

«Формирование концепций климатических систем теория и практика»

Часть 1

Содержание:

- 1. Компания «Русклимат». Краткий обзор. Новые продукты и инновационные решения.**
- 2. Особенности проектирования систем вентиляции для северных регионов;**
- 3. Системы противодымной вентиляции и системы противодействия распространению пожара для систем вентиляции;**
- 4. Компоновка фреонового контура чиллера с выносным конденсатором. Особенности работы холодильного контура при низких температурах;**
- 5. Компоновка гидравлической схемы чиллера с постоянным и переменным расходом;**



 **РУСКЛИМАТ**
ТОРГОВО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ

 **РУСКЛИМАТ**
КОМФОРТ

 **РУСКЛИМАТ**
ТЕРМО

 **РУСКЛИМАТ**
ВЕНТ

 **РУСКЛИМАТ**
ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

 **РУСКЛИМАТ**
РКТ-ИНЖИНИРИНГ

 **РУСКЛИМАТ**
РЕГИОН ГРУПП



Производственные мощности

- Производственные мощности холдинга расположены в **России, Италии и Китае.**
- **7 современных высокотехнологичных** предприятий выпускают **10 млн. единиц** продукции на сумму более **6 млрд. рублей.**
- **К 2018 году** ежегодный выпуск продукции превысит **15 миллионов единиц.**

Филиальная сеть и логистика

Развитая филиальная сеть ТПХ «Русклимат»: офисы расположены в **89 городах России.** **Шесть РРЦ** оптимизируют транспортные затраты и обеспечивают **короткий цикл исполнения заказов.**



ВЛАДИМИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР ИНЖЕНЕРНЫХ, КЛИМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРОНИКИ «ИКСЭЛ»

Открыт 4-го октября 2014 года в г. Киржач Владимирской области. Объем инвестиций в проект - более 3 миллиардов рублей. На первом этапе развития проекта будет произведено 30 миллионов единиц техники на 10 миллиардов рублей.

РЕЗИДЕНТЫ:

- ООО «Фарал-Рус».
- Производственная площадка «Ижевского завода тепловой техники».
- Производственное объединение «ВентИнжМаш».
- Федеральный распределительный центр ТПХ «Русклимат».
- Компания, управляющая имущественным комплексом кластера, IPG Clima.

Преимущества для резидентов:

- повышение локализации производства;
- деловая кооперация;
- налоговые льготы и иные преференции;
- содействие в продвижении продукции.



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

В ОСНАЩЕНИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИНИМАЛИ УЧАСТИЕ
ВЕДУЩИЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

СТАНОЧНЫЙ ПАРК ПРЕДПРИЯТИЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

- КОМБИНИРОВАННЫЕ КООРДИНАТНО-ПРОБИВНЫЕ ПРЕСС-ЛАЗЕРЫ TRUMPF TRUMATIC 6000 (ГЕРМАНИЯ);
- КООРДИНАТНО-ПРОБИВНЫЕ СТАНКИ TRUMPF TRUMATIC 1000 (ГЕРМАНИЯ);
- ПАРК ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ С МОЩНОСТЬЮ УСИЛИЯ ДО 200 ТОНН;
- РЕДУКЦИОННЫЕ, ФРЕЗЕРНЫЕ, ТОКАРНЫЕ СТАНКИ;
- ИННОВАЦИОННЫЕ СТАНКИ СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ.

TRUMPF





ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕХА



ЦЕХ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ



ЦЕХ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК



ЦЕХА МОДУЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
И КОМПАКТНЫХ УСТАНОВОК



ЦЕХ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ



УПАКОВКА И ОТГРУЗКА

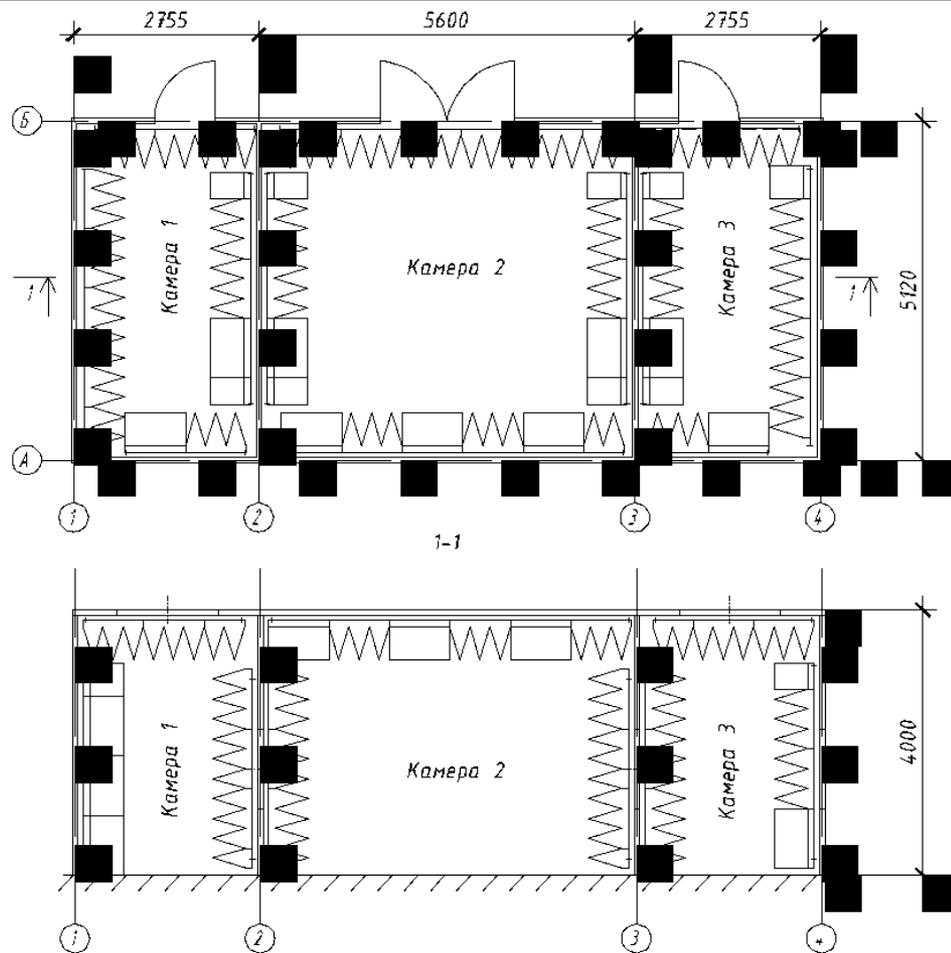


Основной ассортимент оборудования поставляется в индивидуальной упаковке в соответствии с требованиями ГОСТ 23170.

Готовая продукция с Ballu VentEngMach отгружается напрямую на Федеральный Распределительный центр «Киржач» ТПХ Русклимат, откуда доступна к доставке во все регионы РФ.



Камера акустических и аэродинамических испытаний Габариты



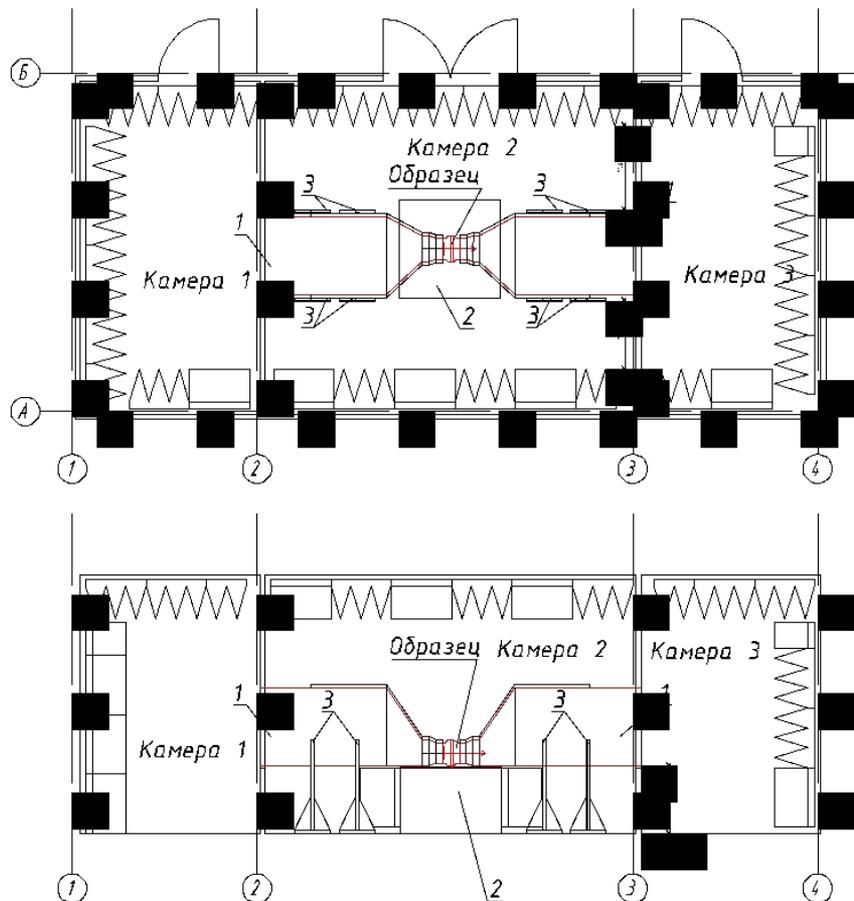
Камера акустических и аэродинамических испытаний Габариты

Предназначена для измерения уровней шумов в свободном звуковом поле, методом по ГОСТ ISO 3745-2014 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Точные методы для заглушенных и полузаглушенных камер», а так же проведения аэродинамических испытаний по ГОСТ 12.3.018-79 «Система вентиляционная. Методы аэродинамических испытаний»

Общий вид



Камера акустических и аэродинамических испытаний

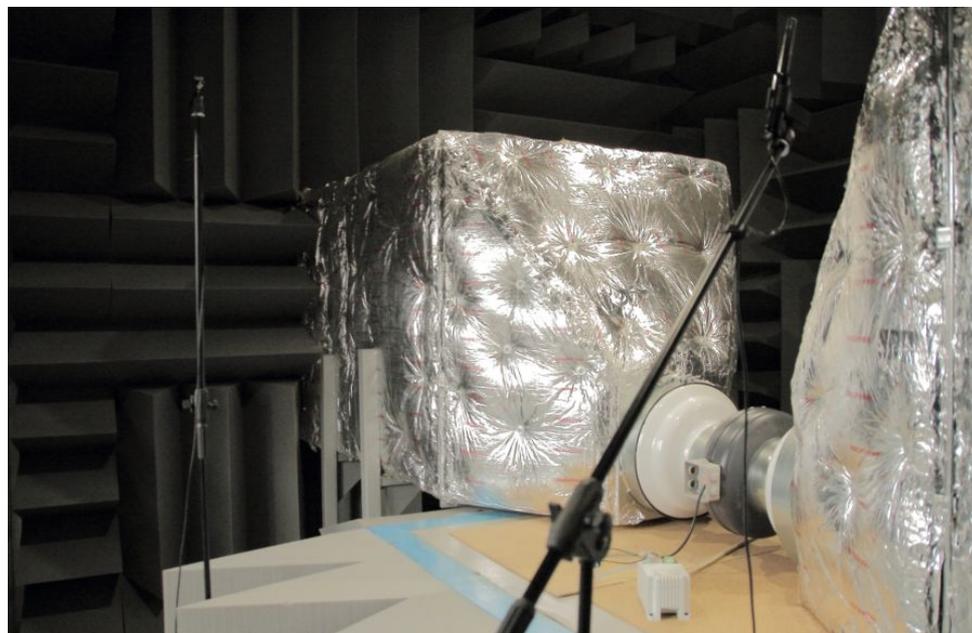


1 - звукоизолированные воздуховоды;
2 – антивибрационный стенд;
3 – опоры воздуховодов (позиция 1 и позиция 3 применяются только для образцов предназначенных для работы в канале)

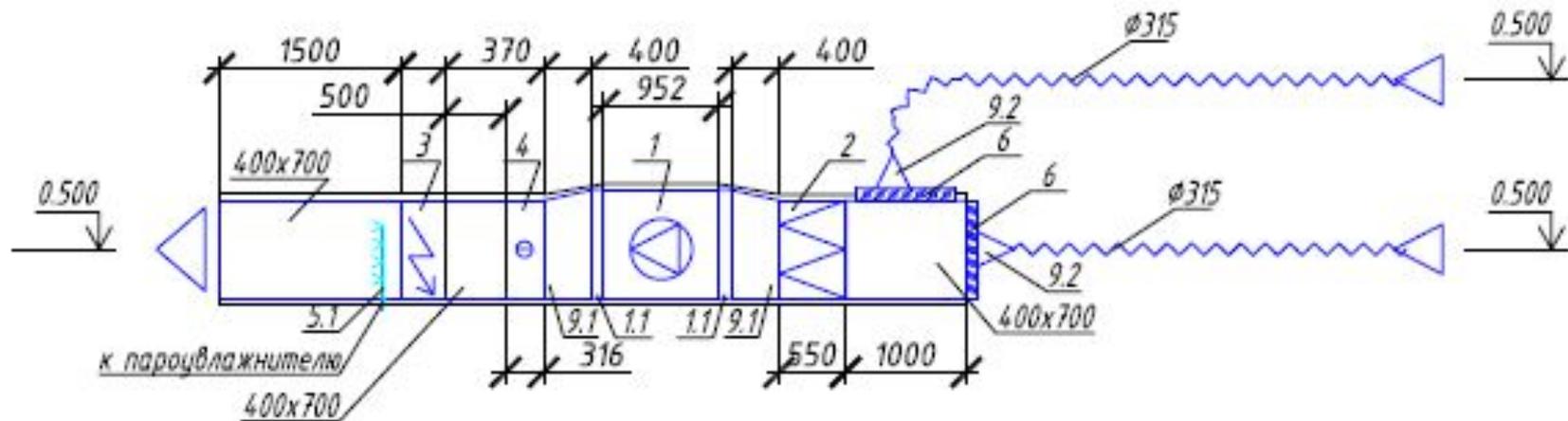
Камеры 1, 3



Камера 2 и виброизолированный стенд с установленным образцом



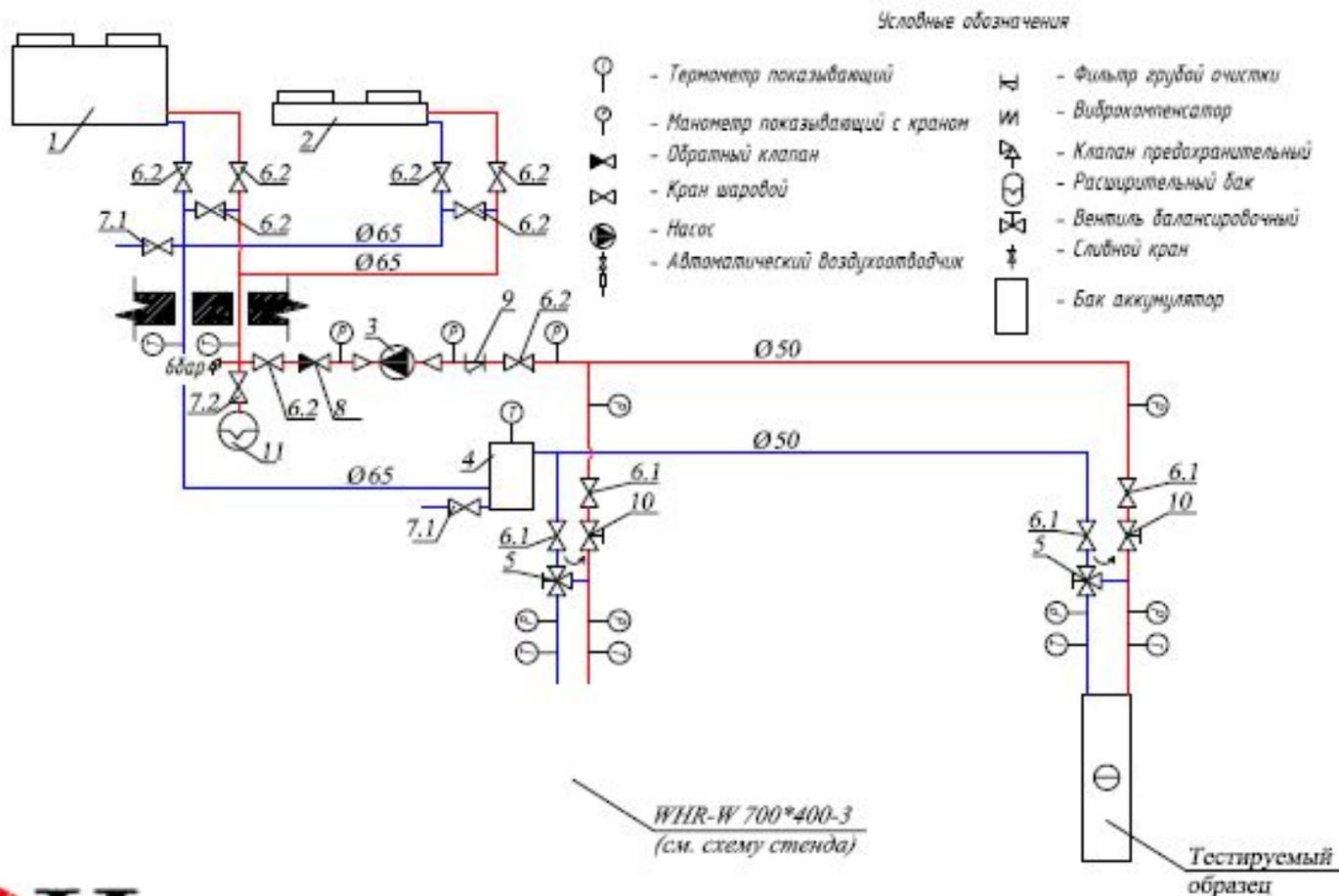
Стенд тепловых испытаний



Условные обозначения:

-  - Воздуховоды гибкие
-  - Воздуховоды из оцинк. стали в тепловой изоляции
-  - Направление забора и выброса воздуха

Стенд тепловых испытаний



Стенд тепловых испытаний



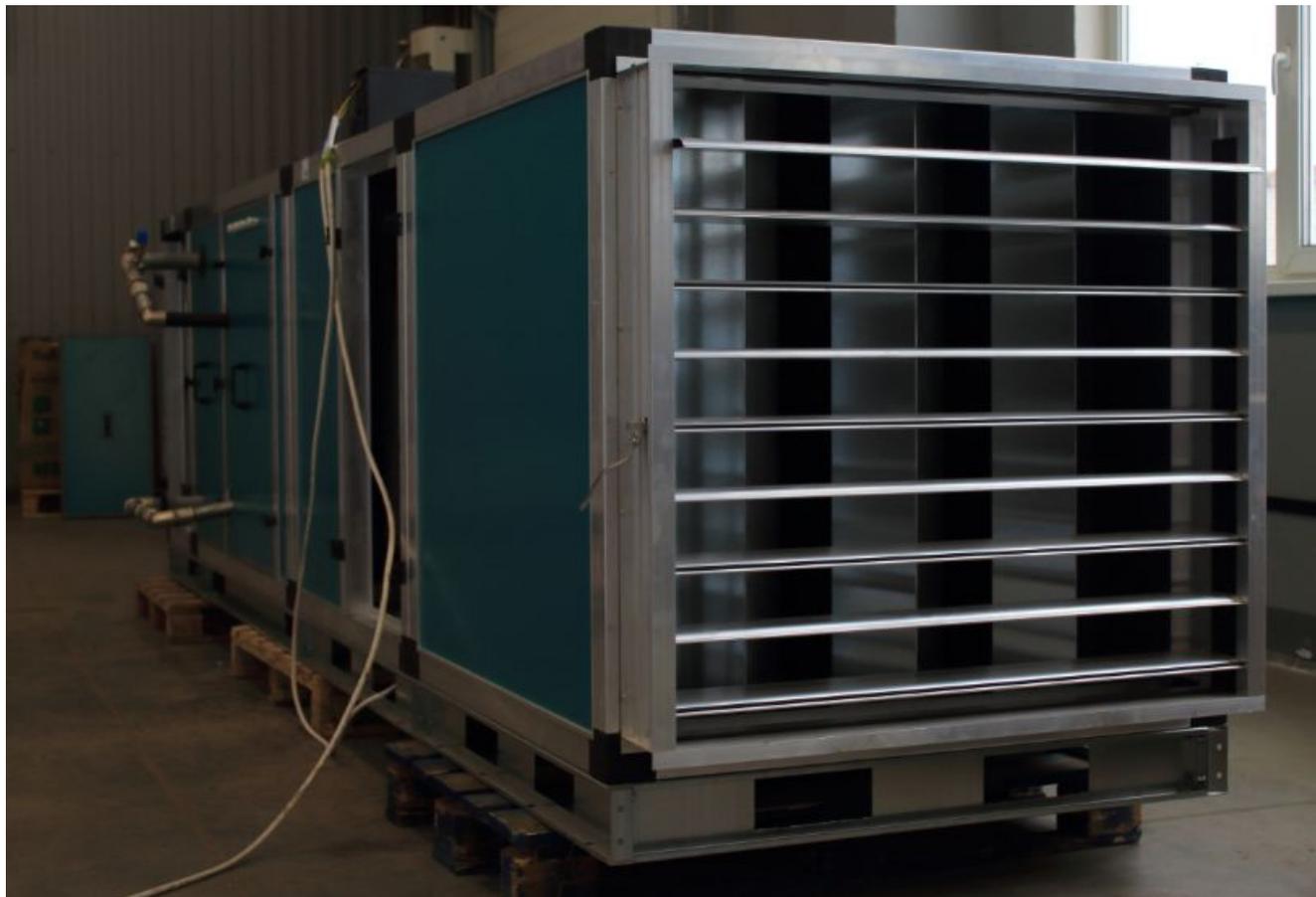
Стенд тепловых испытаний



Стенд специальных аэродинамических испытаний



Стенд специальных аэродинамических испытаний



Характеристики испытываемого оборудования

1. Максимальный расход воздуха испытываемых образцов вентиляторов: до 25 000м³/ч
2. Максимальное звуковое давление, при котором допустимы испытания на частотах от 63Гц до 8000Гц: 110 Дб(А);
3. Погрешность измерения: не более 1Дб(А)
4. Уровень собственного шума: 31-32 Дб(А)
5. Камера оснащена виброизолированным основанием для испытываемых образцов, позволяющим проводить испытания образцов массой до 1200 кг;
6. Также возможно проводить акустические испытания наружных блоков кондиционеров и небольших чиллеров в пределах максимально-допустимой массы и объемом до 4 м³;
7. Возможно проводить испытания эффективности теплообменников (калориферов/охладителей) новых конструкций.
8. Испытания герметичности установок, проскока фильтров, влияния тепловых мостиков и т.д.

