

УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКОСТИ

ЛЬДОАККУМУЛЯТОРЫ



**УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ
ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ**



**УСТАНОВКИ ОБОРОТНОГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**



ЧИЛЛЕРЫ


Содержание:

Раздел 1. Установки охлаждения жидкостей.	
Общие сведения об установках охлаждения жидкостей.	4
1. Установки оборотного водоснабжения высокотемпературные серии ВТХО.	11
1.1. Общая информация и область применения.	11
1.2. Хладагенты и хладоносители.	12
1.3. Технические данные.	12
1.4. Стандартная комплектация, обозначение моделей и опции.	13
1.5. Типовые гидравлические схемы использования установок ВТХО.	14
1.6. Таблицы технических характеристик и быстрого подбора.	17
2. Установки охлаждения пищевых жидкостей серии ВТХР.	19
2.1. Общая информация и область применения.	19
2.2. Хладагенты и хладоносители.	20
2.3. Технические данные.	20
2.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	21
2.5. Типовые гидравлические схемы использования установок ВТХР.	22
2.6. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.	23
3. Установки охлаждения жидкости (чиллеры).	24
3.1. Установки охлаждения жидкости высокотемпературные серии (М)-ОВ.	24
3.1.1. Область применения.	24
3.1.2. Хладагенты и хладоносители.	25
3.1.3. Технические данные.	25
3.1.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	26
3.1.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.	29
3.2. Установки охлаждения жидкости среднетемпературные серии (М)-ОС.	33
3.2.1. Область применения.	33
3.2.2. Хладагенты и хладоносители.	33
3.2.3. Технические данные.	34
3.2.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	34
3.2.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.	34
3.3. Установки охлаждения жидкости низкотемпературные серии ОН.	38
3.3.1. Область применения.	38
3.3.2. Хладагенты и хладоносители.	38
3.3.3. Технические данные.	39
3.3.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	39
3.3.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.	39
3.4. Установки охлаждения жидкости серии ВТХУ.	41
3.4.1. Общая информация и область применения.	41
3.4.2. Хладагенты и хладоносители.	41
3.4.3. Технические данные.	41
3.4.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация, опции и принципиальная схема.	42
3.4.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.	43
Раздел 2. Установки получения ледяной воды.	
4. Установки получения ледяной воды с аккумулярованием льда серии ОАЛ.	45
4.1. Общие сведения об установках получения ледяной воды с аккумулярованием льда.	45
4.2. Общая информация и область применения.	48
4.3. Хладагенты и хладоносители.	49
4.4. Технические данные.	49
4.5. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	50
4.6. Таблица технических характеристик.	51
4.7. Характеристики холодильных агрегатов, работающих с льдоаккумуляторами	52

5. Льдоаккумулирующие испарительные секции серии АЛ.	53
5.1. Общая информация и область применения.	53
5.2. Хладагенты и хладоносители.	54
5.3. Технические данные.	54
5.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	54
5.5. Характеристики льдоаккумулирующих испарительных секций.	55
6. Установки получения ледяной воды с панельными пленочными испарителями серии ИВПЛ.	56
6.1. Общая информация и область применения.	56
6.2. Хладагенты и хладоносители.	57
6.3. Технические данные.	57
6.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.	58
6.5. Типовые схемы работы пленочных испарителей.	60
6.6. Таблица технических характеристик и быстрого подбора.	63
6.7. Характеристики холодильных агрегатов, работающих с пленочными испарителями.	64

Раздел 1. Установки охлаждения жидкостей.

Общие сведения об установках охлаждения жидкостей.

Холодильные установки торговой марки  «Вактех» выполняются в виде модулей, корпус которых изготовлен из стальных рам с легкоъемными (сплошными или сетчатыми) декоративными панелями, благодаря чему возможен доступ к агрегатам и приборам установки для технического обслуживания. Все элементы корпуса окрашены полимерной краской, что обеспечивает хорошую коррозионную защиту.

Основные агрегаты и приборы производимого оборудования изготовлены известнейшими и признанными в своей области западноевропейскими фирмами. При этом конечная стоимость нашего оборудования ниже импортных аналогов аналогичной комплектации.

Установки максимально подготовлены к эксплуатации, что позволяет свести к минимуму затраты на монтаж и дает возможность пользователю самостоятельно подключать их на месте эксплуатации.

Выбор модели установки охлаждения жидкости.

Для выбора модели водоохлаждающей установки необходимы следующие данные:

Исходные данные:

- Объемный расход охлаждаемой жидкости – G ($m^3/ч$);
- Требуемая (конечная) температура охлажденной жидкости – $T_{кж}$ ($^{\circ}C$);
- Температура входящей в установку охлаждающей жидкости – $T_{нж}$ ($^{\circ}C$).

Формула расчета требуемой холодопроизводительности установки для охлаждения воды:

$$(1) \quad Q \text{ (кВт)} = G * (T_{нж} - T_{кж}) * 1,163$$

Формула расчета требуемой холодопроизводительности установки для охлаждения любой жидкости:

$$(2) \quad Q \text{ (кВт)} = G * (T_{нж} - T_{кж}) * C_{рж} * \rho_{рж} / 3600, \text{ где}$$

$C_{рж}$ – удельная теплоемкость охлаждаемой жидкости, ($кДж/(кг * ^{\circ}C)$)

G – объемный расход охлаждаемой жидкости, ($m^3/ч$)

$\rho_{рж}$ – плотность охлаждаемой жидкости, ($кг/m^3$)

Теплофизические свойства жидкостей при температуре +20 $^{\circ}C$:

Название	$C_{рж}$, $кДж/(кг * ^{\circ}C)$	$\rho_{рж}$, $кг/m^3$
Бензин	2,02	877
Бензол	1,42	880
Вино	3,89	970
Вода	4,19	1000
Глицерин	2,66	1263
Масло оливковое	1,84	890
Масло подсолнечное	1,84	890
Молоко	3,93	1018
Пиво	3,85	1011
Спирт метиловый (метанол)	2,47	790

Маркировка установок охлаждения жидкости.

Все модели установок охлаждения жидкости имеют буквенно-цифровой код, в котором содержится следующая информация:

ВТХО - 67 - С2 - ПМ
1 2 3 4

1 – вариант модели, буквенное обозначение:

- ВТХО - установки обратного водоснабжения;
- ВТХР – установки охлаждения пищевых жидкостей;
- (М)ОВ, (М)ОС, ОН, ВТХУ – установки охлаждения жидкости (чиллеры).

2 – для серий ВТХО, ВТХР, ВТХУ: цифровое обозначение модели, совпадающее с холодопроизводительностью установки на режиме охлаждения воды с +12 °С до +7°С, при температуре окружающего воздуха +32 °С;

– для серий ОВ, ОС, ОН: обозначение модели компрессора, использованного в установке.

3 – буквенно-цифровое обозначение типа компрессоров для серий ВТХО, ВТХР, ВТХУ:

- С - спиральный;
- П – полугерметичный поршневой;
- В – винтовой компрессор.

4 – тип теплообменника/испарителя для серий ВТХО, ВТХР, ВТХУ:

- ПМ – пластинчатый меднопаянный;
- К – кожухотрубный;
- ПВ – погружного типа.

Состав установок охлаждения жидкости.

В состав установок охлаждения жидкостей может входить: холодильный модуль, система автоматического управления и контроля, гидроблок, модуль промежуточного охлаждения.

1) Холодильный модуль.

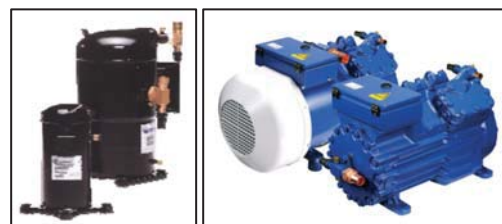
Холодильный модуль является основной составной частью установок охлаждения жидкостей. В холодильном модуле хладагент с помощью основных компонентов (компрессор, конденсатор, терморегулирующий вентиль и теплообменник-испаритель) осуществляет круговой процесс переноса тепла.

В состав холодильного модуля входят следующие компоненты и приборы:

Компрессор - предназначен для сжатия паров хладагента и обеспечения его циркуляции в различных агрегатных состояниях по замкнутому контуру холодильного модуля.

Низкий уровень эксплуатационных затрат при работе установок охлаждения жидкости обусловлен высокой энергоэффективностью и ремонтпригодностью используемых компрессоров:

- спиральные герметичные компрессоры фирмы «Copeland» (для установок малой и средней производительности);
- поршневые полугерметичные компрессоры «Copeland» или «Bock» (позволяют отремонтировать компрессор в случае поломки или износа деталей);
- полугерметичные компактные винтовые компрессоры фирмы «Bitzer» (для установок средней и большой производительности).



Конденсатор - предназначен для конденсации паров хладагента за счет передачи тепловой энергии воздуху (жидкости). Используются высокоэффективные конденсаторы воздушного охлаждения ведущих европейских производителей: «Searle», «HTS» или «LLOYD» с медными трубками, алюминиевыми ламелями и четырех- или шестиполосными вентиляторами в стандартном исполнении. Если установка поставляется с конденсатором водяного охлаждения, то используются пластинчатые медно-паяные (для установок малой мощности) или кожухотрубные (для крупных установок) теплообменники «Alfa-Laval».



Испаритель - предназначен для охлаждения хладоносителя за счет передачи тепловой энергии хладагенту. В качестве испарителей в стандартной комплектации используются пластинчатые медно-паяные или кожухотрубные (со стальным корпусом и медными трубками) теплообменники «Alfa-Laval» или «Swep».



Таким образом, все модели установок, приведенные в настоящем каталоге, могут работать с неагрессивными хладоносителями, в присутствии которых не происходит коррозии медных сплавов.

При необходимости охлаждения агрессивных хладоносителей, таких как, например, хлористый кальций, возможно использование испарителей специального исполнения с трубками (пластинами), изготовленными из материалов, стойких к воздействию таких веществ.

Выбор типа испарителя обусловлен следующими факторами: пластинчатые испарители обладают большей эффективностью, что позволяет поддерживать меньшую разность температур между температурой кипения хладагента и температурой выхода хладоносителя. Однако при их использовании должны соблюдаться требования по чистоте контура хладоносителя, т. к. в противном случае теплообменник (и установка в целом) быстро теряют в холодопроизводительности. Это часто происходит при использовании воды в качестве хладоносителя. В таких случаях предпочтительнее применить кожухотрубный теплообменник, который, во-первых, меньше загрязняется в процессе работы, а, во-вторых, благодаря разборной конструкции может быть очищен от отложений, появляющихся на поверхности теплообменных труб в процессе работы.

Ресивер - предназначен для сбора (накопления) жидкого хладагента и компенсации его количества в испарителе и конденсаторе, в зависимости от тепловой нагрузки. В комплект установок входят ресиверы «OCS» или «Bitzer».



Холодильная арматура включает в себя:

Терморегулирующий вентиль (ТРВ) - предназначен для регулирования подачи хладагента в испаритель. Используются как механические, так и электронные ТРВ "Sporlan" или "Alco Controls".

Жидкостной фильтр-осушитель - предназначен для очистки хладагента от механических частиц и адсорбции остаточной влаги и кислоты из жидкого хладагента.

Смотровой глазок с индикатором влажности хладагента - предназначен для контроля наличия и чистоты хладагента.

Соленоидный вентиль - предназначен для перекрытия жидкостной магистрали во время остановки компрессора, тем самым не допуская попадания жидкого хладагента из ресивера через ТРВ и испаритель в неработающий компрессор, что, в свою очередь, обеспечивает его защиту от возможного гидроудара при пуске.

2) Система автоматического управления и контроля.

Щит управления - собран с использованием электрокомпонентов только ведущих европейских производителей. Позволяет задавать требуемое значение температуры жидкости на выходе из установки, осуществляет автоматическое ее поддержание, а также включает все необходимые приборы и элементы для управления всеми элементами холодильного контура и контура хладоносителя:



Терморегулирующий контроллер холодильной машины – предназначен для управления холодильной установкой по температуре жидкости на входе или выходе из нее (осуществляет автоматическое поддержание заданной температуры в определенном диапазоне, посредством включения и выключения компрессора).

Реле протока жидкости – предназначено для контроля движения хладоносителя в системах технологического оборудования и для защиты теплообменных и электронагревательных приборов от повреждений, связанных с их замораживанием или перегревом.

Реле высокого и низкого давления хладагента – предназначено для аварийной остановки компрессора при повышении давления на стороне нагнетания (конденсации) и понижения давления на стороне всасывания (испарения).

Реле давления масла – предназначено для защиты компрессора от понижения давления масла (имеется только на компрессорах с масляным насосом).

Панель управления включает в себя кнопки включения и выключения установки, а также обеспечивает вывод информации о следующих аварийных режимах работы:

- ✓ перегрев компрессора.
- ✓ авария по напряжению.
- ✓ высокое давление хладагента на нагнетании компрессора.
- ✓ перегрев вентиляторов конденсатора (воздушного охлаждения).
- ✓ отсутствие протока хладоносителя.

3) Гидроблок.

Гидроблок, входящий в состав установок серии ВТХО, ВТХР, предназначен для увеличения объема жидкости в системе, что необходимо для увеличения тепловой инерции (предотвращает короткие циклы работы компрессора, уменьшая колебания температуры охлаждаемой жидкости, что приводит к большей стабильности работы системы управления).

В состав гидроблока входят следующие компоненты:

Насос для перекачки хладоносителя – производства «Calpeda» или «Grundfoss». Предназначен для обеспечения перекачки хладоносителя через теплообменник-испаритель и через охлаждаемый объект (потребитель).

Емкость для жидкости – изготовленная из пластика, покрытая снаружи теплоизоляцией с закрытыми порами, снабжена автоматической системой «долива» (только для моделей ВТХР).

Гидроарматура – пластиковые и медные трубы, вентили, краны.

4) Корпус установки.

Представляет собой жесткий несущий каркас из металлического профиля, с закрепленными на нем защитными декоративными панелями. Все элементы корпуса (рама и панели) окрашены методом порошкового напыления, обеспечивающего наибольшую долговечность металла и лако-красочного покрытия.

Электроснабжение.

В стандартном исполнении электропитание установок осуществляется от трехфазной сети с номиналом 400В и частотой 50Гц (400/3/50). Допускается следующее отклонение напряжения от номинала:

- для установок со спиральными герметичными и полугерметичными поршневыми компрессорами – 342 ...462 В.
- для установок с винтовыми компрессорами – 380 ...420 В.

По области применения все установки, представленные в настоящем каталоге, можно разделить на три группы:

1. Холодильные установки обратного водоснабжения (серия ВТХО).

Установки данного типа используются для получения охлажденной воды с заданной температурой в системах охлаждения технологического оборудования с замкнутым водяным контуром. Их характерной особенностью является *полная заводская готовность к использованию*, что обеспечивается размещением внутри установки всех необходимых элементов холодильного контура (в т.ч. конденсатора) и гидроблока (в т.ч. насоса и расширительного бака).

2. Установки охлаждения пищевых жидкостей (серия ВТХР).

Данная серия установок адаптирована к циклическому режиму работы с сатураторами при розливе газированных напитков.

3. Установки охлаждения жидкости (чиллеры).

По температурному диапазону использования все представленные в настоящем каталоге чиллеры (установки охлаждения жидкости) можно разделить на три подгруппы:

- *высокотемпературные (серии МОВ, ВТХУ)* для охлаждения воды с температурой на выходе от +4 до +16 °С.
- *среднетемпературные (серии МОС)* для охлаждения водного раствора пропиленгликоля с температурой на выходе от -10 до + 4 °С.
- *низкотемпературные (серии ОН)* для охлаждения водного раствора этиленгликоля с температурой на выходе от -15 до -8 °С.

Стандартно, все три вышеуказанных типа чиллеров выпускаются:

- в *моноблочном* исполнении для установок малой и средней производительности (МОВ, МОС, ВТХУ);
- в *модульном* исполнении для установок средней и большой производительности (ОВ, ОС, ОН).

4. Установки получения ледяной воды.

Данная серия установок подразделяется на два типа:

- установки серии **ИВПЛ** с испарителем пленочного типа.
- установки серии **ОАЛ** с аккумулялированием льда.

Хладоносители.

В стандартном исполнении представленные в настоящем каталоге установки могут использоваться для охлаждения *воды* или *водных растворов гликоля*.

Типы хладоносителей, которые допускается использовать в установке охлаждения жидкости, определяются типом материала, из которого изготовлен испаритель. Испарители установок стандартного исполнения изготовлены из следующих материалов:

- пластинчато-паяные теплообменники – пластины из нержавеющей стали, связанные друг с другом припоем на основе сплавов меди.
- кожухотрубные испарители - корпус из углеродистой стали. Трубки – медь.

При необходимости охлаждения *рассолов (хлорида натрия, хлорида кальция)* – это необходимо указать при заказе. Для таких хладоносителей в установках могут быть использованы испарители из специальных материалов:

- для установок с пластинчатыми испарителями – из титана.
- для установок с кожухотрубными испарителями – сплав меди с никелем.

Помимо этого, для увеличения срока службы установок с кожухотрубными испарителями возможно по специальному заказу изготовление установок с испарителями с трубками из нержавеющей стали.

Для удобства расчетов ниже приведена таблица зависимости температуры замерзания от концентрации для наиболее часто применяемых хладоносителей.

Пропиленгликоль		Этиленгликоль		Хлорид натрия		Хлорид кальция	
Концентрация, %	Температура замерзания, °С	Концентрация, %	Температура замерзания, °С	Концентрация, %	Температура замерзания, °С	Концентрация, %	Температура замерзания, °С
10	- 2,7	10	- 5,6	10	- 6,7	10	- 9,3
15	- 4,7	15	- 8	15	- 11	15	- 10,9
20	- 7,1	20	- 10,3	20	- 16,7	20	- 16,1
25	- 10,1	25	- 12,8			25	- 29,3
30	- 13,5	30	- 15,8				
35	- 17,5	35	- 19,6				
40	- 21,7	40	- 24,4				
		45	- 30,6				
		50	- 38,3				

Исполнение и варианты компоновки.

Основные два типа компоновки установок: **моноблочный** и **модульный**, позволяют Заказчику получить изделие либо полной заводской готовности (**моноблочное** исполнение) с холодильным контуром, заправленным хладагентом (серии ВТХУ, МОВ, МОС), со встроенным насосом, или даже встроенным гидроблоком с расширительным баком (серия ВТХО). Такой вариант исполнения позволяет значительно сократить временные затраты при вводе оборудования в эксплуатацию. Либо получить установку в виде двух или трех модулей (**модульное** исполнение (серии ОВ, ОС, ОН)): конденсатора, основного холодильного блока (со встроенным насосом) и расширительной емкости. Как уже было отмечено выше, стандартно в **моноблочном** исполнении выпускаются установки малой и средней производительности (серии ВТХО, ВТХУ, МОВ, МОС), а в **модульном** – средней и большой производительности (серии ОВ, ОС, ОН). Однако, по специальному заказу любая из установок может быть изготовлена как в виде моноблока, так и в модульном исполнении. Любая из установок **модульного** исполнения может быть размещена и смонтирована на единой раме с конденсатором воздушного

охлаждения. Это необходимо указать при заказе (см. раздел «Буквенное обозначение моделей» опции). При такой компоновке конденсатор устанавливается горизонтально на одном уровне с агрегатом (см. фото «ОВ с опцией «А»»)

Корпус установки любого типа выполнен из стального профиля, покрытого краской методом порошкового напыления, и закрыт металлическими легкоъемными панелями. Фронтальные панели крепятся на петлях и легко открываются для доступа внутрь агрегата в случае технического обслуживания или ремонта. В зависимости от типа установки часть панелей имеет сетчатые участки для свободного поступления воздуха к компрессорам или встроенному конденсатору воздушного охлаждения.

Малошумное исполнение.

В подавляющем большинстве случаев установки охлаждения жидкости размещаются в промышленных зданиях, не имеющих каких-либо существенных ограничений по уровню шума. Поэтому в стандартном исполнении конденсаторы *воздушного* охлаждения оборудованы четырех- или шестиполосными вентиляторами. При существующих ограничениях по уровню шума, например, при монтаже оборудования в жилых зонах, возможно использование малошумных конденсаторов *воздушного* охлаждения с восьми- или двенадцатиполосными вентиляторами. Необходимо указать при заказе.

Тип конденсатора и система “free cooling”.

По специальному заказу возможно изготовление установок с конденсатором *водяного* охлаждения, а также проектирование и производство систем, работающих в холодный период года в режиме “free cooling”. При работе в режиме “free cooling” холодильный контур установки охлаждения жидкости не работает, а тепло от хладоносителя отдается окружающему воздуху через «сухой охладитель жидкости».

МОВ, МОС



ОВ, ОС, ОН



ОВ с опцией «А»
(модульное
исполнение)



ВТХУ



1. Установки обратного водоснабжения высокотемпературные серии ВТХО.

1.1. Общая информация и область применения.

Установки охлаждения жидкости серии ВТХО – это высокотемпературные охладители холодопроизводительностью от 1,5 до 220 кВт со встроенным в установку гидроблоком (емкость, насос, запорно-регулирующая арматура).



Основные области применения:

- охлаждение воды в контуре обратного водоснабжения. Вода с заданной температурой подается для охлаждения технологического оборудования (термопластавтоматы, экструдеры, лазеры, томографы, вакуумные установки и т. д.).
- охлаждение водного раствора пропиленгликоля, используемого затем для охлаждения воды до + 4 °С, подаваемой на линии розлива газированных напитков.
- для охлаждения водных растворов гликолей в диапазоне температур от + 4 до + 16 °С, (в случае использования установок ВТХО для охлаждения гликолей - это необходимо указать при заказе для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладагентов – воды и гликоля).

Основными отличительными особенностями установок ВТХО являются:

- наличие гидроблока, встроенного в установку. В конструкции гидроблока используется *однонасосная* (с байпасным клапаном) или *двухнасосная* схема. В стандартном исполнении применена однонасосная схема с байпасным клапаном; двухнасосная схема является опцией, что необходимо указать при заказе. Однонасосную схему рекомендуется применять для установок холодопроизводительностью менее 100 кВт; двухнасосная схема предпочтительна для систем с очень большим колебанием тепловой нагрузки, а также для всех систем холодопроизводительностью более 100 кВт.
- использование более мощного, по сравнению с ВТХР, конденсатора, рассчитанного на работу в режиме с температурой выхода воды до +20 °С.

В стандартном исполнении все установки ВТХО выполнены в виде *моноблока*, при этом конденсатор размещен сверху, поток воздуха от вентиляторов конденсатора направлен вертикально вверх. Такой тип компоновки позволяет максимально сократить площадь машинного отделения, занимаемого установкой. В моноблочном исполнении все элементы холодильного контура, включая конденсатор, смонтированы на единой раме, установка заправлена хладагентом, все электрические компоненты скоммутированы со щитом управления, также размещенным внутри корпуса.

