 34 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 |
| Сальниковая набивка для 50 | 35 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 12x4 | 5642.ABAX02 |
| Плоское уплотн. для 13 + 14 + 12 HR 1 BW | 36 | 10/18x2 | 5632.1A9АНК | 10/18x2 | 5632.1A9АНК | 10/18x2 | 5632.1A9АНК | 10/18x2 | 5632.1A9АНК |
| Уплотнение держателя дросселя | 37 | | | ø 45x2 | | ø 60x2 | | | |
| Шар | 41 | ø 100 | | ø 120 | | ø 150 | | ø 200 | |
| Рычаг шара | 42 | Тип 1 | | Тип 2 | | Тип 3 | | Тип 4 | |
| Регулирующий золотник | 43 | 34x15x12,5 | | 34x15x12,5 | | 40x25x12,5 | | 60x40x20,5 | |
| Вкладыш дросселя | 44 | 50x35x18 | | 50x35x18 | | 60x44x26 | | 85x44x65 | |
| Палец | 45 | ø 4x25 | | ø 4x25 | | ø 4x35 | | ø 4x35x22 | |
| Шайба | 46 | A 4,3 | | A 4,3 | | A 4,3 | | A 4,3 | |
| Шплинт | 47 | ø 1x15 | | ø 1x15 | | ø 1x15 | | ø 1x15 | |
| Держатель дросселя (WP 2-3 HR) | 48 | | | Тип 1 | | Тип 2 | | | |
| Крепежная пластина (WP 2-3 HR) | 49 | | | ø 45x19 | | ø 60x19 | | | |
| Поворотная ось | 50 | ø 8x115 | 3.591.000.123 | ø 8x135 | 3.591.000.124 | ø 8x135 | 3.591.000.124 | ø 14x200 | 3.591.000.125 |
| Поворотная ось для WP 65 бар | 50 | | | | | ø 8x200 | 3.591.000.120 | | |
| Зажимной штифт для 50 | 51 | ø 3x10 | 5723.AA0301 | ø 3x10 | 5723.AA0301 | ø 3x10 | 5723.AA0301 | | |
| Опорное кольцо | 52 | ø 13x8x2 | 6438.000004 | ø 13x8x2 | 6438.000004 | ø 13x8x2 | 6438.000004 | | |
| Эксцентрик | 53 | ø 25x15 | 3591.000115 | ø 35x15 | 3591.000116 | ø 35x15 | 3591.000116 | ø 40x16 | 3591.000117 |
| Зажимной штифт для 53 | 54 | ø 3x30 | 5723.AA0302 | ø 3x30 | 5723.AA0302 | ø 3x30 | 5723.AA0302 | ø 3x30 | 5723.AA0302 |
| Винт с плоской головкой / палец (HR 4) | 55 | M4 x 5 | 5117.AB30A4 | M4 x 5 | 5117.AB30A4 | M4 x 5 | 5117.AB30A4 | ø 4x25x22 | 5724.A00401 |
| Тяга / штанга | 56 | ø 3x60 | 3.591.000.095 | ø 3x94 | 3.591.000.096 | ø 3x121 | 3.591.000.097 | ø 8x1x235 | 3.591.000.100 |
| Тяга / штанга - WP HR | 56 | | | ø 3x94 | 3591.000096 | ø 3x118 | 3591.000093 | | |
| Направляющая скоба | 57 | | | 67,5x50x15 | | 65,5x60x15 | | | |
| Сопло низкого давления | 58 | ø 6x1x107 | | ø 6x1x156 | | ø 6x1x230 | | ø 6x1x360 | |
| Зажимной штифт для HR 1 BW | 59 | ø 3x30 | | | | | | | |
| Опора рычага WP - HR | 60 | | | Тип 1 | 3591000111 | Тип 2 | 3591000112 | | |
| Муфта WP - HR | 61 | | | ø 50x30 | 3591000118 | ø 50x30 | 3591000118 | | |
| Установочное кольцо WP - HR | 62 | | | ø 8/16x15 | 3591000126 | ø 8/16x15 | 3591000126 | ø 14/40x16 | 3591000127 |
| Зажимной/резьбовой штифт WP - HR + HR 4 | 63 | | | ø 3x30 | 5723.AA0302 | ø 3x30 | 5723.AA0302 | M6x12 | 5121.CD50AB |
| Защитный колпачок для 12 | 71 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 46 | 6436.AAP460 |
| Защитный колпачок для 13 + 14 + 12 HR 1BW + 50 | 72 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 |
| Сальник для 12 | 73 | размер 12 | 6438000006 | размер 12 | 6438000006 | размер 17 | 6438000002 | размер 22 | 6438000003 |
| Сальник для 50 | 74 | размер 12 | 6438000001 | размер 12 | 6438000001 | размер 12 | 6438000001 | размер 17 | 6438000002 |
| Заглушка | 75 | G 1/2 | 6436.ABDD00 | G 1/2 | 6436.ABDD00 | G 1/2 | 6436.ABDD00 | G 1/2 | 6436.ABDD00 |
| Накидная гайка для 12 HR 1 BW | 76 | размер 27 | 6436.ACDD00 | | | | | | |
| Привариваемый ниппель для 12 HR 1 BW | 77 | 41426 | 6424.AH0001 | | | | | | |
| Стойка рамы | 81 | | | | | | | 600x495 | |
| Емкость для удаления паров | 91 | | | | | | | | |
| Шланг в сборе | 92 | | | | | | | | |
| Установочный винт | 93 | M 10x65 | | M 10x65 | | M 10x65 | | M 10x65 | |

4.3.2 Список деталей HS

| | Деталь | HS 30 | | HS 40 | | HS 50 | |
|---|--------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | | Размер | Номер изделия | Размер | Номер изделия | Размер | Номер изделия |
| Корпус | 10 | Тип 3 | ----- | Тип 4 | ----- | Тип 5 | ----- |
| Крышка | 11 | Тип 3 | ----- | Тип 4 | ----- | Тип 5 | ----- |
| Входной вентиль | 12 | EA 50 | ----- | EA 80 | ----- | EA 80 | ----- |
| Выпускной вентиль | 13 | EE 6 GB/L | ----- | EE 6 GB/L | ----- | EE 6 GB | ----- |
| Спускной вентиль | 14 | EA 10 GB/L | ----- | EA 10 GB/L | ----- | EA 10 GB | ----- |
| Винт с 6-гранной головкой | 21 | M16x60 | 5111.CLA3BN | M16x70 | 5111.CLA3BX | M16x50 | 5111.CLA3BD |
| Винт с 6-гранной головкой | 22a | ----- | ----- | ----- | ----- | M12x35 | 5111.CH81AY |
| 6-гранная гайка | 22b | ----- | ----- | ----- | ----- | M12 | 5151.AH8100 |
| Винт с цилиндрической головкой в внутреннем шестиграннике | 24a | M8x30 | 5112.BC61AT | M8x45 | 5112.BC61B8 | ----- | ----- |
| Винт с цилиндрической головкой в внутреннем шестиграннике (Специальный шар) | 24b | M8x45 | 5112.BC61B8 | M8x65 | 5112.BC61BS | ----- | ----- |
| Винт с цилиндрической головкой в внутреннем шестиграннике | 25 | M8x20 | 5112.BC61AJ | M8x20 | 5112.BC61AJ | M6x20 | 5112.BC51AJ |
| Плоское уплотнение | 31 | 206/225x2 | 5632.1FPG8K | 311/330x2 | 5632.1IMJ5K | 260/280x2 | 5632.1H7HRK |
| Уплотнение - вкладыш дросселя | 32 | 18/50x2 | 5632.1AHBDK | 26/50x2 | 5632.1APBNK | 43/74x2 | 5632.1B6C1K |
| Сальниковая набивка для 12 | 33 | 12x4 | 5642.ABAX02 | 19x4 | 5642.ABBL01 | 19x4 | 5642.ABBL01 |
| Сальниковая набивка для 13 + 14 | 34 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 |
| Сальниковая набивка для 50 | 35 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 8/14x8 | 5643.ABAP01 | 12x4 | 5642.ABAX02 |
| Плоское уплотнение для 13 + 14 | 36 | 10/18x2 | 5632.1A9АНК | 10/18x2 | 5632.1A9АНК | 10/18x2 | 5632.1A9АНК |
| Уплотнение держателя дросселя | 37 | 45x2 | ----- | 60x2 | ----- | ----- | ----- |
| Шар | 41 | ø120/ø150 | ----- | ø150/ø200 | ----- | ø200 | ----- |
| Рычаг шара | 42 | Тип 2 | ----- | Тип 3 | ----- | Тип 4 | ----- |
| Регулирующий золотник | 43 | 34x15x12,5 | ----- | 40x25x12,5 | ----- | 60x40x20,5 | ----- |
| Вкладыш дросселя | 44 | 50x35x18 | ----- | 60x44x26 | ----- | 75x85x44 | ----- |
| Палец | 45 | ø4x25 | ----- | ø4x35 | ----- | ø4x35x22 | ----- |
| Шайба | 46 | A 4,3 | ----- | A 4,3 | ----- | A 4,3 | ----- |
| Шплинт | 47 | ø1x15 | ----- | ø1x15 | ----- | ø1x15 | ----- |
| Держатель дросселя | 48 | Тип 1 | ----- | Тип 2 | ----- | Тип 3 | ----- |
| Крепежная пластина | 49 | ø60x19 | ----- | ø88x25 | ----- | ----- | ----- |
| Поворотная ось | 50 | ø 8x185 | 3.591.045.010 | ø 8x185 | 3.591.045.010 | ø 14x200 | 3.591.000.125 |
| Зажимной штифт для 50 | 51 | ø 3x10 | 5723.AA0301 | ø 3x10 | 5723.AA0301 | ----- | ----- |
| Эксцентрик | 53 | 76-5/10 | 3591.043008 | 76-5/10 | 3591.043008 | ø 40x16 | 3591.000117 |
| Зажимной штифт для 53 | 54 | ----- | ----- | ----- | ----- | ø 3x30 | 5723.AA0302 |
| Винт с плоской головкой / палец (HR 4) | 55 | M4x5 | 5117.AB30A4 | M4x5 | 5117.AB30A4 | ø 4x25x22 | 5724.A00401 |
| Тяга / штанга | 56 | ø 3x__ | ----- | ø 3x__ | ----- | ø 8x1x235 | 3.591.000.100 |
| Тяга / штанга - HR SK | 56 | ø 3x__ | ----- | ø 3x__ | ----- | ø 8x1x235 | 3.591.000.100 |
| Направляющая скоба | 57 | 67.5x50x15 | ----- | 65.5x60x15 | ----- | ----- | ----- |
| Сопло низкого давления | 58 | ø 6x1x136 | ----- | ø 6x1x230 | ----- | ø 6x1x360 | ----- |
| Опора рычага | 60 | HS 3 | 3591.042005 | HS 4 | 3591.042006 | ----- | ----- |
| Муфта | 61a | ø 14 | 2441.001001 | ø 14 | 2441.001001 | ----- | ----- |
| Муфта | 61b | ø 8 | 2441.001002 | ø 8 | 2441.001002 | ----- | ----- |
| Зажимной штифт/резьбовой штифт HS 50 | 63 | ----- | ----- | ----- | ----- | M 6x12 | 5121.CD50AB |
| Защитный колпачок для 12 | 71 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 46 | 6436.AAP460 | размер 46 | 6436.AAP460 |
| Защитный колпачок для 13 + 14 + 50 | 72 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 | размер 27 | 6436.AAP270 |
| Сальник для 12 | 73 | размер 17 | 6438.000002 | размер 17 | 6438.000002 | размер 22 | 6438.000003 |
| Сальник для 50 | 74 | размер 12 | 6438.000001 | размер 12 | 6438.000001 | размер 17 | 6438.000002 |
| Заглушка | 75 | G 1/2" | 6436.ABDD00 | G 1/2" | 6436.ABDD00 | G 1/2" | 6436.ABDD00 |
| Стойка рамы | 81 | ----- | ----- | ----- | ----- | 600x495 | ----- |
| Емкость для удаления паров | 91 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Шланг в сборе | 92 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Установочный винт | 93 | M 10 | ----- | M 10 | ----- | M 10 | ----- |

4.3.3 Запасные детали

| | | HR1 / HR1 BW | HR2 / WP2 HR | HR3 / WP3 HR | HR4 / HS50 | HS30 | HS40 |
|---|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|----------------------|
| | Деталь | Номер изделия | Номер изделия |
| Блок регулирования | | | | | | | |
| 1 x детали № 41, 42, 43, 44 2 x детали № 45; 47 6 x детали № 46 | 40 | Разд. 3.5 | Разд. 3.5 |
| Монтажная консоль | 70 | 3911.420000 | 3911.420000 | 3911.420000 | ----- | | |
| Устройство для удаления паров (только NH₃) | | 3.591.000.346 | | | | | |
| 1 x деталь № 91, 92, 93 | 90 | 3.591.000.346 | | | | | |
| Комплект уплотнений | | | | | | до 05/2009 | до 05/2009 |
| | | | | | | 3.591.000.395 | 3.591.000.396 |
| 1 x детали № 31, 32, 35 2 x детали № 34, 36 6 x детали № 33 | E30 | 3.591.000.363 | 3.591.000.364 | 3.591.000.365 | 3.591.000.366 | начиная с 06/2009 | начиная с 06/2009 |
| | | | | | | 3.591.000.401 | 3.591.000.402 |