Оснащение



Прибор	Марка прибора	Измеряемая величина	Приборная погрешность
Мультиметр	DT9205	Ток, А	0,02
	DT9205	Напряжение, В	3
Высокоточные микрофоны	USB RTA Meter (Pro Edition)	Звуковое давление, Дб	0,1
Прибор многофункциональный измерительный	Testo 435-3	Скорость воздуха, м/с	0,1
		Температура воздуха, С	0,2
		Давление, Па	1



SHUF®



NOVA

Компактная установка
с рекуперацией

Работа при t°
 $-35...+50^{\circ}\text{C}$
адаптация
к российскому
климату

Малый
вес установки
18 кг
лёгкий
монтаж

Максимальный
напор
 $>300\text{Па}$

Работа при t°
до **-10°C**
без использования
нагревателя

Максимальный
расход воздуха
 $>200\text{м}^3/\text{ч}$

Рекуператор
SENSITIVE
**КПД
90%**



TORNADO

Высоконапорный вентилятор
со свободным колесом

7 типоразмеров
от 500×250
до 1000×500

Максимальный
расход воздуха

>10000 м³/ч

Максимальный
напор

>2000 Па

Низкий уровень

LOW

шума
и вибраций

Сервисный люк

**ЛЕГКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ**

компактная
конструкция
корпуса

Мощное
мотор-колесо

PLUG FAN

высочайший
уровень напора

Соответствие критериям Eurovent

Конструкция углов

- Соединительные углки с системой Thermal Brake и алюминиевый профиль производства ARCSIO (Италия)
- Обеспечение конструктивной прочности и герметичности конструкции
- Исключение образования тепловых мостиков

Встроенный манометр давления

- Мониторинг воздушных фильтров
- Измерение дифференциального давления

Высокоэффективные EC и AC вентиляторы Ziehl-Abegg (Германия)

- Класс энергоэффективности IE4 (IEC 60034-30)
- Ультра-низкий уровень шума

Инспекционные окна

- Доступна подсветка внутри
- Легкий контроль состояния секция

Ручки и замки

- Обеспечивают простоту обслуживания
- Надежны и безопасны

Соединители секций и петли

- Высокая степень герметичности соединений
- Минимизация тепловых потерь
- Четкое прилегание секций друг к другу
- Простота монтажа
- Высокая прочность и надежность конструкции

Особенности конструкции

Центральные кондиционеры SHUFT разработаны с учетом требований, предъявляемых европейскими нормами и рекомендациями ассоциаций Eurovent и RLT. Корпус построен на основе алюминиевого каркаса и панелей сэндвич-конструкции с алюминиевым покрытием, обладает высочайшими характеристиками механической прочности, герметичности и теплоизоляции, повышенными свойствами по коррозионной стойкости (соответствует C4 согласно ISO 12944-2).

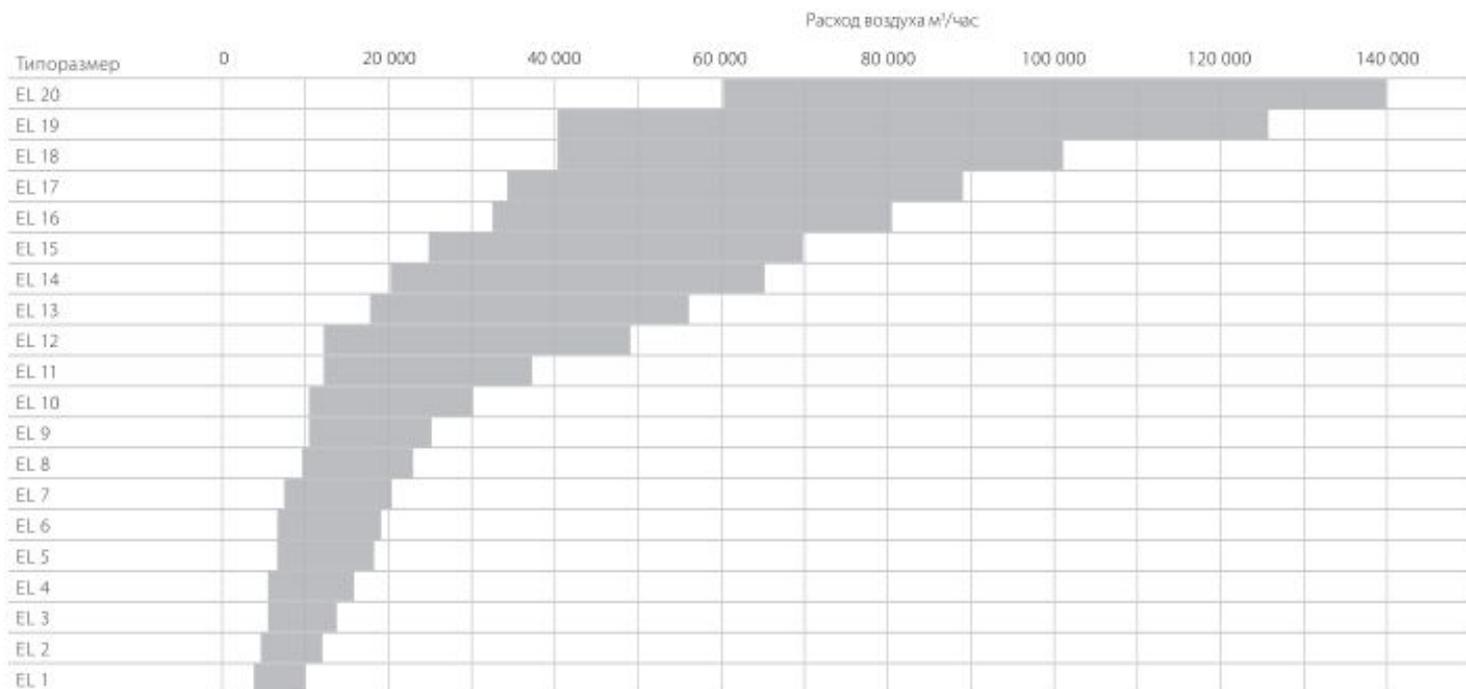
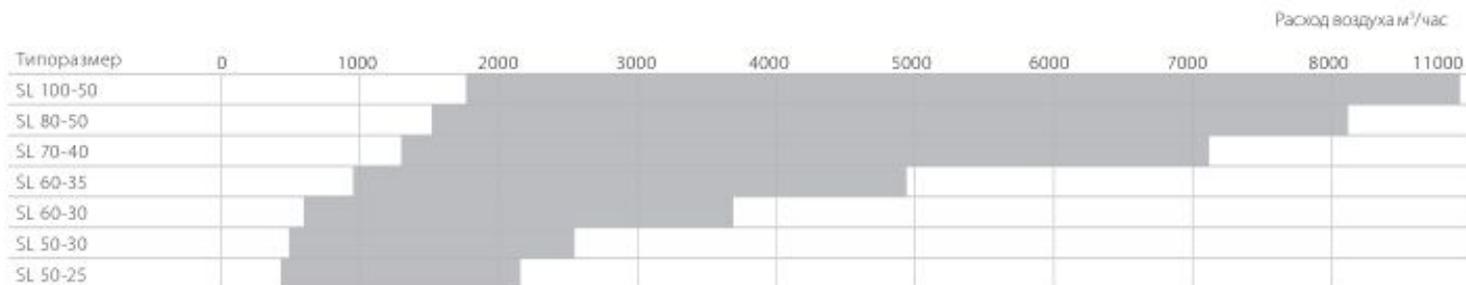


Компактность агрегатов сочетается с высочайшей энергоэффективностью за счет применения передовых технологий, включая EC-вентиляторы класса IE4, сорбционные роторы и пр. Локализация производства налажена в тесной кооперации с ведущими производителями компонентов, такими как Ziehl-Abegg, Klingenberg (Германия).

Heatex (Швеция), LuVo, Roen-Est (Италия), Danfoss (Дания). Благодаря интегрированной в корпус системе автоматизации на диффузорной шине поставляются готовыми к работе, обладает высокой эксплуатационной надежностью и являются идеальным решением для промышленных и гражданских объектов.



Увеличенный типо-размерный ряд вент. установок



Boilu[®] MACHINE

2013



ЧИЛЛЕРЫ

С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ
С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ
С ФУНКЦИЕЙ «FREE COOLING»



МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

ВЕНТИЛЯТОРЫ
НАГРЕВАТЕЛИ
ОХЛАДИТЕЛИ
РЕКУПЕРАТОРЫ
СЕТЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

ПРИТОЧНЫЕ
ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫЕ
ВЫТЯЖНЫЕ
с производительностью до 140 000
м³/ч

2014

2015



ШКАФЫ АВТОМАТИКИ
ДЛЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ,
КОМПАКТНЫХ И КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК



**КОМПАКТНЫЕ МОНОБЛОЧНЫЕ
УСТАНОВКИ**
ПРИТОЧНЫЕ
ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ БЛОКИ
ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫЕ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ



ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КЛАПАНЫ
ДЫМОВЫЕ
СТЕНОВЫЕ
НОРМАЛЬНО-ОТКРЫТЫЕ
НОРМАЛЬНО-ЗАКРЫТЫЕ

Сертификат на применение в чистых помещениях

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AG.66.H04648
Срок действия с 05.05.2016 по 04.05.2019
№ **2111466**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11AG.66.OOO "ЕвроТех", 117437, город Москва, улица Академика Волгина, дом 35, офис 310, Телефон 74994002237, факс 74994002237, адрес электронной почты info@eurotextsk.ru

ПРОДУКЦИЯ Установки приточные, вытяжные, приточно-вытяжные, модели: Ballu Machine SL, Ballu Machine EL, Ballu Machine Dry Master.
Серийный выпуск по контракту № ВКО-1 от 02.09.2013 года.

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р 14644-4-2002 (приложение Е), ГОСТ Р 14644-7-2007 (п. В.1)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Завод ВКО», Адрес: 601010, Российская Федерация, Владимирская область, Карачевский район, город Киржач, микрорайон Красный Октябрь, улица Первомайская, дом 1.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «ЦКО», Юридический адрес: 119180, Российская Федерация, город Москва, переулок Хвостов 1-й, дом 11А. Фактический адрес: 125493, Российская Федерация, город Москва, улица Нарвская, дом 21. Телефон +74957771987, факс +74957771957.

НА ОСНОВАНИИ протокола № 1787-003-16 от 04.05.2016 года, ООО "Церта" Испытательный центр "ЦЕРТА" (ИЦ "ЦЕРТА"), аттестат аккредитации регистрационный номер РОСС RU.0001.CCK.0053 от 16.11.2015 до 15.11.2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2.

Руководитель органа: **А. А. Хромов**
Эксперт: **А. А. Тырсова**

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Испытательный центр

«Церта»

аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.CCK.0053
144010, Московская область, г. Электросталь, ул. Янгина, д. 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ИЦ "ЦЕРТА"
В.Н.Валов
«04» мая 2016 г.

Протокол испытаний № 1787-003-16 от 04.05.2016

Объект испытаний: Установки приточные, вытяжные, приточно-вытяжные, модели: Ballu Machine SL, Ballu Machine EL, Ballu Machine Dry Master.

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «ЦКО», Юридический адрес: 119180, Российская Федерация, город Москва, переулок Хвостов 1-й, дом 11А. Фактический адрес: 125493, город Москва, улица Нарвская, дом 21.

Исполнитель: Общество с ограниченной ответственностью «ЦКО», Юридический адрес: 119180, Российская Федерация, Владимирский район, город Киржач, микрорайон Красный Ок.

Цель испытаний: проверка Установки приточные вытяжные по ГОСТ Р 14644-4-2002 (приложение В.1)

Методы испытаний: - Проверка соответствия требований к помещению здания
- Замеры эмиссии аэрозольных частиц размером

- Проверка пригодности установки к обработке и высокой чистоты (PH-7.5);
- Проверка совмещения всех элементов установки материалами с целью уравнивания потенциалов

несколько помещений чистых помещений всех классов чистоты согласно таблице 1 ГОСТ Р 14644-4-2002 для следующих видов производства:

- Микроэлектронной промышленности;
- Учебных и производственных лабораторий по связанным с медицинской деятельностью, фармацевтической и пищевой промышленности;
- Покрыточных камер;

В результате испытаний выявлено, что:

- Используются исключительно неплавящиеся материалы исключаются массивное отслоение частиц. Эмиссия частиц размером 0,5мкм и более не обнаружена;
- Все поверхности, контактирующих с воздухом поступающим в чистые помещения, пригодны и обработе специальными чистящими средствами;
- При соединении корпусов оборудования с системой уравнивания потенциалов исключено образование статических зарядов на поверхностях контактирующих с воздухом поступающим в чистые помещения;

Исполнен - технолог:



Жакина Н.А.

04.05.2016г.

Результаты испытаний:

Наименование контролируемого показателя по ГОСТ Р 14644-4-2002 (приложение Е)	Задаваемые значения и	Уровневые значения показателя по ИЦ	Фактические значения показателя
Система подвода воздуха	Е.п.2.2	Треб. не превышать значений по фактору, должно быть не менее 1000000 микрочастиц/м³ воздуха и не более 1000000 микрочастиц/м³ воздуха. Наличие микрочастиц должно быть не более 1000000 микрочастиц/м³ воздуха. Наличие микрочастиц должно быть не более 1000000 микрочастиц/м³ воздуха.	Фактические значения показателя
		7.2007 (п. В.1)	Требование выполнено

В типовом представителе образцы очищенного воздуха, модели: Ballu Machine у Master не установлены отклонений от показателя ЕД ГОСТ Р 14644-7-2007 (п. В.1), и применения в системах очистки

Фильтры новой конструкции

Классический фильтр F7-F9



Фильтр F7-F9 Ballu Machine



Основные преимущества

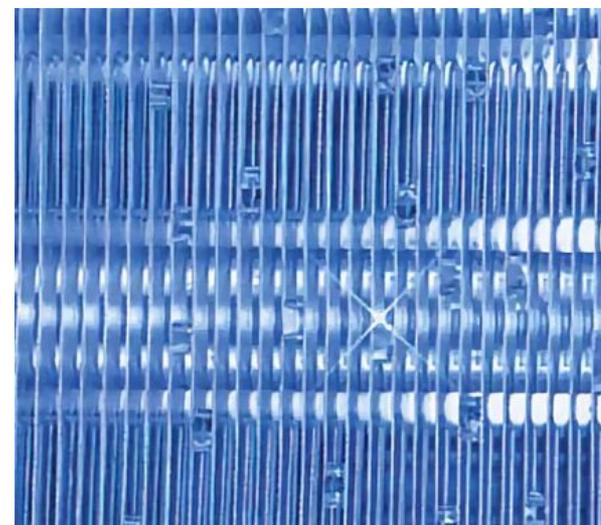
- Отсутствие эффекта «встряхивания» при запуске;
- Нет падения эффективности при засорении;
 - Проскок не более 0,5%;
- Компактность. Позволяет уменьшить длину установка на 0,3-0,7м

Коррозионная стойкость

C3	C4	C5-I
средний	высокий	очень высокий
Перемещаемая среда		
Помещения со умеренным уровнем влажности и низким уровнем загрязнения воздуха от производства, напр. пивоварни, молокозаводы.	Помещения с высоким уровнем влажности и высоким уровнем загрязнения воздуха от производства, напр. химические заводы, судостроительные производства, бассейны.	Помещения с постоянным наличием конденсата и высоким уровнем загрязнения воздуха.
Внешняя среда		
Атмосфера с низким содержанием хлоридов и умеренным уровнем загрязнения. Городские районы и районы с низким уровнем индустриализации.	Атмосфера с умеренным содержанием хлоридов или высокий уровень загрязнения воздуха. Промышленные и прибрежные районы.	Промышленные районы с высокой влажностью и агрессивной атмосферой.
Применяемые материалы		
Оцинкованная (не менее 45 мкм) сталь	Алюмоцинк AlZn185 Алюминий Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 316 200 мкм эпоксид + 80 мкм полиуретан
Исполнение		
Базовое исполнение центральных кондиционеров Ballu Machine по внешней среде	Базовое исполнение центральных кондиционеров Shuft по внешней среде	Специальное исполнение центральных кондиционеров Ballu Machine/Shuft

Специальное покрытие теплообменников (Blue fin или аналогичное)

Антикоррозийное покрытие теплообменника Blue fin

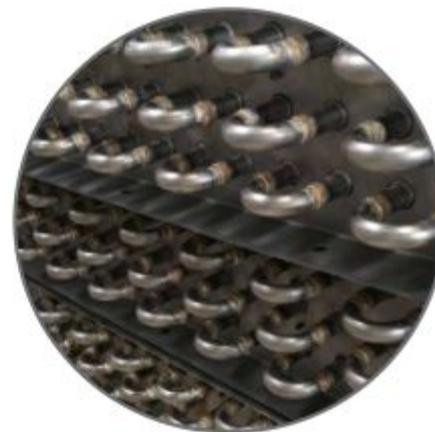


Коррозионная защита всех элементов вентиляционных установок

Коррозионно-стойкая
вентиляторная группа



Специальные
теплообменники



Теплообменники в различных исполнениях:

- с эпоксидным покрытием;
- с полимерным покрытием;
- из нержавеющей стали.