По специальному заказу установки ВТХО могут быть изготовлены *в модульном исполнении* с выносным конденсатором, что зачастую бывает необходимо в связи с ограниченным пространством внутри цеха.

В установках ВТХО используются *герметичные спиральные* (Copeland Scroll) или *полугерметичные поршневые* (DWM Copeland) компрессоры. Установки с обоими типами компрессоров могут быть оборудованы теплообменником погружного типа (установки малой мощности), пластинчатым меднопаяным или кожухотрубным теплообменниками. Основные факторы, которыми рекомендуется руководствоваться при выборе типа теплообменника, приведены в разделе вступления «*Состав установок охлаждения жидкости*».

Исходя из типа используемого компрессора и теплообменника/испарителя, серия ВТХО имеет несколько модификаций:

- ВТХО-С-ПВ - компрессор **спиральный** и теплообменник погружного типа (**погружной витой**).
- ВТХО-С-ПМ - компрессор **спиральный** и теплообменник **пластинчатый меднопаяный**.
- ВТХО-С-К - компрессор **спиральный** и теплообменник **кожухотрубный**.
- ВТХО-П-К - компрессор **поршневой** полугерметичный и теплообменник **кожухотрубный**.

1.2. Хладагенты и хладоносители.

Установки могут работать на следующих хладагентах:

- со спиральными компрессорами - на **R-22, R-407C, R-134a**;
- с поршневыми полугерметичными компрессорами - на **R-22, R-404A, R407C, R-134a**.

В качестве хладоносителя в установках серии ВТХО чаще всего используется **вода** (при охлаждении технологического оборудования) или **водный раствор пропиленгликоля** (в промежуточном контуре при охлаждении воды для линий розлива газированных напитков). Охладители ВТХО могут также использоваться для охлаждения других хладоносителей, что необходимо указать при заказе.

1.3. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 1,5 до 220 кВт.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от + 4 до + 16 °С.

Диапазон температуры окружающей среды: от - 20 до + 45 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора. Кроме того, при низкой температуре окружающей среды должен быть использован хладоноситель (с соответствующей концентрацией), температура замерзания которого ниже минимальной температуры окружающей среды).

1.4. Стандартная комплектация, обозначение моделей и опции.

Стандартная комплектация:

- спиральный герметичный или поршневой полугерметичный компрессор-(ы) с запорными вентилями и нагревателем картера;
- погружной, пластинчатый или кожухотрубный теплообменник/испаритель;
- конденсатор воздушного охлаждения;
- сдвоенное реле давления;
- реле давления для регулирования давления конденсации;
- ресивер с двумя вентилями, предохранительным клапаном или плавкой вставкой;
- смотровой глазок;
- фильтр-осушитель жидкостной линии;
- соленоидный вентиль;
- терморегулирующий вентиль;
- теплоизолированная емкость;
- насос для хладоносителя с запорно-регулирующей арматурой.

Опции:

- Система для запуска установки при низкой температуре окружающей среды (3): регулятор давления до себя на линии высокого давления, дифференциальный клапан на линии перепуска паров с нагнетания в ресивер, ресивер увеличенного объема.

Использование данной опции обеспечивает возможность запуска установки с конденсатором воздушного охлаждения, размещенным вне отапливаемого помещения, при низкой температуре окружающей среды посредством перепуска части горячих паров высокого давления с нагнетания компрессора в жидкостной ресивер, обеспечивая тем самым минимально необходимый перепад давления на ТРВ (для подачи достаточного количества хладагента в испаритель).

Обозначение моделей:

ВТХО	—	47	С	2	ПМ	Опция 3
Серия установки	— стандартный конденсатор В – увеличенный конденсатор для высокой температуры окружающей среды	Номинальная Холодопроизводительность *	Тип компрессора: С - спиральный; П - полугерметичный поршневой	Количество компрессоров	Тип испарителя: ПВ - теплообменник погружного типа; ПМ - пластинчатый меднопаяный; К - кожухотрубный	Система для запуска при низкой Токруж. среды (регулятор давления до себя, дифф. клапан, увеличенный ресивер)

* - Номинальная холодопроизводительность, совпадающая с холодопроизводительностью установки на режиме охлаждения воды с +12 °С до +7°С, при температуре окружающего воздуха +32 °С.

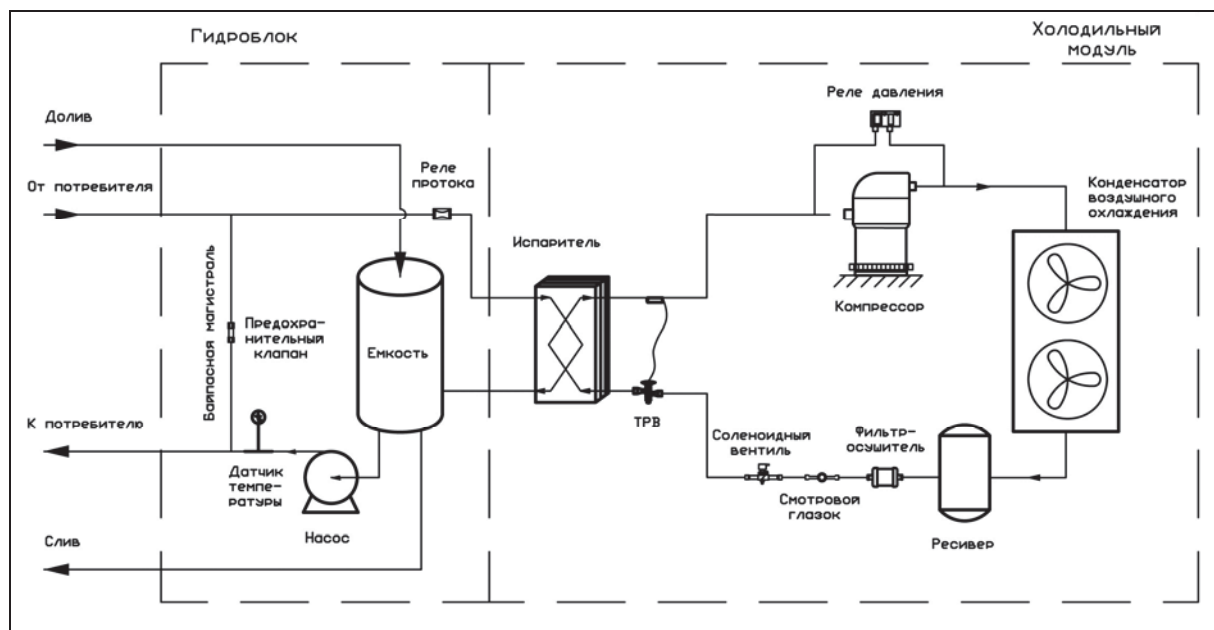
1.5. Типовые гидравлические схемы использования установок ВТХО.

1. Однонасосная схема (по умолчанию применяется в установках ВТХО стандартной комплектации: ВТХО-С-ПМ, ВТХО-С-К, ВТХО-П-К).

В большинстве случаев используется для установок малой холодопроизводительности – примерно до 100 кВт. Такой тип схемы может быть использован при соблюдении следующих условий:

- а) Количество потребителей холода у установки невелико и нагрузка на установку изменяется не в столь широких пределах. Если же нагрузка изменяется в процессе работы в несколько раз, то байпасная магистраль должна быть рассчитана на перепуск соответствующего количества хладоносителя (циркулирующего по «малому» кругу минуя теплообменники потребителей холода). Техническая возможность установки байпасного клапана для перепуска большей части хладоносителя имеется лишь для установок холодопроизводительностью не более 100 кВт.
- б) Необходимо учитывать, что в стандартном исполнении испаритель установки подобран таким образом, что разность температур между температурой возврата хладоносителя от потребителя и температурой на выходе из установки не должна превышать величину, примерно, в 10 К. (при необходимости иметь больший перепад температур – это необходимо указать при заказе для проведения соответствующего расчета испарителя).

Однонасосная схема для охладителей большей мощности (более 100 кВт) применяется только в случае, если тепловая нагрузка на установку ВТХО практически постоянна в процессе работы.



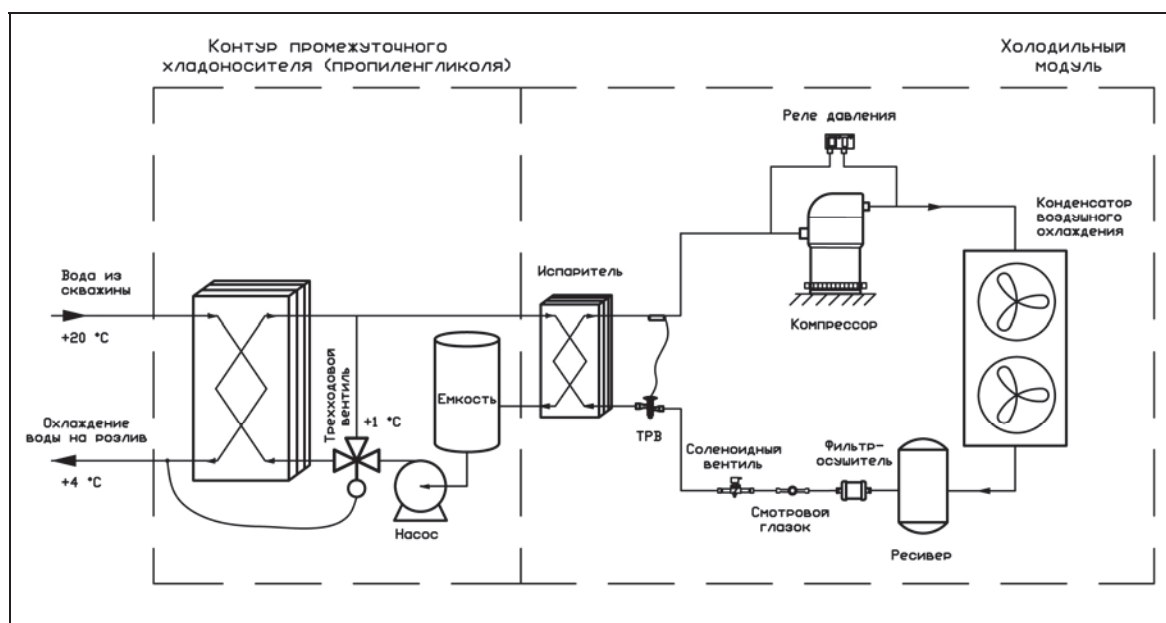
Описание принципа работы схемы.

Насос подает воду из буферной емкости на потребителя. Отобрав тепло от потребителя (тем самым охладив оборудование), вода возвращается в установку и, попадая в испаритель холодильной машины, охлаждается. Из испарителя вода поступает обратно в буферную емкость. Датчик температуры жидкости, в соответствии с показаниями которого включается и выключается компрессор, расположен на магистрали подачи жидкости потребителю. Обычно, одна установка ВТХО обеспечивает несколько потребителей холода, каждый из которых оборудован термостатом и соленоидным клапаном, перекрывающим подачу хладоносителя (воды) при снижении потребности в охлаждении. Поэтому для защиты оборудования от избыточного давления, создаваемого насосом, а также для защиты самого насоса, используется предохранительный клапан (байпасная магистраль).

2. Однонасосная схема с охлаждением промежуточного контура с пропиленгликолем (или другим хладоносителем).

Использована в модификациях установок: ВТХО-С-ПМ, ВТХО-С-К-(ПМ), ВТХО-П-К-(ПМ).

Такой тип схемы часто используется, например, в составе системы охлаждения воды, подаваемой на сатураторы при производстве газированных напитков. Такая схема позволяет подавать охлажденную воду к потребителю (на розлив) в циклическом режиме, т.е. когда поток воды через установку изменяется от максимального до минимального или даже полностью останавливается. Датчик температуры жидкости, в соответствии с показаниями которого включается и выключается компрессор, расположен на магистрали подачи промежуточного хладоносителя (пропиленгликоля) к теплообменнику «хладоноситель/вода».



Описание принципа работы схемы.

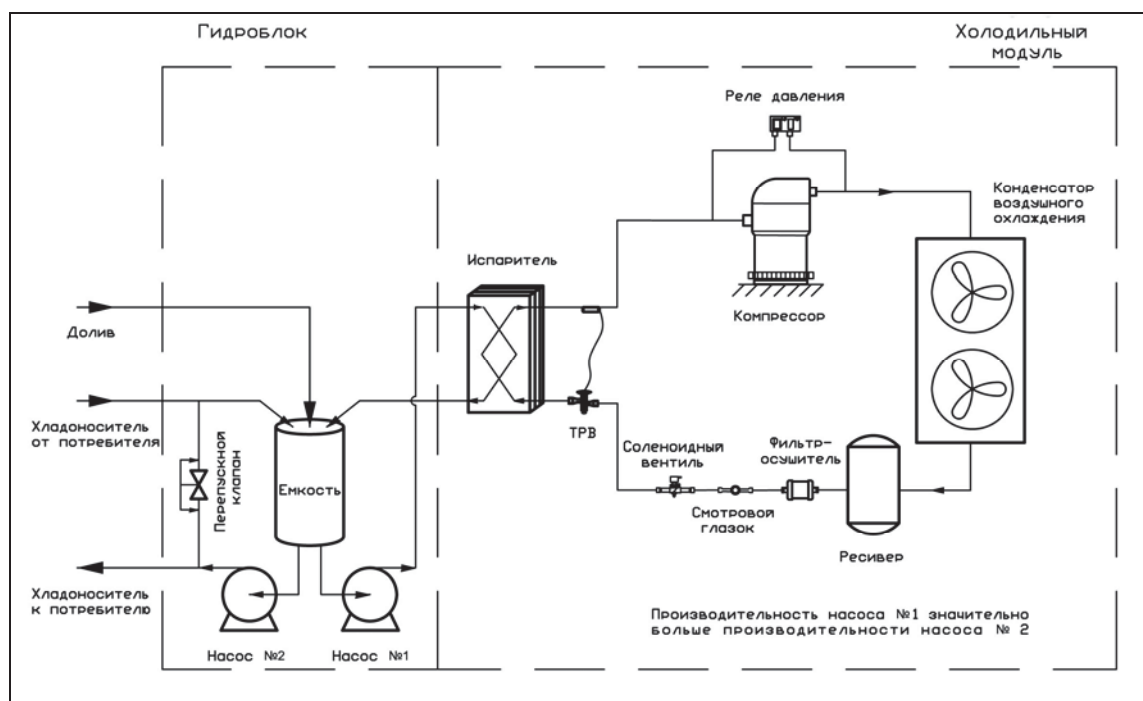
Принцип работы и гидравлическая схема (которая состоит из двух основных частей: *холодильного модуля и контура промежуточного хладоносителя*) холодильного модуля аналогична схеме любой парокompрессионной холодильной машины. В контуре промежуточного хладоносителя насос подает воду из буферной емкости в теплообменник «хладоноситель/вода», откуда отеплившийся хладоноситель подается в испаритель холодильного модуля и охлаждается там. Из испарителя хладоноситель поступает обратно в буферную емкость. Датчик температуры жидкости, в соответствии с показаниями которого включается и выключается компрессор, расположен на магистрали подачи насоса из буферной емкости к теплообменнику «хладоноситель/вода». Поддержание заданного значения температуры воды на выходе из установки производится либо трехходовым вентилем, который регулирует количество подаваемого в теплообменник «хладоноситель/вода» хладоносителя в зависимости от сигнала датчика температуры, установленного в водяном контуре на выходе из теплообменника. Либо, как для подавляющего большинства установок, охлаждающих воду для розлива газированных напитков, температура воды на выходе колеблется от максимального расчетного значения (например, +4 °C, при условии, что расход воды и ее температура не превышают расчетных значений), определяемого размером теплообменника, до значения температуры промежуточного хладоносителя на входе в теплообменник (например, 0...+1 °C). В этом случае на трубопроводе выхода воды из установки устанавливается термометр, отображающий точное значение температуры воды, подаваемой на потребителей. Расход охлаждаемой воды в установке данного типа может изменяться в широких пределах.

3. Двухнасосная схема.

Обычно используется для установок холодопроизводительностью более 100 кВт, а также для установок меньшей мощности, если разница температур между входом и выходом из установки превышает 10-15 К.

Двухнасосная схема обладает следующими основными преимуществами по сравнению с однонасосной:

1. расход хладоносителя через потребители холода может изменяться в очень широких пределах, при этом даже если тепловая нагрузка на установку очень низкая, то это не окажет существенного влияния на работу холодильного контура.
2. разница температур между температурой входа хладоносителя в установку и выхода хладоносителя из установки может быть значительно выше в сравнении с однонасосной схемой, т.к. даже при очень высокой температуре на входе вследствие перемешивания теплого и холодного потоков хладоносителя внутри емкости, на вход испарителя поступает хладоноситель с некоей усредненной температурой. Однако, при этом необходимо учитывать, что общая тепловая нагрузка на установку не должна превышать расчетной.
3. По сравнению со схемой с промежуточным контуром двухнасосная схема позволяет поддерживать более высокую температуру кипения хладагента в испарителе вследствие отсутствия промежуточного теплообменника, и, как следствие, обладает более высокой энергетической эффективностью.



Описание принципа работы схемы.

Принцип работы и гидравлическая схема холодильного модуля аналогична схеме любой парокompрессионной холодильной машины. Хладоноситель из буферной емкости подается насосом №1 на вход испарителя холодильного контура. В испарителе он охлаждается и возвращается затем в буферную емкость – таким образом, компенсируется теплоприток от потребителя и температура в буферной емкости поддерживается на заданном уровне. Насос №2 также забирает хладоноситель из буферной емкости и подает его к потребителю. Отогранный хладоноситель от потребителя возвращается обратно в буферную емкость. Производительность насоса №1 значительно превышает производительность насоса №2 – это позволяет обеспечить стабильную работу установки при повышенной температуре возврата хладоносителя от потребителя.

1.6. Таблицы технических характеристик и быстрого подбора.

1.6.1. Установки ВТХО-С-ПВ со спиральным компрессором и теплообменником погружного типа.

Холодильные установки обратного водоснабжения **ВТХО-С-ПВ** представляют собой недорогие и надежные изделия. Идеально подходят для работы при невысокой тепловой нагрузке.

Теплообменник погружного типа представляет собой медную трубку, свернутую в спираль и опущенную в емкость с хладоносителем.



Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м3/ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Объем емкости, (л)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твух. воды							вход	выход		
		+5 °С	+10 °С	+15 °С								
ВТХО-4-С-ПВ	ZR-18	3,16	3,83	4,58	1,53	1,2	5,5	45	1"	1"	1200*700*1850	220
ВТХО-6-С-ПВ	ZR-28	4,95	6,04	7,26	2,48	1,2	8,7	68	1"	1"	1200*700*1850	233
ВТХО-8-С-ПВ	ZR-40	6,71	8,16	9,77	3,24	1,2	11,9	68	1"	1"	1200*700*1850	238
ВТХОВ-8-С-ПВ	ZR-40	7,00	8,54	10,30	3,20	1,2	12,3	68	1"	1"	1580*700*1850	316

1.6.2. Установки ВТХО-С-ПМ со спиральным компрессором и пластинчатым теплообменником.

Благодаря использованию пластинчатого испарителя установки **ВТХО-С-ПМ** обладают большей эффективностью, что позволяет поддерживать меньшую разность температур между температурой кипения хладагента и температурой выхода хладоносителя.



Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м3/ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Объем емкости, (л)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твух. воды							вход	выход		
		+5 °С	+10 °С	+15 °С								
ВТХО-12-С-ПМ	ZR-61	12,1	14,4	16,9	5,3	5,5	20,0	160	1"	1"	1580*700*1850	354
ВТХО-16-С-ПМ	ZR-72	13,9	16,7	19,7	6,0	5,5	23,5	190	1"	1"	1900*970*1850	414
ВТХО-18-С-ПМ	ZR-81	15,7	18,8	22,4	7,0	5,5	26,7	215	1"	1"	1900*970*1850	420
ВТХО-19-С-ПМ	ZR-94	19,4	23,2	27,3	7,8	5,5	32,3	260	1"	1"	1900*970*1850	470
ВТХО-24-С-ПМ	ZR-108	21,5	25,7	30,3	8,7	5,5	36,1	290	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*1850	486
ВТХО-28-С-ПМ	ZR-125	25,0	29,8	35,2	9,8	10,0	42,0	335	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*1950	522
ВТХО-31-С-ПМ	ZR-144	28,5	34,1	40,2	10,9	10,0	47,9	380	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	598
ВТХО-34-С-ПМ	ZR-160	31,6	38,3	45,9	12,5	10,0	54,4	440	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	630
ВТХО-41-С-ПМ	ZR-190	36,5	43,6	51,6	14,7	10,0	62,1	490	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	638
ВТХО-47-С2-ПМ	2*ZR-108	43,0	51,4	60,6	17,3	16,0	72,2	290	2"	2"	1900*970*2300	742
ВТХО-55-С2-ПМ	2*ZR-125	50,0	59,6	71,8	20,2	16,0	84,8	335	2"	2"	1900*970*2300	782
ВТХО-64-С2-ПМ	2*ZR-144	58,4	70,0	82,8	24,3	16,0	97,4	380	2"	2"	2600*1100*2310	962
ВТХО-67-С2-ПМ	2*ZR-160	62,8	76,2	91,2	27,0	16,0	108,4	440	2"	2"	2600*1100*2310	972
ВТХО-82-С2-ПМ	2*ZR-190	73,2	87,4	103,4	27,1	20,0	124,2	490	2 1/2"	2 1/2"	3250*1100*2310	1066
ВТХО-107-С2-ПМ	2*ZR-250	97,2	115,8	137,4	41,2	20,0	164,6	650	2 1/2"	2 1/2"	3250*1200*2310	1368
ВТХО-107-С2-ПМ двухконтурная	2*ZR-250	97,2	115,8	137,4	41,2	20,0	164,6	650	2 1/2"	2 1/2"	3600*1200*2310	1426
ВТХО-135-С2-ПМ	2*ZR-310	123,6	148,2	175,6	52,8	33,0	209,0	850	2 1/2"	2 1/2"	2800*2280*2310	1742

1.6.3. Установки ВТХО-С-К со спиральным компрессором и кожухотрубным теплообменником.

Кожухотрубные теплообменники, входящие в состав установок ВТХО-С-К, меньше загрязняются в процессе работы, а так же, благодаря разборной конструкции, могут быть очищены от отложений, появляющихся на поверхности теплообменных труб в процессе работы.



Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м3/ч)	Мах. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Объем емкости, (л)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твух. воды							вход	выход		
		+5 °С	+10 °С	+15 °С								
ВТХО-64-С2-К	2*ZR-144	56,4	67,6	80,2	24,2	16,0	94,6	380	2 1/2"	2 1/2"	2600*1100*2310	1002
ВТХО-67-С2-К	2*ZR-160	60,4	73,4	88,2	26,8	16,0	105,0	440	2 1/2"	2 1/2"	2600*1100*2310	1018
ВТХО-82-С2-К	2*ZR-190	70,4	84,4	102,0	26,9	20,0	120,8	490	2 1/2"	2 1/2"	3250*1100*2310	1110
ВТХО-107-С2-К	2*ZR-250	93,6	111,8	132,4	41,2	20,0	159,6	650	3"	3"	3250*1200*2310	1428
ВТХО-135-С2-К	2*ZR-310	118,8	143,0	170,0	52,4	33,0	203,0	850	3"	3"	2600*2280*2310	1806

1.6.4. Установки ВТХО-П-К с поршневым полугерметичным компрессором и кожухотрубным теплообменником.