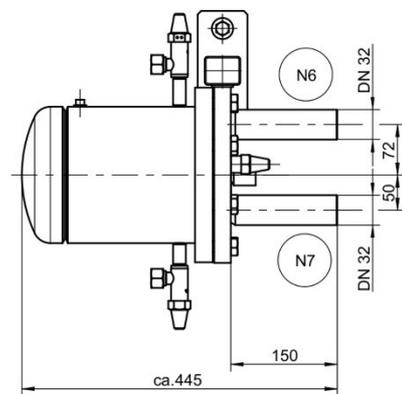
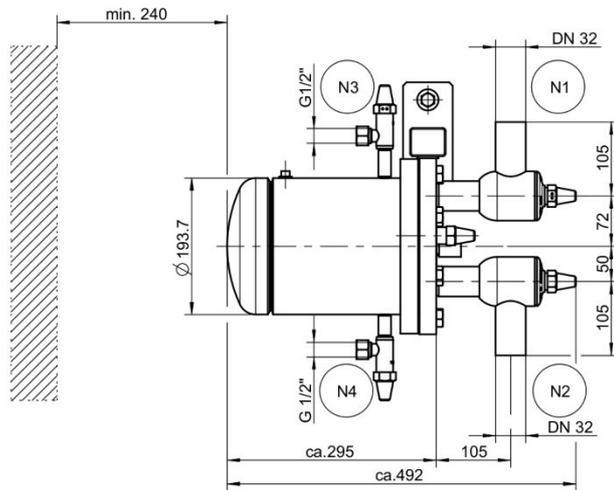
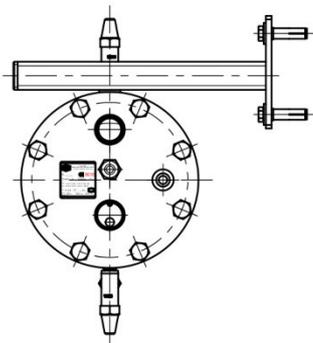
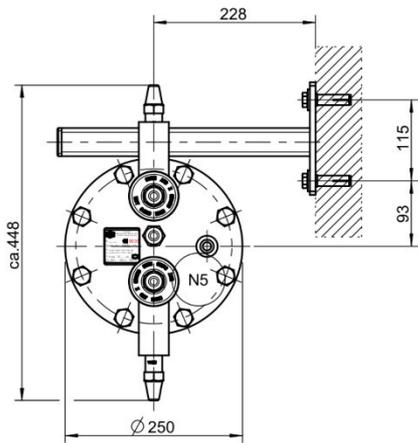