Коррозионная защита всех элементов вентиляционных установок

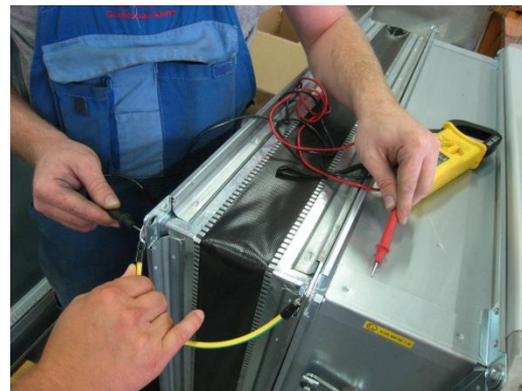


Взрывозащитное исполнение

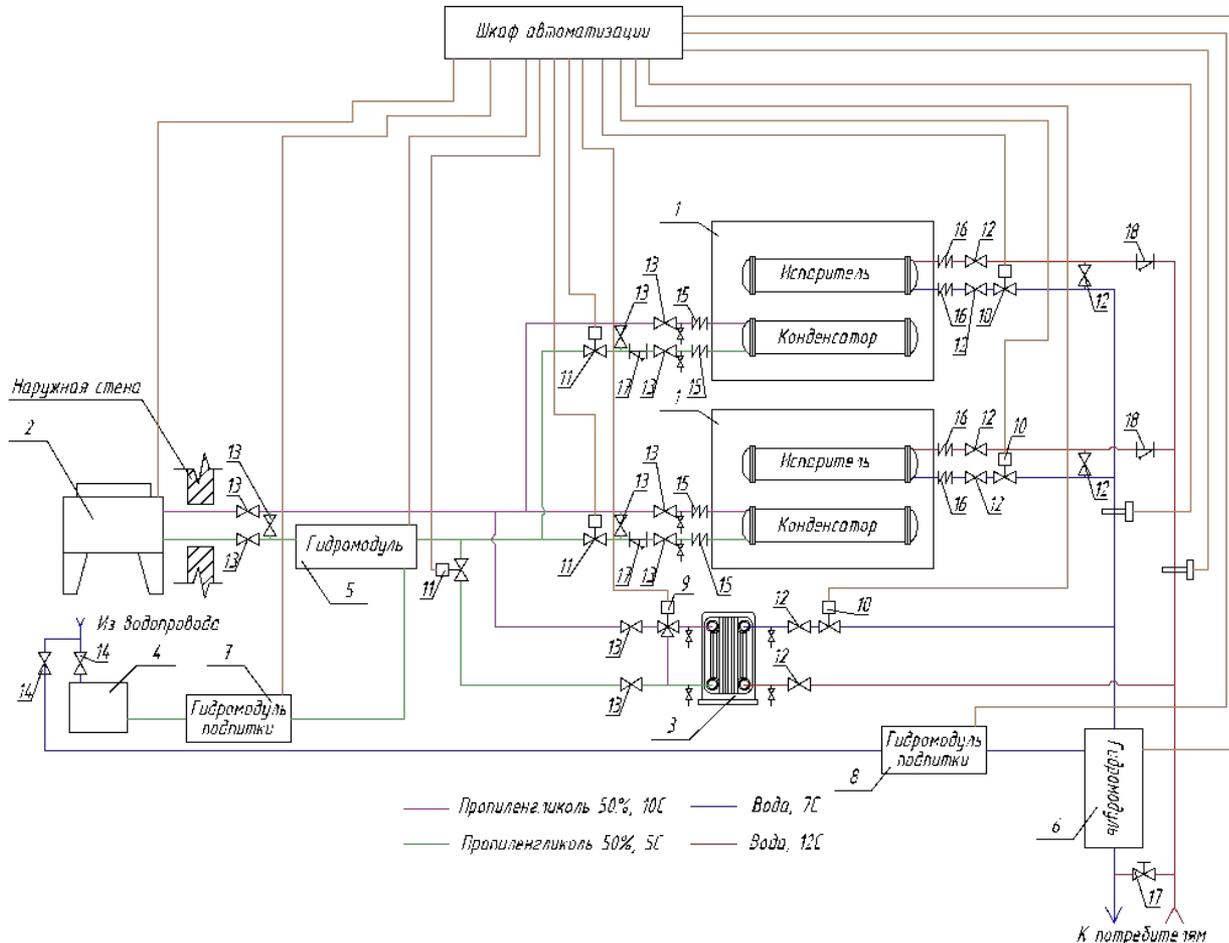
Для нефтехимической промышленности и других производств с агрессивными средами рекомендуем применять вентиляционные установки во взрывозащитном исполнении.

Особенности конструкции:

1. Для исключения вероятности возникновения искры при соприкосновении рабочего колеса вентилятора с дюзой, используется сочетание материалов сталь (рабочее колесо) и медь (дюза).
2. Для того, чтобы избежать накопления статического электричества, такие части как дверь, секция, электродвигатель – надежно заземляются.
3. Гибкие вставки производятся из токопроводящего (углеродистого) материала. Как правило эти гибкие вставки черного цвета
4. Двигатель и лампы подсветки секций (опциональное оснащение) изготавливаются в специальном взрывозащищенном исполнении

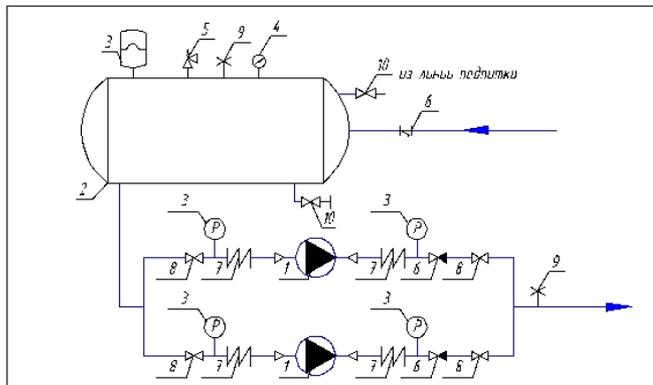


Холодильные центры Ballu Machine



Гидромодули

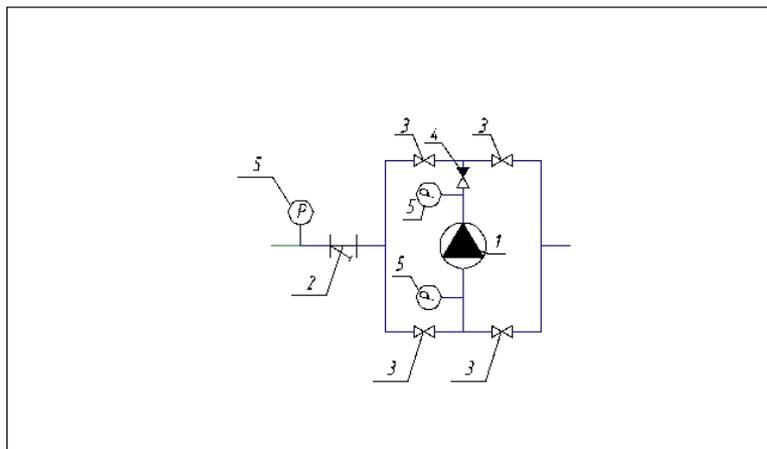
Ballu MACHINE[®]



Поз.	Марка	Наименование	Кол-во
1		Циркуляционный насос $Q=101 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=21,7 \text{ м}$, $P=7 \text{ кВт}$	2
2		Аккумуляционный бак на 1000 л	1
3		Расширительный бак на 25 л	1
4		Манометр	1
5		Предохранительный клапан	1
6		Сетчатый фильтр	1
7		Клапан обратного шаровый, фланцевый	2
8		Задвижка ключевая, фланцевая	4
9		Воздухоотделчик	2
10		Шаровый кран	2

Гидромодули

Система слива и заполнения



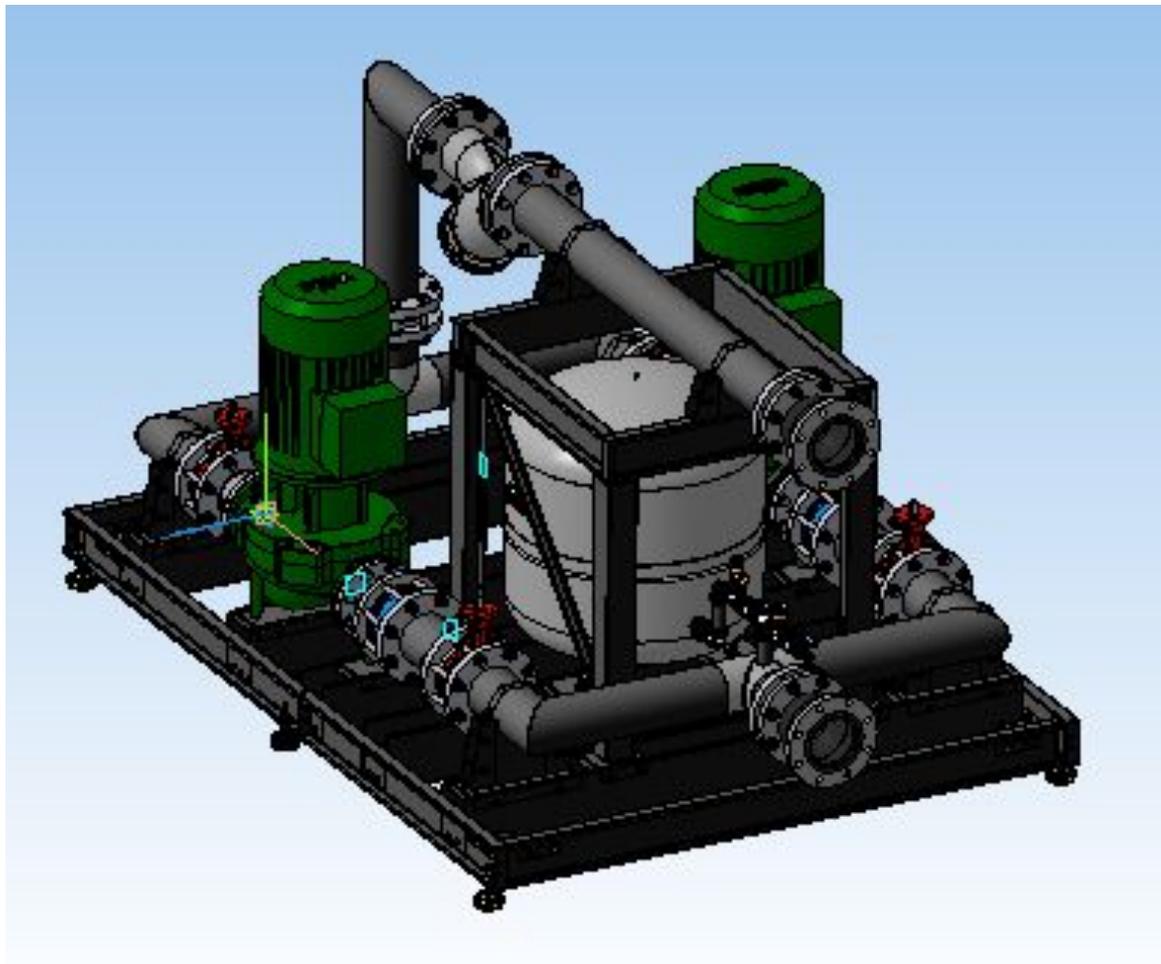
Насосы:

- Grundfos

- Wilo

Поз.	Марка	Наименование	Кол-во
1		Циркуляционный насос $Q=101 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=21,7 \text{ м}$, $P=7 \text{ кВт}$	1
2		Сетчатый фильтр	1
3		Шаровый кран	4
4		Клапан обратный шаровый, фланцевый	1
5		Манометр	3

Гидромодули



Расход жидкости
150 м³/час

В составе:

- резервный насос
- расширительный бак
- виброизолированная рама

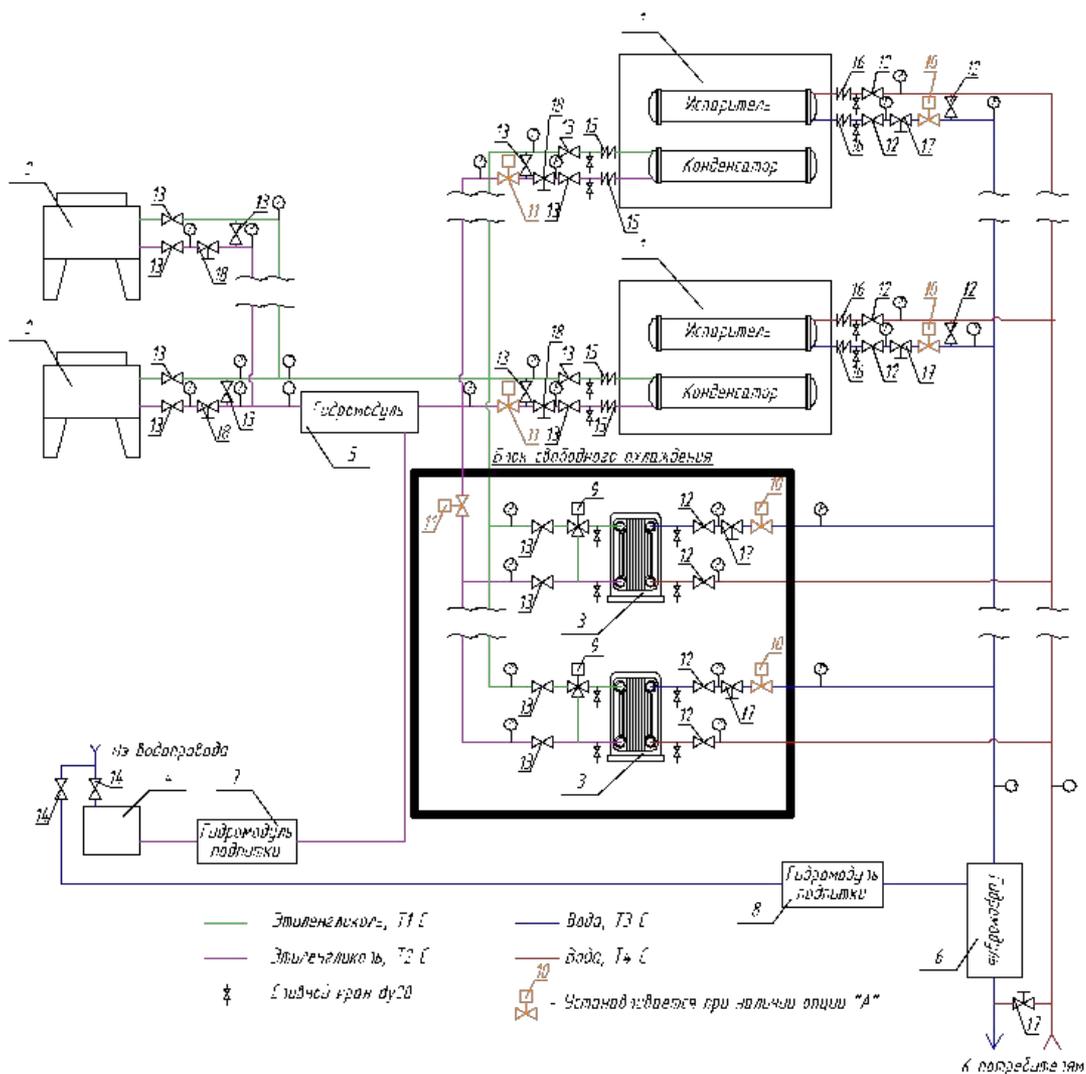
2 типа гидромодулей:

- В корпусе
- На открытой раме
(поставка в
разобранном виде)

Типовые решения для холодильных центров

Холодильные центры с водяным охлаждением конденсатора

Условный центр VM-L



Поз	Обозначение
1	Холодильная машина
2	Сухая градирня
3	Теплообменник
4	Бак для заправки этилен-гликоля
5	Гидромодуль циркуляции внешнего контура
6	Гидромодуль циркуляции внутреннего контура
7	Гидромодуль подпитки этиленгликоля
8	Гидромодуль подпитки воды
9	Трехходовый вентиль с эл. приводом
10	Ч/лavan с эл. приводом
11	Ч/лavan с эл. приводом
12	Запорный кран
13	Запорный кран
14	Запорный кран подпитки
15	Компенсатор резинчатый
16	Компенсатор резинчатый
17	Вентиль балансировочный
18	Вентиль балансировочный

BM-L

Холодильные центры с водяным охлаждением конденсатора

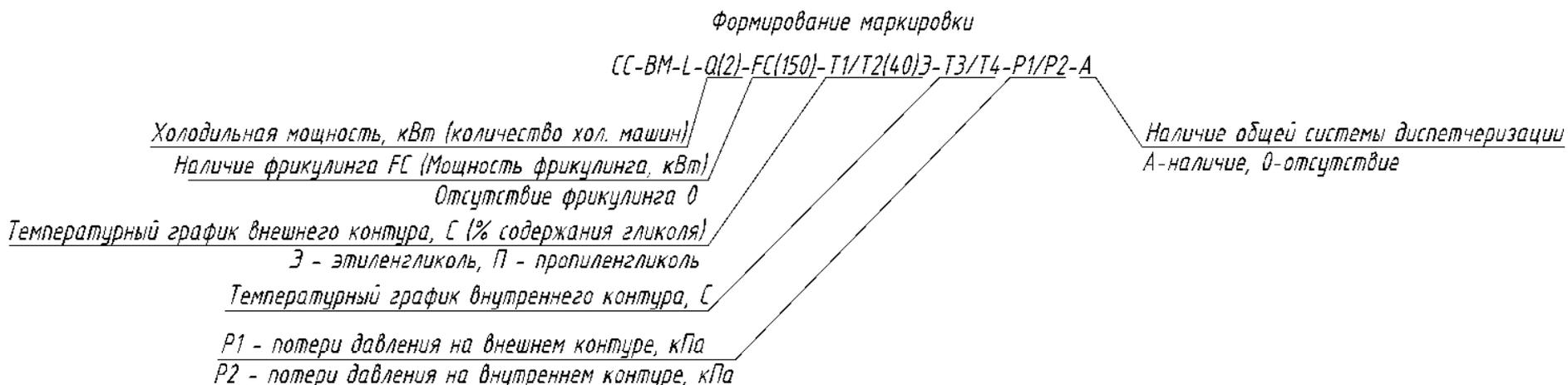
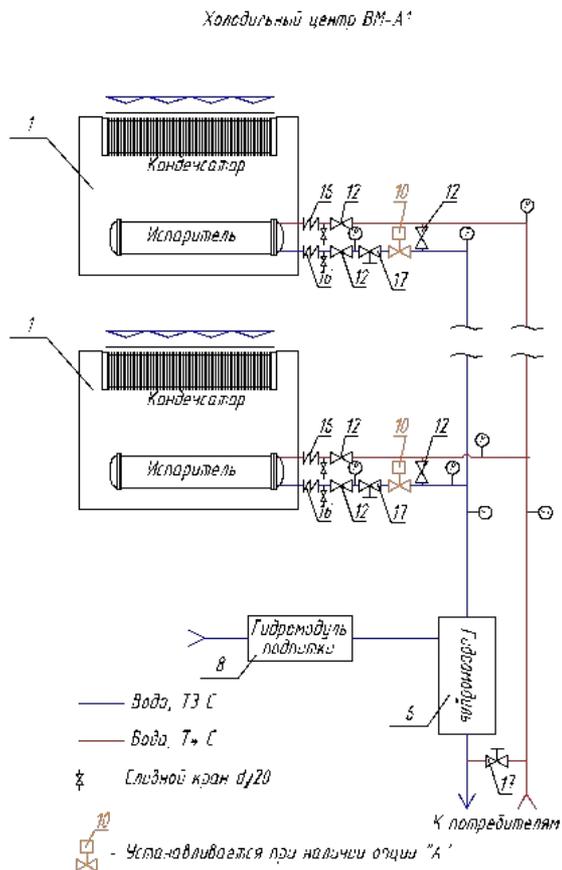


Схема	Применение
BM-L	Наиболее универсальная и гибкая схема. Рекомендуется к применению если: <ul style="list-style-type: none"> - Необходимо свободное охлаждение; - Суммарная холодильная мощность более 1,5МВт; - Ограниченная несущая способность кровли (менее 500кг/м²);

Холодильные центры с воздушным охлаждением конденсатора



Поз.	Обозначение
1	Холодильная машина
2	Сухая градья
3	Теплообменник
4	Бак для заправки этилен-гликоля
5	Гидромодуль циркуляции внешнего контура
6	Гидромодуль циркуляции внутреннего контура
7	Гидромодуль подпитки этиленгликоля
8	Гидромодуль подпитки воды
9	Трехходовый вентиль с эл. приводом
10	Клапан с эл. приводом
11	Клапан с эл. приводом
12	Запорный кран
13	Запорный кран
14	Запорный кран подпитки
15	Компенсатор резиновый
16	Компенсатор резиновый
17	Вентиль балансировочный
18	Вентиль балансировочный