Использование полугерметичных компрессоров в установках ВТХО-П-К позволяет обеспечить более высокую степень ремонтпригодности, а также более широкий диапазон температур хладоносителя на выходе из установки (при использовании гликолей в качестве хладоносителя).

Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м3/ч)	Мах. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Объем емкости, (л)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твух. воды							вход	выход		
		+5 °С	+10 °С	+15 °С								
ВТХО-48-П-К	HGX4/650-4S (D4SA-200x)	38,9	46,6	55,7	20,5	16,0	70,0	265	2 1/2"	2 1/2"	1900*970*2300	846
ВТХО-60-П-К	HGX5/830-4S (D4SH-250x)	49,2	59,0	70,0	24,4	16,0	87,9	335	2 1/2"	2 1/2"	1900*970*2300	906
ВТХО-71-П-К	HGX5/945-4S (D4SJ-300x)	57,5	69,2	82,2	28,6	16,0	102,0	390	2 1/2"	2 1/2"	2600*1100*2310	1094
ВТХО-85-П-К	HGX6/1240-4S (D6SH-350x)	74,3	89,2	105,8	37,9	20,0	132,2	505	2 1/2"	2 1/2"	3600*1200*2310	1240
ВТХО-102-П-К	HGX6/1410-4S (D6SJ-400x)	85,3	102,5	121,7	41,4	20,0	151,4	580	3"	3"	3600*1200*2310	1346
ВТХО-123-П-К	HGX7/1860-4S (D6SK-500x)	107,3	129,2	154,1	58,5	20,0	195,3	490	3"	3"	2700*2280*2270	1746
ВТХО-149-П-К	HGX7/2110-4S (D8SJ-700x)	120,4	144,8	172,2	65,4	33,0	220,0	550	3"	3"	2700*2280*2270	1780

2. Установки охлаждения пищевых жидкостей серии ВТХР.

2.1. Общая информация и область применения.

Установки охлаждения жидкости серии ВТХР специально разработаны и применяются для охлаждения воды (или других пищевых жидкостей), используемой при производстве продуктов питания, в случае, если ее расход через установку изменяется в циклическом режиме - от максимального до нуля.



Основные области применения:

- в составе линий по производству газированных напитков для охлаждения жидкости перед сатурацией с целью повышения растворимости в ней углекислого газа. Могут быть адаптированы к работе совместно с сатураторами, работающими как в постоянном, так и в циклическом режиме отбора жидкости.
- приготовление холодной воды для замеса теста на хлебокомбинатах.

Установки ВТХР могут быть изготовлены как с *непосредственным охлаждением пищевой жидкости* в испарителе холодильного контура («экономичный» вариант для получения воды с температурой +5 °С и выше), так и с *контуром промежуточного хладагителя* (пропиленгликоля), что позволяет полностью исключить вероятность контакта (например, при размораживании испарителя) охлаждаемой жидкости с хладагентом и холодильным маслом, а также получать на выходе воду с температурой ниже +5 °С.

Варианты компоновки:

- *Моноблочное исполнение* со встроенным конденсатором воздушного (или водяного в качестве опции) охлаждения, насосом и емкостью. В стандартном исполнении все установки ВТХР выполнены в виде *моноблока*, при этом конденсатор размещен сверху, поток воздуха от вентиляторов конденсатора направлен вертикально вверх. Такой тип компоновки позволяет максимально сократить площадь машинного отделения, занимаемого установкой. В моноблочном исполнении все элементы холодильного контура, включая конденсатор, смонтированы на единой раме, установка заправлена хладагентом, все электрические компоненты скоммутированы со щитом управления, также размещенным внутри корпуса.
- *Модульное исполнение* с выносным конденсатором - необходимо при значительной мощности установки, значительном тепловыделении от конденсатора воздушного охлаждения и ограниченном пространстве внутри цеха. При таком исполнении установка обычно комплектуется системой «зимнего пуска» (см. раздел «опции»).

В установках ВТХР стандартной комплектации используются *герметичные спиральные (Copeland Scroll)* компрессоры и пластинчатые меднопаяные теплообменники. В состав установок относительно большой мощности (более 30 кВт) входят два или три компрессора. Компрессоры установлены параллельно и работают в одном контуре хладагента, что позволяет снизить пусковые токи и уменьшить энергопотребление при работе в режиме частичной нагрузки. В качестве опции в установках ВТХР могут быть установлены полугерметичные поршневые компрессоры (DWM Copeland или Bock).

2.2. Хладагенты и хладоносители.

Установки могут работать на хладагентах: **R-22, R-407C, R-134a.**

В стандартном исполнении заправлены **R-22**, если необходимо использовать другой хладагент – указывайте при заказе.

В качестве хладоносителя в установках серии ВТХР используется вода (при непосредственном охлаждении пищевой жидкости), а в установках с промежуточным контуром – пропиленгликоль.

2.3. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 8 до 117 кВт.

Температура воды на выходе для установок с *непосредственным* охлаждением:

от +5 °С и выше.

Температура воды на выходе для установок с *контуром промежуточного хладоносителя*:

от + 2 °С и выше.

Диапазон температуры окружающей среды:

- При моноблочном исполнении: не ниже 0 °С.
- При размещении конденсатора воздушного охлаждения на улице: от - 20 до +45 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора).

Электропитание – 400 В/3 фазы/50 Гц. Допустимое отклонение электропитания от номинала: +/- 10%.

2.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.

Стандартная комплектация:

- спиральный компрессор-(ы) с запорными вентилями и нагревателем картера;
- пластинчатый меднопаяный теплообменник-испаритель;
- конденсатор воздушного охлаждения;
- сдвоенное реле давления;
- реле давления для регулирования давления конденсации;
- ресивер с двумя вентилями, предохранительным клапаном и плавкой вставкой;
- смотровой глазок;
- фильтр-осушитель жидкостной линии;
- соленоидный клапан;
- терморегулирующий клапан;
- реле протока хладоносителя;
- теплоизолированная емкость;
- манометры высокого и низкого давления;
- электрический щит управления;
- насос из нержавеющей стали.

Опции: Система для запуска установки при низкой температуре окружающей среды (3).

Состав: регулятор давления до себя на линии высокого давления, дифференциальный клапан на линии перепуска паров с нагнетания в ресивер, ресивер увеличенного объема.

Использование данной опции обеспечивает возможность запуска установки с конденсатором воздушного охлаждения, размещенным вне отапливаемого помещения, при низкой температуре окружающей среды посредством перепуска части горячих паров высокого давления с нагнетания компрессора в жидкостной ресивер, обеспечивая тем самым минимально необходимый перепад давления на ТРВ (для подачи достаточного количества хладагента в испаритель).

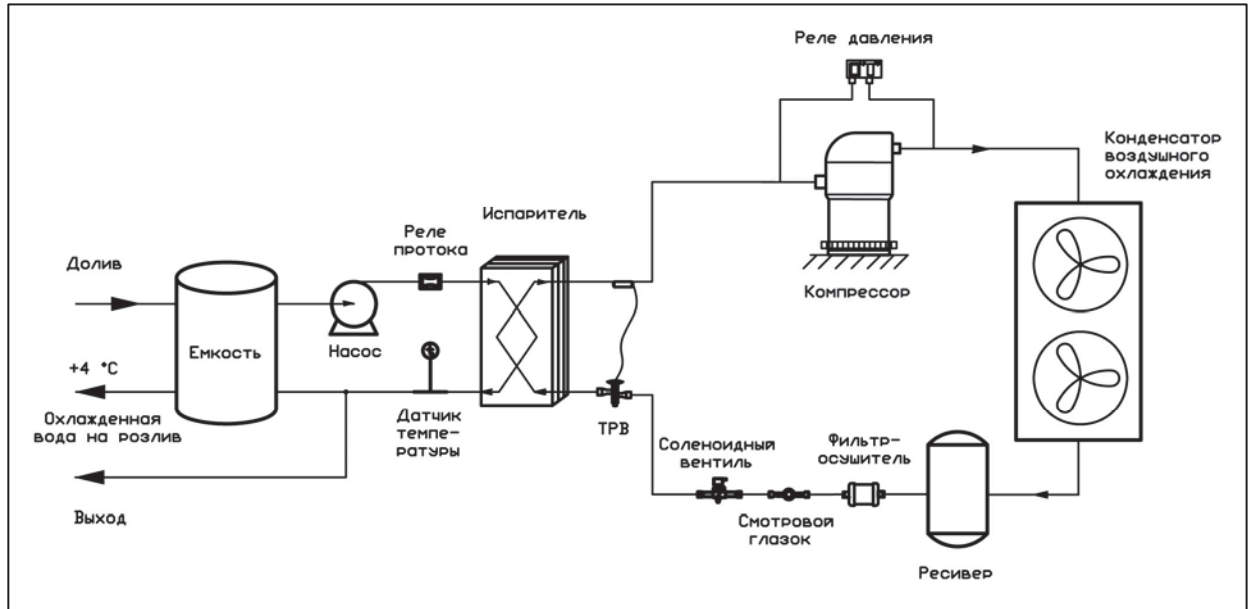
Обозначение моделей:

ВТХР	47	С	2	ПМ	Опция 3
Серия установки	Номинальная холодопроизводительность *	Тип компрессора: С - спиральный	Количество компрессоров	Тип испарителя: ПМ - пластинчатый меднопаяный	Система для запуска при низкой Токруж. среды (регулятор давления до себя, дифф. клапан, увеличенный ресивер)

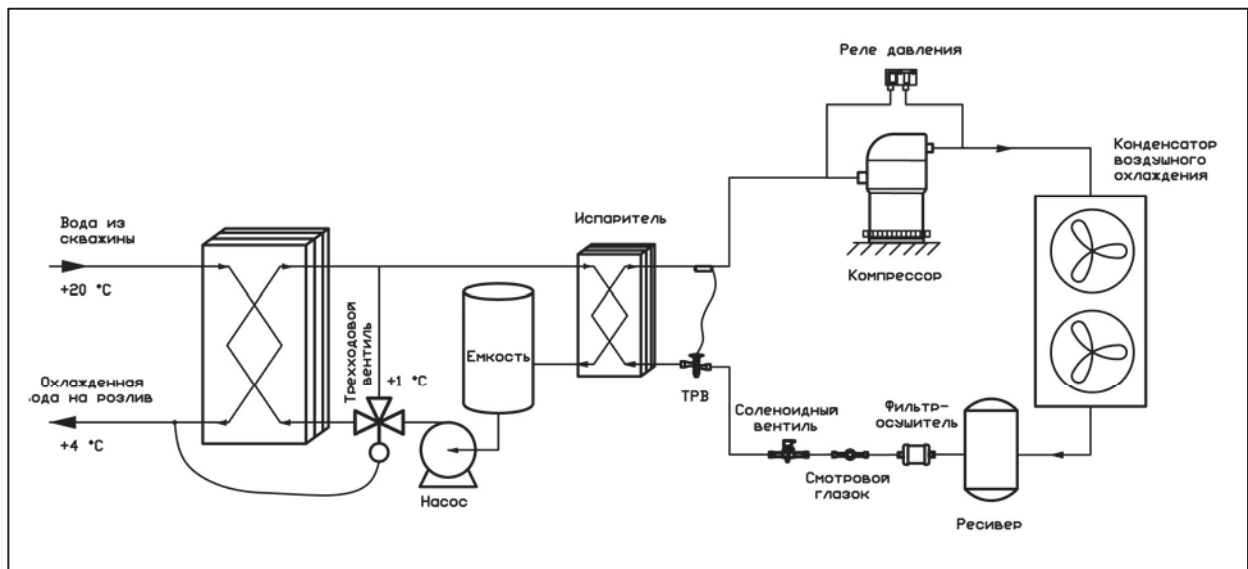
* - Номинальная холодопроизводительность, совпадающая с холодопроизводительностью установки на режиме охлаждения воды с +12 °С до +7°С, при температуре окружающего воздуха +32 °С.

2.5. Типовые гидравлические схемы использования установок ВТХР.

1. С непосредственным охлаждением воды.



2. С контуром промежуточного хладоносителя.



2.6. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.

2.6.1. Установки ВТХР-С-ПМ со спиральным компрессором и меднопаяным теплообменником.



Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность, при То.с. = +30 °С, R-22		Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м3/ч)	Объем емкости, (л)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твых. воды.					вход	выход		
		+5 °С								
ВТХР-9-С-ПМ	ZR-40	8,35		3,27	10,10	220	1"	1"	1430*635*1774	165
ВТХР-13-С-ПМ	ZR-61	12,40		4,82	14,85	220	1"	1"	1430*635*1774	240
ВТХР-16-С-ПМ	ZR-72	15,20		5,57	18,20	220	1"	1"	1430*635*1774	243
ВТХР-18-С-ПМ	ZR-81	17,10		6,00	20,40	220	1"	1"	1430*635*1774	253
ВТХР-19-С-ПМ	ZR-90	18,20		6,98	22,20	600	1"	1"	2030*635*1774	382
ВТХР-24-С-ПМ	ZR-11	22,50		8,08	27,20	600	1"	1"	2030*635*1774	390
ВТХР-28-С-ПМ	ZR-12	26,10		10,02	31,50	600	1"	1"	2160*888*1980	438
ВТХР-32-С-ПМ	ZRT-144	30,50		11,52	36,50	600	1"	1"	2160*888*1980	446
ВТХР-34-С-ПМ	ZR-16	32,00		11,77	38,50	600	1"	1"	2160*888*1980	459
ВТХР-36-С-ПМ	ZRT-162	34,00		12,37	41,00	600	1"	1"	2160*888*1980	458
ВТХР-38-С2-ПМ	2*ZR-90	36,40		13,82	44,40	600	1"	1"	2160*888*1980	569
ВТХР-41-С-ПМ	ZR-19	39,00		14,02	47,00	600	1"	1"	2160*888*1980	496
ВТХР-47-С2-ПМ	2*ZR-11	45,00		16,73	54,40	1000	1"	1"	3060*888*2020	769
ВТХР-55-С2-ПМ	2*ZR-12	52,20		18,63	63,00	1000	1 1/4"	1 1/4"	3060*888*2020	793
ВТХР-67-С2-ПМ	2*ZR-16	64,00		22,13	77,00	1000	1 1/4"	1 1/4"	3775*920*2020	1066
ВТХР-82-С2-ПМ	2*ZR-19	78,00		25,83	94,00	1000	1 1/4"	1 1/4"	3775*920*2020	1091
ВТХР-101-С3-ПМ	3*ZR-16	96,00		34,65	115,50	1000	1 1/4"	1 1/4"	3775*1160*2020	1197
ВТХР-123-С3-ПМ	3*ZR-19	117,00		42,15	141,00	1000	1 1/4"	1 1/4"	3775*1160*2020	1410

3. Установки охлаждения жидкости (чиллеры).

3.1. Установки охлаждения жидкости высокотемпературные серии (М)-ОВ.

3.1.1. Область применения.

Установки охлаждения жидкости серии ОВ охватывают диапазон холодопроизводительности от 4 до 624 кВт с температурой хладоносителя на выходе от +4 до +16 °С и являются изделиями полной заводской готовности со смонтированными внутри корпуса элементами, электрические части которых скоммутированы со щитом управления (также размещенным внутри корпуса).

Установки ОВ включают несколько типовых рядов: со спиральными герметичными, поршневыми полугерметичными или винтовыми компрессорами; с пластинчатыми или кожухотрубными теплообменниками.

Корпус установки – это металлический несущий каркас с закрепленными на нем металлическими декоративными панелями, защищающими элементы установки от пыли, влаги и механических повреждений.



Все установки серии ОВ можно условно разделить на две основные группы:

- установки *моноблочного* исполнения (М)-ОВ (конденсатор встроен в установку);
- установки *модульного* исполнения ОВ (конденсатор устанавливается отдельно).

При *моноблочном* исполнении (с опцией «встроенный жидкостной насос») для пуска установки в эксплуатацию необходимо лишь подсоединить трубопроводы входа и выхода хладоносителя, а также подать электропитание к щиту управления установки.

Отличие установок (М)-ОВ от ВТХУ состоит в расположении конденсатора:

- у ВТХУ конденсатор размещен горизонтально и поток воздуха от вентиляторов направлен вертикально вверх;
- у (М)-ОВ конденсатор установлен вертикально и поток воздуха направлен горизонтально.

Основные области применения высокотемпературных установок серии ОВ:

- охлаждение воды, используемой как для систем кондиционирования воздуха, так и для различных технологических нужд.
- охлаждение водных растворов гликолей в указанном диапазоне температур, (в случае использования установок ОВ для охлаждения гликолей - это необходимо указать при заказе для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей – воды и гликоля).

3.1.2. Хладагенты и хладоносители.

Все установки могут работать на хладагентах **R-22, R-407C, R-134a**. Для моделей с винтовыми компрессорами, для разных марок хладагента требуется использование различных типов масел, поэтому для винтовых компрессоров марку хладагента необходимо указать при заказе установки.

В качестве хладоносителя в установках серии ОВ чаще всего используется **вода**. Охладители ОВ могут также использоваться для охлаждения **водных растворов гликолей**. В этом случае при заказе необходимо указать марку и концентрацию водного раствора гликоля для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей – воды и гликоля.

3.1.3. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 4 до 624 кВт.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от +4 до +16 °С.

Диапазон температуры окружающей среды для моделей *моноблочного* исполнения:

- от -20 до +50 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием гликоля соответствующей концентрации и систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора – опции «З» и «К»).

Диапазон температур конденсации хладагента для моделей *модульного* исполнения:

- для моделей со спиральными компрессорами – от +25 до +65 °С (от +30 до +75 °С для R-134a).
- для моделей с винтовыми компрессорами – от +20 до +55 °С (от +20 до +65 °С для R-134a).

3.1.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.

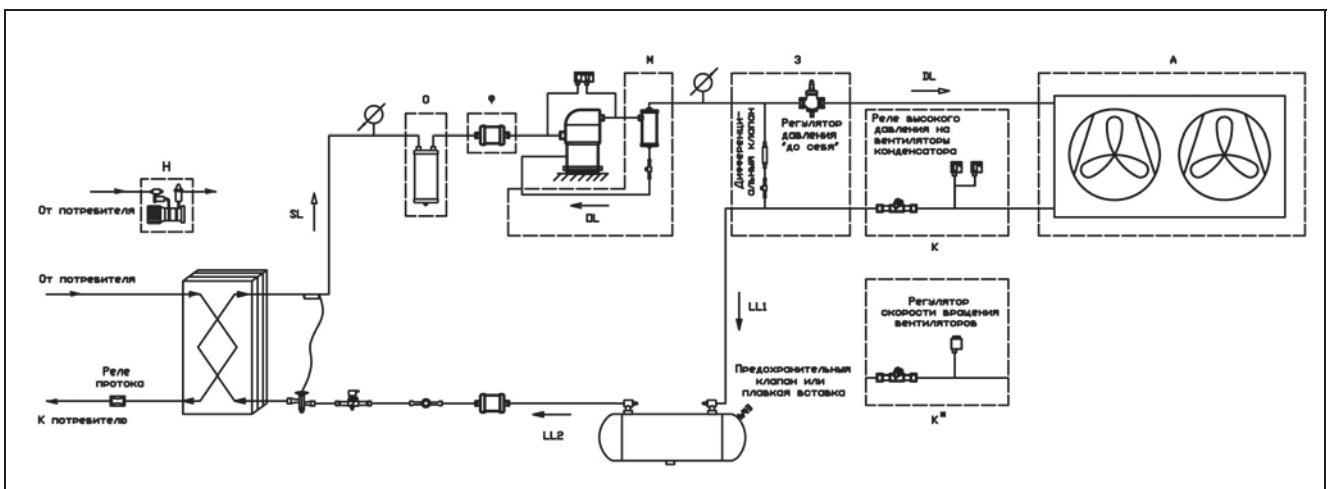
Стандартная комплектация для установок со спиральными герметичными или поршневыми полугерметичными компрессорами Copeland:

- ✓ Спиральный герметичный компрессор или поршневой полугерметичный;
- ✓ Нагреватель картера компрессора;
- ✓ Реле давления (сдвоенное) высокое-низкое с автовозвратом;
- ✓ Жидкостной ресивер с вентилями на входе и выходе;
- ✓ Пред клапан или плавкая вставка на ресивер;
- ✓ Фильтр осушитель на жидкостную линию;
- ✓ Стекло смотровое с индикатором влажности на жидкостную линию;
- ✓ Соленоидный вентиль;
- ✓ ТРВ;
- ✓ Теплообменник пластинчатый медно-паянный или кожухотрубный;
- ✓ Реле протока;
- ✓ Манометры высокого и низкого давления;
- ✓ Электрический щит управления агрегатом;
- ✓ Рама;
- ✓ Декоративные панели.