Рис. 3b HR2

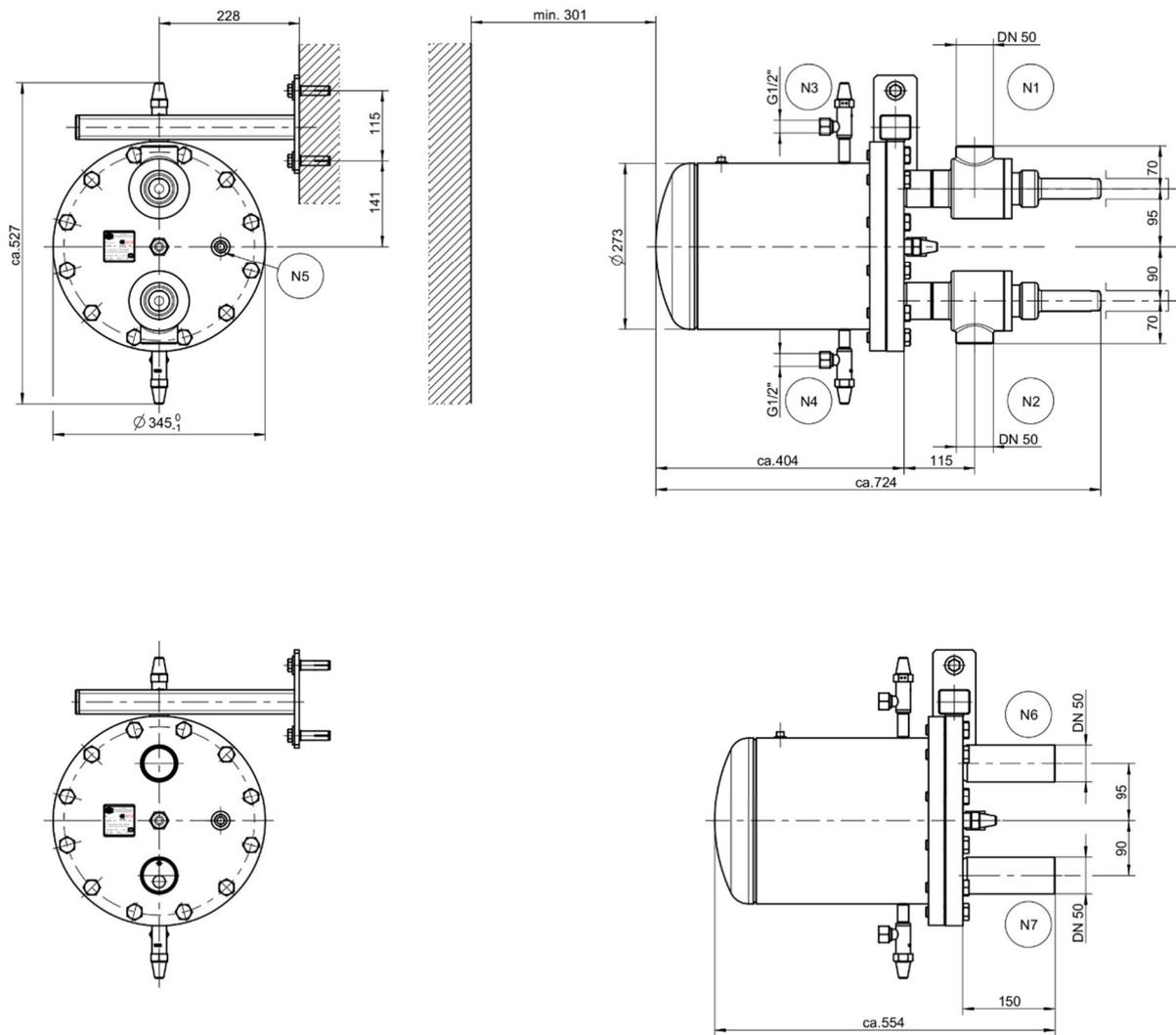


Рис. 3с HR3

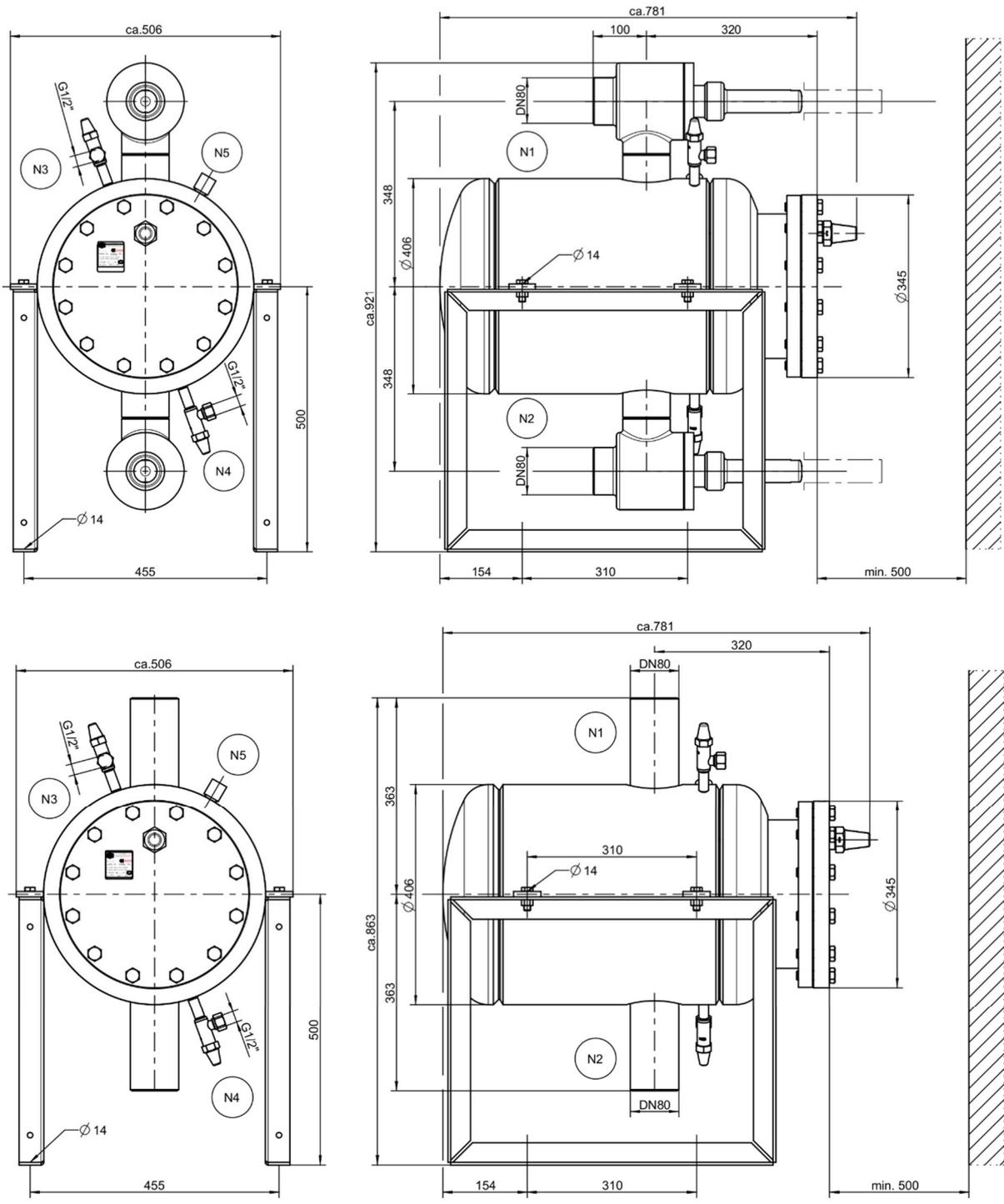


Рис. 3d HR4

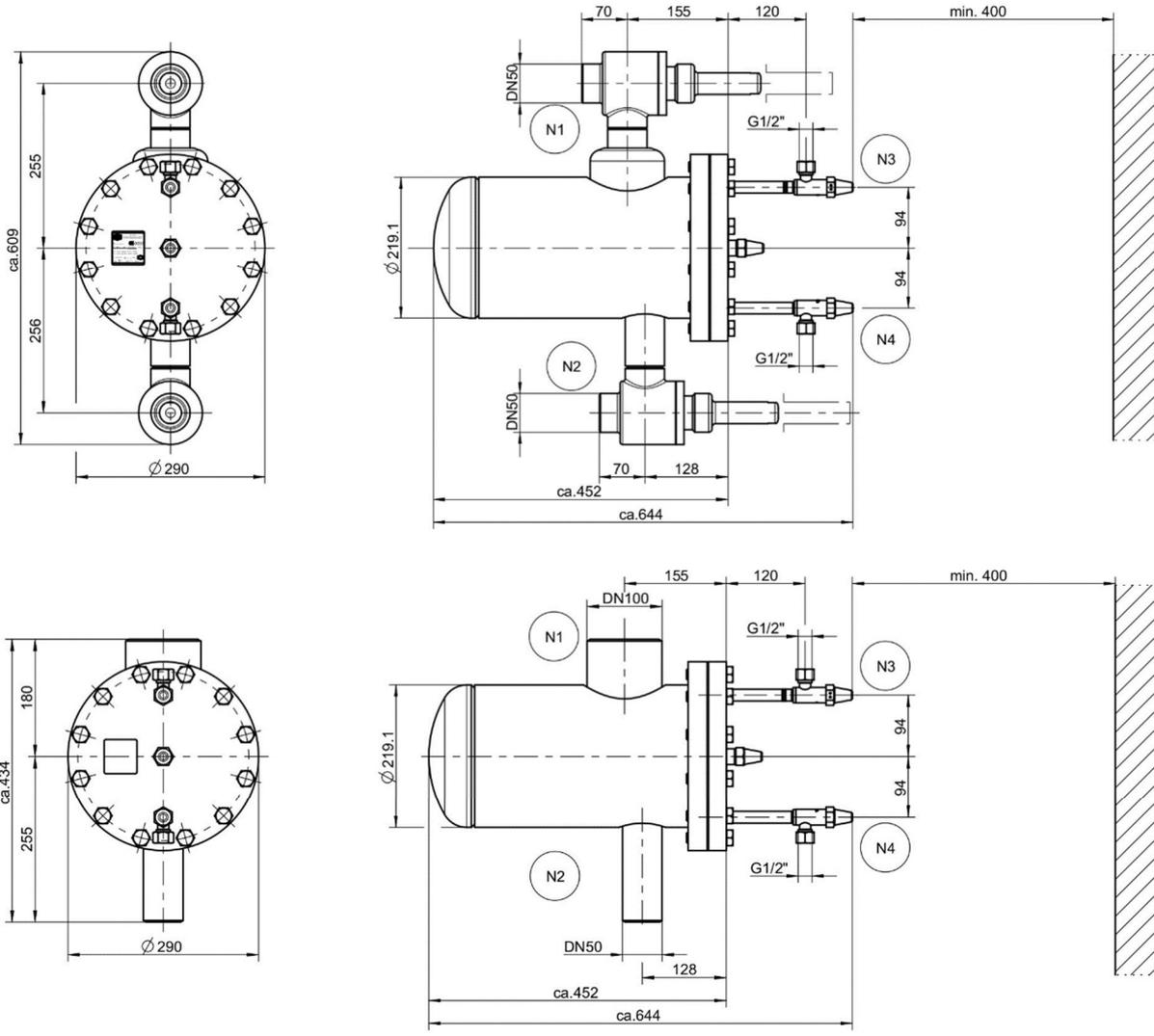


Рис. 3е HS 30

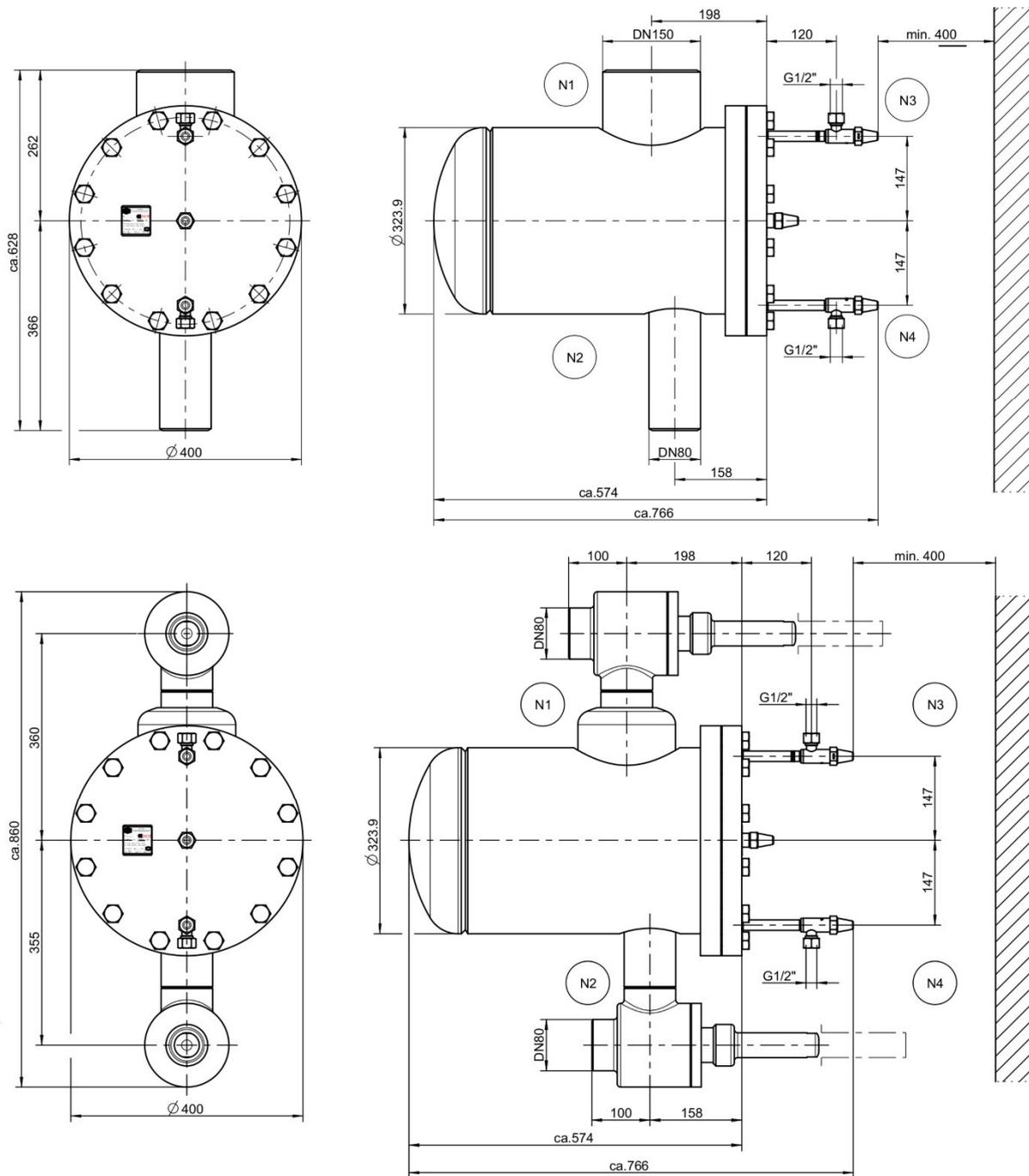


Рис. 3f HS 40

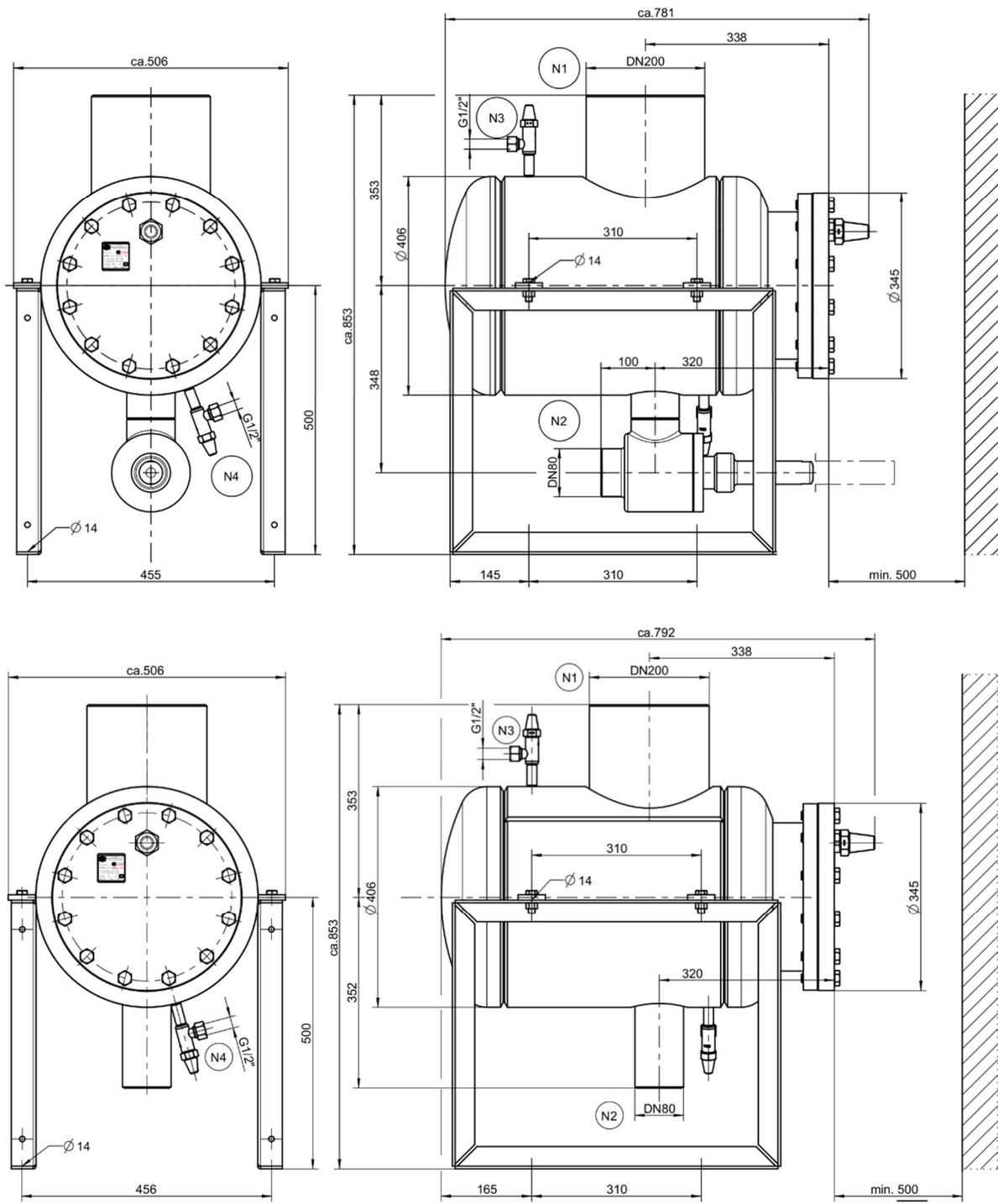


Рис. 3g HS50

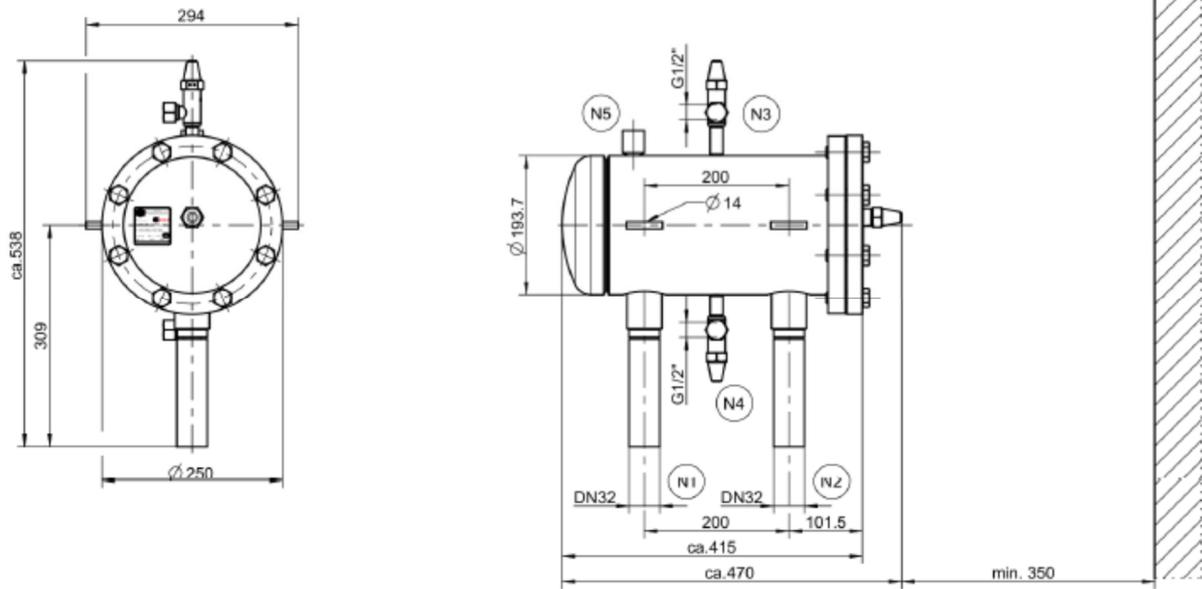


Рис. 3h WP2HR

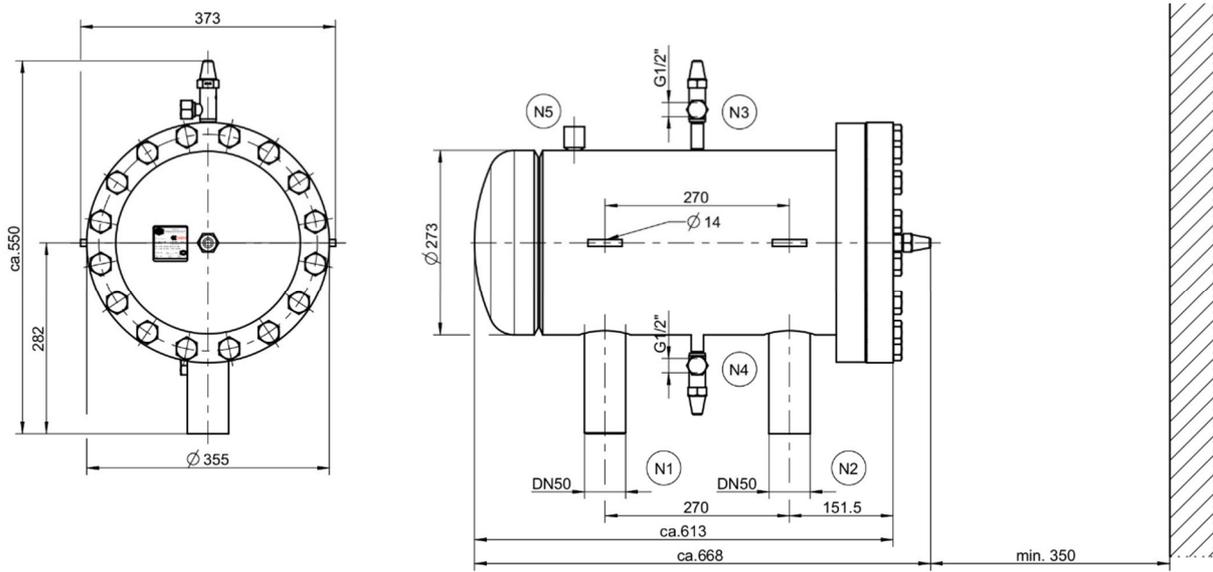


Рис. 3i WP3HR

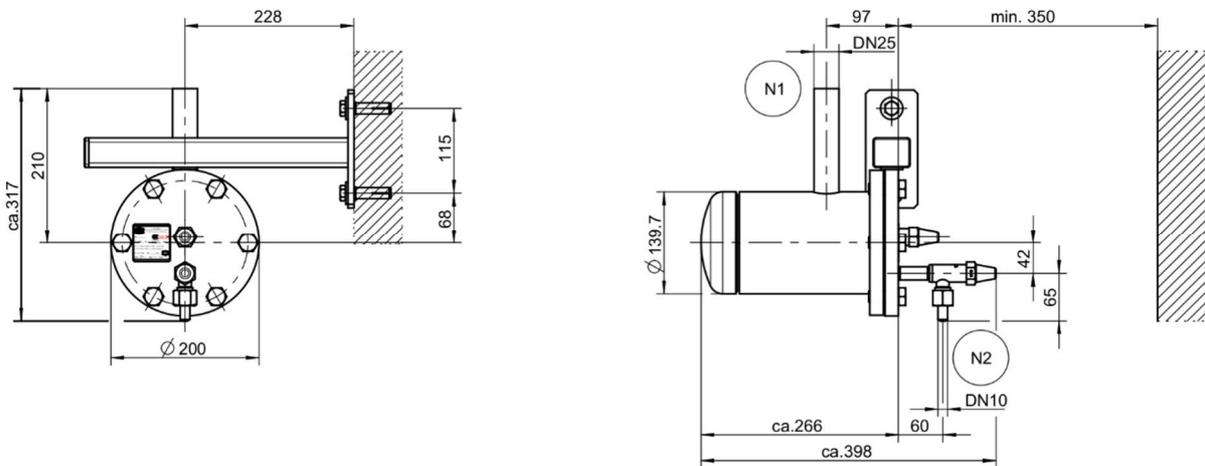


Рис. 3j HR1BW

4.5 Измененное расположение вентиля

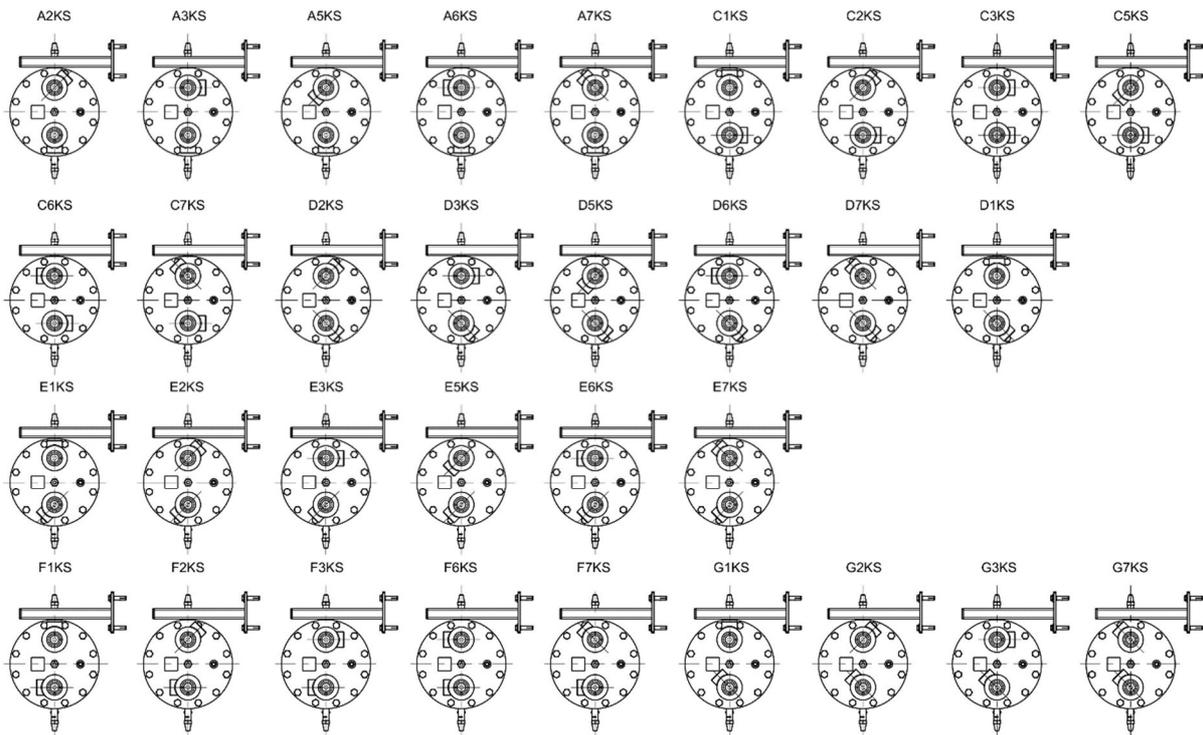


Рис. 4а HR 1 – 3

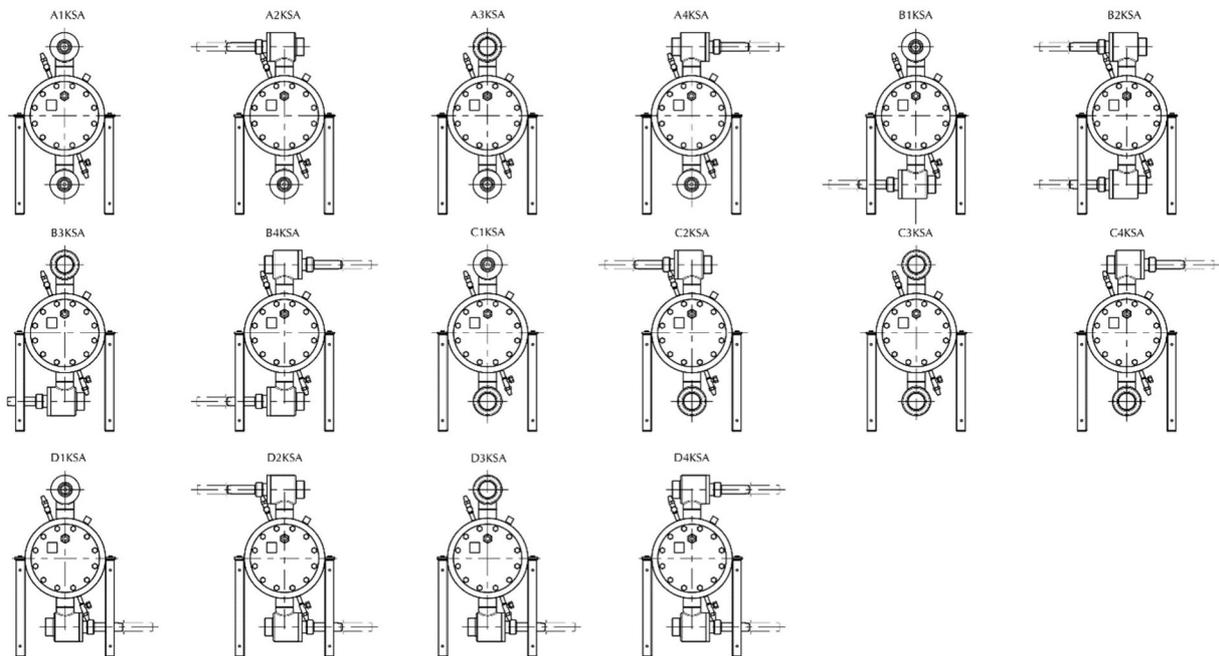


Рис. 4б HR4

5. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

Поплавковый регулятор высокого давления дросселирует весь поступающий со стороны высокого давления хладагент на сторону низкого давления, не пропуская при этом пары. Благодаря этому простому механическому методу возможен чрезвычайно экономичный принцип работы без электрического регулирования.

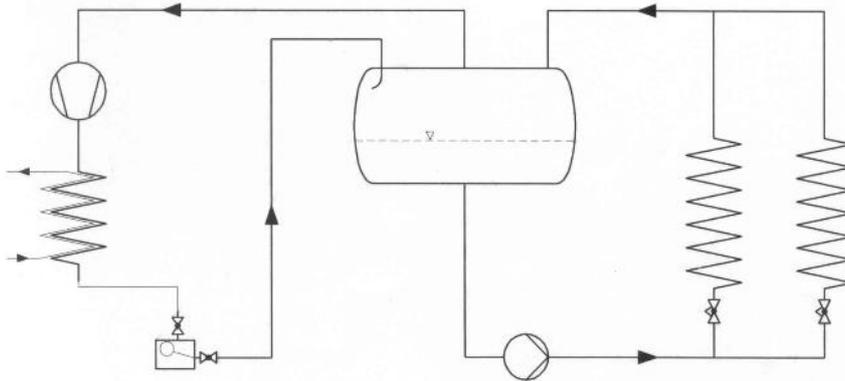


5.1 Работа в составе установки

5.1.1 Одноступенчатая установка

Принцип действия поплавкового регулятора для одноступенчатой установки показан на рис. 5.

Рис. 5 Принцип одноступенчатой установки



Из конденсатора сжиженный хладагент попадает в поплавковый регулятор, где дросселируется при постоянной энтальпии на сторону низкого давления.

При дросселировании на выходе из поплавкового регулятора высокого давления за ним образуется парожидкостная смесь, устремляющаяся в разделитель.

Из разделителя пар может вновь подаваться на компрессор, а жидкость - в испарители.

Температура конденсата может оптимально адаптироваться к наружным условиям, в результате чего обеспечивается очень экономичная работа. Переохлаждение жидкости обычно исключено.

5.1.2 Двухступенчатая установка

Принцип для двухступенчатой установки представлен на следующем рисунке 6.

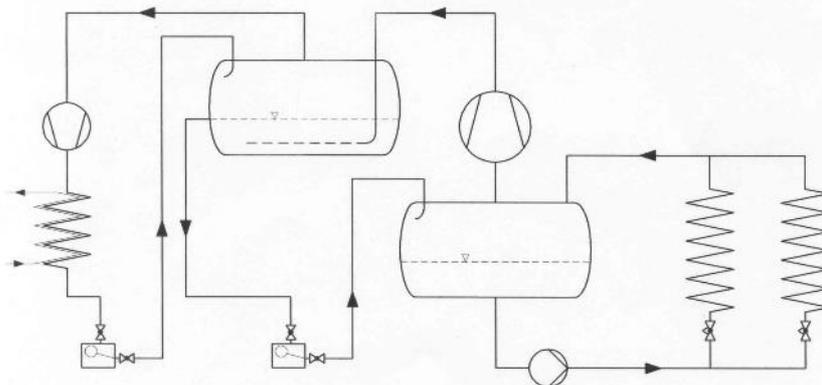


Рис. 6 Принцип двухступенчатой установки

Здесь также между конденсатором и разделителем монтируется поплавковый регулятор высокого давления, который дросселирует хладагент до среднего давления. Второй регулятор используется для дросселирования на сторону низкого давления. Применение поплавкового регулирования высокого давления в двухступенчатых установках позволяет добиться более высокого КПД и избежать высоких конечных температур сжатия в компрессорах.

Так как поплавковый регулятор высокого давления, смонтированный между стороной среднего давления и стороной низкого давления, отводит хладагент из емкости среднего давления до точки отвода на сторону низкого давления, то емкость низкого давления необходимо выполнить такой, чтобы можно было вместить все колеблющееся количество хладагента (сторона низкого давления и избыток со стороны среднего давления).