ВМ-А1

Холодильные центры с воздушным охлаждением конденсатора

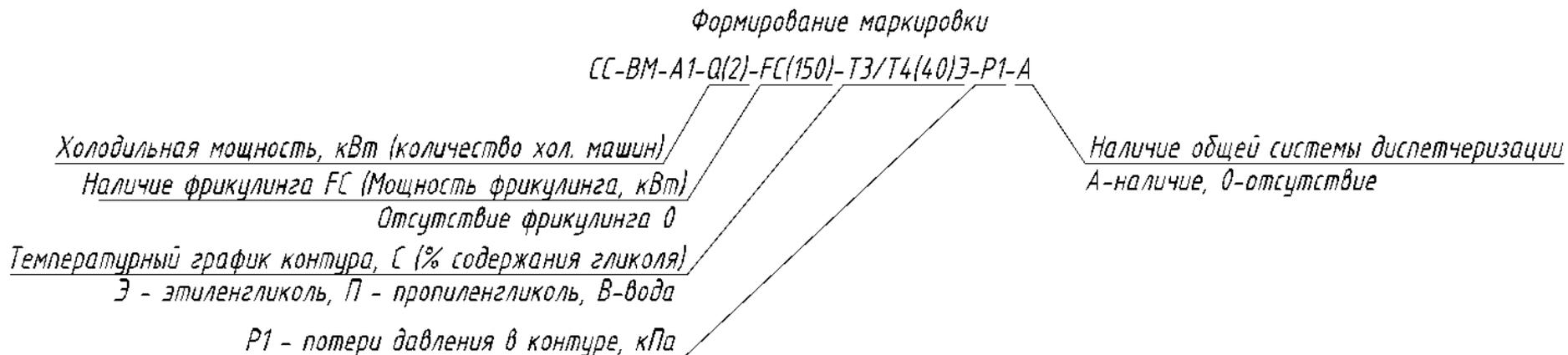
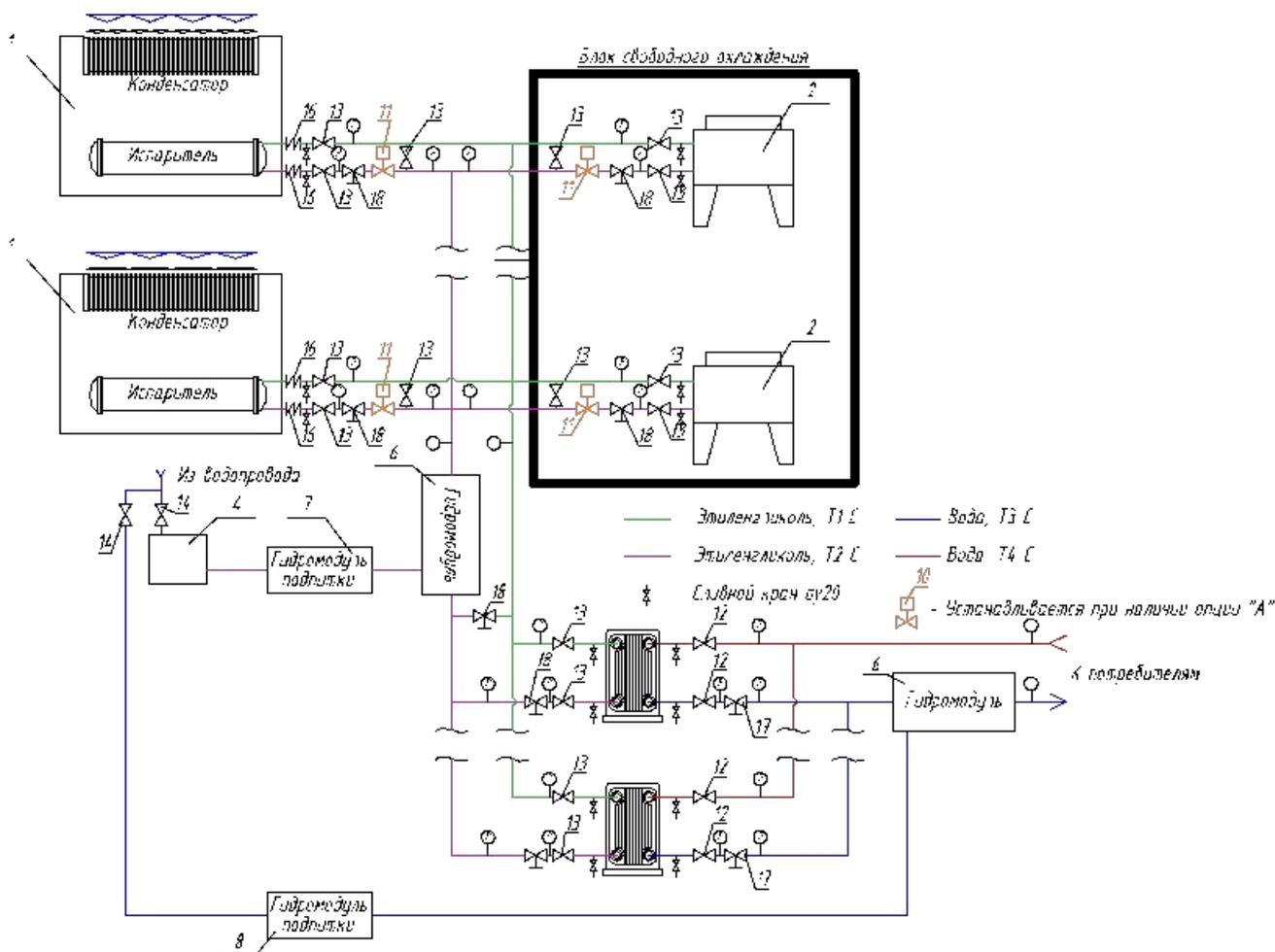


Схема	Применение
ВМ-А1	Рекомендуется к применению если: <ul style="list-style-type: none"> - Пространство внутри здания не позволяет разместить холодильные машины; - Требуется максимальная экономия капитальных затрат (с учетом стоимости монтажа, данное решение выходит на 10-15% дешевле, чем с водяным охлаждением конденсатора и на 5-10% дешевле чем с выносным конденсатором); - Эксплуатация здания позволяет организовывать слив системы на зимний период.

VM-A2

Холодильные центры с воздушным охлаждением конденсатора с разделением на внешний и внутренний контур

Холодильный центр VM-A2



Поз	Обозначение
1	Холодильная машина
2	Сухая градирня
3	Теплообменник
4	Бак для зарядки этиленгликоля
5	Гидромодуль циркуляции внешнего контура
6	Гидромодуль циркуляции внутреннего контура
7	Гидромодуль подпитки этиленгликоля
8	Гидромодуль подпитки воды
9	Трехходовый вентиль с эл. приводом
10	Клапан с эл. приводом
11	Клапан с эл. приводом
12	Запорный кран
13	Запорный кран
14	Запорный кран подпитки
15	Компенсатор резиновый
16	Компенсатор резиновый
17	Вентиль бабочка с ручным
18	Вентиль бабочка с ручным

BM-A2

Холодильные центры с воздушным охлаждением конденсатора с разделением на внешний и внутренний контур

Формирование маркировки

СС-BM-A2-Q(2)-FC(150)-T1/T2(40)Э-T3/T4-P1/P2-A

Холодильная мощность, кВт (количество хол. машин)

Наличие фрикулинга FC (Мощность фрикулинга, кВт)

Отсутствие фрикулинга 0

Температурный график внешнего контура, С (% содержания гликоля)

Э - этиленгликоль, П - пропиленгликоль

Температурный график внутреннего контура, С

P1 - потери давления на внешнем контуре, кПа

P2 - потери давления на внутреннем контуре, кПа

Наличие общей системы диспетчеризации

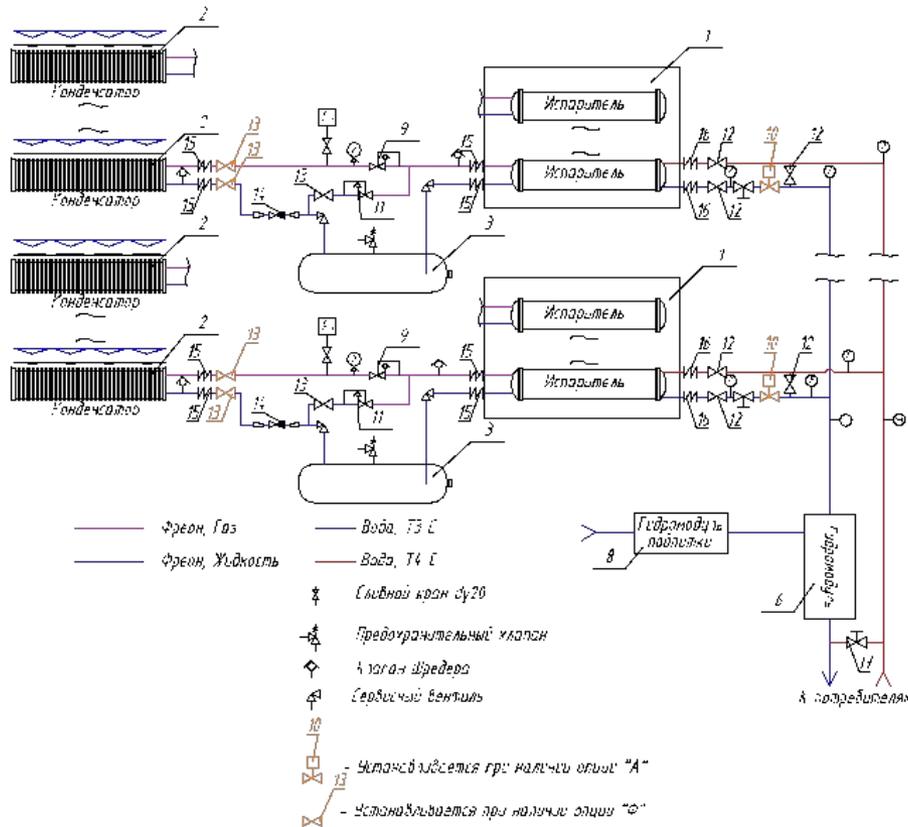
A-наличие, 0-отсутствие

Схема	Применение
BM-A2	<p>Рекомендуется к применению если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пространство внутри здания не позволяет разместить холодильные машины; - Требуется максимальная экономия капитальных затрат (с учетом стоимости монтажа, данное решение выходит на 10-15% дешевле, чем с водяным охлаждением конденсатора и на 5-10% дешевле чем с выносным конденсатором); - Эксплуатация здания не позволяет организовывать слив системы на зимний период, либо требуется организация свободного охлаждения блоком отдельных градирен

ВМ-ОС1

Холодильные центры с выносными конденсаторами

Холодильный центр ВМ-ОС1



Поз	Обозначение
1	Холодильная машина
2	Выносной конденсатор
3	Ресивер
4	Бак для заправки этилен-гликоля
5	Гидромодуль циркуляции внешнего контура
6	Гидромодуль циркуляции внутреннего контура
7	Гидромодуль подпитки этиленгликоля
8	Гидромодуль подпитки воды
9	Плавкий клапан с регулятором
10	Клапан с эл. приводом
11	Регулятор давления
12	Запасный кран
13	Запорный кран
14	Обратный клапан
15	Конденсатор резиновый
16	Конденсатор резиновый
17	Вентиль балансировочный
18	Вентиль балансировочный

ВМ-ОС1

Холодильные центры с выносными конденсаторами

Формирование маркировки

СС-ВМ-ОС1-Q(2)-Т3/Т4-Р1-А-Ф

Холодильная мощность, кВт (количество хол. машин)

Температурный график контура, С

Р1 - потери давления в контуре, кПа

*Наличие запорных кранов фреоновго контура
Ф-наличие, 0-отсутствие*

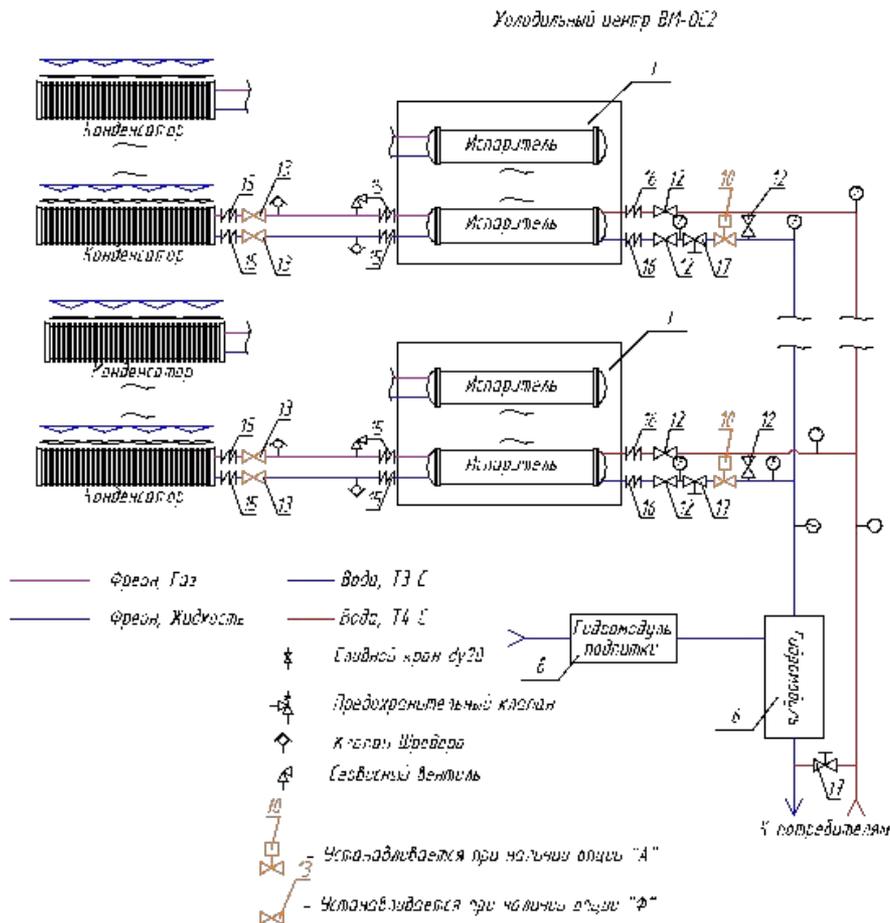
Наличие общей системы диспетчеризации

А-наличие, 0-отсутствие

Схема	Применение
ВМ-ОС1	<p>Рекомендуется к применению:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Когда ограниченно пространство внутри здания для размещения холодильных машин; - Во всех случаях, когда не требуется свободное охлаждение и архитектура здания позволяет разместить конденсаторы не дальше 50м от холодильных машин; - Когда необходима работа на холод при температуре ниже -5 С с холодным запуском

ВМ-ОС2

Холодильные центры с выносными конденсаторами



Поз.	Обозначение
1	Холодильная машина
2	Выносной конденсатор
3	Ресивер
4	Бак для заправки этилен-гликоля
5	Гидромодуль циркуляции внешнего контура
6	Гидромодуль циркуляции внутреннего контура
7	Гидромодуль подпитки этиленгликоля
8	Гидромодуль подпитки воды
9	Пилотный клапан с регулятором
10	Клапан с эл. приводом
11	Регулятор давления
12	Запорный кран
13	Запорный кран
14	Обратный клапан
15	Компенсатор резиновый
16	Компенсатор резиновый
17	Вентиль балансирующий
18	Вентиль балансирующий

ВМ-ОС2

Холодильные центры с выносными конденсаторами

Формирование маркировки

СС-ВМ-ОС2-Q(2)-T3/T4-P1-A-Ф

Холодильная мощность, кВт (количество хол. машин)

Температурный график контура, С

P1 - потери давления в контуре, кПа

Наличие запорных кранов фреонового контура
 Ф-наличие, 0-отсутствие

Наличие общей системы диспетчеризации
 А-наличие, 0-отсутствие

Схема	Применение
ВМ-ОС2	Рекомендуется к применению: <ul style="list-style-type: none"> - Когда ограничено пространство внутри здания для размещения холодильных машин; - Во всех случаях, когда не требуется свободное охлаждение и архитектура здания позволяет разместить конденсаторы не дальше 50м от холодильных машин; - Когда не требуется работа на холод при температуре ниже -5 С

Система кондиционирования дата-центров CDC System

Компоновка системы

№	Система	Состав системы
1	Прецизионный кондиционер	Прецизионный кондиционер
2		Рег. монтажная рама: Н max 600 mm
3		Датчик протечки воды
4		Низкотемпературный комплект
5		Локальная сеть MASTER-SLAVE
6		Подогрев картера
7		Регулятор скорости вентилятора
8		ТМС 28 Н Выносной конденсатор
1	Сплит-системы с канальными блоками	Универсальный внешний блок полупромышленной сплит-системы
2		Кондиционер воздуха Electrolux Внутренний блок
3		Комплекс СЕВЕР низкотемпературный
4		исполнительный блок ротации
5		Управляющий блок ротации
6		Пароувлажнитель
7		Парораспределительная труба
8		Шланг паровой
9		Шланг дренажный
10		Шланг для конденсата
11		Канальный гигростат
12		Канальный преобразователь влажности

Расчет среднего удельного тепло-выделения сервера

Серверная платформа ASUS RS704D-E6/P: **1U – 770 Вт;**

Сервер DELL POWEREDGE R220: **1U – 125 Вт;**

Сервер DELL POWEREDGE R430: **1U – 550 Вт;**

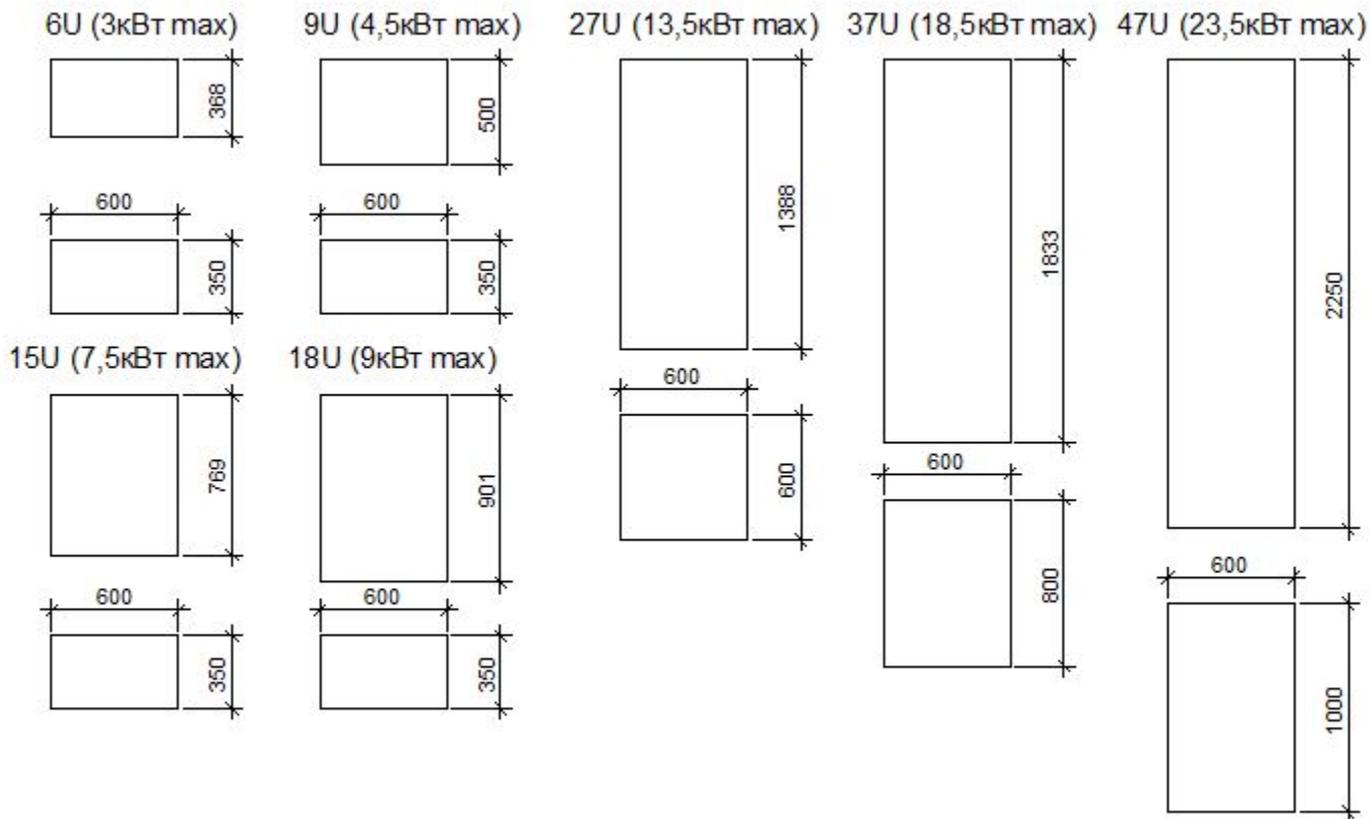
Сервер DELL POWEREDGE R720: **2U – 1100 Вт;**