Обозначение моделей:

М	ОВ	-	ZR48K3E-TFD	К	К*	Н	А	М	О	З	Р	Ф
Исполнение установок: М-моноблочное, — -модульное	ОВ-высокотемпературные, ОС-среднетемпературные, ОН-низкотемпературные	Количество компрессоров: 1, 2, 4	Модель компрессора	Реле высокого давления на вентиляторы конденсатора, обратный клапан перед ресивером	Регулятор скорости вращения, обратный клапан перед ресивером	Жидкостной насос, смонтирован на установке	Для модульных установок – исполнение на единой раме с конденсатором (воздушного или водяного охлаждения)	Система маслоотделения (маслоотделитель, линия возврата масла, запорный вентиль)	Отделитель жидкости	Система для запуска при низкой Токруж. среды (регулятор давления до себя, дифф. клапан)	Увеличенный ресивер	Фильтр на всасывание

Принципиальная гидравлическая схема установок охлаждения жидкости на базе спиральных герметичных или поршневых полугерметичных компрессоров Copeland:



Позиция	Наименование	Количество
SL	Всосывающая линия	1
DL	Нагнетательная линия	1
LL1	Жидкостная линия после конденсатора	1
LL2	Жидкостная линия после ресивера	1
OL	Масляная линия	1

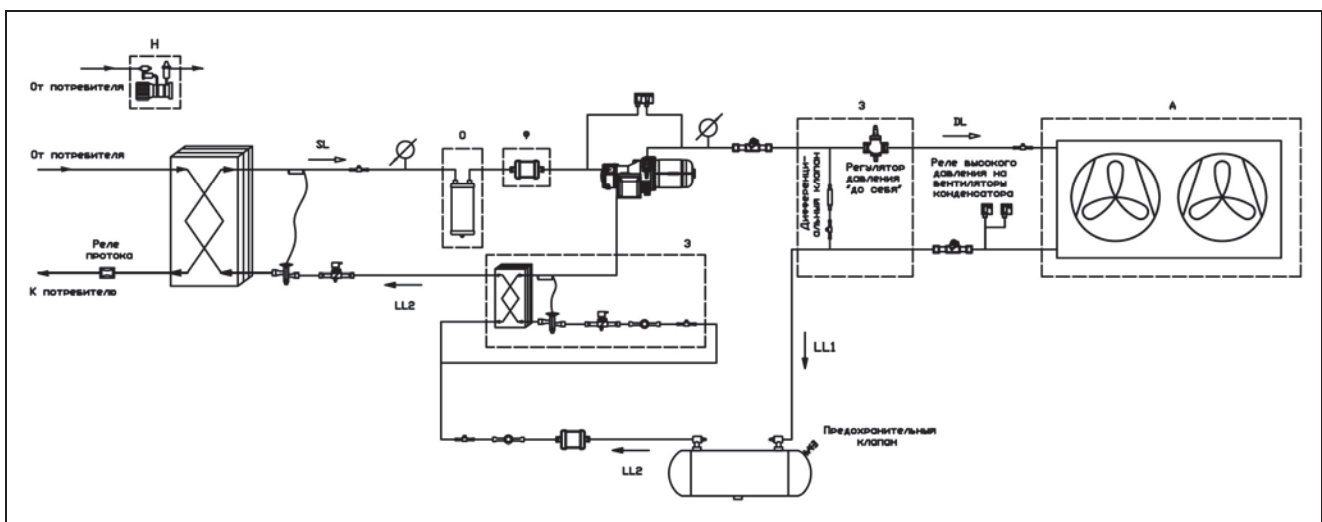
Стандартная комплектация для установок с винтовыми компрессорами Bitzer:

- ✓ Винтовой полугерметичный компрессор со встроенным маслоотделителем;
- ✓ Запорные вентили на компрессор;
- ✓ Реле давления (сдвоенное) высокое-низкое с автовозвратом;
- ✓ Реле высокого давления;
- ✓ Фильтр разборный с картриджем на газовую линию;
- ✓ Запорный вентиль на линию всасывания;
- ✓ Обратный клапан на нагнетании компрессора;
- ✓ Запорный вентиль на линию нагнетания;
- ✓ Обратный клапан перед ресивером;
- ✓ Жидкостной ресивер с вентилями на входе и выходе;
- ✓ Предохранительный клапан на ресивер;
- ✓ Фильтр разборный с картриджем на жидкостную линию;
- ✓ Стекло смотровое с индикатором влажности на жидкостную линию;
- ✓ Запорный вентиль на жидкостную линию;
- ✓ Соленоидный вентиль;
- ✓ ТРВ;
- ✓ Теплообменник кожухотрубный;
- ✓ Реле протока;
- ✓ Манометры высокого и низкого давления;
- ✓ Электрический щит управления агрегатом;
- ✓ Рама;
- ✓ Декоративные панели;

Обозначение моделей:

ОВ	2	CSH6551-50	3	Э	Н	У	О
ОВ-высокотемпературные, ОС-среднетемпературные,	Количество компрессоров: 1, 2	Модель компрессора	Система для запуска при низкой Токруж. среды (регулятор давления до себя, дифф. клапан)	Экономайзер: (пластинчатый теплообменник, ТРВ, соленоидный вентиль, смотровое стекло, шаровый вентиль)	Жидкостной насос, смонтирован на установке	Реле уровня масла в компрессоре	Отделитель жидкости

Принципиальная гидравлическая схема установок охлаждения жидкости на базе винтовых компрессоров Bitzer



Позиция	Наименование	Количество
SL	Всасывающая линия	1
DL	Нагнетательная линия	1
LL1	Жидкостная линия после конденсатора	1
LL2	Жидкостная линия после ресивера	1

По специальному заказу стандартные установки (М)-ОВ могут быть укомплектованы дополнительными элементами для выполнения следующих функций:

Буквенное обозначение опции в модели установки	Описание	Функциональное назначение опции
К	Реле высокого давления на вентиляторы конденсатора, обратный клапан на жидкостную линию перед ресивером	Поддерживает постоянное заданное давление конденсации (в пределах дифференциала реле давления) во время работы установки путем вкл/выключения вентиляторов. Предотвращает перетекание жидкого хладагента из ресивера в конденсатор в холодный период года при размещении конденсатора на улице
К*	Регулятор скорости вращения вентиляторов конденсатора, обратный клапан на жидкостную линию перед ресивером	Поддерживает постоянное заданное давление конденсации (в пределах дифференциала регулятора скорости вращения) во время работы установки путем плавного изменения скорости вращения вентиляторов. Предотвращает перетекание жидкого хладагента из ресивера в конденсатор в холодный период года при размещении конденсатора на улице.
З	Система для запуска установки при низкой температуре окружающей среды в составе: регулятор давления до себя на линии высокого давления, дифференциальный клапан на линии перепуска паров с нагнетания в ресивер, ресивер увеличенного объема	Использование данной опции обеспечивает возможность запуска установки с конденсатором воздушного охлаждения, размещенным вне отапливаемого помещения, при низкой температуре окружающей среды посредством перепуска части горячих паров высокого давления с нагнетания компрессора в жидкостной ресивер, обеспечивая тем самым минимально необходимый перепад давления на ТРВ (для подачи достаточного количества хладагента в испаритель)
Р	Увеличенный ресивер	Использование ресивера увеличенного объема может быть обусловлено следующими факторами: значительной протяженностью трубопроводов от компрессора до конденсатора, большим внутренним объемом конденсатора воздушного охлаждения и если при этом установка работает в условиях значительного колебания температур окружающей среды (что обуславливает изменение заполнения конденсатора жидким хладагентом)
Н	Встроенный жидкостной насос	Насос для перекачки хладоносителя встроен в установку. Использование этой опции сокращает время монтажа оборудования на месте эксплуатации. Для запуска установки необходимо лишь подведение электропитания и труб с хладоносителем.
А	Размещение установок модульного типа на единой раме с конденсатором <i>воздушного</i> или <i>водяного</i> охлаждения	Обеспечивает изготовление установок модульного типа полной заводской готовности на единой раме с конденсатором без изменения конструкции корпуса стандартной модульной установки. Для запуска установки необходимо лишь подведение электропитания и труб с хладоносителем (и охлаждающей воды для установок с конденсатором водяного охлаждения)
М	Система маслоотделения в составе: маслоотделитель, линия возврата масла, запорный вентиль на линии возврата масла)	Систему маслоотделения рекомендуется использовать в случае, когда установка значительное количество времени работает в режиме частичной нагрузки (в двухкомпрессорном агрегате работает только один компрессор) и если конденсатор воздушного охлаждения размещен на значительном удалении от компрессора и у фреоновых трубопроводов присутствуют значительные по длине восходящие участки
О	Отделитель жидкости	Использование данной опции для установок со спиральными и винтовыми компрессорами представляется целесообразным только в исключительных случаях при значительном колебании тепловой нагрузки и вероятности залива компрессора жидким хладагентом
Ф	Разборный фильтр на линии всасывания	Рекомендуется к использованию в качестве опции при значительной протяженности трубопроводов, а также для обеспечения дополнительной защиты компрессора при запуске установки после ремонта или разгерметизации холодильного контура
Э	Система экономайзера в составе: пластинчатый теплообменник, ТРВ, соленоидный вентиль, смотровое стекло, шаровый вентиль	Применение системы экономайзера позволяет за счет переохлаждения жидкости перед ТРВ, увеличить холодопроизводительность системы в целом.

3.1.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.

3.1.5.1. Установки ОВ модульного исполнения со спиральным компрессором и с пластинчатым теплообменником (с выносным конденсатором).

В двухкомпрессорных моделях предусмотрены два независимых холодильных контура со своим конденсатором и испарителем.

Температура хладоносителя на выходе: от +4 до +16 °С.

Температура конденсации хладагента: от +20 до +55 °С (от +20 до +65 °С для R-134a).



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твых. воды.						вход	выход		
	+7 °С	+10 °С	+15 °С							
OB-ZR22	4.8/ 4.9	5.4/ 5.5	6.4/ 6.6	1.3	0,82	7,8	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR28	6.3/ 6.3	7.0/ 7.1	8.3/ 8.6	1,6	1,1	10,1	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR34	7.5/ 7.5	8.4/ 8.4	9.9/ 10.2	1,9	1,3	11,9	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR40	8.8/ 8.8	9.9/ 9.9	11.7/ 11.9	2,2	1,5	14,1	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR48	10.8/10.8	11.9/ 12.2	14.2/ 14.7	2,7	1,8	17,1	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR61	13.2/ 13.4	14.7/ 15.1	17.4/ 18.3	3,5	2,3	21,6	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR72	16.1/15.9	17.8/ 17.8	21.0/ 21.4	3,9	2,8	25,1	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR81	18.1/ 18.0	20.0/ 20.2	23.5/ 24.4	4,5	3,1	28,7	1"	1"	800*780*800	
OB-ZR94	21.1/ 22.1	23.5/ 24.7	28.0/ 29.5	5,2	3,6	34,4	1"	1"	1100*780*900	
OB-ZR108	23.9/ 24.7	26.5/ 27.7	31.3/ 33.3	5,9	4,1	38,9	1"	1"	1100*780*900	
OB-ZR125	28.1/ 28.9	31.1/ 32.4	36.6/ 38.8	6,9	4,8	45,4	1 1/4"	1 1/4"	1100*780*900	
OB-ZR144	32.3/ 33.1	35.8/ 37.1	42.0/ 44.5	7,8	5,4	51,9	1 1/4"	1 1/4"	1100*780*900	
OB-ZR160	34.9/ 36.3	38.7/ 41.1	45.7/ 50.1	8,9	6,0	58,6	1 1/4"	1 1/4"	1100*780*900	
OB-ZR190	41.4/ 42.3	46.1/ 47.4	54.6/ 57.0	10,1	7,1	67,1	1 1/4"	1 1/4"	1100*780*900	
OB-ZR250	53.6/ 56.0	59.9/ 62.8	70.6/ 75.3	13,8	9,2	88,4	2"	2"	1200*780*1100	
OB-ZR310	66.8/ 70.5	74.5/ 79.3	88.7/ 95.7	17,6	11,5	113	2"	2"	1200*780*1100	
OB-ZR380	82.6/ 87.8	91.3/ 98.9	108/ 120	21,0	14,2	140	2"	2"	1200*780*1100	
OB-2*ZR94	42.2 / 44.2	47 / 49.4	56 / 59	10,4	7,2	68,8	1 1/4"	1 1/4"	1500*780*1700	
OB-2*ZR108	47.8 / 49.4	53 / 55.4	62.6/ 66.6	11,8	8,2	77,8	2"	2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR125	56.2 / 57.8	62.2/ 64.8	73.2/ 77.6	13,8	9,6	90,8	2"	2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR160	69.8 / 72.6	77.4/ 82.2	91.4/ 100	17,8	12,0	117	2"	2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR190	82.8 / 84.6	92.2/ 94.8	109/ 114	20,2	14,2	134	2"	2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR250	107 / 112	119/ 126	141/ 151	27,6	18,3	177	2*2"	2*2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR310	134 / 141	149/ 159	177/ 191	35,2	22,8	226	2*2"	2*2"	1500*780*1700	
OB-2*ZR380	165 / 176	183/ 198	215/ 240	42,0	28,6	280	2*2"	2*2"	1500*780*1700	

3.1.5.2. Установки ОВ модульного исполнения со спиральным компрессором и с кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

Настоящий типоряд включает четыре базовых «четырёхкомпрессорных» модели. В каждой из установок предусмотрены два независимых фреоновых контура. В каждом контуре использованы по два компрессора, работающие параллельно. В качестве испарителя применяется двухконтурный кожухотрубный теплообменник.

Температура хладоносителя на выходе: от +4 до +16 °С.

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры (мм)	Масса, (кг)
	Твух. воды.						вход	выход		
	+7 °С	+10 °С	+15 °С							
ОВ-4*ZR190	160/ 162	178/ 183	211/ 220	42.6	27.4	261	7/8"	42.4	2200*800*1800	
ОВ-4*ZR250	207/ 216	230/ 242	273/ 291	55.2	35.5	343	13/8"	54.4	2700*1000*1800	
ОВ-4*ZR310	258/ 271	288/ 305	343/ 369	70.0	44.2	436	13/8"	54.4	2700*1000*1800	
ОВ-4*ZR380	319/ 337	353/ 380	208/ 231	83.6	55.0	542	13/8"	54.4	2700*1000*1800	

3.1.5.3. Установки МОВ моноблочного исполнения со спиральным герметичным компрессором и пластинчатым теплообменником (со встроенным конденсатором).

Температура хладоносителя на выходе: от +4 до +16 °С.

Температура окружающей среды для установок стандартной комплектации: от +5 до +50 °С (от -20 до +50 °С для установок с опцией «зимний пуск» и с раствором гликоля соответствующей концентрации в качестве хладоносителя).



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{о.с.} = +30 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Кол-во вентиляторов конденсатора, (шт)	Уровень шума, (дБ)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твух. воды.								вход	выход		
	+7 °С	+10 °С	+15 °С									
М-ОВ-ZR22-К*	4.8/ 4.9	5.4/ 5.5	6.4/ 6.6	1.3	0.8	7.8	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОВ-ZR28-К*	6.3/ 6.3	7.0/ 7.1	8.3/ 8.6	1.6	1.1	10.1	2	41	1"	1"	1300*800*550	
М-ОВ-ZR34-К*	7.5/ 7.5	8.4/ 8.4	9.9/ 10.2	1.9	1.3	11.9	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОВ-ZR40-К*	8.8/ 8.8	9.9/ 9.9	11.7/ 11.9	2.2	1.5	14.1	2	39	1"	1"	1300*800*550	
М-ОВ-ZR48-К*	10.8/ 10.8	11.9/ 12.2	14.2/ 14.7	2.7	1.8	17.1	2	39	1"	1"	1300*800*550	
М-ОВ-ZR61-К*	13.2/ 13.4	14.7/ 15.1	17.4/ 18.3	3.5	2.3	21.6	1	47	1"	1"	1300*800*900	
М-ОВ-ZR72-К*	16.1/ 15.9	17.8/ 17.8	21.0/ 21.4	3.9	2.8	25.1	1	47	1"	1"	1300*800*900	
М-ОВ-ZR81-К*	18.1/ 18.0	20.0/ 20.2	23.5/ 24.4	4.5	3.1	28.7	1	47	1"	1"	1300*800*900	

3.1.5.4. Установки ОВ модульного исполнения с полугерметичным поршневым компрессором и с кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

Температура хладоносителя на выходе: от +4 до +16 °С.



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мах. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твых. воды.						вход	выход		
	+7 °С	+10 °С	+15 °С							
OB-D4SA-2000	45.4/ 45.3	50.8/ 51.2	60.8/ 62.1	13,1	8,2	74,5	21/2"	21/2"	2000*1500*1700	
OB-D4SH-2500	57.9/ 56.6	64.8/ 64.0	77.5/ 77.8	16,8	10,3	93,7	21/2"	21/2"	2000*1500*1700	
OB-D4SJ-3000	68.4/ 67.4	76.7/ 75.9	92.1/ 91.6	20,6	12,2	111,1	21/2"	21/2"	2200*1500*1700	
OB-D6SH-3500	82.9/ 82.2	92.6/ 92.8	110.5/ 113	25,9	14,6	137,5	3"	3"	2200*1500*1500	
OB-D6SJ-4000	99.1/ 100	111/ 113	133.5/ 137	30,9	17,5	166,5	3"	3"	2250*1500*1800	
OB-D6SK-5000	119/ 120.5	133.5/ 136	160.5/ 165	36,6	21,1	200,1	3"	3"	2900*1500*1800	
OB-D8SJ-6000	144.5/ 144	162.5/ 162	195/ 195.5	44,1	25,6	237,1	DN100	DN100	2900*1500*1800	
OB-2*D4SA-2000	90.8/ 90.6	102/ 102.4	122/ 124.2	26,2	16,4	149	3"	3"	2250*1800*1900	
OB-2*D4SH-2500	116/ 113	129.6/ 128	155/ 155.6	33,6	20,6	187,4	3"	3"	2900*1800*1900	
OB-2*D4SJ-3000	137/ 135	153.4/ 152	184/ 183	41,2	24,4	222,2	3"	3"	2900*1800*2000	
OB-2*D6SH-3500	166/ 165	185/ 186	221/ 226	51,8	29,2	275	DN100	DN100	2900*1800*2000	
OB-2*D6SJ-4000	198/ 200	222/ 226	267/ 274	61,8	35,0	333	DN100	DN100	3400*1800*2000	
OB-2*D6SK-5000	236/ 241	267/ 272	321/ 330	73,2	42,2	400,2	DN125	DN125	3400*1800*2000	
OB-2*D8SJ-6000	289/ 288	325/ 324	390/ 391	88,2	51,2	474,2	DN125	DN125	3400*1800*2000	

3.1.5.5. Установки ОВ модульного исполнения с винтовым компрессором и кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

В двухкомпрессорных моделях предусмотрены два независимых холодильных контура со своим конденсатором и испарителем.

Температура хладагента на выходе: от +4 до +16 °С.

Температура конденсации хладагента: от +20 до +55 °С
(от +20 до +65 °С для R-134a).



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мах. тепловыделение на конденсатора, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Т _{вых. воды.}						вход	выход		
	+7 °С	+10 °С	+15 °С							
ОВ-CSH6551-50-Э	126/ 120	138/ 132	160/ 155	35	21.6	195	13/8"	25/8"	1500*1400*1600	
ОВ-CSH6561-60-Э	153/ 144	168/ 159	195/ 186	40	26.2	235	13/8"	25/8"	1500*1400*1600	
ОВ-CSH75510-70-Э	189/ 176	208/ 194	242/ 227	49	32.4	291	13/8"	25/8"	1600*1700*1600	
ОВ-CSH7561-80-Э	214/ 203	235/ 224	272/ 236	58	36.7	330	13/8"	25/8"	1600*1700*1600	
ОВ-CSH7571-90-Э	240/ 225	263/ 248	303/ 290	62	41.1	365	13/8"	80.6	1600*1700*1600	
ОВ-CSH8551-110-Э	312/ 295	343/ 325	400/ 380	78	53.4	478	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОВ-CSH8561-125-Э	350/ 332	384/ 367	445/ 430	89	59.9	534	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОВ-CSH8571-140-Э	394/ 369	431/ 406	496/ 474	96	67.5	592	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОВ-2*CSH6551-50-Э	252/ 240	276/ 264	320/ 310	70	43.2	390	13/8"	21/8"	2800*1900*1900	
ОВ-2*CSH6561-60-Э	306/ 288	336/ 318	390/ 372	80	52.4	470	13/8"	21/8"	2800*1900*1900	
ОВ-2*CSH7551-70-Э	378/ 352	416/ 388	484/ 454	98	64.8	582	13/8"	21/8"	2800*1900*1900	
ОВ-2*CSH7561-80-Э	428/ 406	470/ 448	544/ 472	116	73.4	660	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОВ-2*CSH7571-90-Э	480/ 450	526/ 496	606/ 580	124	82.2	730	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОВ-2*CSH8551-110-Э	624/ 590	686/ 650	800/ 760	156	107	956	13/8"	80.6	2800*1900*1900	

3.2. Установки охлаждения жидкости среднетемпературные серии (М)-ОС.

3.2.1. Область применения.

Установки охлаждения жидкости серии (М)-ОС охватывают диапазон холодопроизводительности от 3 до 438 кВт с температурой хладоносителя на выходе от -10 до +4 °С и являются изделиями полной заводской готовности со смонтированными внутри корпуса элементами, электрические части которых скоммутированы со щитом управления (также размещенным внутри корпуса).



Корпус установки – это металлический несущий каркас с закрепленными на нем металлическими декоративными панелями, защищающими элементы установки от пыли, влаги и механических повреждений.

Все установки серии ОС можно условно разделить на две основные группы:

- установки *моноблочного* исполнения МOC (конденсатор встроен в установку);
- установки *модульного* исполнения ОС (конденсатор устанавливается отдельно).

При *моноблочном* исполнении (с опцией «встроенный жидкостной насос») для пуска установки в эксплуатацию необходимо лишь подсоединить трубопроводы входа и выхода хладоносителя, а также подать электропитание к щиту управления установки.

Область применения среднетемпературных установок серии ОС:

- охлаждение водных растворов пропиленгликоля – хладоносителя, который затем используется для различных технологических нужд: охлаждения пищевых жидкостей, воды и др. растворов. Расчетная концентрация раствора пропиленгликоля – 30 %.

Рабочий диапазон температур на выходе хладоносителя из установки -

от -10 до +4 °С.

3.2.2. Хладагенты и хладоносители.

Все установки могут работать на хладагентах **R-22, R-404A, R-507, R-407C, R-134a** (установки с винтовыми компрессорами на **R-22, R-407C, R-134a**). Для моделей с винтовыми компрессорами, для разных марок хладагента требуется использование различных типов масел, поэтому для винтовых компрессоров марку хладагента необходимо указать при заказе установки.

В качестве хладоносителя в установках серии ОС могут использоваться водные растворы гликоля и других жидкостей, неагрессивных по отношению к сплавам меди. В качестве «базового» хладоносителя для расчета испарителя использован 30% водный раствор пропиленгликоля. При заказе рекомендуется указать марку и концентрацию хладоносителя для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей различных марок и концентрации.

3.2.3. Технические данные.

Холодопроизводительность – 3 до 438 кВт.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от - 10 до + 4 °С.

Диапазон температуры окружающей среды для моделей *моноблочного* исполнения:

- от – 20 до +50 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора – опции «З» и «К»).

Диапазон температур конденсации хладагента для моделей *модульного* исполнения:

- для моделей со спиральными компрессорами – от +25 до +65 °С (от +30 до +75 °С для R-134a).
- для моделей с винтовыми компрессорами – от +20 до +55 °С (от +20 до +65 °С для R-134a).

3.2.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация, опции и гидравлические схемы.

Смотри раздел 3.1.4. «Установки охлаждения жидкости высокотемпературные серии (М)-ОВ».

3.2.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.

3.2.5.1. Установки МОС моноблочного исполнения со спиральным компрессором и пластинчатым теплообменником (со встроенным конденсатором).

Температура хладоносителя на выходе из установки: от - 10 до + 4 °С.

Температура окружающей среды для установок стандартной комплектации – от + 5 до +50 °С (от -20 до +50 °С для установок с опцией «зимний пуск»).