5.1.3 Оттаивание групп испарителей

Ответственность за выбор и выполнение оттаивания лежит на инженере-конструкторе. В частности, учитываемые мощности, необходимое время оттаивания и расположение трубопроводов с учетом удельных потерь давления требуют тщательного планирования. Поэтому следующие предложения могут быть только рекомендациями и не заменяют всестороннего рассмотрения всей системы.

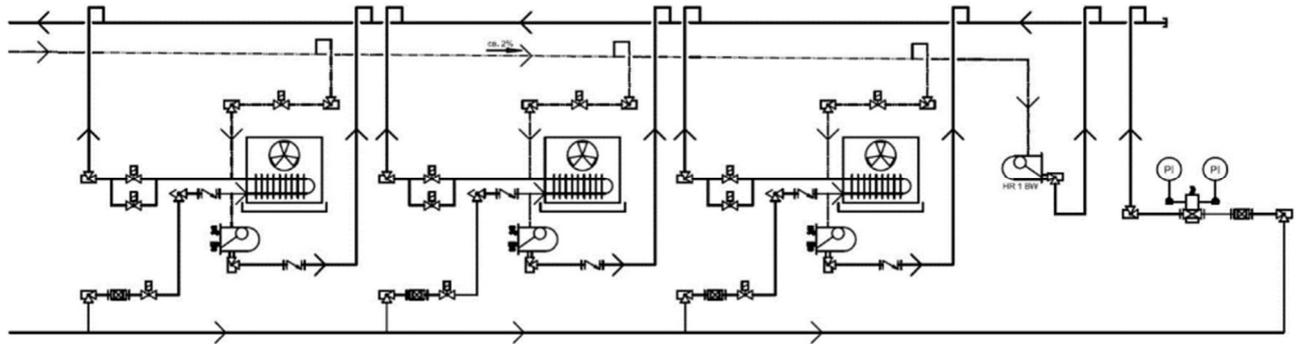
При распространенном времени оттаивания испарителя (прибл. 30 мин.) для расчета поплавкового регулятора высокого давления достаточно 1,5 - 2-кратной мощности одновременно оттаиваемых испарителей. Если требуется более короткое время оттаивания, то мощность необходимо повысить до 3 - 4-кратной мощности одновременно оттаиваемых испарителей.

Традиционный метод оттаивания испарителей заключается в установке поплавкового регулятора высокого давления позади каждого испарителя. Конденсат отводится в общий возвратный трубопровод насоса. Он подходит, когда используются испарители высокой мощности.

На рис. 7а используемый HS установлен непосредственно под испарителем, так что из регулятора могут легко удаляться пары и он всегда заполнен жидкостью. Обратный клапан за регулятором предотвращает прохождение хладагента через регулятор во время нормальной работы. Необходимо тщательно выбирать обратный клапан, чтобы выбранная разность давлений была выше разности давлений между линией, идущей к испарителю, и линией возврата конденсата за поплавковым регулятором (с учетом потерь давления, например, в змеевиках испарителя).

Такое расположение рекомендуется, когда конденсат испарителей может полностью свободно стекать. Так как газ не пропускается, то это самый экономичный метод оттаивания.

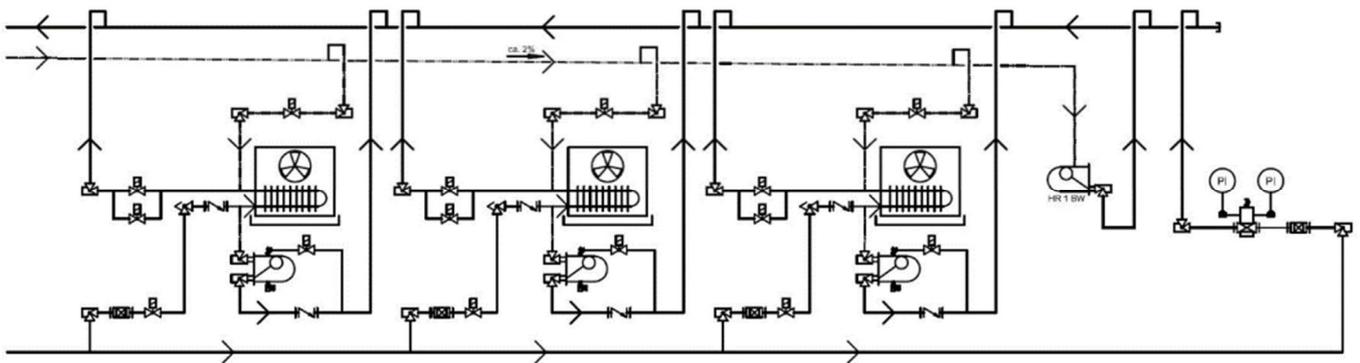
Рис. 7а Испаритель с HS



Если испарители не могут быть свободно опорожнены полностью, в конце процесса оттаивания часть газа должна захватывать оставшуюся жидкость нижних змеевиков испарителя. Из-за необходимого объема байпасного газа эффективность системы падает, и поэтому необходимо предпочитать испарители, которые свободно опорожняются полностью.

Для получения необходимого количества газа подсоединяется внешняя линия дегазации на верхнем регулирующем вентилю корпуса поплавка. Электромагнитный клапан открывается в начале процесса оттаивания, чтобы прогреть поддон для конденсата, и в конце, чтобы захватить оставшуюся жидкость.

Рис. 7b Испарители, которые не полностью опорожняются с обратным клапаном



Обратный клапан необходим за поплавковым регулятором, чтобы предотвратить прокачку хладагента через испаритель, как уже было описано выше.