Сервер CISCO UCS C3160: **4U – 2100Вт;**

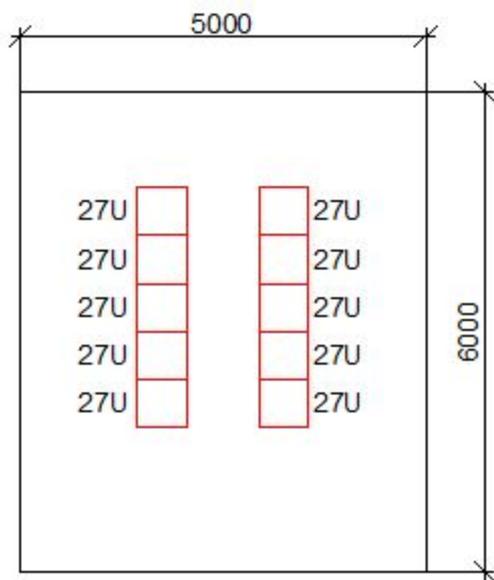
Сервер LENOVO THINKSERVER RD650: **2U – 800Вт**

$Q_{ср} = 500\text{Вт}/U$

Возможные конфигурации стоек

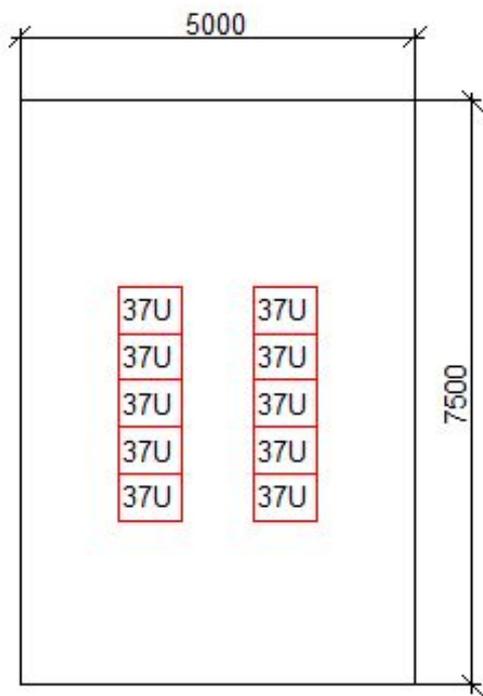


Расчетная модель серверной (162кВт)



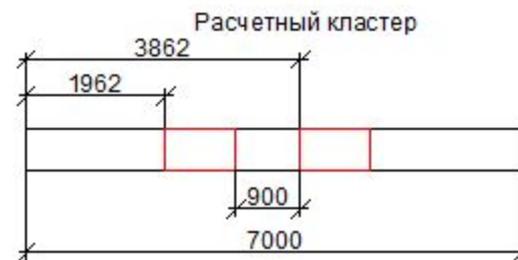
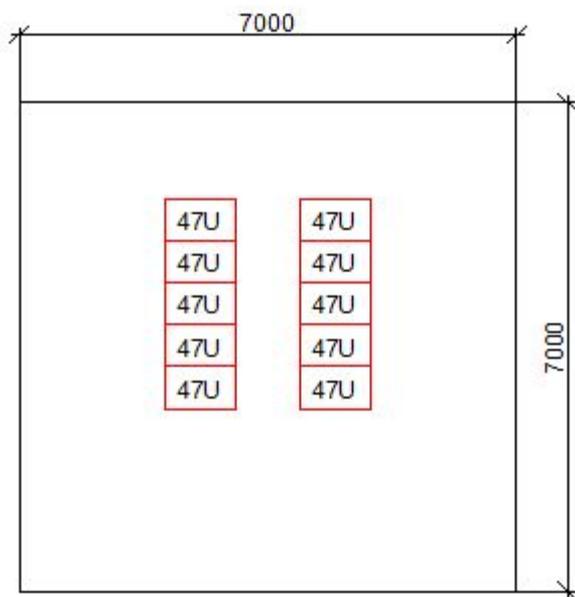
Расход воздуха на один расчетный кластер: 6184м³/ч;

Расчетная модель серверной (185кВт)



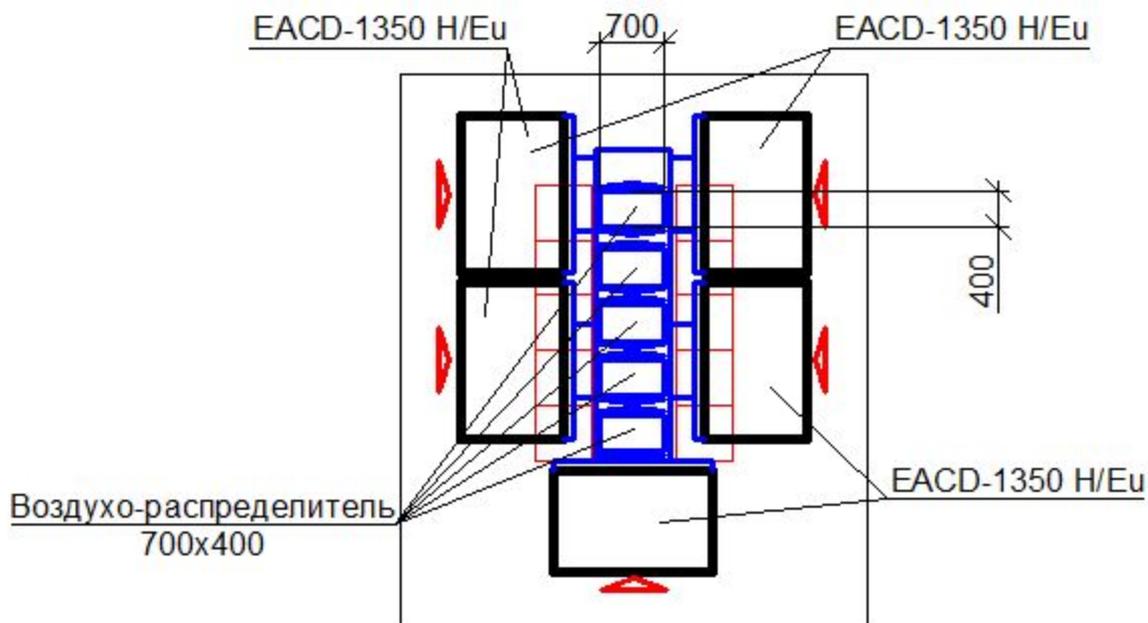
Расход воздуха на один расчетный кластер: 7730м³/ч;

Расчетная модель серверной (235кВт)

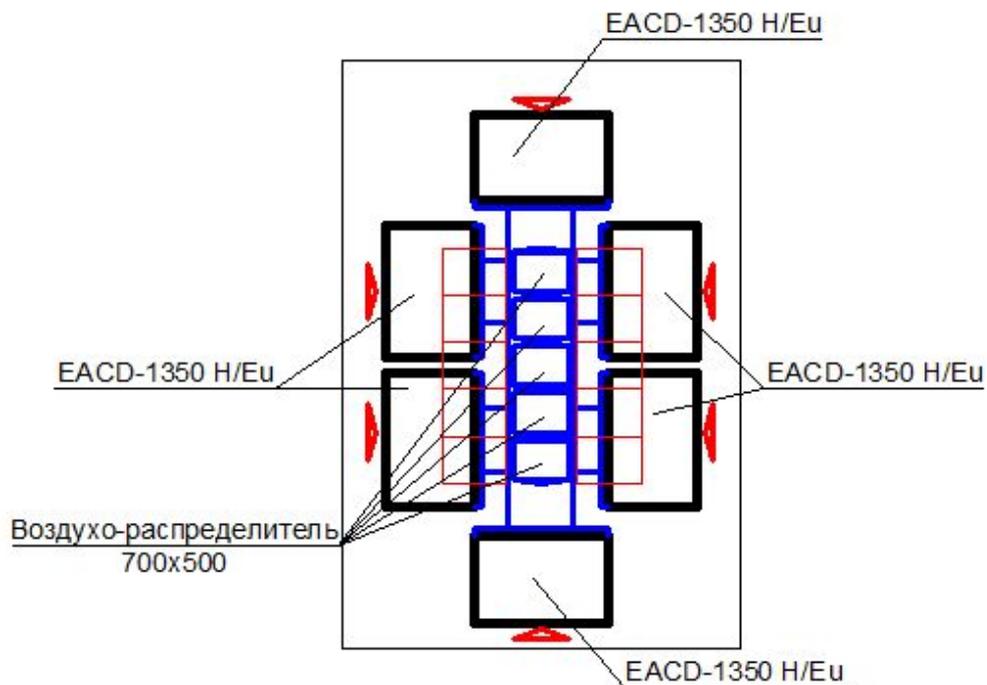


Расход воздуха на один расчетный кластер: 9276м³/ч;

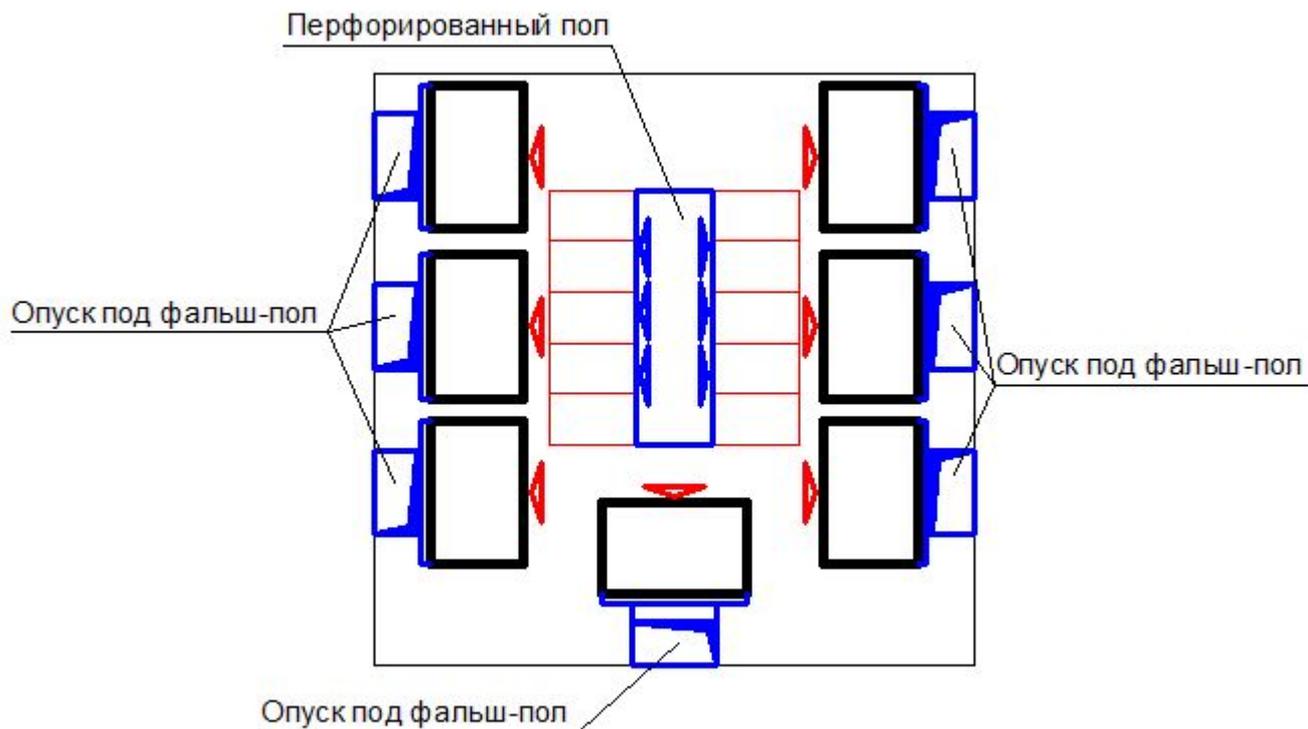
Расчетная модель серверной (162кВт)



Расчетная модель серверной (185кВт)

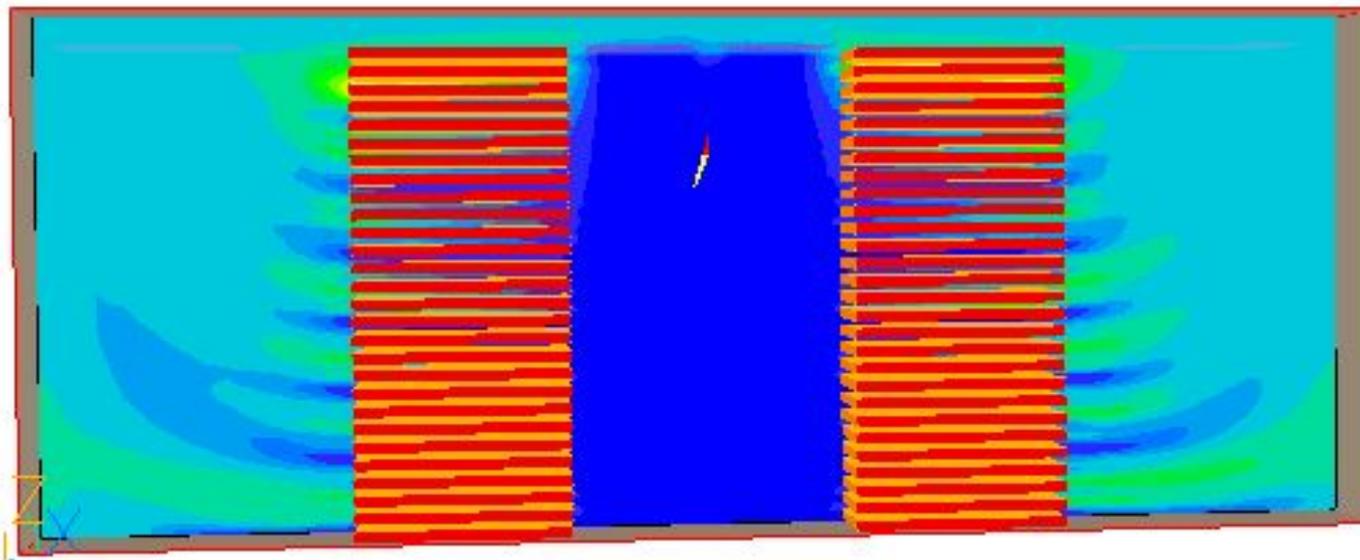
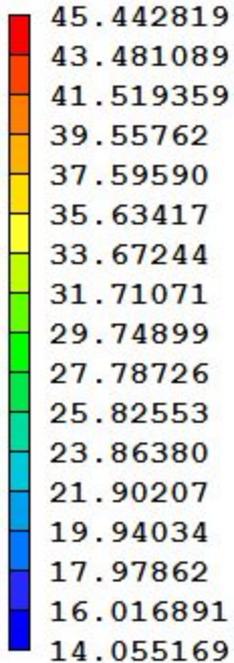


Расчетная модель серверной (235кВт)



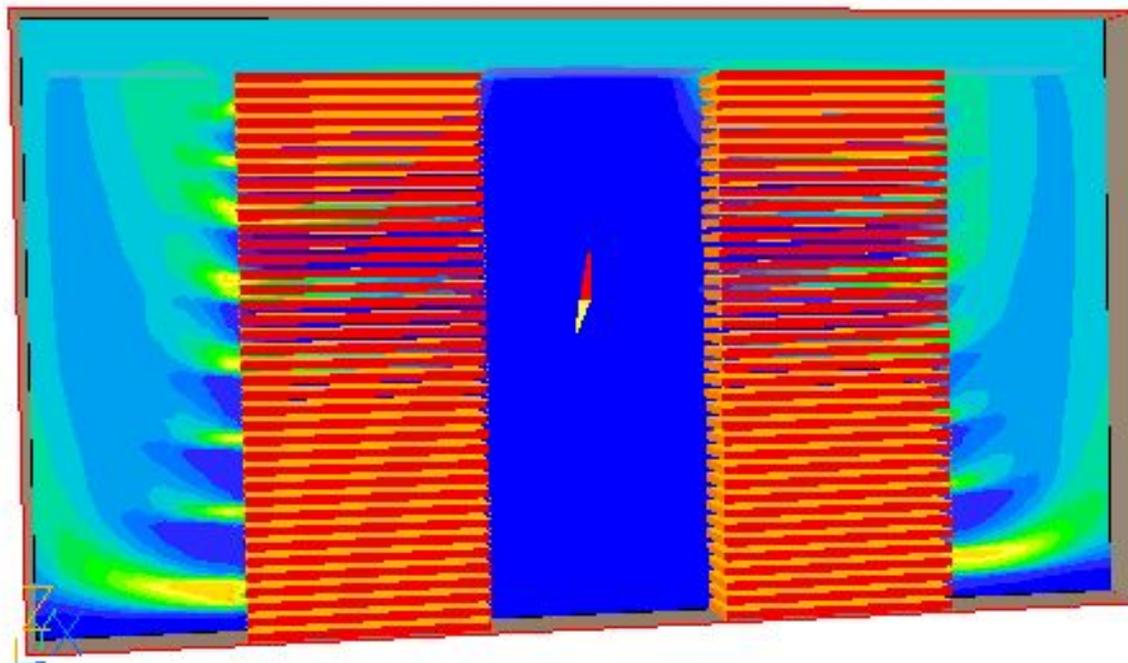
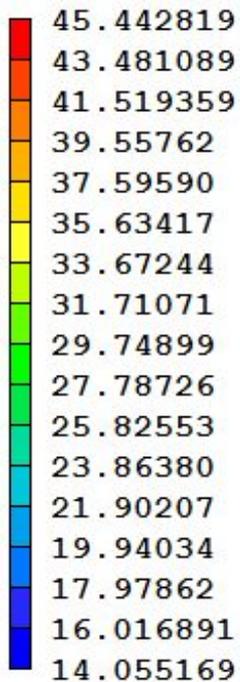
Расчетная модель серверной (162кВт)

Temperature, °C



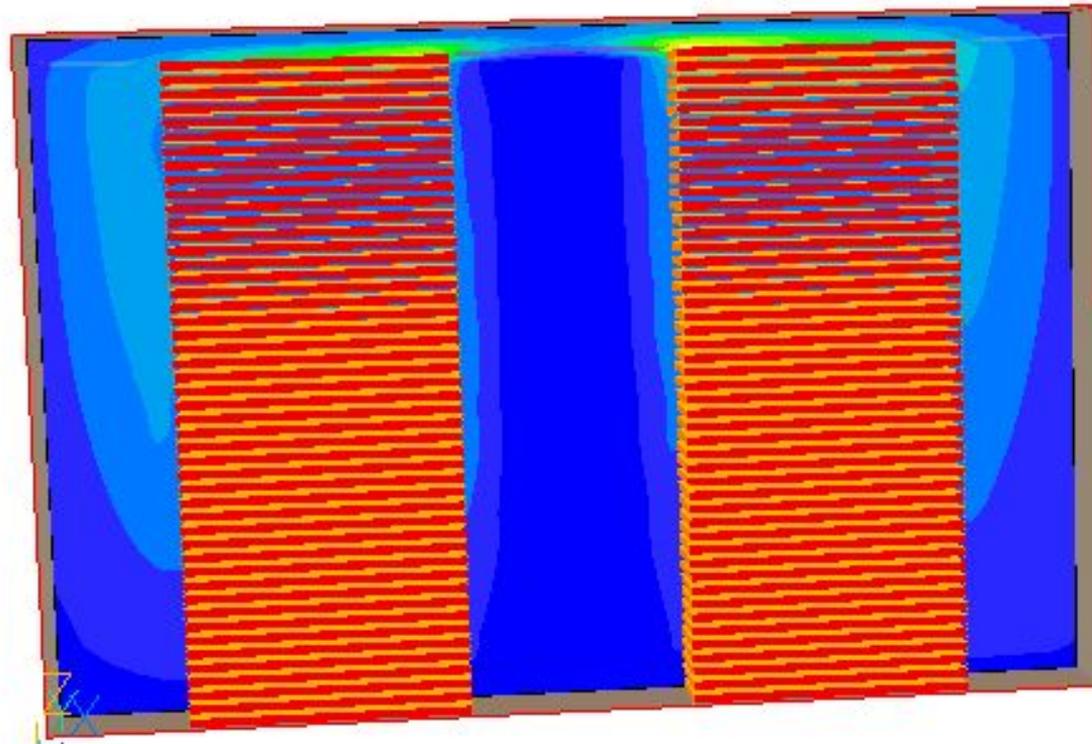
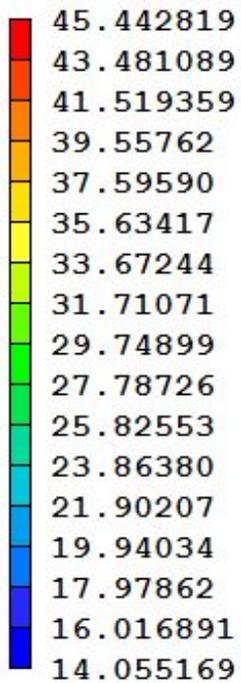
Расчетная модель серверной (185кВт)