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{о.с.} = +30 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Кол-во вентиляторов конденсатора, (шт)	Уровень шума, (дБ)	Присоед. размеры трубопроводов для пропилена		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твх. пропиленгликоля 30%								вход	выход		
	-3 °С	-5 °С	-10 °С									
М-ОС-ZB15-K*	3.9/ 3.7	3.6/ 3.4	2.9/ 2.7	1.7	0.72	5.2	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB19-K*	4.3/ 4.1	4.0/ 3.7	3.2/ 2.9	1.8	0.8	5.8	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB21-K*	5.5/ 5.4	5.1/ 4.9	4.0/ 3.9	2.3	1.0	7.4	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB26-K*	6.0/ 5.7	5.5/ 5.2	4.5/ 4.0	2.5	1.1	8.1	1	36	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB30-K*	6.6/ 7.1	6.0/ 6.5	4.5/ 5.1	3.1	1.2	9.2	2	39	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB38-K*	8.7/ 8.6	8.0/ 7.8	6.25/ 5.9	3.7	1.6	11.7	2	39	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB45-K*	11.1/ 10.5	10.2/ 9.6	8.3/ 7.51	4.2	2.1	14.8	2	39	1"	1"	1300*800*550	
М-ОС-ZB56-K*	13.1/ 12.7	12.2/ 11.7	10.0/ 9.5	5.9	2.4	17.8	1	47	1"	1"	1300*800*900	

3.2.5.2. Установки ОС модульного исполнения со спиральным компрессором и с пластинчатым теплообменником (с выносным конденсатором).

В двухкомпрессорных моделях предусмотрены два независимых холодильных контура со своим конденсатором и испарителем.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от -10 до +4 °С.

Температура конденсации хладагента: от +25 до +65 °С (от +30 до +75 °С для R-134a).

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Макс. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для пропилена		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Т вых. пропиленгликоля 30%						вход	выход		
	-3 °С	-5 °С	-10 °С							
ОС-ZB15	3.9/ 3.8	3.6/ 3.5	2.9/ 2.8	1,6	0,72	5,4	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB19	4.3/ 4.7	4.0/ 4.3	3.2/ 3.5	1,9	0,8	6,6	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB21	5.5/ 5.7	5.1/ 5.3	4.0/ 4.3	2,2	1,0	7,9	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB26	6.0/ 6.6	5.5/ 6.1	4.5/ 4.9	2,6	1,1	9,2	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB30	6.6/ 7.8	6.0/ 7.2	4.5/ 5.8	2,9	1,2	10,7	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB38	8.7/ 9.6	8.0/ 8.9	6.3/ 7.2	3,8	1,6	13,4	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB45	11.1/ 11.4	10.2/ 10.5	8.3/ 8.5	4,3	2,1	15,6	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB56	13.1/ 13.2	12.2/ 12.2	10.0/ 9.9	5,6	2,4	18,8	1"	1"	800*800*800	
ОС-ZB75	18.3/ 19.2	17.0/ 17.8	14.0/ 14.5	7,4	3,4	26,6	1 1/4"	1 1/4"	800*800*800	
ОС-ZB92	22.6/ 23.8	21.0/ 22.0	17.3/ 17.9	9,4	4,2	33,2	1 1/4"	1 1/4"	800*800*800	
ОС-ZB11	27.6/ 29.0	25.6/ 26.8	21.0/ 21.8	11,3	5,1	40,3	2"	2"	800*800*800	
ОС-2*ZB75	36.6/ 38.4	34.0/ 35.6	28.0/ 29.0	14,8	6,8	53,2	2"	2"	1200*800*800	
ОС-2*ZB92	45.2/ 47.6	42.0/ 44.0	34.6/ 35.8	18,8	8,4	66,4	2"	2"	1200*800*800	
ОС-2*ZB11	55.2/ 58.0	51.2/ 53.6	42.0/ 43.6	22,6	10,2	80,6	2"	2"	1200*800*800	

3.2.5.3. Установки ОС модульного исполнения со спиральным компрессором и с кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

Настоящий типоряд включает четыре базовых «четырёхкомпрессорных» модели. В каждой из установок предусмотрены два независимых фреоновых контура. В каждом контуре использованы по два компрессора, работающие параллельно. В качестве испарителя применяется двухконтурный кожухотрубный теплообменник.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от -10 до +4 °С.

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Макс. тепловыделение на конденсатор (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для пропилена		Габаритные размеры (мм)	Масса (кг)
	Т вых. пропиленгликоля 30%						вход	выход		
	-3 °С	-5 °С	-10 °С							
ОС-4*ZB75	70.8/ 68.4	65.6/ 62.8	53.6/ 50.8	24.8	13.4	97.2	7/8"	42.4	2200*800*1800	
ОС-4*ZB92	87.2/ 84.4	80.8/ 77.6	66.4/ 62.8	27.6	16.2	121	7/8"	42.4	2200*800*1800	
ОС-4*ZB11	106.4/ 102.8	98.4/ 94.4	80.8/ 76.0	38.4	19.7	147	1 3/8"	54.4	2200*800*1800	

3.2.5.4. Установки ОС модульного исполнения с полугерметичным поршневым компрессором и кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором)



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{0.c.} = +30 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Кол-во вентиляторов конденсатора, (шт)	Уровень шума, (дБ)	Присоед. размеры трубопроводов для пропилена		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твх. пропиленгликоля 30%								вход	выход		
	0 °С	-3°С	-8°С									
OC-D4SF-1000	32.0/ 33.6	28.2/ 29.6	22.5/ 23.6	13,4	5,2	46,3			21/2"	21/2"	2200*1500*1500	
OC-D4SA-2000	34.3/ 34.1	30.2/ 29.8	24.1/ 23.6	12,9	5,6	46,3			21/2"	21/2"	2200*1500*1500	
OC-D4SL-1500	42.1/ 44.5	37.1/ 39.2	29.8/ 31.4	17,3	6,8	61,1			21/2"	21/2"	2400*1500*1700	
OC-D4SH-2500	43.8/ 43.4	38.5/ 38.0	30.7/ 30.2	16,7	7,2	59,2			21/2"	21/2"	2400*1500*1700	
OC-D4ST-2000	49.3/ 53.0	43.5/ 46.8	34.8/ 37.6	20,9	8,2	72,9			21/2"	21/2"	2400*1500*1700	
OC-D4SJ-3000	51.3/ 52.4	44.9/ 46.2	35.4/ 37.0	19,6	8,3	71,1			21/2"	21/2"	2400*1500*1700	
OC-D6SL-2500	59.7/ 63.7	53.0/ 56.4	42.9/ 45.6	26,4	9,8	88,7			21/2"	21/2"	2400*1500*1800	
OC-D6SH-3500	63.0/ 66.4	55.6/ 58.4	44.6/ 46.5	25,1	10,4	90,2			21/2"	21/2"	2400*1500*1800	
OC-D6ST-3200	70.4/ 78.4	62.2/ 69.2	49.9/ 55.5	31,3	11,7	108,1			21/2"	21/2"	2400*1500*1800	
OC-D6SK-5000	89.5/ 90.3	78.4/ 79.3	62.1/ 63.2	35,2	14,6	124,1			3"	3"	2900*1500*1800	
OC-D6SU-4000	91.4/ 93.3	80.7/ 82.6	64.9/ 66.8	38,1	15,1	129,5			3"	3"	2900*1500*1800	
OC-D8SJ-4500	102.5/ 111	90.7/ 97.6	73.1/ 78.1	41,6	16,8	150,5			3"	3"	2900*1500*1800	
OC-D8SJ-6000	108.5/ 111	95.0/ 97.8	74.8/ 78.1	41,5	17,7	150,5			3"	3"	2900*1500*1800	
OC-D8DJ-6000	111.5/ 111	98.3/ 97.8	78.3/ 78.4	42,1	18,3	146,5			3"	3"	2900*1500*1800	
OC-2*D4SL-1500	84.2/ 89	74.2/ 78.4	59.6/ 62.8	34,6	13,6	122,2			3"	3"	2900*1800*1900	
OC-2*D4SH-2500	87.6/ 86.8	77/ 76	61.4/ 60.4	33,4	14,4	118,4			3"	3"	2900*1800*1900	
OC-2*D4ST-2000	98.6/ 106	87/ 93.6	69.6/ 75.2	41,8	16,4	145,8			3"	3"	2900*1800*1900	
OC-2*D4SJ-3000	102.6/ 105	89.8/ 92.4	70.8/ 74	39,2	16,6	142,2			3"	3"	2900*1800*1900	
OC-2*D6SL-2500	119.4/ 127	106/ 112.8	85.8/ 91.2	52,8	20,1	177,4			3"	3"	2900*2000*2000	
OC-2*D6SH-3500	126/ 132.8	111.2/ 117	89.2/ 93.0	50,2	21,1	180,4			DN100	DN100	3200*2000*2000	
OC-2*D6ST-3200	141/ 156.8	124.4/ 139	99.8/ 111	62,6	23,7	216,2			DN100	DN100	3400*2000*2000	
OC-2*D6SK-5000	179/ 180.6	156.8/ 159	124.2/ 126	70,4	29,1	248,2			DN125	DN125	3500*2000*2000	
OC-2*D6SU-4000	183/ 186.6	161.4/ 165	129.8/ 134	76,2	30,1	259			DN125	DN125	3500*2000*2000	
OC-2*D8SJ-4500	205/ 222	181.4/ 195	146/ 156.2	83,2	34,2	301			DN125	DN125	3500*2200*2000	
OC-2*D8DJ-6000	223/ 222	196.6/ 196	156.6/ 157	84,2	36,2	293			DN125	DN125	3500*2200*2000	

3.2.5.5. Установки ОС модульного исполнения с винтовым компрессором и кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

В двухкомпрессорных моделях предусмотрены два независимых холодильных контура со своим конденсатором и испарителем.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от -10 до +4 °С.

Температура конденсации хладагента: от +20 до +55 °С (от +20 до +65 °С для R-134a).



Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатора, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для пропилена		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Т _{вых.} пропиленгликоля 30%						вход	выход		
	+4 °С	-3 °С	-8 °С							
ОС-CSH6551-50-Э	114/ 108	89/ 83	73/ 68	33	16.5	147	13/8"	25/8"	1500*1400*1600	
ОС-CSH6561-60-Э	140/ 130	110/ 101	91/ 83	39	20.3	179	13/8"	25/8"	1500*1400*1600	
ОС-CSH75510-70-Э	171/ 158	132/ 123	107/ 100	47	24.3	218	13/8"	80.6	1600*1700*1600	
ОС-CSH7561-80-Э	194/ 183	152/ 142	125/ 116	56	28.0	250	13/8"	80.6	1600*1700*1600	
ОС-CSH7571-90-Э	219/ 204	173/ 159	144/ 131	60	32.0	275	13/8"	80.6	1600*1700*1600	
ОС-CSH8551-110-Э	282/ 266	218/ 206	178/ 168	75	40.3	357	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОС-CSH8561-125-Э	318/ 300	249/ 233	205/ 191	86	46.0	404	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОС-CSH8571-140-Э	359/ 334	285/ 260	237/ 215	94	53.4	453	13/8"	80.6	1800*1900*1800	
ОС-2*CSH6551-50-Э	228/ 216	178/ 166	146/ 136	66	33.0	294	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОС-2*CSH6561-60-Э	280/ 260	220/ 202	182/ 166	78	40.6	358	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОС-2*CSH7551-70-Э	342/ 316	264/ 246	214/ 200	94	48.6	436	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОС-2*CSH7561-80-Э	388/ 366	304/ 284	250/ 232	112	56.0	500	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОС-2*CSH7571-90-Э	438/ 408	346/ 318	288/ 262	120	64.0	550	13/8"	80.6	2800*1900*1900	
ОС-2*CSH8551-110-Э	564/ 532	436/ 412	356/ 336	150	80.6	714	13/8"	80.6	2800*1900*1900	

3.3. Установки охлаждения жидкости низкотемпературные серии ОН.

3.3.1. Область применения.

Установки охлаждения жидкости серии ОН охватывают диапазон холодопроизводительности от 9 до 77 кВт с температурой выхода хладоносителя от -15 до -8 °С и выпускаются стандартно в модульном исполнении. Являются изделиями полной заводской готовности со смонтированными внутри корпуса элементами, электрические части которых скоммутированы со щитом управления, также размещенным внутри корпуса.



Возможность размещения всех элементов на единой раме с конденсатором предусмотрена опцией «А» (см. таблицу опций). При таком варианте исполнения для пуска установки в эксплуатацию необходимо лишь подсоединить трубопроводы входа и выхода хладоносителя, а также подать электропитание к щиту управления установки.

Корпус установки – это металлический несущий каркас с закрепленными на нем металлическими декоративными панелями, защищающими элементы установки от пыли, влаги и механических повреждений.

Область применения низкотемпературных установок серии ОН:

- охлаждение водных растворов этиленгликоля – хладоносителя, который затем используется для технологических нужд. Расчетная (при подборе испарителя установки стандартной комплектации) концентрация раствора этиленгликоля – 40 %.
- при использовании установок ОН для охлаждения других хладоносителей необходимо указать при заказе марку и концентрацию хладоносителя для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия теплофизических свойств хладоносителей.

Рабочий диапазон температур на выходе хладоносителя из установки – от -15 до -8 °С.

При необходимости получения более низких температур хладоносителя на выходе возможно изготовление охладителей специальной комплектации с использованием соответствующих серий компрессоров и проведением дополнительного расчета испарителя для получения заданных температур.

3.3.2. Хладагенты и хладоносители.

Все установки ОН могут работать на хладагентах **R-404A, R-22, R-407C**. При использовании хладагентов **R-22, R-407C** вблизи нижней границы температурного диапазона конденсатор должен быть подобран таким образом, чтобы температура конденсации не превышала + 45 °С.

В качестве хладоносителя в установках серии ОН могут использоваться водные растворы гликоля и других жидкостей, неагрессивных по отношению к сплавам меди. В качестве «базового» хладоносителя для расчета испарителя использован 40% водный раствор этиленгликоля. При заказе рекомендуется указать марку и концентрацию хладоносителя для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей различных марок и концентрации. Если с помощью установок ОН предполагается охлаждать водные растворы солей натрия или кальция, то возможна поставка установок с испарителем из специального сплава, стойкого к данному виду хладоносителя.

3.3.3. Технические данные.

Холодопроизводительность – от 4 до 624 кВт.

Температура хладоносителя на выходе из установки - от - 15 до - 8 °С.

Диапазон температур конденсации хладагента:

- при работе на **R-404A**: от +10 до + 55 °С .
- при работе на **R-22, R-407C**: от +15 до + 45 °С.

3.3.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация, опции и гидравлические схемы.

Смотри раздел 3.1.4. «Установки охлаждения жидкости высокотемпературные серии (М)-ОВ».

3.3.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.

3.3.5.1. Установки ОН модульного исполнения со спиральным компрессором и с пластинчатым теплообменником (с выносным конденсатором).

В двухкомпрессорных моделях предусмотрены два независимых холодильных контура со своим конденсатором и испарителем.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от -15 до -8 °С.

Диапазон температур конденсации хладагента:

- при работе на **R-404A**: от +10 до + 55 °С.
- при работе на **R-22, R-407C**: от +15 до + 45 °С.

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R404A			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для этилена		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
	Твых. этиленгликоля 40%						вход	выход		
	-8 °С	-12 °С	-15 °С							
ОН-ZB56	10.8/ 10.8	9.2/ 9.1	8.1/ 7.8	5,6	3,2	16,4	1"	1"	800*800*800	
ОН-ZB75	15.1/ 15.7	12.9/ 13.3	11.4/ 11.7	7,3	4,5	23,0	1 1/4"	1 1/4"	800*800*800	
ОН-ZB92	18.7/ 19.5	15.9/ 16.5	14.1/ 14.5	9,3	5,6	28,8	1 1/4"	1 1/4"	800*800*800	
ОН-ZB11	22.8/ 23.7	19.4/ 20.0	17.1/ 17.6	11,1	6,7	34,8	2"	2"	800*800*800	
ОН-2*ZB75	30.2/ 31.4	25.8/ 26.6	22.8/ 23.4	14,6	9,0	46,1	2"	2"	1200*800*800	
ОН-2*ZB92	37.4/ 39.0	31.8/ 33.0	28.2/ 29.0	18,6	11,2	57,6	2"	2"	1200*800*800	
ОН-2*ZB11	45.6/ 47.4	38.8/ 40.0	34.2/ 35.2	22,2	13,4	69,6	2"	2"	1500*1000*1000	

3.3.5.2. Установки ОН модульного исполнения со спиральным компрессором и с кожухотрубным теплообменником (с выносным конденсатором).

Настоящий типоряд включает три базовых «четырёхкомпрессорных» модели. В каждой из установок предусмотрены два независимых фреоновых контура. В каждом контуре использованы по два компрессора, работающие параллельно. В качестве испарителя применяется двухконтурный кожухотрубный теплообменник.

Температура хладагента на выходе из установки: от -15 до -8 °С.

Диапазон температур конденсации хладагента:

- при работе на **R-404A**: от +10 до +55 °С.
- при работе на **R-22, R-407C**: от +15 до +45 °С.

Модель агрегата	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R404A			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для этилена		Габаритные размеры (мм)	Масса (кг)
	Твух. этиленгликоля 40%						вход	выход		
	-8 °С	-12 °С	-15 °С							
ОН-4*ZB75	58.2/ 60.4	49.4/ 51.0	43.6/ 44.8	28,8	17,9	89,2	21/2"	21/2"	2200*800*1800	
ОН-4*ZB92	72.0/ 74.8	61.2/ 63.2	54.0/ 55.6	36,8	22,1	111,6	3"	3"	2700*1000*1800	
ОН-4*ZB11	87.6/ 90.8	74.4/ 76.6	65.6/ 67.2	44,2	26,9	135,1	3"	3"	2700*1000*1800	

3.3.5.3. Установки ОН модульного исполнения с полугерметичным поршневым компрессором и с пластинчатый или кожухотрубный теплообменником (с выносным конденсатором).

Температура хладагента на выходе из установки: от -15 до -8 °С.

Модель агрегата	Тип испарителя	Холодопроизводительность при T _{конд.} = +40 °С, R-22 / R404A			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Производительность насоса, (м ³ /ч)	Мак. тепловыделение на конденсатор (кВт)	Присоед. размеры трубопроводов для этилена		Габаритные размеры (мм)	Масса (кг)
		Твух. этиленгликоля 40%						вход	выход		
		-8 °С	-12 °С	-15 °С							
ОН-D4SF-1000	П	22.5/ 23.6	18.6/ 19.6	15.9/ 16.8	11,9	6,6	34,9	11/4"	11/4"	1200*1200*1200	
ОН-D4SL-1500	П	29.8/ 31.4	24.7/ 26.0	21.3/ 22.4	15,1	8,9	45,7	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-D4ST-2000	П	34.8/ 37.6	28.8/ 31.2	24.8/ 26.9	18,1	10,7	54,7	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-D6SL-2500	П	42.9/ 45.6	35.7/ 38.0	30.8/ 32.8	22,9	13,2	67,3	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-D6ST-3200	П	49.9/ 55.5	41.4/ 45.8	35.7/ 39.4	27,2	14,9	81,3	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-D6SU-4000	П	64.9/ 66.8	53.9/ 55.8	46.5/ 48.5	32,9	18,8	98,1	3"	3"	1400*1400*1400	
ОН-D8SJ-4500	П	73.1/ 78.1	60.7/ 64.5	52.4/ 55.5	36,3	21,2	112,5	3"	3"	1400*1400*1400	
ОН-2*D4SF-1000	К	45/ 47.2	37.2/ 39.2	31.8/ 33.6	23,8	13,2	69,8	2"	2"	2200*1800*1800	
ОН-2*D4SL-1500	К	59.6/ 62.8	49.4/ 52	42.6/ 44.8	30,2	17,8	91,4	2"	2"	2400*1800*1800	
ОН-2*D4ST-2000	К	69.6/ 75.2	57.6/ 62.4	49.6/ 53.8	36,2	21,4	109,4	3"	3"	2400*1800*1800	
ОН-2*D6SL-2500	К	85.8/ 91.2	71.4/ 76.0	61.6/ 65.6	45,8	26,4	134,6	3"	3"	2250*1800*1800	
ОН-2*D6ST-3200	К	99.8/ 111	82.8/ 91.6	71.4/ 78.8	54,4	29,8	162,6	DN100	DN100	2900*1800*1800	
ОН-2*D6SU-4000	К	129.8/ 134	107.8/ 112	93.0/ 97.0	65,8	37,6	196,2	DN125	DN125	3200*1800*1800	
ОН-2*D8SJ-4500	К	146/ 156.2	121.4/ 129	104.8/ 111	72,6	42,4	225	DN125	DN125	3200*1800*1800	
ОН-4*D6SL-2500	К	171.6/ 182	142.8/ 152	123.2/ 131	91,6	52,8	269,2	11/4"	11/4"	1200*1200*1200	
ОН-4*D6ST-3200	К	199.6/ 222	165.6/ 183	142.8/ 158	108,8	59,6	325,2	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-4*D6SU-4000	К	259.6/ 168	215.6/ 224	186.0/ 194	131,6	75,2	392,4	2"	2"	1200*1200*1200	
ОН-4*D8SJ-4500	К	292/ 312	242.8/ 258	209.6/ 222	145,2	84,8	450	2"	2"	1200*1200*1200	

П – пластинчатый меднопаянный теплообменник

К – кожухотрубный теплообменник.

3.4. Установки охлаждения жидкости серии ВТХУ.

3.4.1. Общая информация и область применения.

Установки охлаждения жидкости серии ВТХУ – это высокотемпературные охладители холодопроизводительностью от 6 до 150 кВт.

Все установки ВТХУ выполнены в *моноблочном исполнении*, при этом конденсатор размещен сверху, поток воздуха от вентиляторов конденсатора направлен вертикально вверх. В этом и состоит их основное отличие от высокотемпературных установок серии ОВ с опцией А (конденсатор воздушного охлаждения у ОВ...-А хоть и размещен на единой раме с холодильным агрегатом, но он находится на одном уровне с агрегатом и поэтому установка в целом занимает большую площадь пола).

Тип компоновки, использованный в ВТХУ, позволяет установке занимать минимальную площадь машинного отделения, обладая при этом полной заводской готовностью к эксплуатации – все элементы холодильного контура, включая конденсатор, смонтированы на единой раме, установка заправлена хладагентом, все электрические компоненты скоммутированы со щитом управления (также размещенным внутри корпуса).

Корпус установки – это металлический несущий каркас с закрепленными на нем металлическими декоративными панелями, защищающими элементы установки от пыли, влаги и механических повреждений.



Основные области применения высокотемпературных установок серии ВТХУ:

- охлаждение воды, используемой как для систем кондиционирования воздуха, так и для различных технологических нужд.
- охлаждение водных растворов гликолей в указанном диапазоне температур, (в случае использования установок ВТХУ для охлаждения гликолей - это необходимо указать при заказе для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей – воды и гликоля).

3.4.2. Хладагенты и хладоносители.

Все установки могут работать на хладагентах **R-22, R-407C, R-134a**.

Для моделей с винтовыми компрессорами, для разных марок хладагента требуется использование различных типов масел, поэтому для винтовых компрессоров марку хладагента необходимо указать при заказе установки.