Если давление насоса при нормальной работе выше чем разность давлений для открывания обратных клапанов (например, при использовании регуляторов давления в испарителе), необходимо использовать клапан с автоматическим управлением или шаровой кран (см. рис. 7с).

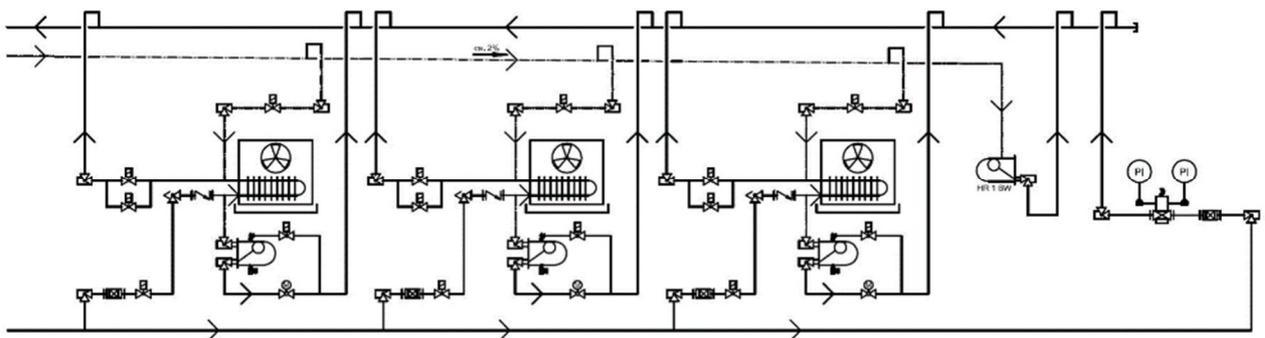


Рис. 7с Испарители, которые не полностью опорожняются с автоматическим клапаном

Автоматический клапан открывается в начале процесса оттаивания, чтобы полностью дегазировать поплавковый регулятор. К окончанию процесса оттаивания он снова закрывается.

Если поплавковый регулятор должен размещаться над выходом испарителя (макс. разница в высоте 3 м или 9 футов) или на относительно большом расстоянии (макс. 30 м/ 90 футов), вакуум в корпусе поплавкового регулятора должен быть ниже. Для этой цели можно использовать дроссель низкого давления или внешнюю линию дегазации, как описано ранее. Если задача должна быть решена с помощью дросселя низкого давления, обратный клапан позади поплавкового регулятора имеет неблагоприятный эффект, так как дроссель низкого давления должен отвести сначала достаточное количество газа, чтобы обратный клапан открылся. Это может привести к нежелательному дребезжанию обратного клапана, и потребуется больше времени.

Для быстрого отвода конденсата при оттаивании групп испарителя хорошо себя зарекомендовала следующая экономически выгодная схема в соответствии с рис. 7d.

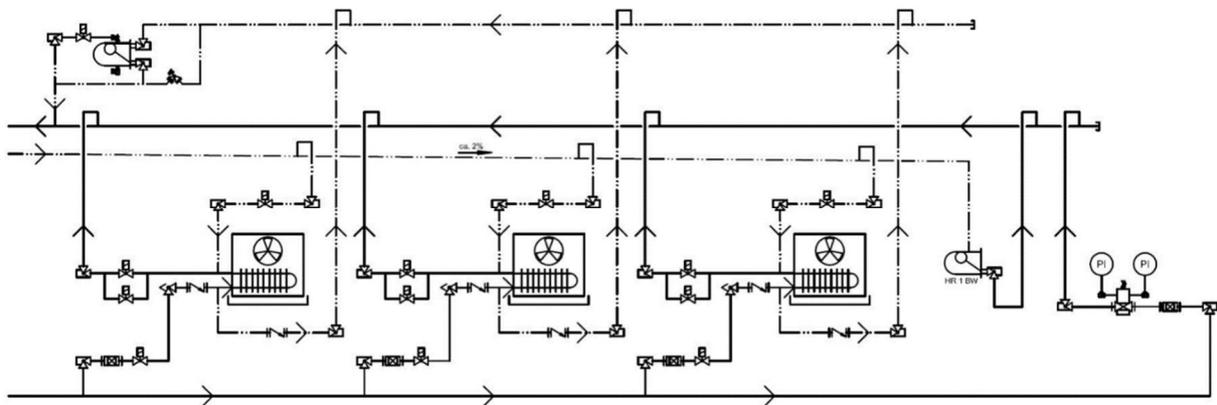


Рис. 7d Схема групп испарителей

Для отвода конденсата из испарителей с помощью общего поплавкового регулятора высокого давления он должен размещаться с заглушенным дросселем низкого давления на конце общего трубопровода сбора конденсата (см. вверху слева на рис. 7d). Размер поплавкового регулятора высокого давления должен быть таким, чтобы можно было учитывать все испарители, которые оттаивают одновременно (это соответствует 1,5 - 4-кратной мощности на испаритель, как уже было упомянуто выше).

Трубопровод сбора конденсата должен располагаться над возвратным трубопроводом насоса, а врезка испарителя осуществляется с помощью колена сверху, чтобы конденсат не выдавливался назад в испарители, которые не оттаивают.

Когда электромагнитный клапан после окончания оттаивания горячим газом закрывается, заключенная внутри газовая подушка предотвращает протекание жидкости через регулятор во время нормальной работы.

Перепускной клапан в байпасной линии между линией конденсата и всасывающей линией служит для защиты линии конденсата в случае недопустимого повышения давления.

Во всех описанных выше случаях необходимо следить за тем, чтобы избежать образования ловушек для жидкости (например, на конце трубопровода сбора конденсата), в противном случае могут произойти спонтанное испарение/

гидравлические удары. Возможно, в самой нижней точке коллектора будет необходимо использовать небольшой поплавковый регулятор для отвода образующейся жидкости.

Линия сбора конденсата следует прокладывать с уклоном приibl. 1-2 % к HR1 BW (см. рис. 7d), чтобы собирать весь образующийся конденсат в конце линии.

Как всегда, необходимо предотвращать подвод тепла поплавкового регулятора высокого давления, чтобы не образовывалось слишком много газа мгновенного испарения. В частности, наружным установкам требуется поэтому изоляция.

5.1.4 HR1BW для возврата масла

Альтернативно HR1BW можно также использовать для возврата масла. Для этого регулятор устанавливается в самой нижней точке маслоотделителя.

Накопившееся масло затем автоматически возвращается в компрессор, не пропуская газ.

Поскольку HR1BW постоянно возвращает масло в компрессор, масляный затвор отпадает, т.е. можно залить меньшее количество масла.

После простоев электромагнитный клапан в соединении с компрессором может открыться вновь уже через несколько минут, так возможно сконденсировавшийся в маслоотделителе хладагент сразу же испаряется во время работы.

5.1.5 Эффект самовосстановления

На стороне высокого давления следует принципиально отказаться от ресиверов.

В случае слишком малого регулятора образуется обратный подпор хладагента. Этот обратный подпор вызывает уменьшение эффективной поверхности конденсатора и повышение давления конденсации до тех пор, пока регулятор не будет в состоянии отводить образующийся конденсат. В случае промежуточных ресиверов это благоприятное свойство не может быть использовано, поскольку сначала заполняется ресивер, прежде чем хладагент сможет создать обратный подпор в конденсаторе!

Внимание: При перемещении хладагента на сторону высокого давления (на это указывает измеряемое переохлаждение конденсата) может срабатывать сигнализация минимального уровня на стороне низкого давления.



Если превышена максимально допустимая разность давлений, например, при высоких температурах конденсации, выпускной механизм регулятора может быть заблокирован!

5.2 Поплавковое регулирование

Конденсат, поступающий в корпус поплавкового регулятора высокого давления, вызывает подъем поплавка. Посредством рычажной передачи приводится в действие золотник, который освобождает соответствующую часть дроссельного отверстия и отводит конденсат в разделитель.

Поскольку поплавков должен преодолевать силы трения, происходит пошаговая регулировка отверстия.

Когда уровень жидкости в регуляторе падает, золотник перемещается в отверстие и закрывает выход. Когда поплавковый шар достигает дна, притертые поверхности золотника и выпускного отверстия обеспечивают герметичное уплотнение. Плавуность поплавка зависит от диаметра и веса шара, а также от плотности отводимой жидкости.

Для хладагентов низкой плотности на регуляторах HS предусмотрены шары SK-типа. В WP HR поплавковые шары внизу открытые. В результате скопления газа внутри шара он всплывает и открывает дроссельное отверстие. По этой причине поплавковые регуляторы высокого давления WP HR **нельзя размещать под конденсатором**.

5.3 Работа дросселя низкого давления

Для того чтобы образующийся конденсат мог поступать в регулятор самостоятельно, было бы, собственно, необходимо расположить регулятор под конденсатором. Для обеспечения возможности размещения и над конденсатором все поплавковые регуляторы высокого давления HR и WPHR, за исключением HR1BW, оснащены внутренним дросселем низкого давления. Для регуляторов HS дроссель низкого давления можно приобрести опционально. Сопло низкого давления соединяет газовое пространство корпуса с выходным патрубком. Из-за разности давлений между стороной высокого давления и стороной низкого давления газ всасывается из корпуса в сторону низкого давления, и в корпусе образуется небольшое отрицательное давление. В результате газы, которые образуются из-за потерь давления, можно отводить в конденсатор с перепадом высоты до 3 м и на горизонтальное расстояние до 30 м. Кроме того, обеспечивается возможность отвода через дроссель низкого давления и небольшой части газа мгновенного испарения, который образуется в линиях подачи или во время простоя установки.



Дополнительная линия дегазации не требуется!

При простое установки происходит медленное выравнивание давления, так что весь объем хладагента может переместиться в самую холодную точку. (Зимой это может быть конденсатор.) Если это выравнивание давления нежелательно, то следует заказывать регулятор без дросселя низкого давления или с заглушенным дросселем низкого давления! Заводская конструкция дросселя низкого давления спроектирована таким образом, что теоретически определяемые потери мощности при перепуске газа остаются в районе менее 1 % от номинальной мощности.

5.3.1 Системы с заглушенным дросселем низкого давления

Для регуляторов HR имеющийся дроссель низкого давления может быть при необходимости заглушен. Стандартные регуляторы HS можно заказать без дросселя низкого давления (исполнение согласно рис. 8b). Если выравнивание давления при простое холодильной установки нежелательно, например, в связи с охлаждением масла аммиачных винтовых компрессоров необходимо заказывать регулятор HR с заглушенным дросселем низкого давления (рис. 8a)

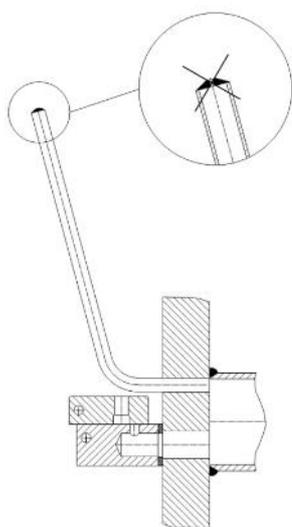
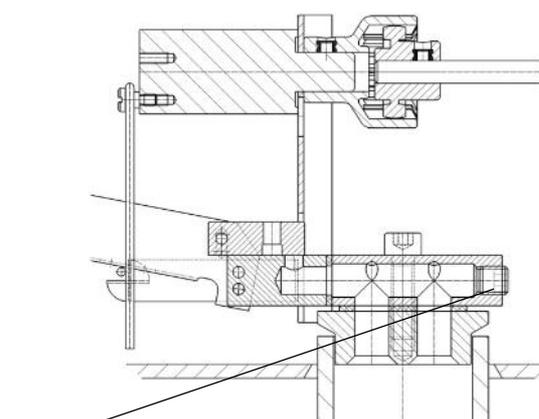


Рис. 8a Регулятор HR с заглушенным дросселем низкого давления



Соединение с опциональным дросселем низкого давления закрыто

Рис. 8b Регулятор HS без дросселя низкого давления

5.3.2 Регулятор HS без дросселя низкого давления

Регуляторы HS модели HS31 - HS33, HS41 - HS43, а также HS51 и HS53 поставляются без дросселя низкого давления. Если регуляторы HS монтируются непосредственно под конденсатором, то от дросселя низкого давления можно отказаться. Возможно образующиеся пузыри газа могут подниматься по соединительной линии большого размера к конденсатору и там сжижаться.

Рис. 9a

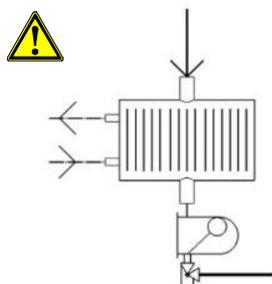


Рис. 9b

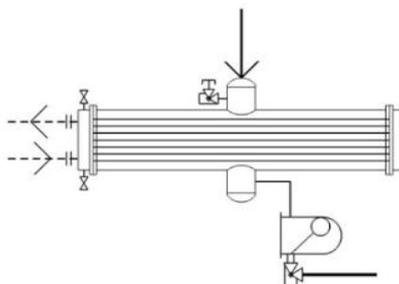
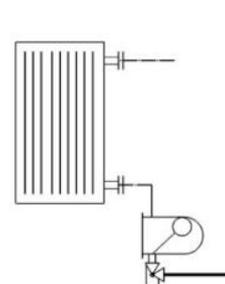


Рис. 9c



Соединительная линия к регуляторам HS без дросселя низкого давления должна быть достаточно большого размера (такого же размера, как у патрубка на корпусе регулятора). Кроме того, линия должна быть проложена как можно короче по прямой и без сопротивлений. Следует избегать дополнительных колен, сужений

или арматуры. Пузырь газа должен иметь возможность беспрепятственно подниматься к конденсатору.

5.3.3 Системы с маслоохладителями

На рис. 10 показан принцип работы установки с маслоохладителем. Дегазация корпуса регулятора осуществляется с помощью внешней линии дегазации.