Temperature, °C



Расчетная модель серверной (235кВт)

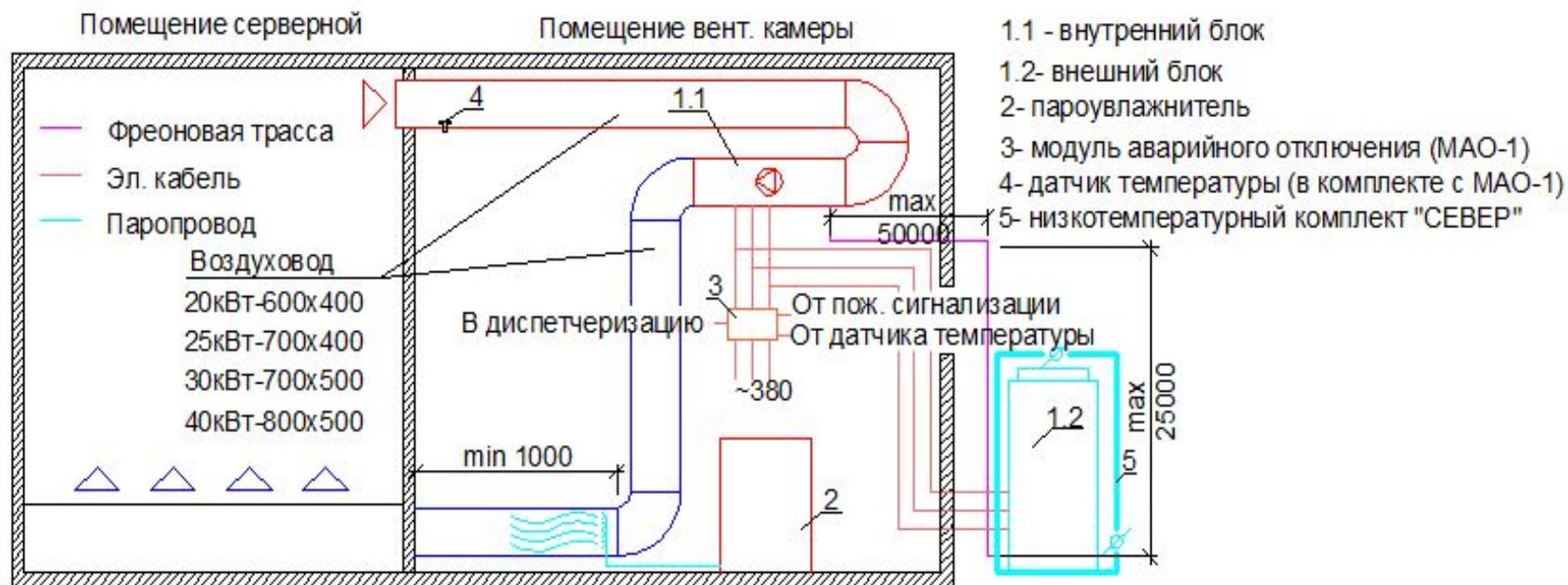
Temperature, °C



Пример

Electrolux CDC System 20-250

Принципиальная схема для объекта:
футбольный стадион на 45000 зрителей
в г. Ростов-на-Дону, левобережная зона



Установленная CDC-system



Модельный ряд

Холодопроизводительность, кВт	20	25	30	40
Энергопотребление, кВт	8,4	9,8	12,1	15,8
Внутренний блок				
Модель	EACD-680 H/Eu	EACD-840 H/Eu	EACD-1020 H/Eu	EACD-1350 H/Eu
Расход воздуха, м³/ч	4000	4800	5500	7000
Внешний блок				
Модель	EACO-680 H U/N3/Out	EACO-840 H U/N3/Out	EACO-1020 H U/N3/Out	EACO-1350 H U/N3/Out
Низкотемпературный комплект «Север»				
Модель	BCM-5	BCM-5	BCM-1	BCM-1

Модельный ряд

Холодопроизводительность внутренних блоков, кВт	Модель пароувлажнителя	Паропроизводительность, кг/ч	Потребляемая мощность, кВт
20 - 40	ВМН-008	2 - 8	6
40 - 60	ВМН-015	4 - 15	11,3
60 - 160	ВМН-045	12 - 45	33,8
160 - 240	ВМН-090	25 - 90	67,5

Маркировка

Изделие маркируется следующим образом: **CDC-N-EACD№-D.X**

Где:

N – общая мощность системы, кВт;

EACD№ – комплектация внутренних блоков. В скобках указывается количество блоков.

D0 – ротация без резервирования, **D1** – ротация с резервированием n+1, **D2** – ротация с 100% резервированием;

X – набор опций.

Значение параметра X определяется следующим образом:

0 – базовая комплектация (Все элементы обозначенные как опция отсутствуют);

S0 – с температурой до -15 °С без низкотемпературного комплекта «Север»; **S1** – низкотемпературный комплект «Север» с температурой до -35 °С; **S2** – низкотемпературный комплект «Север» с температурой до -50 °С (с системой количественного регулирования холодопроизводительности, повышающей точность поддержания температуры до ± 0,5°С);

P – пароувлажнитель;

R – ресивер, посредством которого длина фреоновой трассы, составляющая 50 метров в базовой комплектации, увеличивается до 100 метров;

M - Модуль аварийного отключения MAO (в комплекте с датчиком) температуры.

Пример обозначения:

Система охлаждения CDC System с холодопроизводительностью 100 кВт и температурой до -50 °С, которая обеспечивается тремя внутренними блоками: 1 блок по 20 кВт (EACD-680) и 2 блока по 40 кВт (EACD-1350), с ротацией с резервированием n+1, с пароувлажителем и ресивером, где также применяется модуль аварийного отключения, будет маркироваться:

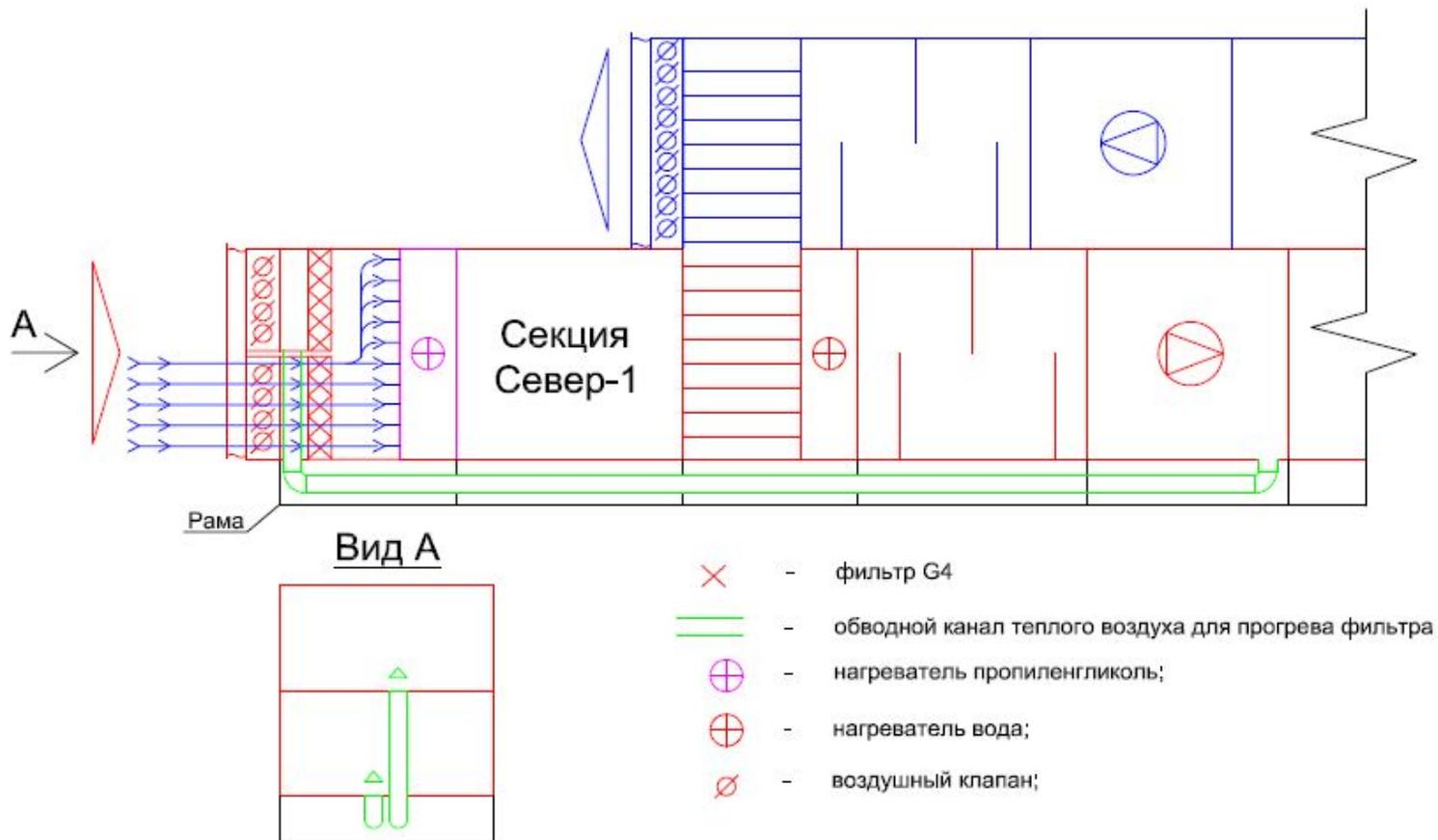
CDC-100-EACD680/EACD1350(2)-D1.S2.P.R.M.

Особенности проектирование систем вентиляции для северных регионов

Особенности северных регионов:

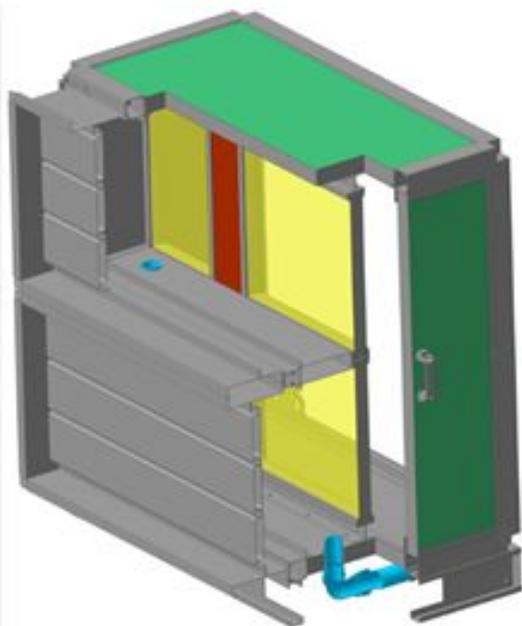
1. Температура холодного периода ниже -30 C ;
2. Большая длительность холодного периода (более 4500 ч/год)
3. Возможность выпадения ледяного тумана (для регионов за полярным кругом)
4. Необходимость рекуперации тепла

Север-1

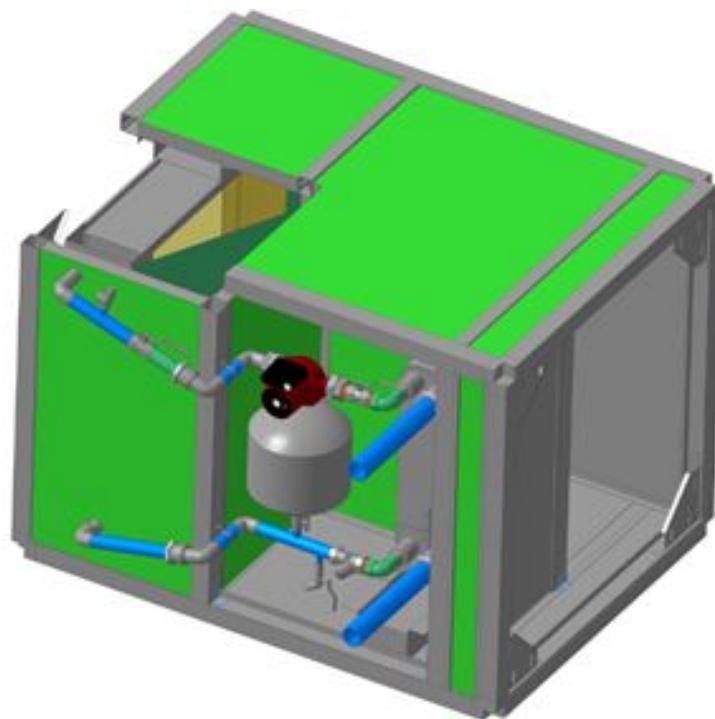


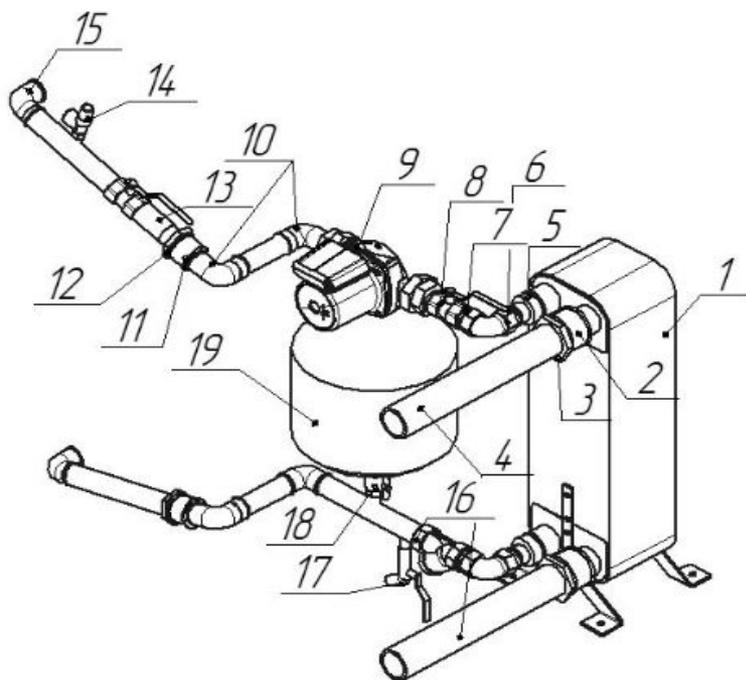
Север-1

Клапан-фильтровальный блок



Блок нагрева



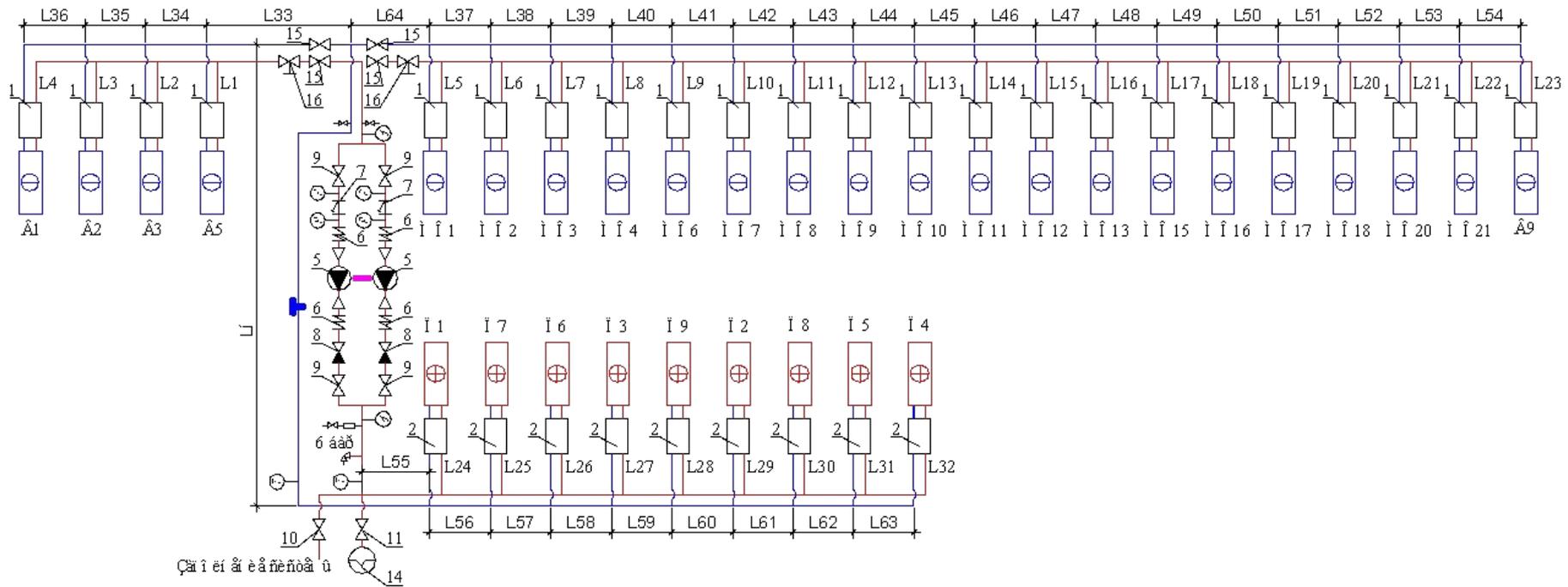


№	Элемент	Марка
1	Теплообменник	ХВ37Н
2	Муфта	-
3	Контргайка	-
4	Труба	-
5	Муфта переходная	-
6	Накидная гайка	-
7	Ниппель	-
8	Кран шаровой	-
9	Насос	UPS32-100 180
10	Поворот НР-НР	-
11	Муфта	-
12	Контргайка	-
13	Сгон	-
14	Предохранительный клапан 3 бар.	-
15	Поворот ВР-ВР (присоединение к калориферу)	-
16	Сетчатый фильтр	-
17	Кран шаровый со штуцером (слив/заполнение)	-
18	Кран шаровый	-
19	Расширительный бак	Reflex NG12
20	Труба	-