В качестве хладоносителя в установках серии ВТХУ чаще всего используется **вода**. Охладители ВТХУ могут также использоваться для охлаждения **водных растворов гликолей**. В этом случае при заказе необходимо указать марку и концентрацию водного раствора гликоля для проведения уточняющего расчета испарителя из-за различия в вязкости хладоносителей – воды и гликоля.

3.4.3. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 4 до 624 кВт.

Температура хладоносителя на выходе из установки: от +4 до +16 °С.

Диапазон температуры окружающей среды: от -20 до +50 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора – опции «З» и «К»).

3.4.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация, опции и принципиальная схема.

Стандартная комплектация:

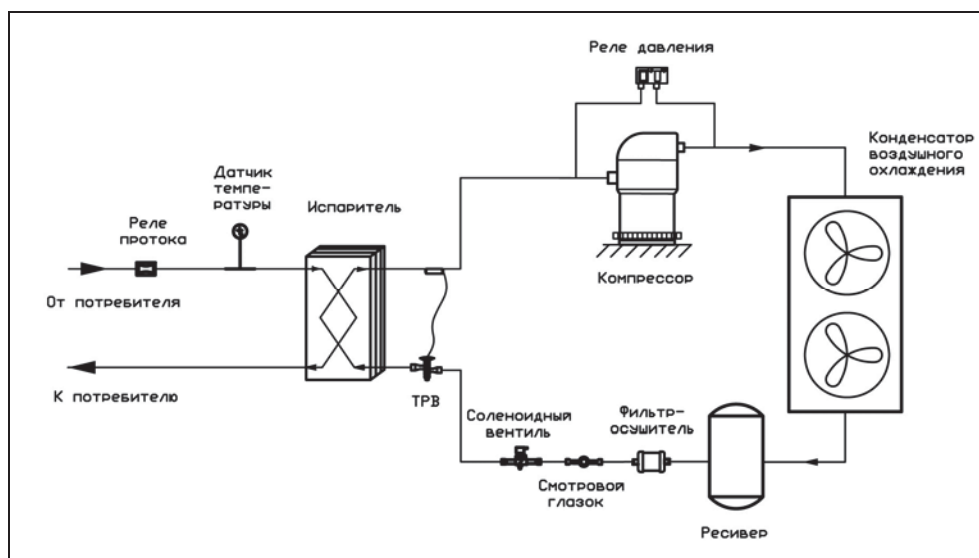
- спиральный герметичный или полугерметичный поршневой компрессор(ы) с запорными вентилями и нагревателем картера;
- пластинчатый меднопаяный или кожухотрубный теплообменник/испаритель;
- конденсатор воздушного или водяного охлаждения;
- двойное реле давления;
- реле давления для регулирования давления конденсации;
- ресивер с двумя вентилями, предохранительным клапаном или плавкой вставкой;
- смотровой глазок;
- фильтр-осушитель жидкостной линии;
- соленоидный вентиль;
- терморегулирующий вентиль (ТРВ);
- реле протока хладоносителя;
- манометры высокого и низкого давления;
- электрический щит управления.

Обозначение моделей:

ВТХУ	47	С	2	ПМ
Серия установки	Номинальная * холодопроизводительность, (кВт)	Тип компрессора: С - спиральный; П - полугерметичный поршневой	Количество компрессоров	Тип испарителя: ПВ - теплообменник потружного типа; ПМ - пластинчатый меднопаяный; К - кожухотрубный

* - Номинальная холодопроизводительность, совпадающая с холодопроизводительностью установки на режиме охлаждения воды с +12 °С до +7°С, при температуре окружающего воздуха +32 °С.

Принципиальная гидравлическая схема установок охлаждения жидкости на базе спиральных герметичных или поршневых полугерметичных компрессоров Copeland:



3.4.5. Таблицы технических характеристик и быстрого выбора.

3.4.5.1. Установки со спиральным компрессором и пластинчатым медноявным теплообменником.

Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Мак. Тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Требуемый расход воды (м3/час)	Присоед. размеры трубопроводов для воды		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твых. воды						вход	выход		
		+5 °С	+10°С	+15°С							
ВТХУ-6-С-ПМ	ZR-28	5,60	6,76	8,04	2,2	9,52	1,4	1"	1"	1200*700*1850	211
ВТХУ-9-С-ПМ	ZR-40	7,56	9,10	10,8	2,9	13,0	1,9	1"	1"	1200*700*1850	215
ВТХУ-12-С-ПМ	ZR-61	12,1	14,4	16,9	4,5	20,0	2,9	1"	1"	1580*700*1850	310
ВТХУ-16-С-ПМ	ZR-72	13,9	16,7	19,7	5,2	23,5	3,4	1"	1"	1900*970*1850	365
ВТХУ-18-С-ПМ	ZR-81	15,7	18,8	22,4	6,1	26,7	3,9	1"	1"	1900*970*1850	370
ВТХУ-19-С-ПМ	ZR-94	19,4	23,2	27,3	6,8	32,3	4,7	1"	1"	1900*970*1850	416
ВТХУ-24-С-ПМ	ZR-108	21,5	25,7	30,3	7,6	36,1	5,2	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*1850	428
ВТХУ-28-С-ПМ	ZR-125	25,0	29,8	35,2	8,7	42,0	6,1	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*1950	460
ВТХУ-31-С-ПМ	ZR-144	28,5	34,1	40,2	9,7	47,9	6,9	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	530
ВТХУ-34-С-ПМ	ZR-160	31,6	38,3	45,9	11,3	54,4	7,9	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	560
ВТХУ-41-С-ПМ	ZR-190	36,5	43,6	51,6	13,4	62,1	8,9	1 1/4"	1 1/4"	1900*970*2250	565
ВТХУ-47-С2-ПМ	2*ZR-108	43,0	51,4	60,6	15,5	72,2	10,4	2"	2"	1900*970*2300	665
ВТХУ-55-С2-ПМ	2*ZR-125	50,0	59,6	71,8	18,4	84,8	12,3	2"	2"	1900*970*2300	704
ВТХУ-64-С2-ПМ	2*ZR-144	58,4	70,0	82,8	22,3	97,4	14,2	2"	2"	2600*1100*2310	880
ВТХУ-67-С2-ПМ	2*ZR-160	62,8	76,2	91,2	24,9	108,4	15,7	2"	2"	3250*1100*2310	887
ВТХУ-82-С2-ПМ	2*ZR-190	73,2	87,4	103,4	24,8	124,2	17,8	2 1/2"	2 1/2"	3250*1100*2310	968
ВТХУ-107-С2-ПМ	2*ZR-250	97,2	115,8	137,4	37,8	164,6	23,6	2 1/2"	2 1/2"	3250*1200*2310	1260
ВТХУ-135-С2-ПМ	2*ZR-310	123,6	148,2	175,6	49,1	209,0	30,2	2 1/2"	2 1/2"	2600*2280*2310	1616
ВТХУ-214-С4-ПМ	4*ZR-250	194,4	232,0	273,6	76,0	328,4	47,1	3"	3"	3400*2280*2310	2106
ВТХУ-270-С4-ПМ	4*ZR-310	247,2	296,4	351,2	98,2	418,0	60,4	3 1/2"	3 1/2"	5200*2280*2310	2894

3.4.5.2. Установки ВТХУ-С-К со спиральным компрессором и кожухотрубным теплообменником.

Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Потребляемая мощность агрегата, (кВт)	Мак. Тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Требуемый расход воды (м3/час)	Присоед. размеры трубопроводов для воды		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твых. воды						вход	выход		
		+5 °С	+10°С	+15°С							
ВТХУ-64-С2-К	2*ZR-144	56,4	67,6	80,2	22,2	94,6	13,8	2 1/2"	2 1/2"	2600*1100*2310	918
ВТХУ-67-С2-К	2*ZR-160	60,4	73,4	88,2	24,7	105,0	15,2	2 1/2"	2 1/2"	3250*1100*2310	930
ВТХУ-82-С2-К	2*ZR-190	70,4	84,4	102,0	24,6	120,8	17,5	2 1/2"	2 1/2"	3250*1100*2310	1010
ВТХУ-107-С2-К	2*ZR-250	93,6	111,8	132,4	37,8	159,6	22,8	3"	3"	3250*1200*2310	1320
ВТХУ-135-С2-К	2*ZR-310	118,8	143,0	170,0	48,7	203,0	29,2	3"	3"	2600*2280*2310	1678
ВТХУ-214-С4-К	4*ZR-250	187,6	224,0	265,2	75,4	319,2	45,6	4"	4"	3400*2280*2310	2225
ВТХУ-270-С4-К	4*ZR-310	238,0	286,0	340,0	97,4	406,0	58,5	5"	5"	5200*2280*2310	3068

3.4.5.2. Установки с поршневым полугерметичным компрессором и кожухотрубным теплообменником.

Модель агрегата	Количество и модель компрессоров	Холодопроизводительность при То.с. = +30 °С, R-407C			Погребляемая мощность агрегата, (кВт)	Мак. тепловыделение на конденсатор, (кВт)	Требуемый расход воды (м ³ /час)	Присоед. размеры трубопроводов по воде		Габаритные размеры, (мм)	Масса, (кг)
		Твух. воды.						вход	выход		
		+5 °С	+10 °С	+15 °С							
ВТХУ-48-П-К	HGX4/650-4S (D4SA-200x)	38,9	46,6	55,7	18,9	70,0	9,6	2 1/2"	2 1/2"	1900*970*2300	772
ВТХУ-60-П-К	HGX5/830-4S (D4SH-250x)	49,2	59,0	70,0	22,5	87,9	12,0	2 1/2"	2 1/2"	1900*970*2300	832
ВТХУ-71-П-К	HGX5/945-4S (D4SJ-300x)	57,5	69,2	82,2	26,6	102,0	14,1	2 1/2"	2 1/2"	2600*1100*2310	1020
ВТХУ-85-П-К	HGX6/1240-4S (D6SH-350x)	74,3	89,2	105,8	35,6	132,2	18,2	2 1/2"	2 1/2"	3600*1200*2310	1147
ВТХУ-102-П-К	HGX6/1410-4S (D6SJ-400x)	85,3	102,5	121,7	38,9	151,4	20,9	3"	3"	3600*1200*2310	1250
ВТХУ-123-П-К	HGX7/1860-4S (D6SK-500x)	107,3	129,2	154,1	55,0	195,3	26,5	3"	3"	2700*2280*2270	1652
ВТХУ-149-П-К	HGX7/2110-4S (D8SJ-600x)	120,4	144,8	172,2	61,6	220,0	29,6	3"	3"	2700*2280*2270	1674
ВТХУ-175-П-К	HGX8/2470-4S	146,0	176,3	210,3	72,4	264,3	36,2	4"	4"	3400*2280*2310	1998
ВТХУ-200-П-К	HGX8/2830-4S	165,0	198,8	236,4	81,7	299,7	40,7	4"	4"	3400*2280*2310	2030
ВТХУ-225-П-К	HGX8/3220-4S	184,6	221,8	263,2	91,9	336,7	45,3	4"	4"	3400*2280*2310	2048

Раздел 2. Установки получения ледяной воды.

4. Установки получения ледяной воды с аккумулярованием льда серии ОАЛ.

4.1. Общие сведения об установках получения ледяной воды с аккумулярованием льда.

На сегодняшний день ледяная вода широко используется в качестве хладоносителя в пищевой промышленности при переработке молока, производства пива, кваса и т. п. Под термином «ледяная вода» подразумевается вода с температурой, близкой к 0 °С. Получение воды с такой температурой в пластинчатых или кожухотрубных теплообменниках сопряжено с риском ее замерзания и, соответственно, выходом из строя теплообменного оборудования. Этого недостатка лишены теплообменники/испарители пленочного или погружного типа, использование которых позволяет получать воду с температурой +0,5... +1 °С без риска выхода из строя. В свою очередь погружные теплообменники могут быть панельного или трубного (змеевикового) типа. Наибольшее распространение получили погружные испарители трубного типа.



Основными потребителями данной продукции являются молокоперерабатывающие предприятия. Но использование в качестве хладоносителя ледяной воды не единственная особенность холодопотребления этих предприятий. Еще одной немаловажной особенностью является очень неравномерная тепловая нагрузка в течение суток. Максимальные пиковые тепловые нагрузки зачастую имеют место быть всего лишь один или несколько часов в сутки, и установка холодильного оборудования, подобранного на эти пиковые значения, нерентабельна.

Решением данной задачи может служить аккумуляция холода. Вода, по сути, мало подходит для этой задачи, в то время как лед является идеальным решением. Как известно, для таяния льда нужно большое количество энергии, плюс ко всему, пока он будет таять, вода будет оставаться с температурой, близкой к 0 °С.

Использование льда в качестве аккумулярования холода позволяет иметь почти идеальный хладоноситель – воду (максимальная теплоемкость и теплопроводность, безопасна и безвредна, не токсична и не коррозионно активна, а самое главное – низкая стоимость) и использовать холодильное оборудование мощностью 40-50% от максимальных значений тепловыделений.

Принцип работы льдоаккумуляторов заключается в накоплении льда в период малых тепловых нагрузок и его стаивании при повышенных теплопритоках, когда мощности установленного холодильного агрегата недостаточно.

Основные преимущества льдоаккумуляторов являются:

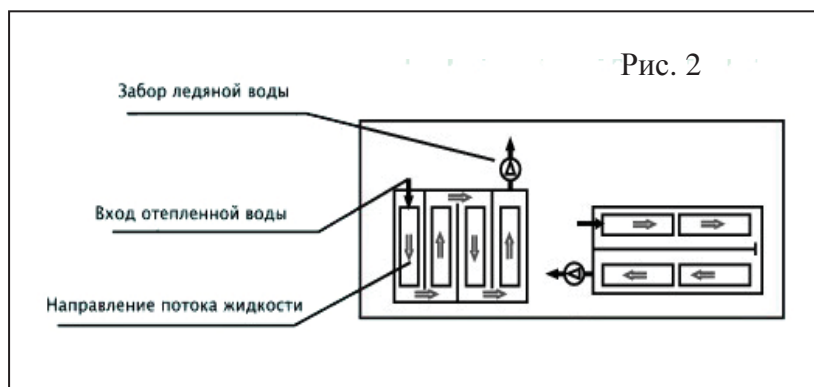
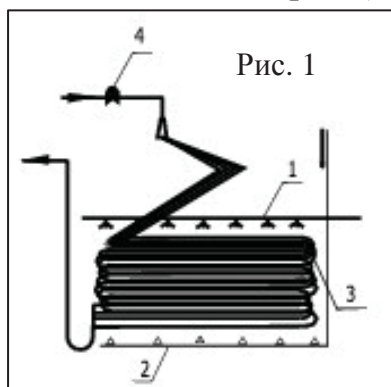
- получение ледяной воды без риска выхода оборудования из строя;
- возможность быстрой компенсации пиковых тепловых нагрузок;
- стабильность температуры хладоносителя;
- уменьшение капитальных затрат на холодильное оборудование;
- уменьшение установленной мощности холодильного оборудования;
- уменьшение потребления электроэнергии в связи с тем, что основное время работы холодильного оборудования приходится на ночные часы, когда компрессоры работают при более низком давлении конденсации;
- уменьшение эксплуатационных затрат, связанное с тем, что стоимость электроэнергии в ночное время значительно дешевле.

Льдоаккумулятор серии ОАЛ представляет собой трубную решетку, которая погружается в воду. Внутри труб кипит хладагент при температуре -8°C , а на их поверхности намораживается лед. Процесс наморзания льда контролируется приборами автоматики. Максимальная толщина льда не должна превышать 3 – 3,5 см. Намораживание большего количества возможно, но уже не так выгодно с экономической точки зрения (увеличивается количество затрачиваемой электроэнергии на накопление единицы льда).

Для более интенсивного стаивания льда во время повышенных тепловых нагрузок и получения более равномерной температуры воды ее перемешивают, наиболее эффективным способом которого является *барботирование*. Снизу под льдоаккумулирующие секции через распределительный коллектор подается воздух, который, поднимаясь к поверхности, интенсивно перемешивает воду.

Для получения воды с наиболее низкой температурой необходимо, чтобы она как можно дольше соприкасалась с поверхностью льда. Поэтому в зависимости от размеров льдоаккумулятора, применяют разные системы подачи отопленной воды в бак с льдоаккумулирующими секциями. При небольших размерах льдоаккумулятора, у которого высота соизмерима с его длиной, целесообразно подавать отопленную воду через специальный коллектор, который обеспечивает равномерное распределение воды над всей поверхностью льдоаккумулятора (рис.1).

При применении нескольких льдоаккумулирующих секций необходимости в применении распределительного коллектора нет, главное – обеспечить максимальную протяженность соприкосновения воды со льдом. Эта задача может быть успешно решена разделением в емкости льдоаккумулирующих секций перегородками, что увеличивает путь прохождения отопленной воды вдоль этих секций (рис. 2).



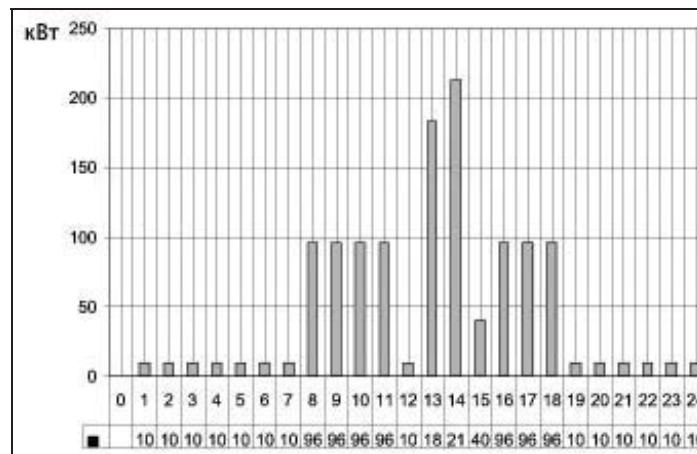
Выбор модели установки для получения ледяной воды.

Для выбора модели установки для получения ледяной воды необходимы следующие данные:

Исходные данные:

- Приемка молока утренняя с 8.00 до 12.00, 20 тонн молока с температурой +20 °С;
- Пастеризация молока с 13.00 до 15.00, 10 тонн. Охлаждение с +35 °С;
- Сливочные ванны с 14.00 до 16.00, 2 тонны. Охлаждение с +35 °С;
- Вечерняя приемка с 16.00 до 18.00, 10 тонн молока с температурой +20 °С;
- Танки хранения. Круглосуточно, 10 тонн. Поддержание температуры +5 °С.

Строим почасовой график суточной тепловой нагрузки:



Исходя из этого графика суммарная тепловая нагрузка за сутки составляет 1242 кВт*ч (это сумма всех почасовых тепловых нагрузок).

Для определения минимально допустимой холодопроизводительности оборудования необходимо разделить суммарную тепловую нагрузку на 24 часа: $1242 / 24 = 52 \text{ кВт}$.

К этому значению необходимо прибавить 10%, которые учитывают в себе различные потери холода: $52 + 10\% = 57 \text{ кВт}$ – это минимальная холодопроизводительность оборудования, при которой возможно компенсировать суточную тепловую нагрузку.

Теперь необходимо рассчитать количество льда необходимое, чтобы компенсировать тепловую нагрузку, превышающую мощность холодильного оборудования. Для этого необходимо суммировать нагрузку, превышающую 57 кВт. После сложения получаем 549 кВт*ч, которые необходимо перевести в кг льда:

1) для этого переводим кВт*ч в кДж: $549 * 3600 = 1976400 \text{ кДж}$,

2) Зная теплоту плавления льда, которая составляет 333 кДж/кг, рассчитываем требуемую массу льда: $1976400 / 333 = 5935 \text{ кг}$.

После расчетов получается, что для данного молочного производства потребуется оборудование холодопроизводительностью не менее 57 кВт и льдоаккумулятор на 6 тонн льда. Компрессорное оборудование на данную холодопроизводительность необходимо подбирать при температуре кипения: -8 / -10 °С.

В зависимости от конкретных условий возможно увеличение холодопроизводительности оборудования и уменьшение количества льда.

4.2. Общая информация и область применения.

Льдоаккумуляторы серии ОАЛ – это установки для получения ледяной воды (температура $+0,5...+1$ °С) с возможностью намораживания (аккумуляции) льда на поверхности труб испарителя. Принцип работы льдоаккумуляторов заключается в накоплении льда в период малых тепловых нагрузок и его таяния при повышенных теплопритоках, когда мощности установленного холодильного агрегата недостаточно.

Основная область применения:

- молокоперерабатывающие предприятия, где в период поступления молока тепловая нагрузка на систему охлаждения воды повышается в несколько раз, при этом температура воды, подаваемой для охлаждения молока, не должна превышать $+1$ °С. Это делает экономически и технически нецелесообразным использование стандартных водоохлаждающих установок.

Отличие льдоаккумуляторов от чиллеров ВТХУ, ОВ, ОС:

- возможность получения ледяной воды с температурой, близкой к 0 °С без риска размораживания испарителя.
- возможность аккумуляции значительного количества холода, которая позволяет компенсировать теплопритоки в период пиковых нагрузок, а значит, позволяет использовать холодильный агрегат, работающий в составе льдоаккумулятора, меньшей холодопроизводительности, чем при установке чиллера. Это позволяет уменьшить установленную мощность холодильного оборудования и снизить его энергопотребление. Кроме того, дополнительное снижение расхода электроэнергии достигается вследствие того, что основная нагрузка на холодильный агрегат приходится на ночные часы, когда температура конденсации и, следовательно, расход электроэнергии минимальны.

При расчете необходимой для каждого конкретного случая аккумулялирующей способности, измеряемой в кВт*ч, необходимо учитывать, что для передачи охлаждаемой воде всего количества аккумулялированного холода необходимо определенное минимальное время. Для льдоаккумуляторов ОАЛ время полного таяния льда составляет около 2,5 часов.

Льдоаккумулятор ОАЛ состоит из двух основных частей:

- емкости с хладоносителем (водой), внутрь которой встроена трубная теплообменная решетка;
- холодильного агрегата.



В зависимости от плана размещения оборудования холодильный агрегат выполнен либо в виде моноблока, или в модульном исполнении (компрессорный агрегат и конденсатор воздушного охлаждения, который может быть установлен вне помещения). Трубная теплообменная решетка и емкость с хладоносителем с повышением мощности льдоаккумулятора разделяются на несколько секций (1,2,4 секции – см. таблицу технических характеристик ниже). Число секций трубной решетки испарителя соответствует числу секций емкости.

Для повышения эффективности теплообмена, более интенсивного стаивания льда во время повышенных тепловых нагрузок, обеспечения равномерности намораживания льда и получения стабильной температуры воды на выходе, в емкость с хладоносителем встроена система барботирования, которая за счет подачи воздуха снизу трубной решетки испарителя обеспечивает активное перемешивание воды.