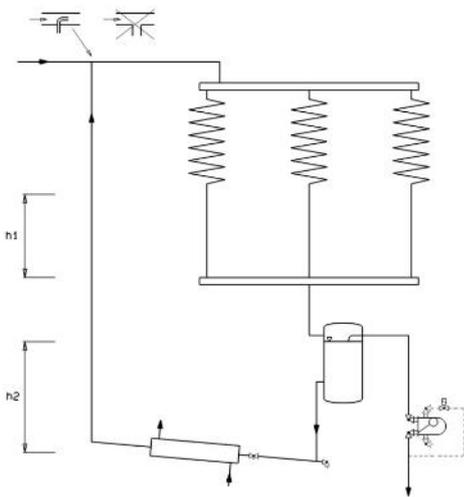


Рис. 10а Принцип работы установки с маслоохладителями

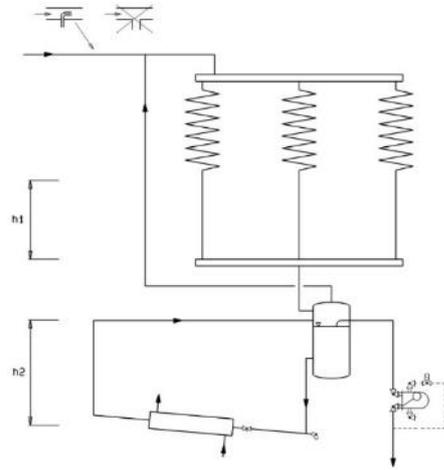


Рис. 10b

На регулирующем клапане, который установлен сверху корпуса регулятора, прокладывается линия управления с электромагнитным клапаном к стороне низкого давления. (Размер линии управления должен быть равен размеру патрубка регулирующего клапана.) Электромагнитный клапан при простое установки остается закрытым и предотвращает выравнивание давлений.

При использовании маслоохладителей с охлаждением хладагентом следите за тем, чтобы всегда имелся достаточный запас к маслоохладителю. Поэтому ресивер высокого давления должен устанавливаться над маслоохладителем.

Высоты h_1 и h_2 , показанные на рис. 10, должны иметь достаточные размеры. Практика показала, что они часто выбираются слишком низкими: тогда высота h_1 недостаточна для компенсации колебаний давления или же высота h_2 недостаточна для компенсации потери давления в линии.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

6.1 Общая информация

Система регулирования на стороне высокого давления в установке выполняет задачу дросселирования путем отвода конденсата. Поэтому она особенно подходит для установок с центральными разделителями или испарителями с энергосберегающим режимом работы. Благодаря исключительно механическому режиму работы отвод конденсата обеспечивается в любое время без дополнительных затрат на регулирование. В отличие от поплавкового регулятора низкого давления колеблющейся объем хладагента находится в центральном разделителе.

6.2 Критерии выбора

Для разработки поплавковых регуляторов высокого давления фирмы WITT отсылаем Вас к нашей программе проектирования, которую Вы можете скачать с нашего веб-сайта www.th-witt.com и к нашему каталогу: „Поплавковый регулятор высокого давления для холодильных установок и тепловых насосов“.

Регуляторы высокого давления фирмы WITT характеризуются следующими характеристиками:

- Независимо от минимальной разности давлений
- Независимо от минимальной мощности
- Макс. массовый поток зависит от разности давлений и размеров корпуса или патрубков.
- Максимально допустимая разность давлений зависит от удельной плотности конденсата.

6.3 Расположение

6.3.1 Общая информация

Благодаря дросселю низкого давления поплавковый регулятор высокого давления может быть установлен также над конденсатором. Необходимо учитывать макс. разницу по высоте в 3 м и горизонтальное расстояние в 30 м между регулятором и конденсатором. Это не относится к HR1BW (и регулятору HS без дросселя низкого давления), который нельзя устанавливать над конденсатором, и к WP HR, который нельзя устанавливать под конденсатором. WPHR должен быть расположен на 1-3 метра выше конденсатора, чтобы позволить поднимающимся газам поддержать плавучесть поплавкового шара.

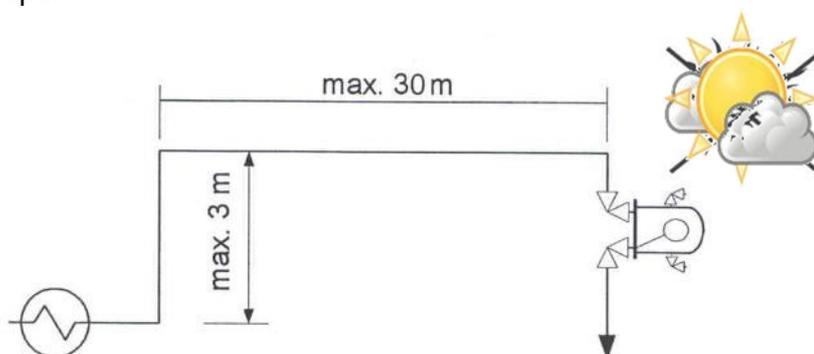


Рис. 11 Расположение поплавкового регулятора высокого давления

Регулятор может быть расположен рядом с частью низкого давления холодильной установки, так что изолирующая линия впрыска может быть короткой. Однако

необходимо следить за тем, чтобы жидкость в линии подачи подверглась минимально возможному падению давления и **притоку тепла** на своем пути от конденсатора (емкость среднего давления) к поплавковому регулятору высокого давления.

6.3.2 Параллельное включение конденсаторов

 В любом случае следует избегать параллельного включения нескольких конденсаторов или выходов конденсатора к общему коллектору! За каждым выпускным отверстием для конденсата устанавливается отдельный поплавок регулятор высокого давления для обеспечения бесперебойной работы. (см. рис. 12b.)

На практике оказалось, что даже рекомендованной изготовителем высоты подачи в случае параллельно включенных конденсаторов иногда недостаточно для компенсации колебаний! Поэтому даже при небольшой разности давлений (см. рис. 12a) высота подачи (здесь 0,7 м) должна быть соответственно увеличена.

Если, тем не менее, необходимо выбрать параллельное включение конденсаторов с общим коллектором, то необходимо следить за тем, чтобы параллельно включались только одинаковые конденсаторы и выбиралось симметричное расположение. Таким образом обеспечивается то, что потери давления одинаковы как в конденсаторах, так и в линиях к трубе коллектора или же коллектору. Минимальная высота подачи от выхода конденсатора до верхней кромки трубы коллектора или же коллектора указывается изготовителем конденсатора. Линии от конденсаторов должны быть соединены с трубой коллектора или же коллектором с помощью колена снизу. Если коллектор не используется, то труба коллектора должна иметь достаточные размеры, чтобы всегда обеспечивать достаточный запас.

 При использовании различных типов конденсаторов или асимметричном включении конденсаторов различные рабочие состояния обуславливают то, что конденсат в одном конденсаторе может создавать обратный подпор, в то время как другой уже пропускает газ.

 Линия дегазации от трубы коллектора или же коллектора должна быть подсоединена над конденсатором в самой высокой точке входа горячего газа.

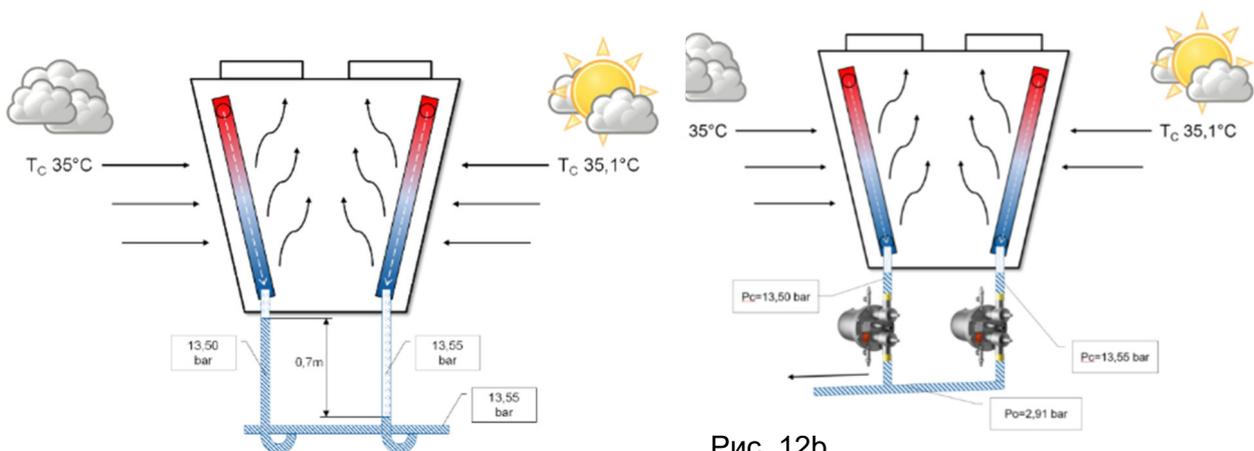


Рис. 12b

Разность давлений при параллельно включенных выходах конденсатора

Работа с поплавковым регулятором высокого давления на каждый выход конденсата

6.3.3 Параллельное включение регуляторов

Параллельное включение поплавковых регуляторов высокого давления особенно выгодно, когда установка работает при частичной нагрузке или в нижнем диапазоне мощности. При параллельном включении регуляторы должны быть расположены один над другим, как показано на нижеследующем рисунке. Чтобы избежать потери мощности из-за нескольких дросселей низкого давления рекомендуется закрыть дроссель низкого давления верхнего регулятора и заменить его функцию электромагнитным клапаном.

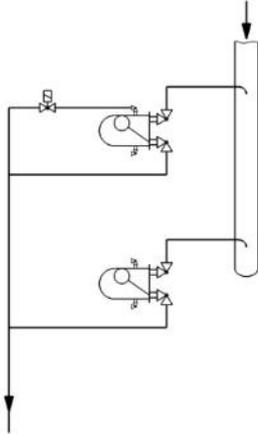


Рис. 13 Параллельное расположение регуляторов

6.4 Линия подачи

6.4.1 Общая информация



Линия подачи должна быть рассчитана так, чтобы скорость конденсата оставалась ниже 1 м/с. Это обеспечивается, если диаметр трубопровода совпадает с диаметром присоединительного патрубка на впускном клапане фирмы WITT. Это предотвращает образование слишком большого количества газа в линии подачи из-за потерь на трение. Ни в коем случае линия подачи не должна проходить через теплые помещения без изоляции или устанавливаться рядом с теплыми машинами и не подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.



Ни в коем случае не следует предусматривать встроенные элементы, такие как фильтры или осушители!

6.4.2 Подсоединение к емкости высокого давления

Если линия подачи должна быть подсоединена к емкости под давлением, например, коллектору, накопительному баку или промежуточному охладителю, то согласно следующей иллюстрации (рис. 14а) необходимо предотвратить всасывание газа.

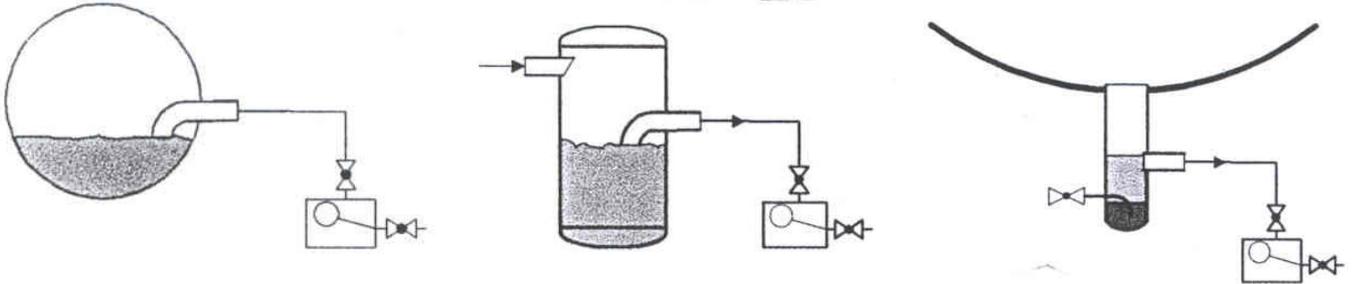


Рис. 14а Правильное подсоединение к емкости под давлением

Два следующих расположения не следует выбирать, так как на рис. 14b **D** из-за образования вихря газ захватывается, а также расположение в соответствии с рис. 14b **E** приводит к всасыванию газа.

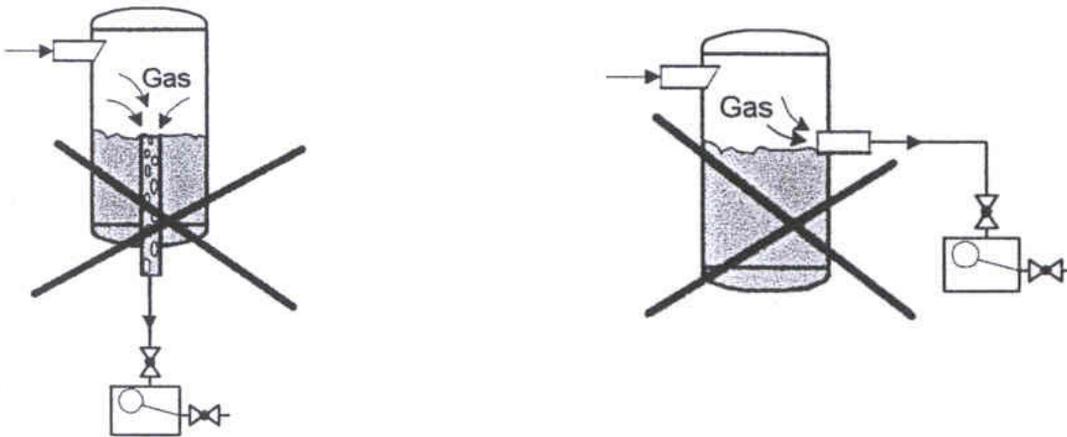


Рис. 14b. Неправильное подсоединение к емкости высокого давления.

6.4.3 Автоматические клапаны в линии подачи

Следует принципиально избегать автоматических клапанов в линии подачи. Если это все же необходимо, рекомендуются, например, шаровые краны с электрическим или пневматическим приводом.

Клапаны, зависящие от разности давлений (например, пилотные клапаны), не подходят из-за отсутствия разности давлений между конденсатором и регулятором.