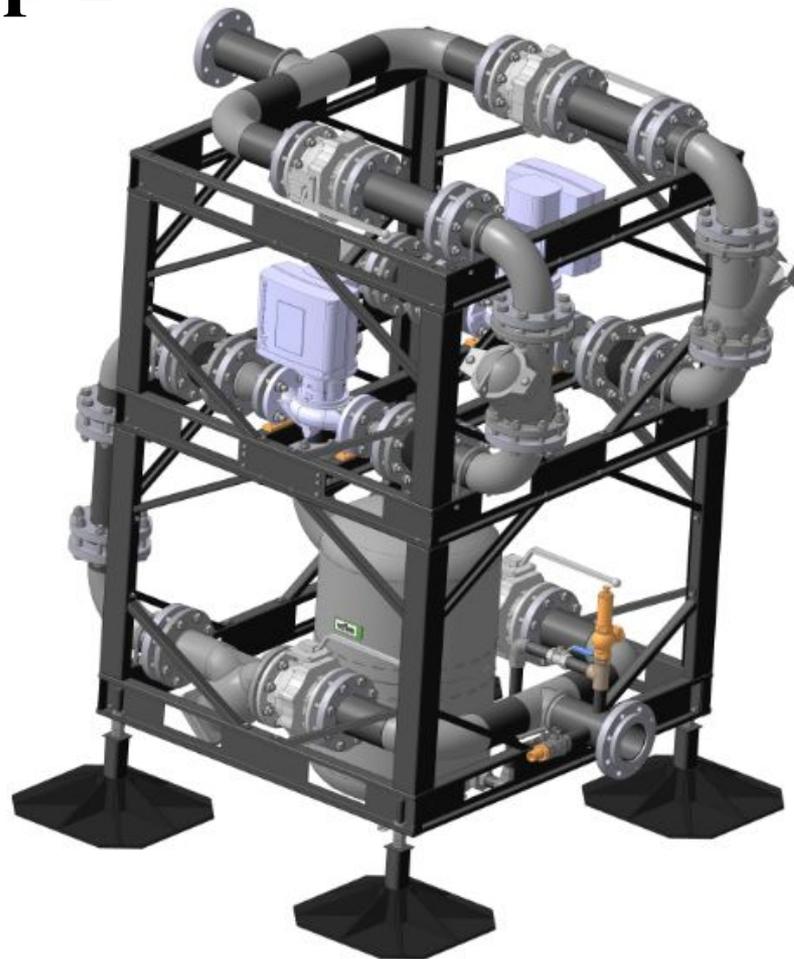
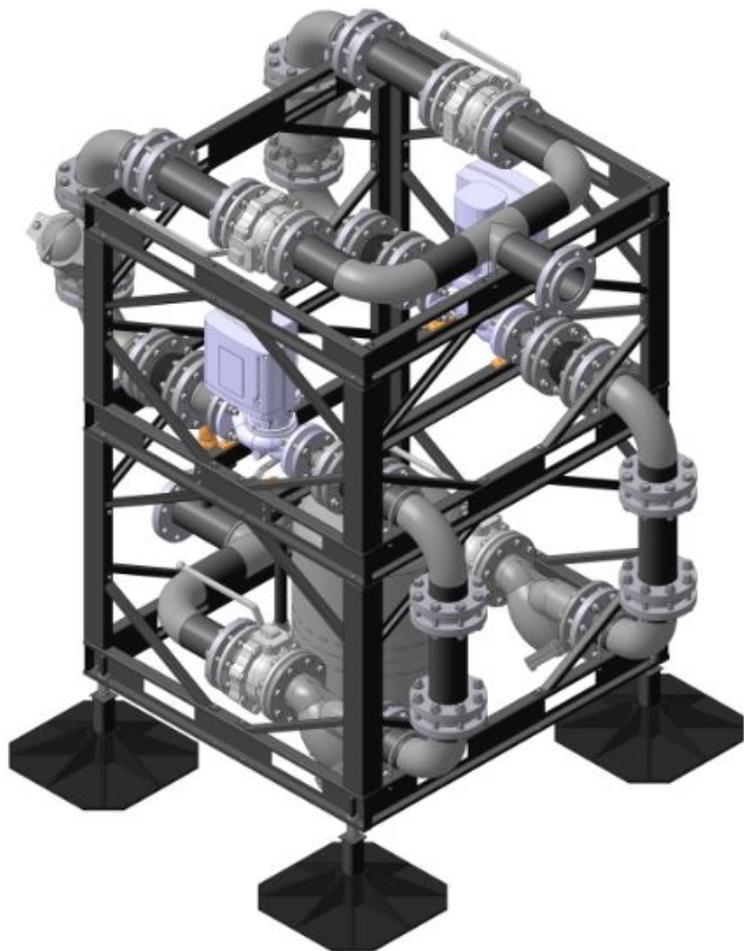
Эффективность север-1

<u>Установка</u>	<u>ПВЗ – 1 (с комплектом Север-1)</u>	<u>ПВЗ – 2 (с эл. преднагревом)</u>
Подключаемая эл. мощность, кВт	0	36,4
Подключаемая тепловая мощность, кВт	119,3	82,85
Длина установки, мм	6435	6925
Стоимость, Евро	8087	8476
Автоматика, Евро	2577	2847
Итого стоимость, Евро:	10664	11323

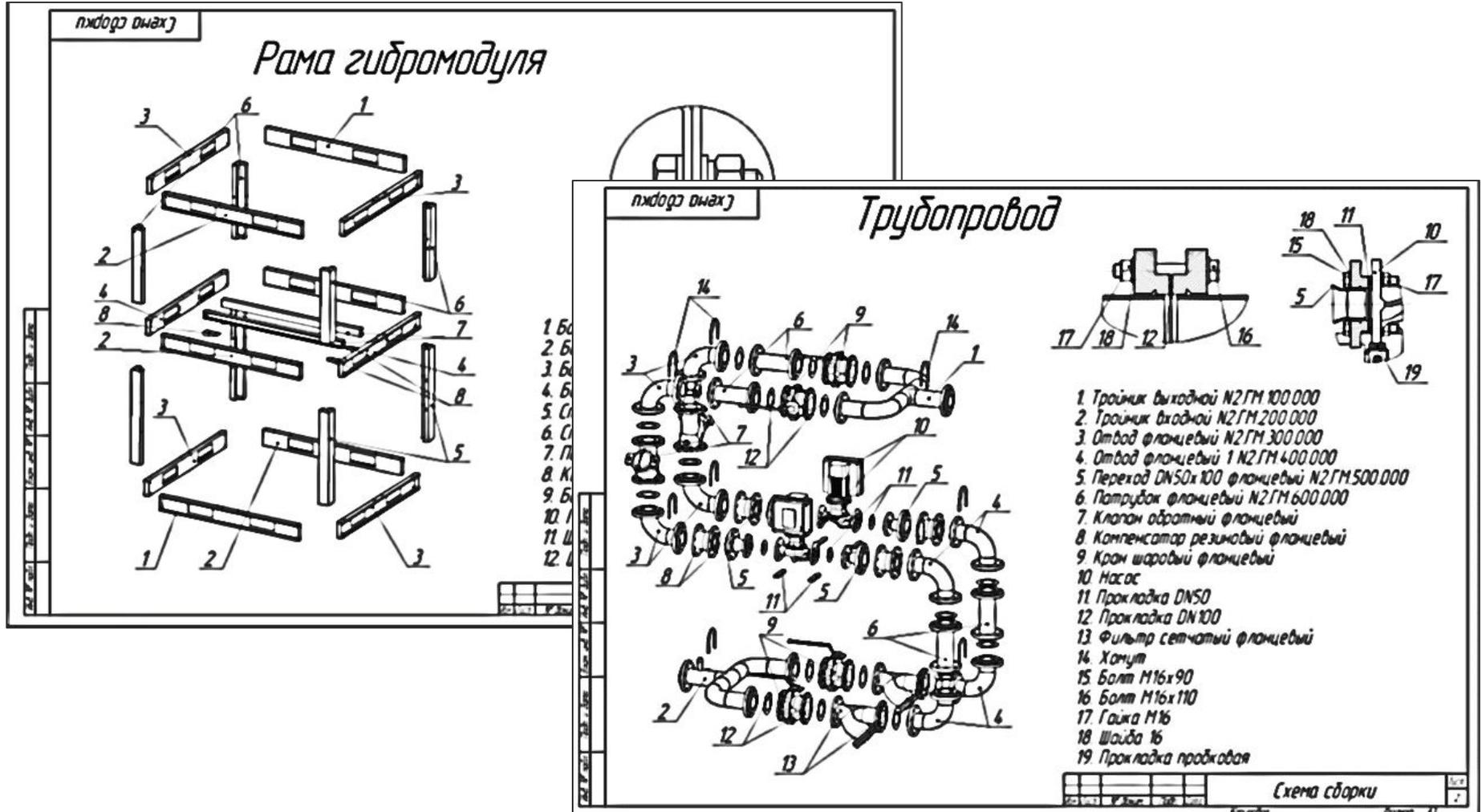
Север-2



Север-2

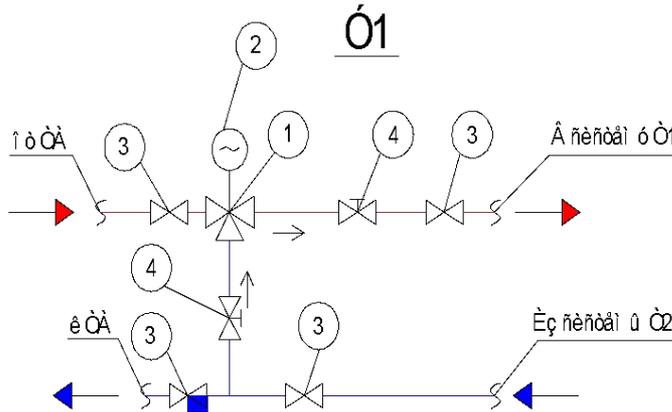


Север-2

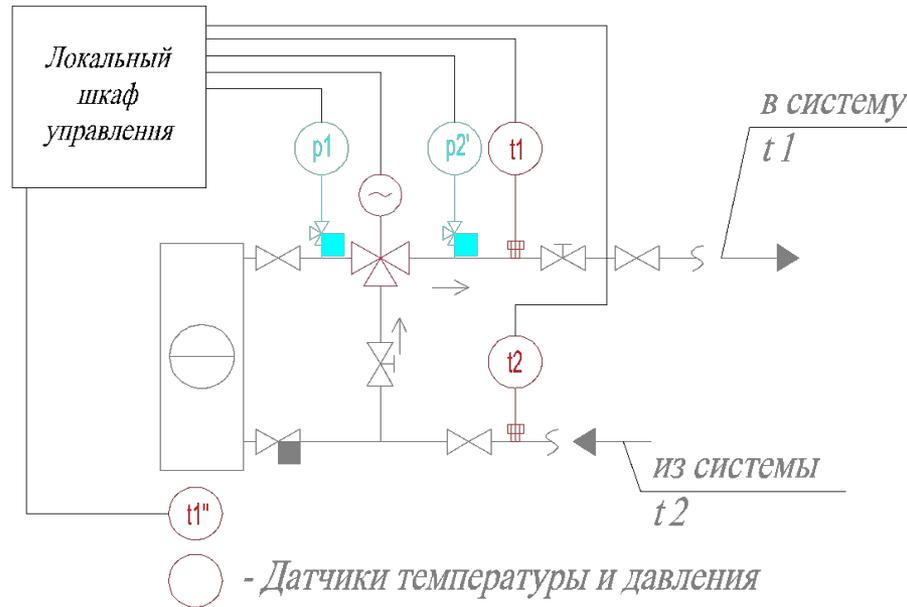


Алгоритм работы

Контроль обледенения

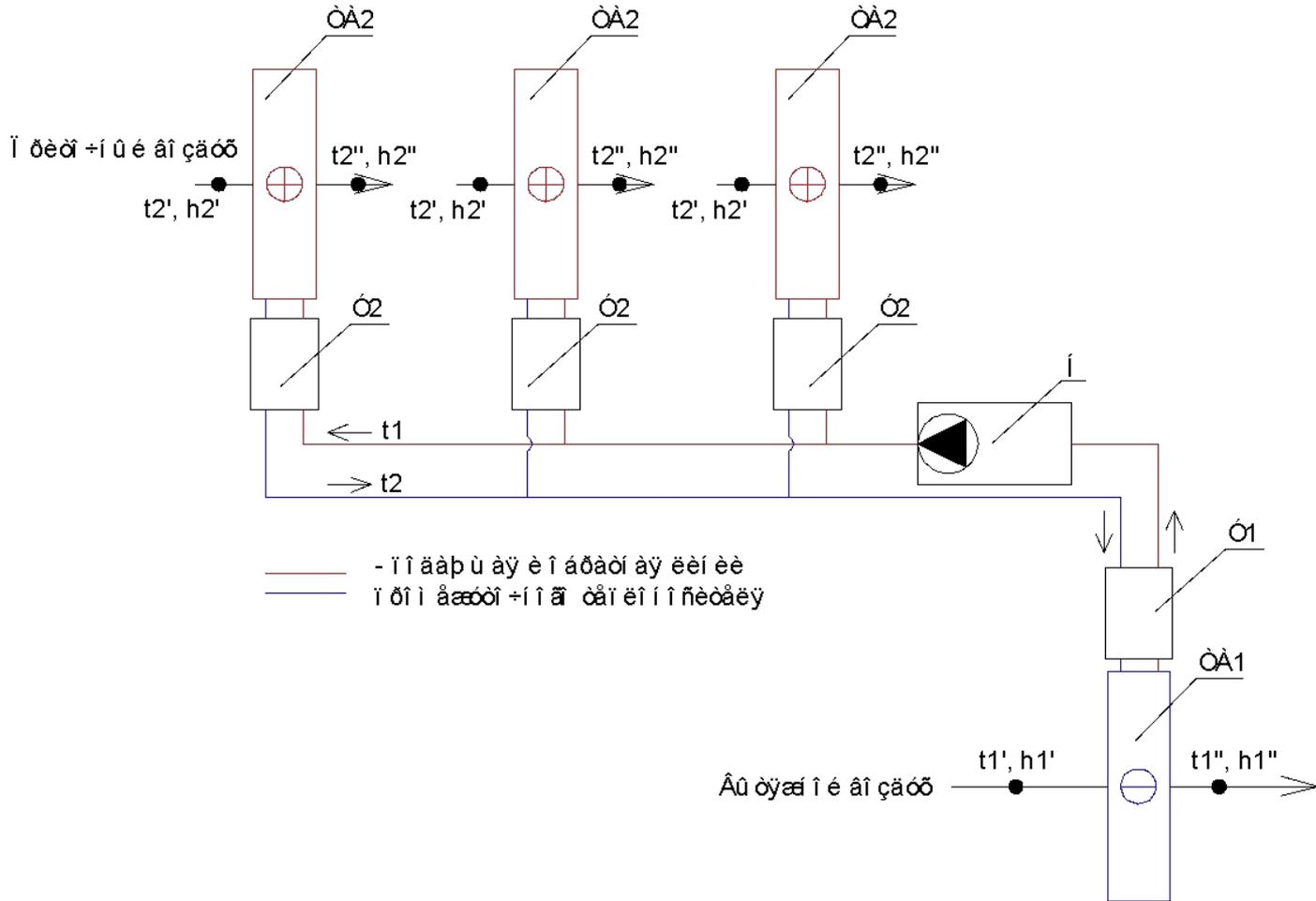


Ñèãíàëû îáîáåùåíèÿ			
1	Àáè òèèù òáàððîí àí àí é	Øò.	1
2	Ï ðèáè à áàè òèèù òáàððîí àí àí ä	Øò.	1
3	Èðáè ø àðè àí é	Øò.	4
4	Àáè òèèù áàèáè ñèðè àí ñí ù é	Øò.	1



○ - Датчики температуры и давления

Подбор системы



Подбор системы

$$\frac{t_1 + t_2}{2} = t_{mp} - 0,5 \frac{\left(\frac{F_1}{F_2} + \frac{G_1((h_1' - h_1'') - c_{p1}(t_1' - t_1''))}{G_2 c_{p2}(t_2' - t_2'')} \right) (t_1'' + t_1') + (t_2'' - t_2')}{\frac{F_1}{F_2} + \frac{G_1((h_1' - h_1'') - c_{p1}(t_1' - t_1''))}{G_2 c_{p2}(t_2' - t_2'')} + 1}$$

Где:

c_{p1} – средняя удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кгхК);

c_{p2} – средняя удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кгхК);

G_1 – расход греющего теплоносителя, кг/с;

G_2 – суммарный расход нагреваемого теплоносителя, кг/с.

h – энтальпии теплоносителей, кДж/кг;

t – температуры теплоносителей, С;

$t_{тр}$ – температура точки росы вытяжного воздуха, С;

$F1$ – суммарная площадь поверхностей теплообмена с греющей стороны (вытяжки), м²;

$F2$ – суммарная площадь поверхностей теплообмена с нагреваемой стороны (приточки), м²;

$$t_1 = \frac{t_1 + t_2}{2} + 5; \quad t_2 = \frac{t_1 + t_2}{2} - 5$$

Таблица рекомендуемых температурных графиков и параметров системы

Температура наружного воздуха от -25 до -30

Соотношение расходов притока и вытяжки, $L_v/L_{пр}$	Температура и влажность вытяжного воздуха, С/%	Рекомендуемый температурный график теплоносителя, С	Рекомендуемая температура выбрасываемого воздуха, С	Рекомендуемая температура приточного воздуха, С (всегда требует уточнения по тепловому балансу)
1/1,5	22/35	-8/2	5	-15
	22/60	-7/3	5	-15
	18/35	-9/1	1	-18
	18/60	-8/2	1	-18
1/1	22/35	-7/3	5	-10
	22/60	-6/4	5	-10
	18/35	-8/2	1	-15
	18/60	-7/3	1	-15
1,5/1	22/35	-6/4	5	-10
	22/60	-5/5	5	-10
	18/35	-7/3	1	-15
	18/60	-6/4	1	-15

Таблица рекомендуемых температурных графиков и параметров системы

Температура наружного воздуха от -30 до -35

Соотношение расходов притока и вытяжки, $L_v/L_{пр}$	Температура и влажность вытяжного воздуха, С/%	Рекомендуемый температурный график теплоносителя, С	Рекомендуемая температура выбрасываемого воздуха, С	Рекомендуемая температура приточного воздуха, С (всегда требует уточнения по тепловому балансу)
1/1,5	22/35	-9/1	5	-18
	22/60	-8/2	5	-18
	18/35	-10/0	1	-20
	18/60	-9/1	1	-20
1/1	22/35	-8/2	5	-12
	22/60	-7/3	5	-12
	18/35	-9/1	1	-18
	18/60	-8/2	1	-18
1,5/1	22/35	-7/3	5	-12
	22/60	-6/4	5	-12
	18/35	-8/2	1	-18
	18/60	-7/3	1	-18

Таблица рекомендуемых температурных графиков и параметров системы

Температура наружного воздуха от -35 до -45

Соотношение расходов притока и вытяжки, $L_v/L_{пр}$	Температура и влажность вытяжного воздуха, С/%	Рекомендуемый температурный график теплоносителя, С	Рекомендуемая температура выбрасываемого воздуха, С	Рекомендуемая температура приточного воздуха, С (всегда требует уточнения по тепловому балансу)
1/1,5	22/35	-11/-1	5	-20
	22/60	-10/0	5	-20
	18/35	-12/1	1	-22
	18/60	-11/1	1	-22
1/1	22/35	-10/0	5	-15
	22/60	-9/1	5	-15
	18/35	-11/-1	1	-20
	18/60	-10/0	1	-20
1,5/1	22/35	-9/1	5	-15
	22/60	-8/2	5	-15
	18/35	-10/0	1	-20
	18/60	-9/1	1	-20

Таблица рекомендуемых температурных графиков и параметров системы

Температура наружного воздуха от -45 до -55

Соотношение расходов притока и вытяжки, $L_v/L_{пр}$	Температура и влажность вытяжного воздуха, С/%	Рекомендуемый температурный график теплоносителя, С	Рекомендуемая температура выбрасываемого воздуха, С	Рекомендуемая температура приточного воздуха, С (всегда требует уточнения по тепловому балансу)
1/1,5	22/35	-15/-5	-1	-22
	22/60	-14/-4	-1	-22
	18/35	-16/-6	-5	-25
	18/60	-15/-5	-5	-25
1/1	22/35	-14/-4	-1	-18
	22/60	-13/-3	-1	-18
	18/35	-15/-5	-5	-22
	18/60	-14/-4	-5	-22
1,5/1	22/35	-13/-3	-1	-18
	22/60	-12/-2	-1	-18
	18/35	-14/-4	-5	-22
	18/60	-13/-3	-5	-22

Модельный ряд гидромодулей

	Мощность, кВт	Температурный график, °С	Расход, м³/ч	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Внутреннее сопротивление, кПа	Общее сопротивление, кПа	
<u>N2-H1</u>	0 - 20	-10 / 0	0-1,9	25	0,5	6	31	
							56	
							106	
		-5 / 5	0-1,9	25	0,5	6	6	31
								56
								106
		-5 / 0	0-3,8	32	0,6	8	8	33
								58
								108
<u>N2-H2</u>	20 - 30	-10 / 0	1,9-2,8	32	0,6	8	33	
							58	
							108	
		-5 / 5	1,9-2,8	32	0,6	8	8	33
								58
								108
		-5 / 0	3,8-5,6	40	0,8	12	12	37
								62
								112
<u>N2-H3</u>	30 - 40	-10 / 0	2,8-3,8	40	0,6	7	32	
							57	
							107	
		-5 / 5	2,8-3,8	40	0,6	7	7	32
								57
								107
		-5 / 0	5,6-7,5	50	0,8	10	10	35
								60
								110
<u>N2-H4</u>	40 - 50	-10 / 0	3,8-4,7	40	0,8	12	37	
							62	
							112	
		-5 / 5	3,8-4,7	40	0,8	12	12	37
								62
								112
		-5 / 0	7,5-9,4	65	0,6	6	6	31
								56
								106