Для получения воды с наиболее низкой температурой на выходе и увеличения времени контакта воды с поверхностью льда для односекционных льдоаккумуляторов подача воды осуществляется сверху равномерно над всей поверхностью льдоаккумулятора через специальный распределительный коллектор, а для многосекционных – вода проходит через аккумулирующие секции по наиболее длинному пути, определяемом специальными отверстиями в перегородках, разделяющих льдоаккумулирующие секции.

4.3. Хладагенты и хладоносители.

В стандартном исполнении установки поставляются для эксплуатации на хладагенте **R-22**, но могут работать также на следующих хладагентах

- со спиральными герметичными компрессорами: на **R-22, R-407C, R-134a**;
- с поршневыми полугерметичными компрессорами: на **R-22, R-404A, R-507, R407C, R-134a**.

При использовании иных, чем **R-22**, хладагентов необходимо указать это на стадии заказа с целью проведения уточняющего расчета площади поверхности трубной решетки испарителя.

4.4. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 11 до 100 кВт.

Аккумулирующая способность: от 1 до 8 т. льда.

Температура воды на выходе из установки: от +0,5 до +1 °С.

Расчетное время намораживания льда (при использовании стандартно подобранных холодильных агрегатов): от 8 до 12 часов.

Расчетное время полного таяния льда: ориентировочно 2,5 часа.

Диапазон температуры окружающей среды: от – 20 до + 45 °С (запуск и устойчивая работа при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора).

4.5. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.

Стандартная комплектация:

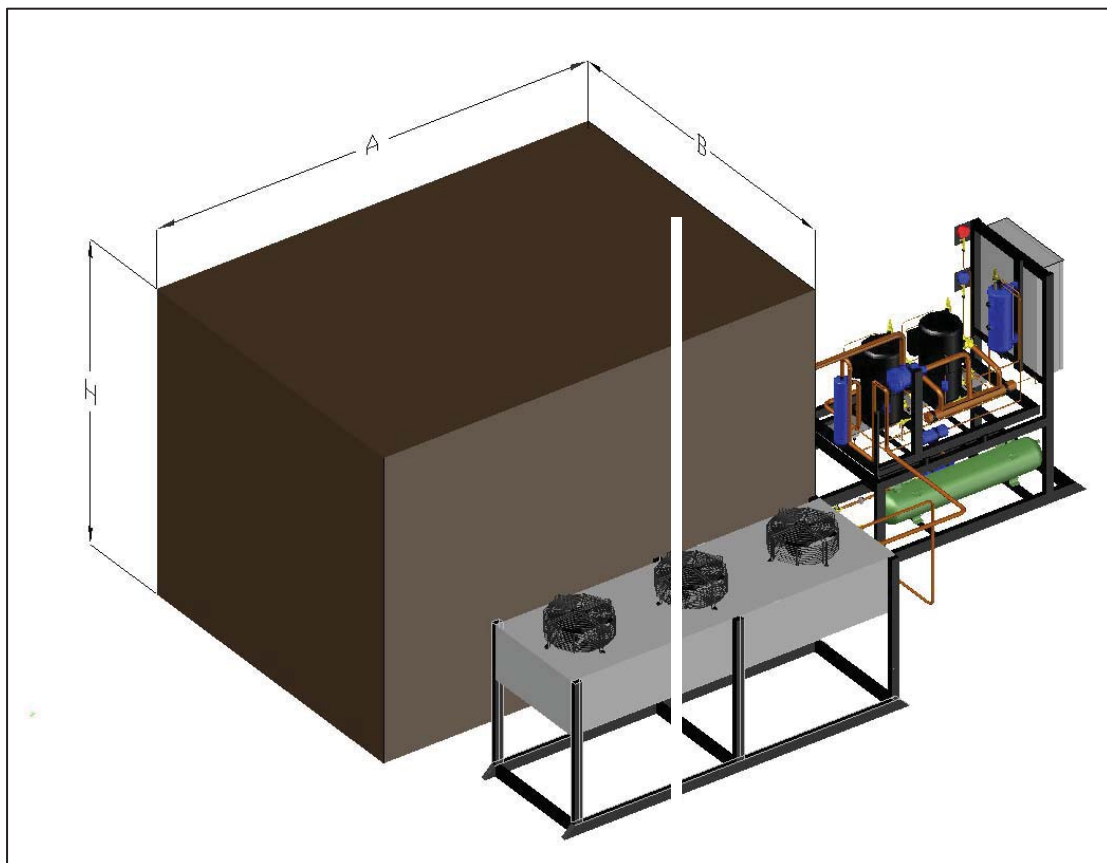
- аккумулирующая емкость со встроенной теплообменной решеткой и системой барботирования;
- холодильный агрегат со щитом управления и конденсатором воздушного охлаждения.

Опции:

- система зимнего пуска (3).

Обозначение моделей:

ОАЛ	1000	М	С
Серия установок: ОАЛ – льдоаккумулятор с емкостью; АЛ – льдоаккумулятор без емкости.	Аккумулирующая способность, (кг льда)	Материал испарителя: М – медь; Н – нержавеющая сталь.	Тип холодильного агрегата: С – со спиральным герметичным компрессором; П – с поршневым полугерметичным компрессором



4.6. Таблица технических характеристик.

Масса намораживаемого льда указана при разной толщине слоя льда (35 мм и 40 мм).

Толщина слоя льда определяется настройкой датчика толщины льда, установленного на трубках. В случае намораживания слоя льда толщиной 35 мм необходим больший по размеру льдоаккумулятор для накопления заданной массы льда, однако при этом расход электроэнергии установки в целом будет меньше за счет более высокой (в среднем) температуры кипения хладагента внутри труб за весь цикл намораживания. Таким образом, для относительно мощных льдоаккумуляторов рекомендуется осуществлять подбор оборудования исходя из слоя намораживания льда 35 мм.

Время намораживания полной массы льда льдоаккумулятором зависит от холодопроизводительности холодильного агрегата, которым оборудован льдоаккумулятор. Холодопроизводительность агрегата определяется для каждого конкретного случая, исходя из технического задания. Но существует ограничение как по максимальной, так и по минимальной мощности холодильного агрегата. Эти мощности указаны в таблице. Таким образом, выбирая агрегат из указанного диапазона производительности, можно на стадии проектирования задать время намораживания полной толщины слоя льда льдоаккумулятором.

Холодильный агрегат для льдоаккумулятора можно выбрать из перечня моделей, указанных в таблице «характеристик холодильных установок, работающих с льдоаккумуляторами» - см. п. 4.7 каталога.

4.6.1. Установки получения ледяной воды ОАЛ-Н-С(П) с емкостью и испарителем из нержавеющей стали.

Модель льдоаккумулятора	Аккумулирующая способность				Количество секций, (шт)	Холодопроизводительность установки, (кВт), при Tкип. = -10 °С Min...Max		Габаритные размеры, (А*В*Н) (мм)
	При толщине льда 35 мм		При толщине льда 40 мм			Min время наморажи- вания льда 8-12 ч	Max время наморажи- вания льда 3,5-4,5 ч	
	кВт*ч	Кг льда	кВт*ч	Кг льда				
ОАЛ-1800-Н	132	1425	164	1775	1	15	40	2305*2210*1870
ОАЛ-2100-Н	158	1710	197	2130	1	18	48	2305*2210*2370
ОАЛ-2500-Н	185	1995	230	2485	1	21	56	2305*2210*2370
ОАЛ-2800-Н	210	2280	263	2840	1	24	64	2305*2210*2370
ОАЛ-3200-Н	237	2565	295	3195	1	27	72	4410*2210*1870
ОАЛ-3500-Н	264	2850	328	3550	1	30	80	4410*2210*1870
ОАЛ-3900-Н	290	3135	361	3905	1	33	88	4410*2210*1870
ОАЛ-4200-Н	316	3420	394	4260	1	36	96	4410*2210*2000
ОАЛ-4600-Н	343	3705	427	4615	1	39	104	4410*2210*2000
ОАЛ-5000-Н	369	3990	460	4970	1	42	112	4410*2210*2370
ОАЛ-5300-Н	395	4275	492	5325	1	45	120	4410*2210*2370
ОАЛ-5700-Н	421	4560	525	5680	1	48	128	4410*2210*2370
ОАЛ-6400-Н	474	5130	590	6390	2	54	144	8620*2210*1870
ОАЛ-7100-Н	528	5700	656	7100	2	60	160	8620*2210*1870
ОАЛ-7800-Н	580	6270	722	7810	2	66	176	8620*2210*1870
ОАЛ-8500-Н	632	6840	788	8520	2	72	192	8620*2210*2000
ОАЛ-9200-Н	686	7410	854	9230	2	78	208	8620*2210*2000
ОАЛ-10000-Н	738	7980	920	9940	2	84	224	8620*2210*2370
ОАЛ-10600-Н	790	8550	984	10650	2	90	240	8620*2210*2370
ОАЛ-11400-Н	842	9120	1050	11360	2	96	256	8620*2210*2370

4.7. Характеристики холодильных агрегатов, работающих с льдоаккумуляторами.

В агрегатах использованы:

- полугерметичные поршневые компрессоры Вокс, оборудованные клапанами регулировки производительности (HGХ34Р, HGХ4, HGХ5, HGХ6 – 50%/100%, HGХ7 – 33%/66%/100%, HGХ8 – 25%/50%/75%/100%) и реле контроля смазки (все модели).
- конденсаторы воздушного охлаждения, оборудованные вентиляторами с шестиполосными (900 об/мин) электродвигателями, что позволяет в сравнении с быстроходными четырехполосными моделями значительно (в три – четыре раза) снизить расход электроэнергии, потребляемой электродвигателями вентиляторов, а также увеличить срок службы вентиляторов (за счет меньшей скорости вращения).

Основные элементы холодильной установки:

- компрессорно-ресиверный агрегат серии АП с системами регулирования производительности и маслоотделения;
- конденсатор воздушного охлаждения с шестиполосными вентиляторами (кроме двух моделей агрегатов);
- щит управления холодильным агрегатом и барботером.

Модель агрегата	Холодопроизводительность агрегата на R-507, при Tквп. = -10 °С, Tо.с.=+27 С (кВт)	Электрическая мощность компрессоров/ конденсаторов на номинальном режиме, (кВт)	Габаритные размеры, мм.		Dн, (дюйм)	L1, (дюйм)	L2, (дюйм)	S, (дюйм)
			Холодильная установка	Конденсатор				
MDA34-4/АП-HGX34P/380-4S	18,04	7,09 / 0,57	800*600*800	2315*662*649	7/8"	7/8"	5/8"	1 1/8"
MEB122-6D/АП-HGX4/465-4S	22,27	8,87 / 1,41	1800*800*1600	2734*898*1070	1 1/8"	7/8"	7/8"	1 3/8"
MEC122-6D/АП-HGX4/555-4S	26,5	10,44 / 1,39	1800*800*1600	2734*1101*1070	1 1/8"	1 1/8"	7/8"	1 3/8"
MEC123-6D/АП-HGX4/650-4S	32,3	12,6 / 1,41	1800*800*1600	2734*1101*1070	1 1/8"	1 1/8"	7/8"	1 5/8"
MEB132-6D/АП-HGX5/725-4S	33,77	12,93 / 2,11	1900*800*1600	3934*898*1070	1 1/8"	1 1/8"	7/8"	1 5/8"
MEC132-6D/АП-HGX5/830-4S	39,52	14,93 / 2,09	1900*800*1600	3934*1101*1070	1 1/8"	1 1/8"	7/8"	1 5/8"
MEB142-6D/АП-HGX5/945-4S	45,24	17,44 / 2,81	1900*800*1600	5134*1105*555	1 3/8"	1 1/8"	7/8"	2 1/8"
MEC142-6D/АП-HGX6/1080-4S	51,31	20,67 / 2,79	1900*800*1600	5134*1101*1070	1 5/8"	1 1/8"	7/8"	2 1/8"
MEB144-6D/АП-HGX6/1240-4S	59,90	24,73 / 2,91	1900*800*1600	5134*898*1070	1 3/8"	1 1/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEC144-6D/АП-HGX6/1410-4S	66,95	28,19 / 2,83	1900*800*1600	5134*1101*1070	1 3/8"	1 3/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEC144-6D/АП-HGX7/1620-4S	74,67	29,78 / 2,83	1900*850*1700	5134*1101*1070	1 5/8"	1 3/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEC144-4D/АП-HGX7/1860-4S	84,88	35,35 / 10,12	1900*850*1700	5134*1101*1070	1 5/8"	1 3/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEC144-4D/АП-HGX7/2110-4S	94,63	41,03 / 10,12	1900*850*1700	5134*1101*1070	1 5/8"	1 3/8"	1 1/8"	2 5/8"
MEB243-6D/АП-HGX8/2470-4S	113,97	46,80 / 5,68	2000*850*1750	5134*1726*1070	2 1/8"	1 5/8"	1 1/8"	3 1/8"
MEC243-6D/АП-HGX8/2830-4S	128,88	54,35 / 5,62	2000*850*1750	5134*2132*1070	2 1/8"	1 5/8"	1 3/8"	3 1/8"
MEC244-6D/АП-HGX8/3220-4S	143,96	62,59 / 5,66	2000*850*1750	5134*2132*1070	2 1/8"	1 5/8"	1 3/8"	3 1/8"

Dн - диаметр линии нагнетания;

L1 - диаметр жидкостной линии после конденсатора;

L2. - диаметр жидкостной линии после ресивера;

S - диаметр линии всасывания.

5. Льдоаккумулирующие испарительные секции серии АЛ.

5.1. Общая информация и область применения.

Льдоаккумулирующие испарительные секции АЛ используются в качестве испарителей при производстве льдоаккумуляторов серии ОАЛ. Однако они также находят широкое применение в качестве комплектующих изделий при реконструкции существующих льдоаккумуляторов и при комплектации новых холодильных систем специализированными холодильными организациями.

Как комплектующие изделия используются в установках охлаждения на молокоперерабатывающих предприятиях, в производстве напитков, где в относительно короткий период времени нагрузка на систему холодоснабжения носит пиковый характер.

В стандартном исполнении выпускаются секции двух типоразмеров: с номинальной длиной секции 2 м и 4 м. Секции каждого типоразмера могут иметь от 9 до 16 рядов труб в высоту. При этом ширина секции всегда остается неизменной – 1910 мм. При необходимости иметь секцию большей производительности, чем наибольшая из рассматриваемого типоряда – можно установить несколько типовых секций в один бак.

Все детали и элементы льдоаккумулирующих испарительных секций АЛ изготовлены из нержавеющей стали (при изготовлении испарителя используется нержавеющая труба диаметром 20 мм), что позволяет, в сравнении с медными испарительными секциями, иметь следующие эксплуатационные преимущества:

- отсутствие взаимной реакции воды с поверхностью труб испарителя из нержавеющей стали, что позволяет избежать образования осадка на поверхности труб при длительной эксплуатации установки. Это обеспечивает более высокое качество воды на выходе из установки;
- испаритель, изготовленный из нержавеющей труб, соединенных методом аргонодуговой сварки, имеет значительно более высокий ресурс эксплуатации, а также меньшую вероятность утечек через швы соединений труб.

Рекомендуемая толщина слоя намораживаемого льда, обеспечивающая наибольшую энергоэффективность установки – 35 мм, однако можно намораживать слой и 40 мм.

В стандартном исполнении льдоаккумулирующие секции АЛ поставляются для «сухого» испарения хладагента и подачи его в испаритель через ТРВ, но по заказу могут поставляться секции под насосную циркуляцию хладагента. Это необходимо указать на стадии размещения заказа.



5.2 Хладагенты и хладоносители.

Льдоаккумулирующие испарительные секции АЛ могут работать с хладагентами **R-404a, R-507, R-407C, R-22, R-134a** и соответствующими синтетическими и минеральными маслами, а также с хладоносителями.

5.3. Технические данные.

Аккумулирующая способность: от 1400 кг до 11 000 кг льда.

Температура воды на выходе из установки: от + 0,5 до + 1 °С.

Время намораживания льда: от 3,5 до 12 часов (определяется холодопроизводительностью выбранного холодильного агрегата).

Расчетное время полного таяния льда: около 2,5 часов.

Номинальная расчетная температура кипения хладагента внутри труб: «-10 °С».

5.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.

Стандартная комплектация:

- испарительная секция с несущим каркасом и дистрибьютором хладагента;
- датчики толщины намораживаемого льда – 2 шт;
- трубопровод распределения сжатого воздуха;
- распределитель потока входящей воды.

Опции:

В качестве опций могут поставляться воздуходувка (для барботирования воздуха), датчики толщины льда (2 шт. стандартно) с контроллером и щит управления намораживанием льда и воздуходувкой.

Обозначение моделей:

АЛ	2500	Н
Обозначение серии льдоаккумулирующей секции	Максимальная аккумулирующая способность, (кг льда)	Материал испарителя: Н – нержавеющая сталь, М – медь

5.5. Характеристики льдоаккумулирующих испарительных секций.

Модель	Аккумулирующая способность				Количество рядов труб в высоту (шт)	Общая длина труб, (м)	Холодопроизводительность установки, (кВт), при T _{кип.} = -10 °С		Габаритные размеры, (А*В*Н) (мм)
	При толщине льда 35 мм		При толщине льда 40 мм				Min	Max	
	кВт*ч	Кг льда	кВт*ч	Кг льда					
АЛ-1800-Н	132	1425	164	1775	10	240	15	40	1910*1850*1410
АЛ-2100-Н	158	1710	197	2130	12	288	18	48	1910*1850*1640
АЛ-2500-Н	185	1995	230	2485	14	336	21	56	1910*1850*1870
АЛ-2800-Н	210	2280	263	2840	16	384	24	64	1910*1850*2100
АЛ-3200-Н	237	2565	295	3195	9	450	27	72	3800*1850*1295
АЛ-3500-Н	264	2850	328	3550	10	500	30	80	3800*1850*1410
АЛ-3900-Н	290	3135	361	3905	11	550	33	88	3800*1850*1525
АЛ-4200-Н	316	3420	394	4260	12	600	36	96	3800*1850*1640
АЛ-4600-Н	343	3705	427	4615	13	650	39	104	3800*1850*1755
АЛ-5000-Н	369	3990	460	4970	14	700	42	112	3800*1850*1870
АЛ-5300-Н	395	4275	492	5325	15	750	45	120	3800*1850*1985
АЛ-5700-Н	421	4560	525	5680	16	800	48	128	3800*1850*2100

* - точное значение размера Н (высоты испарительной секции) необходимо уточнить при размещении заказа в производство, т.к. высота зависит от конфигурации трубок дистрибьютора и расположения паука.

6. Установки получения ледяной воды с панельными пленочными испарителями ИВПЛ.

6.1. Общая информация и область применения.

Установки с панельными пленочными испарителями серии ИВПЛ предназначены для получения ледяной воды с температурой 0,5 – 2,0 °С. Получение охлажденной воды достигается посредством контакта тонкой пленки воды, подаваемой от потребителя, с вертикально установленными теплообменными панелями испарителя, внутри которых кипит хладагент.

Благодаря такому типу конструкции возможно получение воды с температурой близкой к 0 С и, кроме того, возможно охлаждение воды со значительной степенью загрязнения, т.к. очистка теплообменной поверхности не представляет трудности (в сравнении с пластинчатыми и кожухотрубными испарителями).

Все элементы и детали пленочных испарителей изготовлены из нержавеющей стали марки AISI304, что обеспечивает длительный эксплуатационный ресурс и возможность использования испарителей ИВПЛ с водой или водными растворами, непосредственно используемыми в пищевых производствах.



Основные области применения:

- молокозаводы;
- мясо/рыбоперерабатывающие предприятия;
- птицефабрики;
- хлебопекарни;
- пивоварни.

Преимущества панельных пленочных испарителей:

- возможность получения ледяной воды с температурой, близкой к 0 °С (до 0,5 °С) без риска размораживания испарителя, т.к. при образовании льда на поверхности пластин угрозы разрушения теплообменника нет;
- возможность работы в случае больших колебаний нагрузки на испаритель, т.е. при значительных изменениях температуры воды на входе в теплообменный аппарат (от +6 до +15 °С);
- высокий коэффициент теплопередачи (от 800 до 1000 Вт/м²·К);
- возможность охлаждения загрязненной воды;
- легкость очистки аппарата, возможна очистка испарительных панелей без остановки работы установки;
- компактная конструкция в сравнении с трубчатыми испарителями льдоаккумуляторов.

Установка получения ледяной воды с панельным пленочным испарителем серии ИВПЛ состоит из двух основных частей:

- панельного пленочного испарителя ИВПЛ с дистрибьютором хладагента на входе и распределительной емкостью для воды над теплообменными пластинами;
- холодильного агрегата.

В зависимости от плана размещения оборудования холодильный агрегат выполнен либо в виде моноблока, либо в модульном исполнении (компрессорный агрегат и конденсатор воздушного охлаждения, который может быть установлен вне помещения). Для холодоснабжения пленочных испарителей используются холодильные агрегаты с полугерметичными поршневыми компрессорами «Воск», обладающими большим ресурсом работы, высокой плавностью хода и высокой степенью ремонтпригодности. Компрессоры оборудованы клапанами регулировки производительности, обеспечивающими стабильную работу системы в режиме частичной нагрузки.

6.2. Хладагенты и хладоносители.

В стандартном исполнении установки поставляются для эксплуатации на хладагенте **R-22**, но могут работать также на следующих хладагентах: **R-404A, R-507, R-134a**.

При использовании иных, чем **R-22**, хладагентов необходимо указать это на стадии заказа для определения уточненного количества пластин, необходимых для обеспечения заданной производительности.

6.3. Технические данные.

Холодопроизводительность: от 55 до 686 кВт.

Температура воды на выходе из установки: от +0,5 до +2,0 °С.

Температура воды на входе в испаритель: от +6,0 до +15,0 °С.

Диапазон температур окружающей среды: от 0 до + 45 °С (запуск и устойчивая работа холодильного агрегата при размещении его вне отапливаемого помещения при температуре ниже 0 °С возможна только с использованием систем зимнего пуска и управления вентиляторами конденсатора).

6.4. Буквенное обозначение моделей, стандартная комплектация и опции.

Стандартная комплектация испарителя ИВПЛ:

- испарительные панели из нержавеющей стали AISI304;
- дистрибьютор хладагента;
- коллектор;
- распределительная ёмкость, дно которой снабжено равномерно расположенными отверстиями;
- патрубок подвода воды на охлаждение;
- перелив;
- несущая конструкция из нержавеющей стали;
- съёмные панели со встроенным стеклом для контроля процесса намораживания льда на пластинах.

Опции:

- бак сбора воды (Б)

Состав: прямоугольная сварная ёмкость из нержавеющей стали с теплоизоляцией и защитным кожухом, патрубок отбора воды, перелив, патрубок слива воды с запорным вентилем, балки из нержавеющей стали для установки теплообменника над баком.

Использование данной опции позволяет осуществлять сбор воды, стекающей с испарительных пластин, и направлять охлажденную воду на насос, предназначенный для подачи воды потребителю.