6.4.4 Подсоединение к пластинчатому конденсатору

Если регулятор HS нельзя использовать без дросселя низкого давления (например, если регулятор не может быть размещен под конденсатором), то необходимо учитывать следующее:



Особенно с пластинчатыми теплообменниками, которые имеют только небольшой объем хладагента, необходимо следить за тем, чтобы газ не попадал в регулятор. Поскольку внутренние потери давления в каналах пластинчатого конденсатора часто колеблются, то необходимо позаботиться о сифоне достаточного размера.

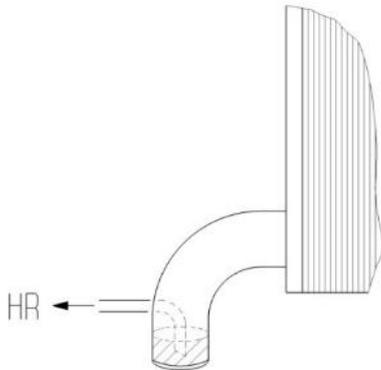


Рис. 15 Конструкция сифона при подсоединении к пластинчатому аппарату

6.5 Жидкостный трубопровод

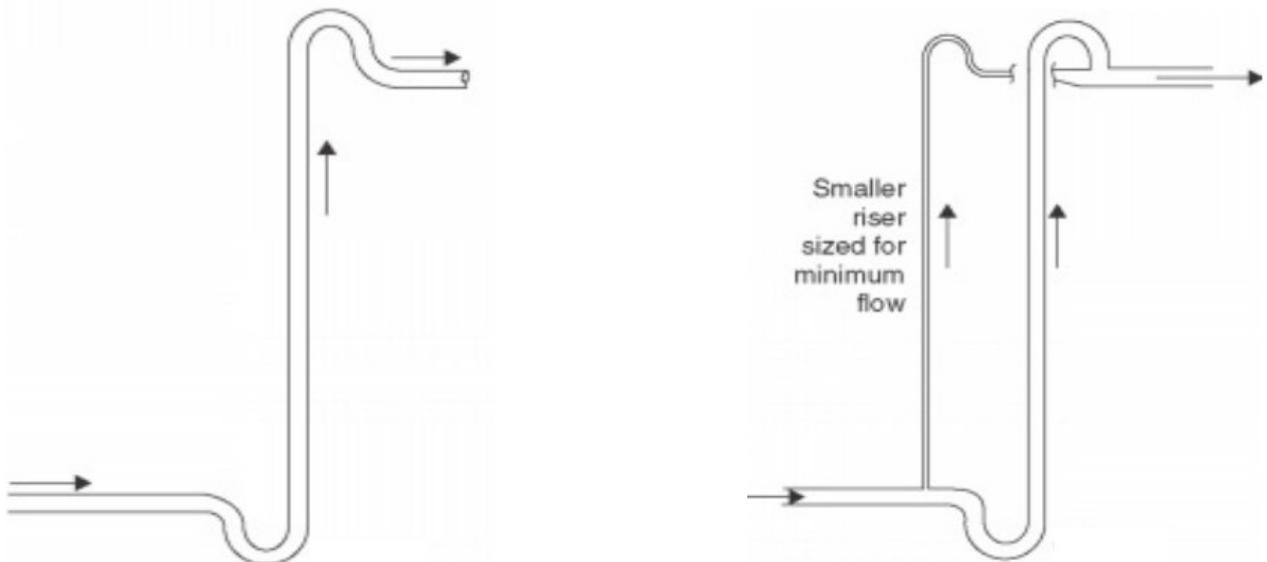
За поплавковым регулятором высокого давления находится смесь газа и жидкости. Чтобы иметь возможность транспортировать более тяжелую жидкость, этот трубопровод должен быть рассчитан на скорость газа 15 - 25 м/с.

Скорость входа в разделитель должна составлять в среднем 10 - 15 м/с.



При вертикальной прокладке (стояк) особое внимание необходимо уделить указанным выше условиям при определении размеров трубопровода!

Примерные исполнения стояков:



Разность давлений между стороной высокого давления и стороной низкого давления должна быть, по возможности, выше **1,5 бар**, чтобы иметь возможность компенсировать

потери давления в жидкостном трубопроводе (сопротивление трубы, перепады высоты). (Следующее уравнение объясняет это подробнее.)

Разность давлений на поплавковом регуляторе высокого давления рассчитывается по формуле:

$$\Delta p_{НР} = (p_c - p_0) \pm \Delta p_{\text{стат.подача}} - \Delta p_{\text{потери}}$$

где $\Delta p_{\text{потери}}$ можно, как правило, пренебречь, если в жидкостном трубопроводе не находится столб чистой жидкости, так как

$$\Delta p_{\text{потери}} = \pm \Delta p_{\text{стат.лин.н.д.}} - \Delta p_{\text{потери на трение}}$$

(Уравнения относятся исключительно к конденсату)

Во избежание гидравлических ударов в жидкостных трубопроводах их не следует прокладывать на относительно большие вертикальные расстояния. Если этого нельзя избежать, следует предусмотреть ловушки для жидкости каждые прибл. 5 - 8 м. Соединение жидкостного трубопровода с разделителем должно быть расположено таким образом, чтобы компрессор не мог всасывать жидкость, см. по этому вопросу также рис. 5 и рис. 6.

7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Все отверстия (патрубки и т.д.) снабжены желтыми пластиковыми защитными колпачками, которые предотвращают попадание воды, частиц грязи и т.п.

Чтобы заблокировать поплавковый шар во время транспортировки, положение рычага (или отверстие в рычаге) в состоянии поставки указывает вверх (транспортная фиксация).

Хранение должно осуществляться в сухом и защищенном от грязи месте.

8. МОНТАЖ



Монтажные работы на поплавковых регуляторах высокого давления всегда должны выполняться квалифицированным персоналом!

8.1 Подготовка к монтажу

Перед монтажом поплавкового регулятора высокого давления необходимо принять следующие меры:

- Распаковать HR и проверить на предмет повреждений при транспортировке и комплектности поставки. В случае повреждения необходимо незамедлительно проинформировать об этом поставщика.
- Сравнить информацию на заводской табличке с требованиями или заказом: если тип и хладагент указаны правильно, дроссель низкого давления заглушен, если это было заказано и т.д.
- Пластиковые защитные колпачки или другие средства герметизации следует снимать только непосредственно перед монтажом.
- Убедитесь, что патрубки трубопроводов соответствуют патрубкам регулятора.
- Необходимо обеспечить, чтобы трубы не имели загрязнений.



Поплавковые регуляторы высокого давления подвергаются заводским испытаниям давлением **минерального масла для холодильных машин**. Если регуляторы используются в установке, где загрязнение минеральным маслом не допускается, например, при использовании эфирного масла, регулятор должен быть предварительно промыт в достаточной степени растворителем.

8.2 Инструкция по монтажу

Установите поплавковый регулятор высокого давления в горизонтальное положение так, чтобы впускной и выпускной патрубки находились на одной линии (см. Рис. 1a - 1d).



Предусмотреть достаточно места, чтобы при необходимости можно было демонтировать поплавок и обеспечивался доступ к клапанам.



Ни в коем случае не разрешается выполнять сварку на поплавке, так как в противном случае сертификат и гарантия изготовителя теряют свою силу!



При приваривании трубопроводов к предусмотренным для этого патрубкам необходимо следить за отсутствием напряжений при монтаже!

Учтите, что при охлаждении трубопроводы соответственно укорачиваются!

Привариваемые клапаны фирмы WITT при сварке должны быть наполовину открыты и охлаждаться влажной тканью.

При сварке с патрубками WP HR, HR4 и HS или с патрубками, поставленные без клапанов, необходимо следить за тем, чтобы уплотнительное кольцо на выходе не было повреждено. Поплавковые регуляторы HR, начиная с размера HR2, оснащены патрубком для предохранительных клапанов.



Поверните рычаг блокировки поплавка вниз после завершения монтажных работ. Отверстие в рычаге должно указывать вниз для „автоматического режима“.

9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ Подготовка к вводу в эксплуатацию

Холодильная установка должна быть испытана давлением, опорожнена под вакуумом и заполнена хладагентом.



Блок регулирования не должен подвергаться испытательному давлению во время испытания давлением. Поэтому поплавковый регулятор высокого давления не следует включать в испытание давлением (он уже был испытан давлением и на герметичность на заводе). Если требуется испытание давлением вместе с регулятором, блок регулирования необходимо демонтировать на время испытания давлением.

Впускной и выпускной клапаны должны быть полностью открыты.

Убедитесь, что рычаг находится в „автоматическом положении“ (т.е. отверстие в рычаге направлено вниз).

Закройте шпиндели клапанов соответствующими заглушками.

9.2 Ввод в эксплуатацию

Обеспечьте, чтобы все посторонние газы были удалены из установки. При вводе в эксплуатацию рекомендуется еще раз тщательно удалить пары и газы из установки. (См. также „Выпуск паров“ в разд. 11.5).

Проверить, остается ли температура конденсации стабильной или постоянно повышается. (Если наблюдается последнее, то необходимо еще раз удалить пары и газы.)

Если конденсат, поступающий из конденсатора, переохлажден, в системе, вероятно, находится воздух или другие неконденсируемые газы.

При использовании водоохлаждаемых или испарительных конденсаторов проверьте, чтобы температура не опускалась ниже точки замерзания после выравнивания давления (опасность замерзания).

10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Поплавковый регулятор высокого давления работает полностью самостоятельно и не требует дальнейшей манипуляций по управлению.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Встроенный золотник практически не подвержен износу, а в результате постоянной самоочистки регулятора золотника работы по техническому обслуживанию становятся излишними. Несмотря на все это, замену камней золотника следует выполнить через прикл. 10 лет или 80 000 рабочих часов.

Перед открытием поплавкового регулятора высокого давления из него необходимо слить хладагент.



Если необходимо выполнить работы по техническому обслуживанию поплавкового регулятора высокого давления HR, необходимо сбросить давление в корпусе и полностью откачать хладагент, прежде чем ослаблять резьбовые соединения!



При открывании регуляторов может произойти внезапное испарение имеющегося внутри хладагента! Поэтому следует быть обязательно в защитной одежде! Ни в коем случае не выкручивайте все винты, если еще есть хладагент или давление.

При сборке регулятора необходимо следить за наличием всех уплотнений и отсутствием их повреждений. Рекомендуется заменять уплотнения после каждого открытия!

Если требуется демонтаж предохранительных устройств во время наладки, технического обслуживания и ремонта, то непосредственно после завершения работ должны осуществляться сборка и проверка предохранительных устройств!

11.1 Контроль функционирования

Все регуляторы имеют рычаг, который можно приводить в действие снаружи, что позволяет поднимать поплавковый шар. Таким образом можно преднамеренно открывать регулятор для проверки его функционирования.

11.2 Замена поплавка

При демонтаже обязательно соблюдать местные предписания по технике безопасности. В частности, необходимо соблюдать следующее:

- Проверьте пути эвакуации, чтобы иметь возможность быстро покинуть опасное место в чрезвычайной ситуации.
- В целях безопасности обратитесь за помощью при демонтаже регулятора.
- Позаботьтесь о подходящей защитной одежде, по крайней мере, о защитных очках и перчатках, а также при использовании NH₃ - о противогазе, готовом к использованию.

Действуйте при замене следующим образом:

- Закройте впускной клапан
- Зафиксируйте поплавок, повернув рычаг вверх
- Подождите, пока хладагент не выйдет на сторону низкого давления
- Теперь закройте также выпускной клапан
- Осторожно слейте оставшийся хладагент и масло через нижний сливной клапан EA 10 GB
- При необходимости промойте корпус азотом

- Для типов от HR1 до HR 3 снимите корпус
- Выверните винт М 4 х 5, поз. 55
- Выверните винты с цилиндрической головкой М 8 х 20, поз. 25, из крышки корпуса
- Удалите направляющую скобу, поз. 57, и тягу, поз. 56
- Замените весь блок регулирования
- Замените плоское уплотнение, поз. 32
- Установите направляющую скобу, поз. 57, штангу, поз. 56, и закрепите блок регулирования винтами с цилиндрической головкой, поз. 25.
- Закрепите тягу, поз. 56, с помощью винта, поз. 55, в эксцентрик, поз. 53
- **Обратите внимание на свободную посадку тяги в направляющей скобе!**
- Вновь соберите корпус регулятора после замены прокладки крышки, поз. 31. Затем действуйте, как описано в разд. 9.

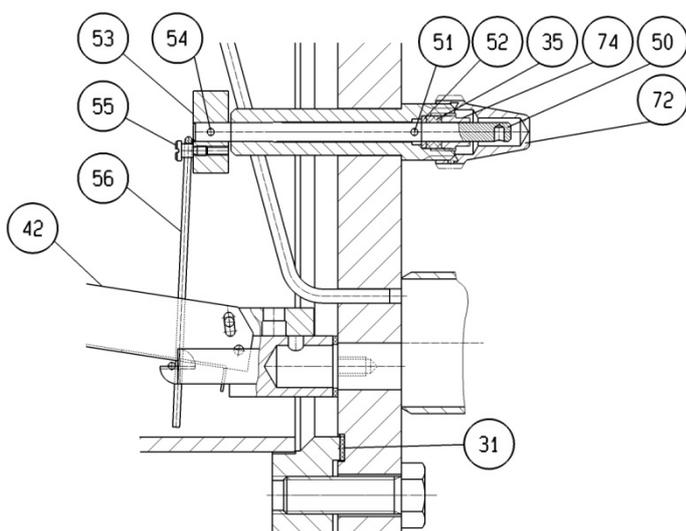


Рис. 16а

HR1 - HR3 (см. также рис. 16а и 16b)

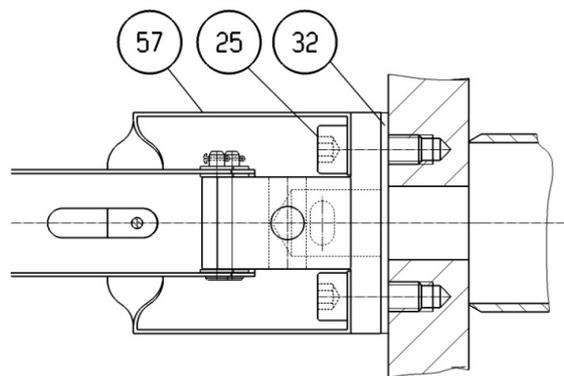


Рис. 16b

HR4 и HS50 (см. чертеж с разрезами 2b и 2d)

- Для того чтобы можно было снять фланец крышки, поз. 11, необходимо сначала удалить защитный колпачок, поз. 72, и сальниковую коробку, поз. 74, рычага.
- Выверните винты M16x50, поз. 21, и снимите фланец крышки
- Ослабив оба винта с внутренним шестигранником (аналогично поз. 25 на рис. 16B), можно снять и заменить блок регулирования.
- При сборке замените прокладку блока регулирования (аналогично поз. 32 на рис. 16b) и прокладку крышки, поз. 31. Затем действуйте, как описано в разд. 9.