- бак сбора воды для схемы с зоной смешения (БСм)

Состав: прямоугольная сварная ёмкость из нержавеющей стали увеличенного объёма с теплоизоляцией и защитным кожухом, перегородка внутри бака, патрубок отбора воды, перелив, патрубок слива воды с запорным вентилем, балки из нержавеющей стали для установки теплообменника над баком, крышка для зоны смешения.

Данная опция позволяет осуществить схему работу установки с подачей охлаждаемой воды в зону смешения, которая применяется при значительных колебаниях параметров воды (расхода, температуры), поступающей на охлаждение.

- насос (Н)

Использование данной опции позволяет осуществлять подачу охлажденной воды потребителю.

- насос для подачи воды из зоны смешения в распределительную емкость (НСм)

Данная опция необходима при схеме работы установки с подачей охлаждаемой воды в зону смешения, позволяет подавать смешанную воду в распределительную емкость для дальнейшего охлаждения до требуемой температуры.

Для реализации опций Н и НСм используются центробежные насосы Grundfos и Calpeda.

Стандартная комплектация холодильного агрегата:

- компрессорно-ресиверный агрегат серии АП с компрессором Востк;
- конденсатор воздушного охлаждения;
- щит управления холодильным агрегатом.

Количество и стоимость медных труб, хладагента и др. расходных материалов, необходимых для проведения монтажных и пусконаладочных работ, рассчитывается с учетом плана размещения оборудования.

Опции:

- система зимнего пуска (3).

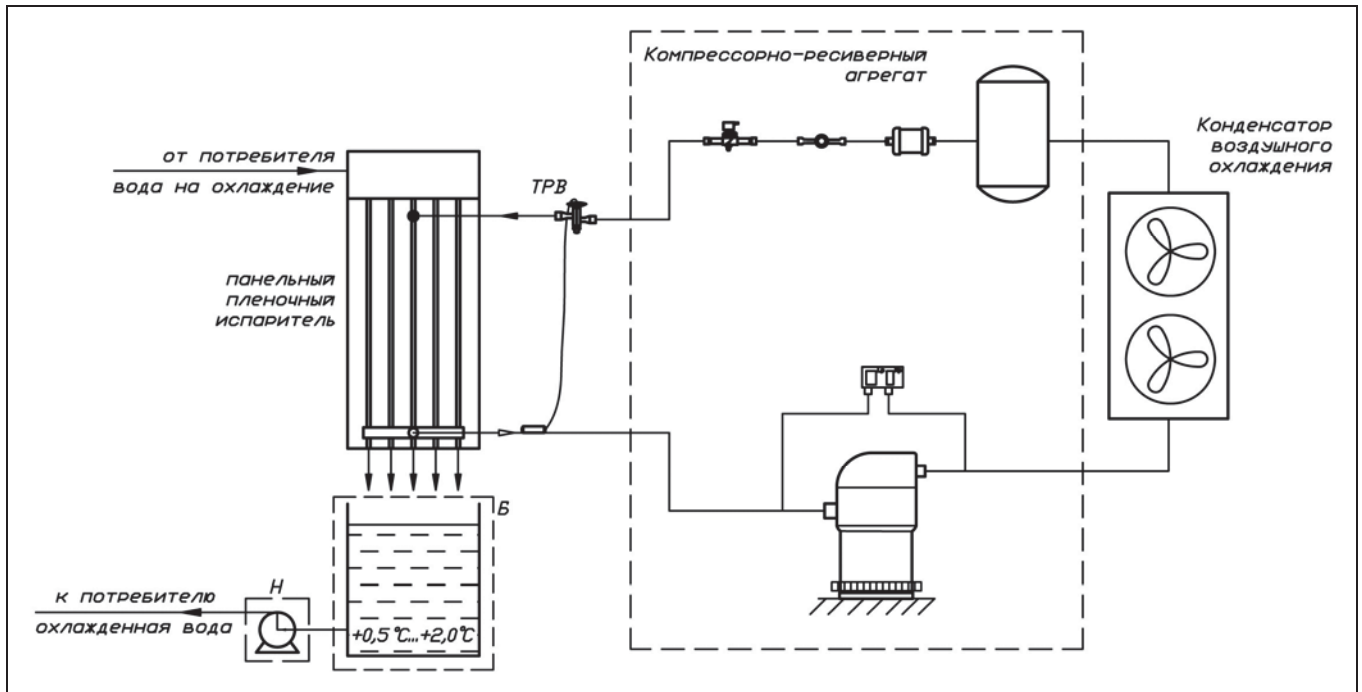
Обозначение моделей:

ИВПЛ	4	77	Б	БСм	Н	НСм
Серия испарителя – испаритель пленочного типа для получения ледяной воды	Количество теплообменных пластин	Номинальная холодопроизводительность испарителя*, кВт	Бак сбора воды	Бак сбора воды с зоной смешения	Насос для подачи ледяной воды потребителю	Насос для подачи воды из зоны смешения в распределительную емкость

* - Номинальная холодопроизводительность определена при температуре воды на входе в испаритель +10 °С (остальные параметры работы установки – см. таблицу технических характеристик).

6.5. Типовые схемы работы пленочных испарителей.

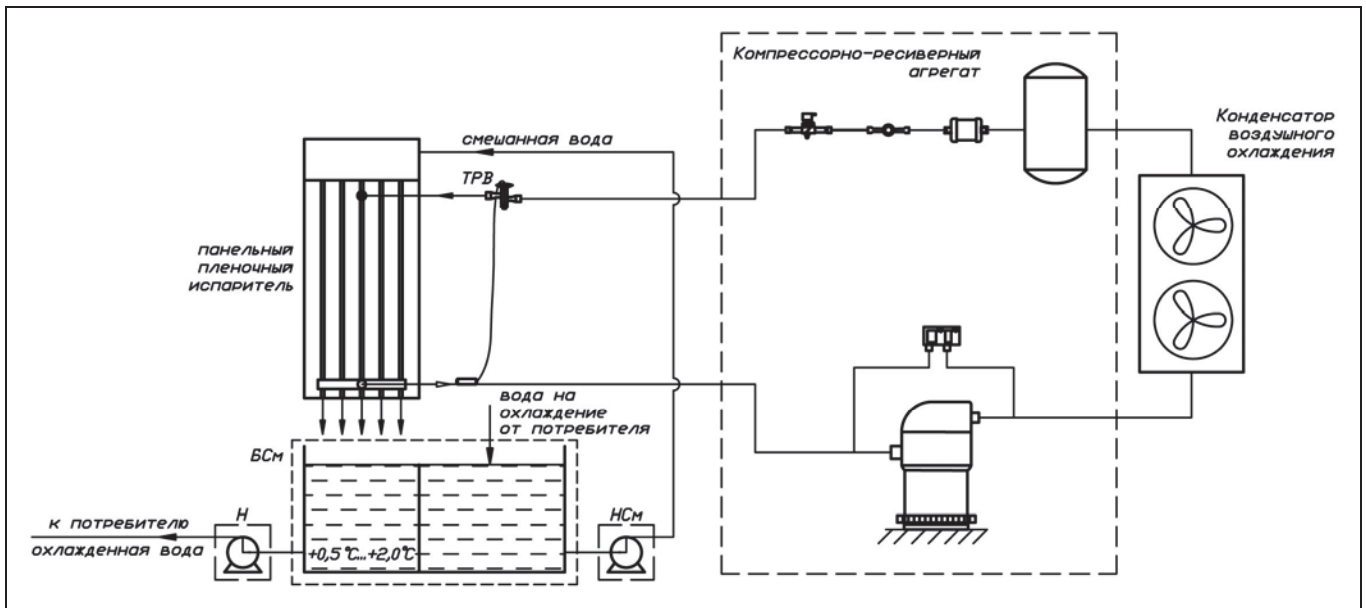
1. С подачей охлаждаемой воды непосредственно в распределительную емкость испарителя.



Описание принципа работы схемы.

Охлаждаемая вода поступает в распределительную емкость пленочного испарителя. Через отверстия в дне емкости вода под действием сил гравитации стекает по испарительным пластинам в виде тонкой непрерывной пленки. Охлаждение воды происходит за счёт кипения хладагента внутри теплообменных пластин. Схема работы компрессорно-ресиверного агрегата и конденсатора воздушного охлаждения аналогична схеме работы любой парокомпрессионной холодильной машины. После прохождения всей поверхности пластины вода охлаждается до требуемой температуры и стекает в бак сбора воды, из которого с помощью насоса подается потребителю.

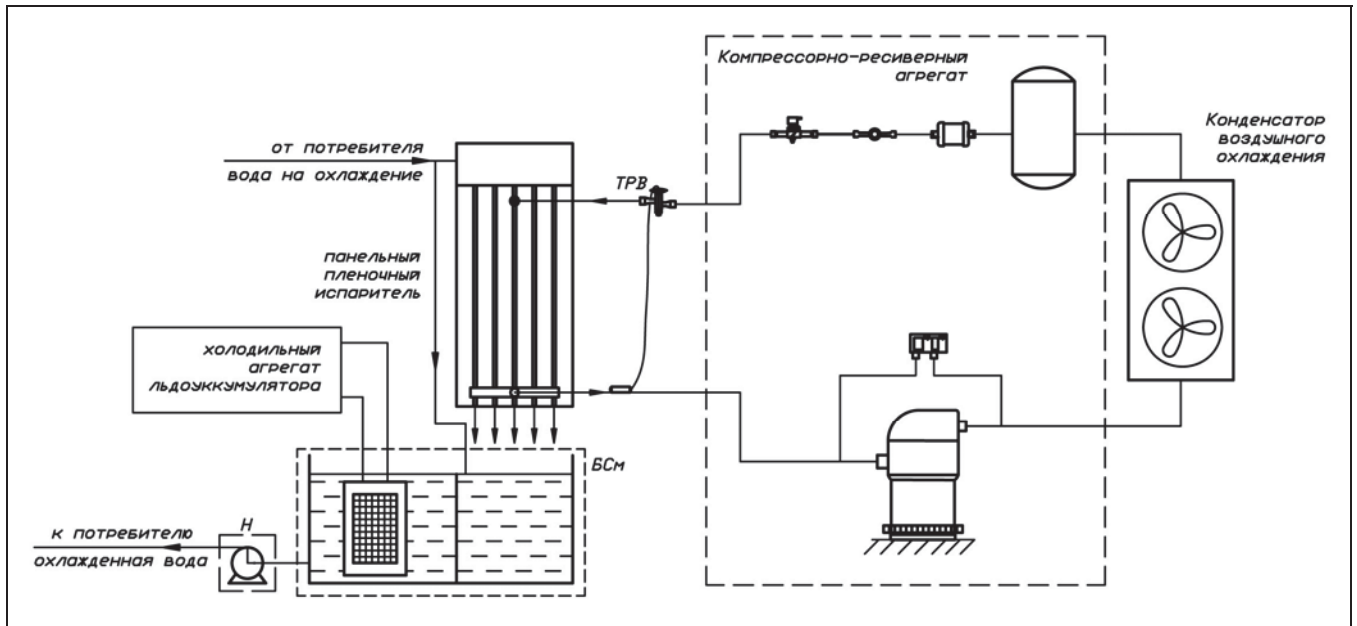
2. С подачей охлаждаемой воды в зону смешения.



Описание принципа работы схемы.

Охлаждаемая вода поступает в зону смешения бака сбора воды, где она смешивается с ледяной водой и частично охлаждается. Смешанная вода с помощью насоса поступает в распределительную емкость панельного испарителя. Через отверстия на дне емкости вода под действием сил гравитации стекает по испарительным пластинам в виде тонкой непрерывной пленки. Охлаждение воды в испарителе происходит за счёт кипения хладагента внутри теплообменных пластин. Схема работы компрессорно-ресиверного агрегата и конденсатора воздушного охлаждения аналогична схеме работы любой парокомпрессионной холодильной машины. После прохождения всей поверхности пластины вода охлаждается до требуемой температуры и стекает в секцию бака сбора воды, из которого с помощью насоса подается потребителю. Такая схема применяется в случае переменной нагрузки на испаритель, т.е. в случае изменения расхода или температуры воды, поступающей на охлаждение от потребителя.

3. С дополнительным аккумулярованием льда.



Описание принципа работы схемы.

Охлаждаемая вода частично поступает в распределительную емкость пленочного испарителя, а частично идет непосредственно в бак сбора воды. Через отверстия на дне емкости вода под действием сил гравитации стекает по испарительным пластинам в виде тонкой непрерывной пленки. Охлаждение воды происходит за счёт кипения хладагента внутри теплообменных пластин. Схема работы компрессорно-ресиверного агрегата и конденсатора воздушного охлаждения аналогична схеме работы любой парокompрессионной холодильной машины. После прохождения всей поверхности пластины вода стекает в секцию бака сбора воды, где смешивается с неохлажденной водой, следующей непосредственно от потребителя. Смешанная вода поступает в секцию с льдоаккумулятором, где охлаждается до требуемой температуры, после чего с помощью насоса подается потребителю. Функция льдоаккумулятора заключается в накоплении льда в период малых тепловых нагрузок и его интенсивном таянии при пиковых нагрузках. При этом холодопроизводительность пленочного испарителя остается неизменной.

6.6. Таблицы технических характеристик и быстрого подбора.

6.6.1. Таблица технических характеристик.

Температура воды на входе в испаритель: от +6 до +15 °С.

Температура воды на выходе из испарителя: от +0,5 до +2,0 °С

Тип подачи хладагента в испаритель – сухое расширение через ТРВ (верхняя подача).



Модель	Производительность, (кВт) при Tкип = -4 °С, Твх воды = + 10 °С, Твых воды = + 1,0 °С, R-22	Расход воды, (м3/ч)	Количество пластин	Количество контуров	Площадь поверхности испарителя, (м2)	Габаритные размеры, (мм)		
						длина	ширина	высота
ИВПЛ-4/77	77,5	7,40	4	1	18,0	2050	500	2000
ИВПЛ-5/97	96,9	9,25	5	1	22,5	2050	600	2000
ИВПЛ-6/116	116,3	11,10	6	1	27,0	2050	700	2000
ИВПЛ-7/135	135,7	12,95	7	1	31,5	2050	800	2000
ИВПЛ-8/155	155,0	14,80	8	1	36,0	2050	900	2000
ИВПЛ-9/174	174,4	16,65	9	1	40,5	2050	1000	2000
ИВПЛ-10/194	193,8	18,50	10	1	45,0	2100	1100	2000
ИВПЛ-11/214	213,2	20,35	11	1	49,5	2100	1200	2000
ИВПЛ-12/232	232,6	22,20	12	1	54,0	2100	1300	2000
ИВПЛ-13/252	251,9	24,05	13	1	58,5	2100	1040	2000
ИВПЛ-14/271	271,3	25,90	14	2	63,0	2150	1110	2000
ИВПЛ-16/310	310,1	29,60	16	2	72,0	2150	1250	2000
ИВПЛ-18/349	348,8	33,30	18	2	81,0	2150	1390	2000
ИВПЛ-20/388	387,6	37,00	20	2	90,0	2150	1530	2000
ИВПЛ-22/426	426,4	40,70	22	2	99,0	2200	1670	2000
ИВПЛ-24/465	465,1	44,40	24	2	108,0	2200	1810	2000
ИВПЛ-26/504	503,9	48,10	26	2	117,0	2200	1950	2000

6.6.2. Таблица быстрого подбора.

«Таблица быстрого подбора» позволяет подобрать пленочный испаритель для режимов, отличных от номинального (Твх=+10 С, Твых=+1 С). При заказе испарителя необходимо указать максимальную температуру воды на входе и холодопроизводительность (кВт), которую испаритель должен иметь при указанной температуре входа воды.

Данные по холодопроизводительности в «Таблице быстрого подбора» указаны для одной пластины (пластина 1500мм x 1500мм).

Хладагент – R-22

Температура воды на выходе - +1,0 °С.

Температура воды на входе, °С	Сухое расширение через ТРВ. Ткипения = -4 °С		Насосная циркуляция. Кратность циркуляции 2:1. Ткипения = -3 °С	
	Производительность, (кВт)	Расход воды, (м3/ч)	Производительность, (кВт)	Расход воды, (м3/ч)
+15	26,40	1,61	37,80	2,31
+14	24,90	1,64	36,00	2,37
+13	23,50	1,68	34,20	2,44
+12	22,10	1,72	32,40	2,52
+11	20,75	1,78	30,60	2,62
+10	19,38	1,85	28,80	2,74
+9	18,00	1,92	27,00	2,89
+8	16,61	2,04	25,20	3,08
+7	15,24	2,17	23,40	3,34
+6	13,85	2,37	21,60	3,70

6.7. Характеристики холодильных агрегатов, работающих с пленочными испарителями.

В агрегатах использованы:

- полугерметичные поршневые компрессоры Bock с клапанами регулировки производительности (HGX5, HGX6 - 50/100%, HG7 - 33/66/100%, HG8 - 25/50/75/100%) и реле контроля смазки.
- конденсаторы воздушного охлаждения, оборудованные вентиляторами с шестиполосными (900 об/мин) или четырехполосными (1330 об/мин) электродвигателями.

Модель агрегата	Холодопроизводительность, (кВт) при Т _{кп} = -4 °С, Т _{конт} = +40 °С, Т _{о.с.} = +30 °С		Электрическая мощность на номинальном режиме, (кВт)		Конденсатор	Габаритные размеры, мм		Диаметры присоединительных трубопроводов, (дюйм)			
			Компрессор	Конденсатор		Холодильная установка	Конденсатор	Dн	L1	L2	S
	R22	R507			R22						
MEC133-N606D/ АП-HG5/945-4S	58,80	53,41	15,9	19,7	2,12	1600*800*1750	3934*1101*1070	1 3/8"	1 3/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEB143-N604D/ АП-HG6/1080-4S	66,45	60,40	19,5	23,5	2,81	1700*900*1750	5134*1101*1070	1 3/8"	1 5/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEB144-N604D/ АП-HG6/1240-4S	76,25	70,65	22,4	28,4	2,83	1700*900*1750	5134*1101*1070	1 3/8"	1 5/8"	1 1/8"	2 1/8"
MEC144-N604D/ АП-HG6/1410-4S	86,09	77,62	25,5	32,1	10,32	1700*900*1750	5134*898*1070	1 3/8"	1 5/8"	1 3/8"	2 1/8"
MEC242-N606D/ АП-HG7/1620-4S	91,85	87,85	29,7	33,7	10,12	1700*900*1750	5134*1101*1070	1 5/8"	1 5/8"	1 3/8"	2 1/8"
MEC233-N604D/ АП-HG7/1860-4S	105,40	99,45	34,1	40,0	4,24	1700*900*1750	3934*2132*1070	1 5/8"	2 1/8"	1 3/8"	2 1/8"
MEC234-N604D/ АП-HG7/2110-4S	119,95	110,45	38,9	46,6	5,82	1700*900*1750	5134*1726*1070	1 5/8"	2 1/8"	1 3/8"	2 1/8"
MEC243-N604D/ АП-HG8/2470-4S	135,25	134,55	49,8	53,4	5,66	1700*900*1750	5134*2132*1070	2 1/8"	2 1/8"	1 5/8"	3 1/8"
MEC244-N604D/ АП-HG8/2830-4S	155,30	151,40	57,2	61,7	19,98	1700*900*1750	5134*2132*1070	2 1/8"	2 1/8"	1 5/8"	3 1/8"
MXA153H-N906D/ АП-HG8/3220-4S	176,65	167,60	65,0	71,1	20,24	1700*900*1750	5134*2132*1070	2 1/8"	2 5/8"	1 5/8"	3 5/8"
MXA153H-N906D/ МП-2*HG7/1620-4S	183,70	175,70	59,4	67,4	20,24	2300*1300*1750	2*(5134*1101*1070)	2 1/8"	2 5/8"	2 1/8"	3 5/8"
MXA163H-N906D/ МП-2*HG7/1860-4S	210,80	198,90	68,2	80,0	8,48	2300*1300*1750	2*(3934*2132*1070)	2 1/8"	2 5/8"	2 1/8"	3 5/8"
MXA173H-N906D/ МП-2*HG7/2110-4S	239,90	220,90	77,8	93,2	11,64	2300*1300*1750	2*(5134*1726*1070)	2 5/8"	2 5/8"	2 1/8"	4 1/8"
MGB262H-N906D/ МП-2*HG8/2470-4S	270,50	269,10	99,6	106,8	11,32	2500*1500*1750	2*(5134*2132*1070)	2 5/8"	3 1/8"	2 1/8"	4 1/8"
MGC253H-N906D/ МП-2*HG8/2830-4S	310,60	302,80	114,4	123,4	39,96	2500*1500*1750	2*(5134*2132*1070)	2 5/8"	3 1/8"	2 1/8"	114,3 мм*
MGC254H-N906D/ МП-2*HG8/3220-4S	353,30	335,20	130,0	142,2	40,48	2500*1500*1750	2*(5134*2132*1070)	3 1/8"	3 5/8"	2 5/8"	133,0 мм*
MGC254H-N906D/ МП-3*HG7/2110-4S	359,85	331,35	116,7	139,8	16,80	3100*1300*1750	9895*2301*1265	3 1/8"	3 5/8"	2 5/8"	133,0 мм*
MGA284H-N806D/ МП-3*HG8/2470-4S	405,75	403,65	149,4	160,2	37,96	3400*1500*2100	9895*2301*1265	3 1/8"	3 5/8"	2 5/8"	133,0 мм*
MVA274M-N906D/ МП-3*HG8/2830-4S	465,90	454,20	171,6	185,1	38,82	3400*1500*2100	9895*2301*1265	3 5/8"	3 5/8"	2 5/8"	139,7 мм*
MVA284M-N906D/ МП-3*HG8/3220-4S	529,95	502,80	195,0	213,3	28,56	3400*1500*2100	2*(8695*2301*1265)	3 5/8"	4 1/8"	3 1/8"	159,0 мм*
MVA284M-N906D/ МП-4*HG8/2470-4S	541,00	538,20	199,2	213,6	28,56	4300*1500*2100	2*(8695*2301*1265)	3 5/8"	4 1/8"	3 1/8"	159,0 мм*
2*MXA184H-N906D/ МП-4*HG8/2830-4S	621,20	605,60	228,8	246,8	32,64	4300*1500*2100	2*(9895*2301*1265)	4 1/8"	4 1/8"	3 1/8"	168,3 мм*
2*MGC254H-N906D/ МП-4*HG8/3220-4S	706,60	670,40	260,0	284,4	33,60	4300*1500*2100	2*(9895*2301*1265)	4 1/8"	133,0 мм*	3 5/8"	168,3 мм*

Dн – диаметр линии нагнетания;
L1 – диаметр жидкостной линии после конденсатора;

L2 – диаметр жидкостной линии после ресивера;
S – диаметр линии всасывания;
* - стальная бесшовная труба.



143986, М. О., г. Железнодорожный,
Саввинское шоссе, д. 10
Офисный центр, 5 этаж
тел./факс: (495) 221-22-79, 786-87-99, 542-99-60
www.phs-holod.ru, e-mail: info@phs-holod.ru