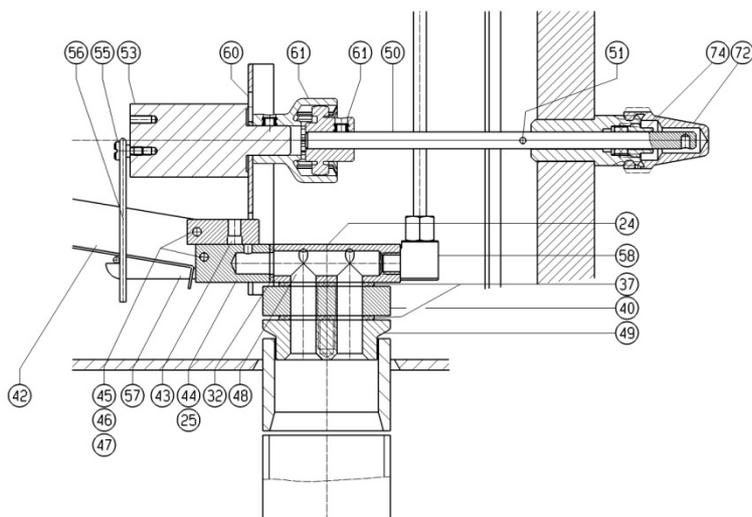


Рис. 16с

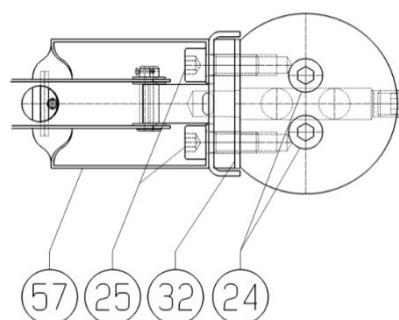


Рис. 16d

HS30 - HS40/ WPHR (см. рис. 2с, 2е и 16 с, 16 d)

- Удалите фланец крышки, поз. 11, удалив винты, поз. 21.
- При этом рычаг для проверки функционирования освобождается из муфты
- Удалив винты с цилиндрической головкой, поз. 25, можно снять и заменить весь блок регулирования.
- Замените уплотнения блока регулирования, поз. 37, и фланца крышки, поз. 31, при сборке регулятора. Затем действуйте, как описано в разд. 9.

11.3 Замена сальника рычага



Для замены сальника необходимо сбросить давление в корпусе регулятора.

Сальник можно заменить, не открывая корпус регулятора.

- Для этого после удаления защитного колпачка, поз. 72, вывернуть сальниковую коробку, поз. 74, и заменить сальник, поз. 35.
- Затем ввернуть сальник, поз. 74, и проверить на герметичность.

11.4 Замена сальниковой набивки клапанов

Уплотнение клапанов происходит задом наперед, т.е. сальники можно заменить в полностью открытом состоянии.

Тем не менее, рекомендуется предварительно сбросить давление в корпусе регулятора (см. 11.2).

Замена сальника на рычаге должна выполняться только так, как описано выше!

11.5 Удаление воздуха и газов

Воздух или другие неконденсируемые газы могут быть очень вредными для всей установки и, в частности, для поплавкового регулятора высокого давления. Почти все проблемы могут быть обусловлены этим. Поэтому важно хорошее удаление воздуха и газов.

Если необходимо часто удалять воздух из установки или нельзя избежать попадания воздуха, например, если механические уплотнения компрессоров работают в вакууме, настоятельно рекомендуется использовать автоматическое устройство для удаления воздуха!

Принадлежность фирмы WITT, показанная ниже (рис. 17) (можно заказать опционально), применяется для удаления воздуха. Она состоит из емкости для воды, которую можно разместить на регуляторе, и шланга с резьбовым соединением 1/2".

Вверните резьбовой винт, поз. 93, в предусмотренном для этого месте (в HS и HR 4 во фланце). Установить емкость для воды, поз. 91, и прикрепить шланг, поз. 92, к выпускному клапану EE3/EE6. После заполнения емкости водой регулирующий клапан EE3/EE6 можно осторожно открыть.

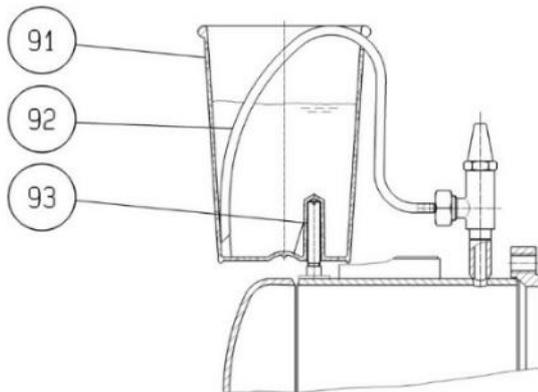


Рис. 17 Устройство для удаления воздуха для HR / HS



Пока пузырьки воздуха или неконденсируемых газов поднимаются, в установке все еще остается воздух.

Внимание: Аммиак очень хорошо растворяется в воде и не образует пузырьков.

В любом случае, удаление воздуха и газов необходимо выполнять осторожно, так как вода может испариться во время при определенных обстоятельствах продолжительного процесса, и тогда аммиак может выделиться. Если регулятор установлен в зоне, подверженной замерзанию, вода может замерзнуть.



Удаление воздуха и газов может осуществляться только под надзором!

После этого необходимо проверить воду, например, с помощью лакмусовой бумажки и при необходимости нейтрализовать, прежде чем ее можно будет сбросить в канализацию.

11.6 Расширение дросселя низкого давления

Отверстие дросселя низкого давления на заводе-изготовителе получает такие размеры, что теоретически определяемые потери мощности при перепуске газа остаются в районе менее 1 % от номинальной мощности. При обычных размерах трубопроводов газы, которые образуются на расстоянии до 30 м и перепаде высот до 3 м, должны отводиться.

В случае повышенной доли газов можно немного расширить дроссель низкого давления, рассверливая постепенно отверстие.

Необходимо заранее обеспечить, чтобы из установки были удалены воздух и газы в достаточной степени!



Потеря производительности установки в результате рассверливания дросселя низкого давления увеличивается.

Опорожнить корпус, как описано выше, и сбросить давление, прежде чем ослаблять винты.

После снятия крышки/корпуса функция можно хорошо наблюдать за функционированием регулятора и проверять его.

Отверстие в верхней части трубки представляет собой фактический дроссель низкого давления.

В регуляторах HR1-3 трубка прикреплена к крышке, а в регуляторах HR4, WPHR и HS трубка может быть освобождена из винтового соединения.

Рекомендуется при необходимости увеличивать отверстие шаг за шагом.

Если поплавковый регулятор высокого давления часто используется с частичной нагрузкой, может быть полезно уменьшить дроссель низкого давления.

12. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Несмотря на простой механический принцип поплавкового регулирования, иногда возникают проблемы с выполненными установками.

Опыт показал, что в большинстве случаев слишком большое количество газа в корпусе регулятора препятствует повышению уровня жидкости, и поэтому поплавковый шар не может всплыть.

Смотровое стекло с сообщающимися соединениями с выпускным/сливным клапанами, временно смонтированное, позволяет сделать заключение об заполненности корпуса регулятора.

Наиболее распространенные причины неисправностей объясняются подробнее ниже:

12.1 Воздух в холодильной установке

При большом содержании системы охлаждения на стороне испарителя часто недооценивается остаточное количество воздуха, которое, несмотря на вакуумирование перед вводом в эксплуатацию, остается в установке. При использовании NH₃ воздух неизбежно попадает в корпус поплавка и может здесь перегрузить дроссель низкого давления. Удаление воздуха и газов, как описано в разд. 11.5, исправляет большинство проблемных случаев.

12.2 Газообразование в линии подачи

Причин этой проблемы может быть несколько:

- слишком малые размеры трубопроводов,
- наличие встроенных элементов, таких как, например, фильтры,
- необычно высокое расположение HR над выходом из конденсатора или
- неизолированная прокладка трубопровода в горячем окружении.

Все это может привести к образованию в линии подачи избыточной доли пара, который перегрузит дроссель низкого давления. Если вышеуказанные причины не могут быть устранены, можно расширить дроссель низкого давления, постепенно рассверлив его так, чтобы можно было отвести это количество пара (см. разд. 11.6).

12.3 Параллельное включение конденсаторов

При параллельном включении конденсаторов в одну общую трубу коллектора часто наблюдается, что различные сопротивления потоку в конденсаторах приводят к образованию пара в трубопроводе к поплавковому регулятору высокого давления.

Необходимо проверить температуру на выходе из каждого конденсатора. Если можно обнаружить переохлаждение конденсата в конденсаторе, конденсат будет создавать обратный подпор в конденсаторе. Установка при этом работает нестабильно, что мешает правильному функционированию поплавкового регулятора высокого давления.

Столб жидкости на выходе из конденсатора в соответствии с разд. 6.3.2 должен компенсировать различные потери давления. Во многих случаях высота этого столба недостаточна и должна при необходимости увеличиваться соответственно.

Если выше названные меры невыполнимы или недостаточны, то для каждого конденсатора следует предусмотреть отдельный поплавковый регулятор высокого давления.

12.4 Конденсаторы воздушного охлаждения

Вышеописанный эффект возникает также в конденсаторах воздушного охлаждения, если отдельные трубопроводы нагружены неравномерно, например, одна сторона нагревается солнцем или трубопроводы имеют различные потери давления.

Различные потери давления уравниваются дросселированием на входе в каждый ряд труб.

12.5 Пластинчатые конденсаторы

У пластинчатых конденсаторов вход и выход связаны тонкими каналами между пластинами, которые часто нагружены неодинаково. В этом случае особенно важен сифон достаточных размеров. (см. разд 6.4.4.).

12.6 Ресивер высокого давления

Интеграция ресивера высокого давления препятствует проявлению желаемого эффекта самовосстановления, который описан в разд. 5.1.5.

12.7 Использование маслоохладителей

При использовании поплавковых регуляторов высокого давления с заглушенным дросселем низкого давления в сочетании с маслоохладителями с охлаждением хладагентом необходимо особенно следить за тем, чтобы всегда имелся достаточный запас жидкости в ресивере высокого давления. Ресивер высокого давления должен иметь такие размеры, чтобы маслоохладитель мог снабжаться жидкостью из запаса в течение прибл. 5 мин., пока не поступит конденсат из конденсаторов.

Внимание: При пуске компрессора возможно очень быстрое понижение уровня жидкости.

При интеграции регулятора в соответствии с 10b необходимо особо следить за тем, чтобы в регулятор не попал газ (см. разд. 6.4.2). Часто, когда запускаются компрессоры, не хватает хладагента, т.е. в поплавковый регулятор высокого давления не поступает хладагент. Предполагается, что имеется блокировка поплавка, поскольку регулятор охлаждается, и иногда труба к электромагнитному клапану может замерзнуть. Однако замерзание линии электромагнитного клапана не является признаком того, что корпус поплавка заполнен жидкостью. Дросселируя приток хладагента в маслоохладителю, можно достичь достаточного запаса в ресивере высокого давления.

13. АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

| № | Проявление | Причины и устранение |
|---|--|---|
| 1 | регулятор не открывается в автоматическом режиме | слишком много воздуха в системе |
| | | регулятор имеет слишком малые размеры? |
| | | закрит впускной/выпускной вентиль? |
| | | слишком большая разность давлений? |
| | | дроссель низкого давления слишком малый или заблокирован? |
| | | влага в системе, дроссель низкого давления замерз? |
| | | регулятор золотника заблокирован, например, из-за отложений и коррозии |
| | | дефектный поплавковый шар |
| | | слишком вязкое масло для холодильных машин (вязкость > 68 ISO VG) |
| 2 | регулятор не закрывается | неправильно подобранный поплавковый шар (при необходимости заменить) |
| | | рычаг находится в положении транспортной фиксации (ручка или же отверстие в рычаге должны быть направлены вниз) |
| | | изношен регулятор золотника (при необходимости заменить) |
| | | слишком велико отверстие дросселя низкого давления (или не закрыто при подсоединении линии электромагнитного клапана) |
| 3 | слишком высокое давление конденсации без обратного подпора | отсутствие отвода тепла на конденсаторе |
| | | конденсатор имеет слишком малые размеры |
| | | слишком большая холодопроизводительность при пуске |
| 4 | слишком высокое давление конденсации из-за обратного подпора | воздух в установке (см. разд. 12.1) |
| | | образование пара в линии подачи (см. разд. 12.2) |
| | | конденсаторы подключены параллельно (см. разд. 12.3) |
| | | использование пластинчатого конденсатора (см. разд. 12.5) |
| | | неправильная работа масляного радиатора (см. разд. 12.7) |
| | | слишком высокие сопротивления в линии подачи (см. разд. 6.4) |
| | | слишком большой перепад высот перед регулятором (при необходимости увеличить дроссель низкого давления) |
| 5 | сильные колебания давления на стороне низкого давления | недостаточное количество хладагента |
| | | высокие силы трения регулятору золотника (проверить внутренние детали на отложения и коррозию) |
| | | регулятор слишком велик |
| 6 | сигнал о минимальном уровне на стороне низкого давления | см. пункт 4 |
| | | конденсатор заполнен жидким хладагентом зимой (перекрыть отдельные или все конденсаторы) |
| | | недостаточное количество хладагента |