Модельный ряд гидромодулей

	Мощность, кВт	Температурный график, °С	Расход, м³/ч	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Внутреннее сопротивление, кПа	Общее сопротивление, кПа
<u>N2-H5</u>	50-80	-10 / 0	4,7-7,5	50	0,7-0,9	7-14	32-39
							57-64
							107-114
		-5 / 5	4,7-7,5	50	0,7-0,9	7-14	32-39
							57-64
							107-114
	-5 / 0	9,4-15,0	80	0,5-0,8	4-10	29-35	
						54-60	
						104-110	
<u>N2-H6</u>	80-100	-10 / 0	7,5-9,4	65	0,6-0,8	6-9	31-34
							56-59
							106-109
		-5 / 5	7,5-9,4	65	0,6-0,8	6-9	31-34
							56-59
							106-109
	-5 / 0	15-18,8	80	0,7-0,9	10-12	35-37	
						60-65	
						110-112	
<u>N2-H7</u>	100-140	-10 / 0	9,4-13,2	65	0,7-1,0	9-15	34-40
							59-65
							109-115
		-5 / 5	9,4-13,1	65	0,7-1,0	9-15	34-40
							59-65
							109-115
	-5 / 0	18,8-26,3	100	0,6-0,9	6-10	31-35	
						56-60	
						106-110	
<u>N2-H8</u>	140-200	-10 / 0	13,2-18,8	80	0,7-1,0	7-14	32-39
							57-64
							107-114
		-5 / 5	13,1-18,8	80	0,7-1,0	7-14	32-39
							57-64
							107-114
	-5 / 0	26,3-37,6	125	0,6-0,9	5-9	30-34	
						55-59	
						105-109	

Модельный ряд гидромодулей

	Мощность, кВт	Температурный график, °С	Расход, м³/ч	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Внутреннее сопротивление, кПа	Общее сопротивление, кПа
<u>N2-H9</u>	200-250	-10 / 0	18,8-23,5	100	0,7-0,8	6-9	31-34
							56-59
							106-109
		-5 / 5	18,8-23,5	100	0,7-0,8	6-9	31-34
							56-59
							106-109
	-5 / 0	37,6-47,0	125	0,9-1,0	9-13	34-38	
						59-63	
						109-113	
<u>N2-H10</u>	250-300	-10 / 0	23,5-28,2	100	0,8-1,0	9-12	34-37
							59-62
							109-112
		-5 / 5	23,5-28,2	100	0,8-1,0	9-12	34-37
							59-62
							109-112
	-5 / 0	47,0-56,4	150	0,7-0,9	7-10	32-35	
						57-60	
						107-110	
<u>N2-H11</u>	300-350	-10 / 0	28,2-32,9	125	0,6-0,7	5-7	30-32
							55-57
							105-107
		-5 / 5	28,2-32,8	125	0,6-0,7	5-7	30-32
							55-57
							105-107
	-5 / 0	56,4-65,7	150	0,9-1,0	10-13	35-38	
						60-63	
						110-113	
<u>N2-H12</u>	350-500	-10 / 0	32,9-47	125	0,7-1,0	7-14	32-39
							57-64
							107-114
		-5 / 5	32,8-46,9	125	0,7-1,0	7-14	32-39
							57-64
							107-114
	-5 / 0	65,7-93,9	200	0,6-0,8	4-8	29-33	
						54-58	
						104-108	

Модельный ряд гидромодулей

	Мощность, кВт	Температурный график, °С	Расход, м³/ч	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Внутреннее сопротивление, кПа	Общее сопротивление, кПа
<u>N2-H13</u>	500-650	-10 / 0	47-61,1	150	0,7-0,9	7-11	32-36
							57-61
							107-111
		-5 / 5	46,9-61,0	150	0,7-0,9	7-11	32-36
							57-61
							107-111
	-5 / 0	93,9-122,1	200	0,8-1,1	8-14	33-39	
						58-64	
						108-114	
<u>N2-H14</u>	650-700	-10 / 0	61,1-65,8	150	1,0	11-13	36-38
							61-63
							111-113
		-5 / 5	61,0-65,7	150	1,0	11-13	36-38
							61-63
							111-113
	-5 / 0	122,1-131,5	250	0,7	6-7	31-32	
						56-57	
						106-107	
<u>N2-H15</u>	700-1000	-10 / 0	65,8-94,0	200	0,6-0,8	4-9	29-34
							54-59
							104-109
		-5 / 5	65,7-93,9	200	0,6-0,8	4-8	29-33
							54-58
							104-108
	-5 / 0	131,5-187,8	250	0,7-1,1	7-14	32-39	
						57-64	
						107-114	

Модельный ряд гидромодулей

N2-H(X)-(t1/t2)-(P)

Где: X – номер согласно модельного
ряда

t1/t2 – температурный график, С

P – необходимое внешнее
сопротивление сети, кПа

Алгоритм подбора системы север-2

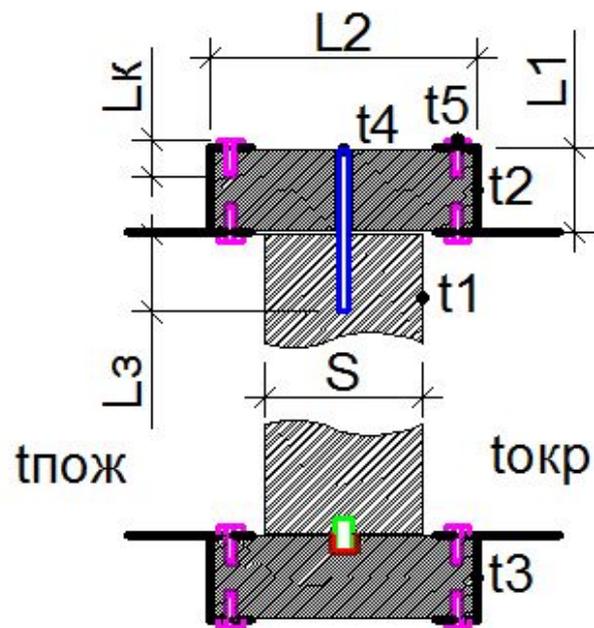
- Определить вытяжки и приточки, где будут стоять теплообменники (все вытяжки свыше 1000 м³/ч);**
- Подобрать оптимальный температурный график по формуле или по таблице;**
- Свести тепловой баланс. Суммарная тепловая мощность теплообменников вытяжных систем должна быть на 5-10% больше чем на теплообменниках приточных систем;**
- Сделать подборы установок;**
- Подобрать гидромодуль.**

Для регионов с расчетной температурой холодного периода ниже -30 С и более 4 500 ч. стояния температуры ниже 8С:

- **Всегда необходима система тепловой утилизации;**
- **Рекомендуется располагать приточные системы в верхней части здания;**
 - **Для приточных установок толщина панели не менее 45 мм;**
- **Защита от обмерзания калориферов должна быть настроена не ниже чем на +10 С. При температуре приточного воздуха ниже 10 С, рекомендуется делать байпас на нагревателе;**
- **Для ряда регионов предусматривать защиту от ледяного тумана.**

**Системы противодымной
защиты и системы
противодействия
распространению пожара для
систем вентиляции**

Основной регламент ГОСТ Р 55301-2013



Условные обозначения

- | | | | |
|---|---------------------------|---|----------------------------|
|  | - заслонка |  | - винт с резьбовой гильзой |
|  | - термический разделитель |  | - шток |
|  | - корпус клапана |  | - нижняя опора |
| | |  | - площадка скольжения |

Температура с обратной стороны клапана не должна превышать 180 С в любой точке, при этом средняя не более 150 С

Проектирование систем противопожарной вентиляции (СП 7.13130.2013)

Самые частые ошибки:

1. Отсутствие компенсации дымоудаления (особенно в жилых домах) п.7.15 (г);
2. Несоблюдение длины коридора обслуживаемого одним дымоприемным устройством;
3. Отсутствие дымоудаления непосредственно в помещениях с постоянными рабочими местами категорий В2 и В3 п. 7.2 (е, ж);
4. При организации подачи воздуха в шахты лифтов, лестничные клетки и т.д., применение неутепленных клапанов или клапанов с недостаточной степенью исходной герметичности.

Проектирование систем противопожарной вентиляции (СП 7.13130.2013)

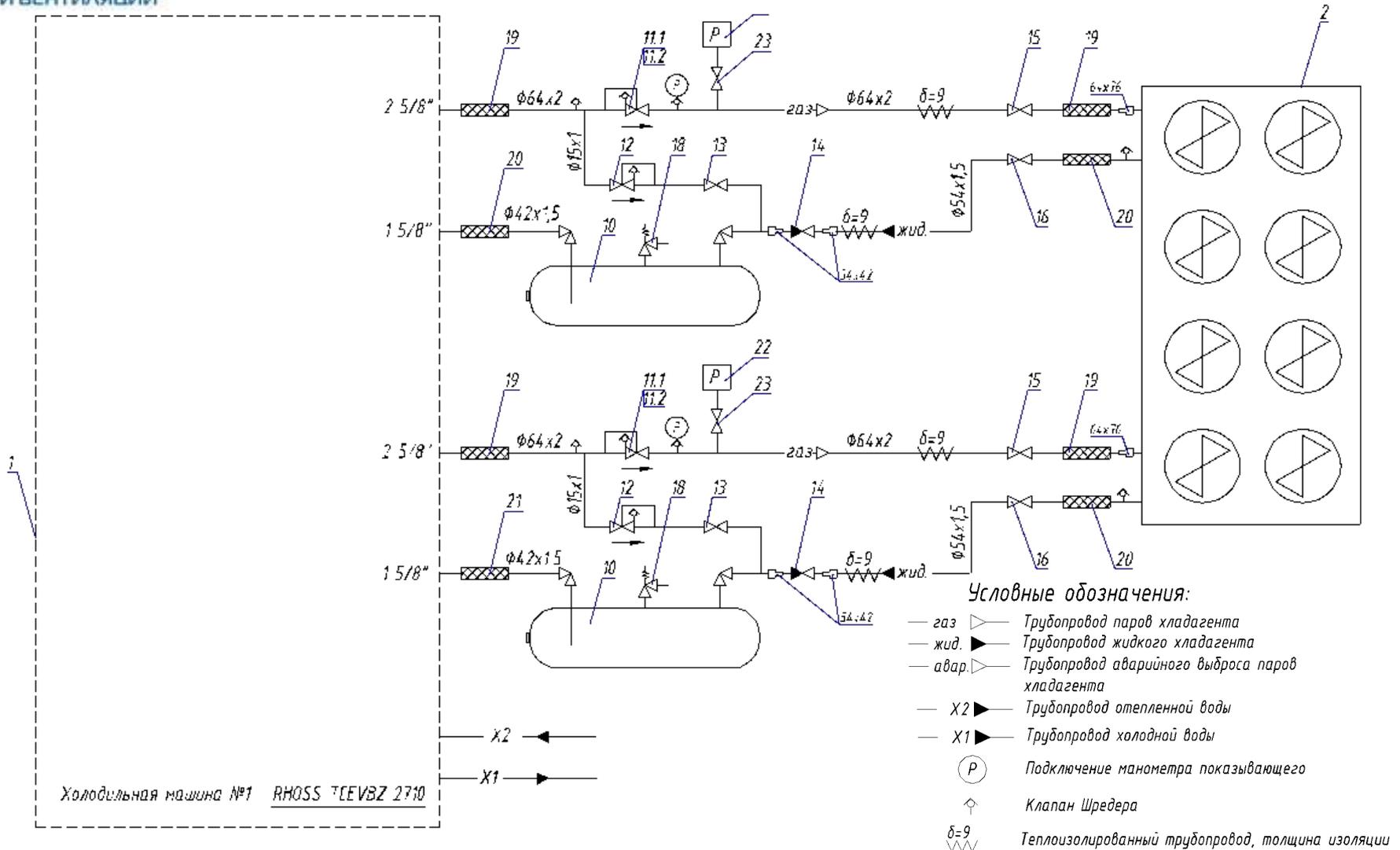
Способы сделать систему противодымной вентиляции компактнее:

1. Объединение вытяжной/приточной-общеобменной и противодымной вентиляции (при этом следует учитывать действие пунктов 7.6., 7.7., а также меры по защите воздуховодов) п.7.18. При этом должны использоваться разные вентиляторы. Эффективное решение для больших пространств с невысокими потолками;

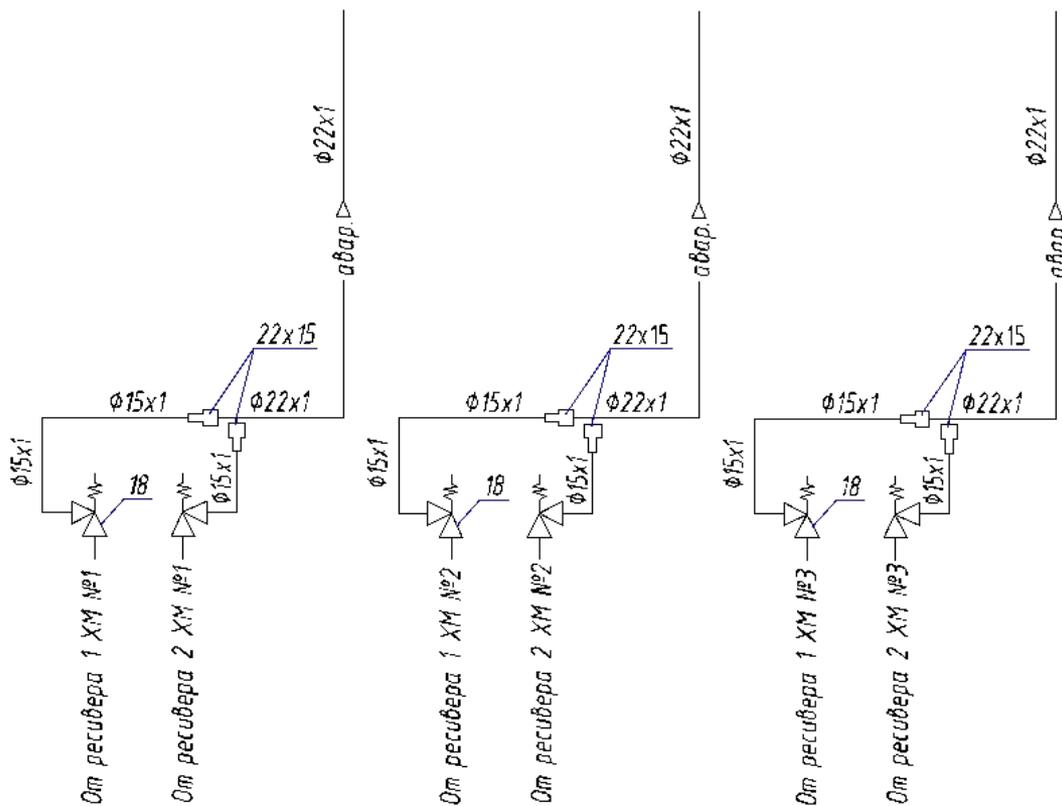
2. Для компенсации дымоудаления применять естественные перетоки воздуха, там где это возможно, а также системы приточной вентиляции.

Компоновка фреонового контура чиллера с выносным конденсатором. Особенности работы холодильного контура при низких температурах

Схема



Соединение трубопроводов аварийного выброса



Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	<u>Холодильная машина RHOSS TCEVBZ 2710</u>		
	<u>Внешние элементы холодильного контура:</u>		
2	Конденсатор воздушного охлаждения JKH2490.CD Q I R A	1	двухконтурный
10	Ресивер жидкостной горизонтальный F 2202 N	2	
11.1	Регулятор давления ICS 1-65 2 5/8" (027H6025)	2	
11.2	Вентиль пилотный CVP (HP) (027H1160)	2	
12	Регулятор давления KVD 15s	2	
13	Кран шаровый GBC 16s	2	
14	Клапан обратный NRV 35S (42)	2	
15	Кран шаровый 67S GBC	2	
16	Кран шаровый 54S GBC	2	
18	Клапан предохранительный SFA15	2	
19	Виброгаситель VAS-0258 (2 5/8")	2	
20	Виброгаситель VAS-0218 (2 1/8")	1	
21	Виброгаситель VAS-0158 (1 5/8")	1	
22	Преобразователь (датчик) AKS 3000 (06061327)	2	
23	Клапан запорный 6220/2	2	
	Клапан Шредера CT-7000	6	

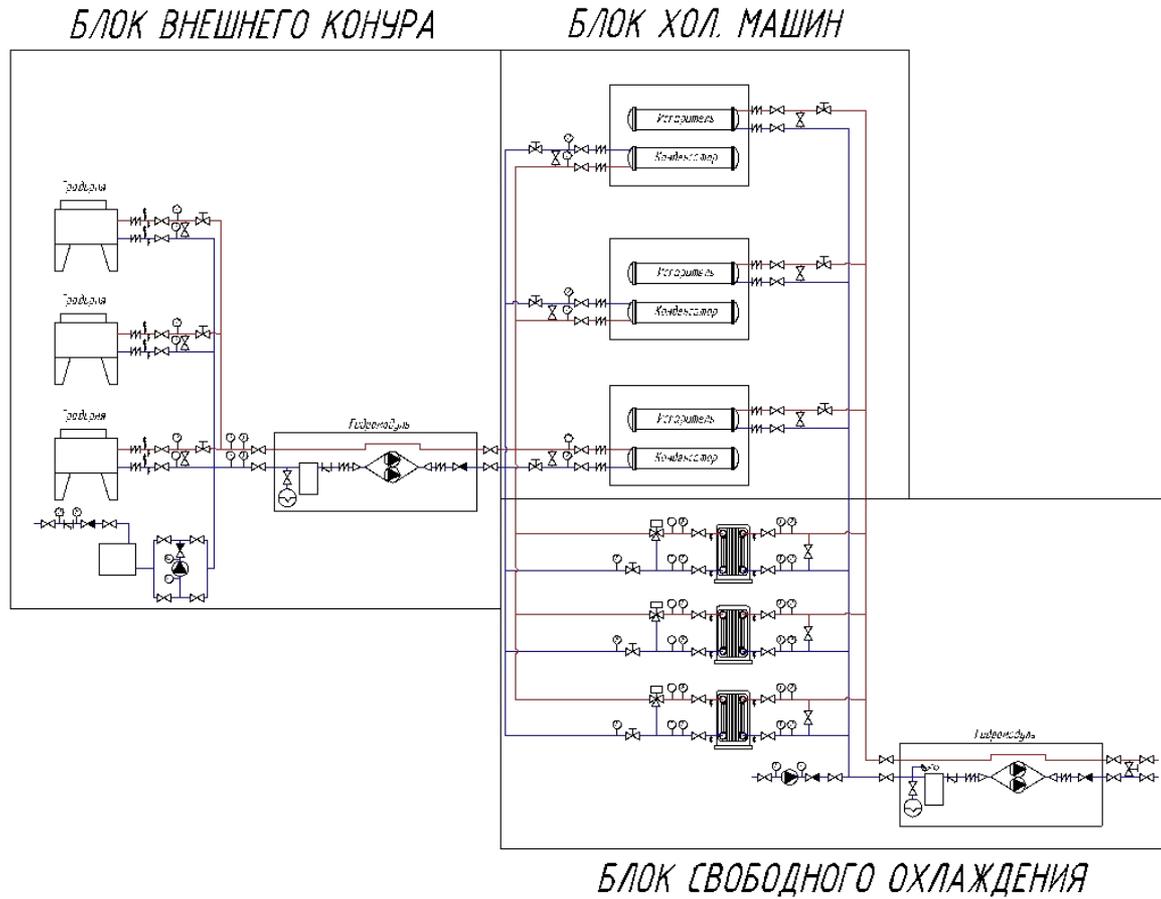
Подбор основных элементов

1. Диаметр линии байпаса: 1/2” - 3/4”;
2. Объем жидкостного ресивера: суммарный объем хладагента в системе либо 0,3 объема конденсатора + 0,7 объема испарителя + объем жидкостной линии;
3. Диаметр трубопроводов аварийного выброса: по диаметру клапана, при объединении - *Размер поперечного сечения трубопровода аварийного выброса хладагента должен быть не менее 50% суммы сечений отдельных отводящих трубопроводов в случае, когда число отводящих трубопроводов более четырех. При числе отводящих трубопроводов, равном или менее четырех, поперечное сечение общего трубопровода должно быть не менее суммы сечений отдельных отводящих трубопроводов* (МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФРЕОНОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПОТ РМ 015-2000).
4. Остальные элементы по мощности, либо по диаметрам трубопроводов.

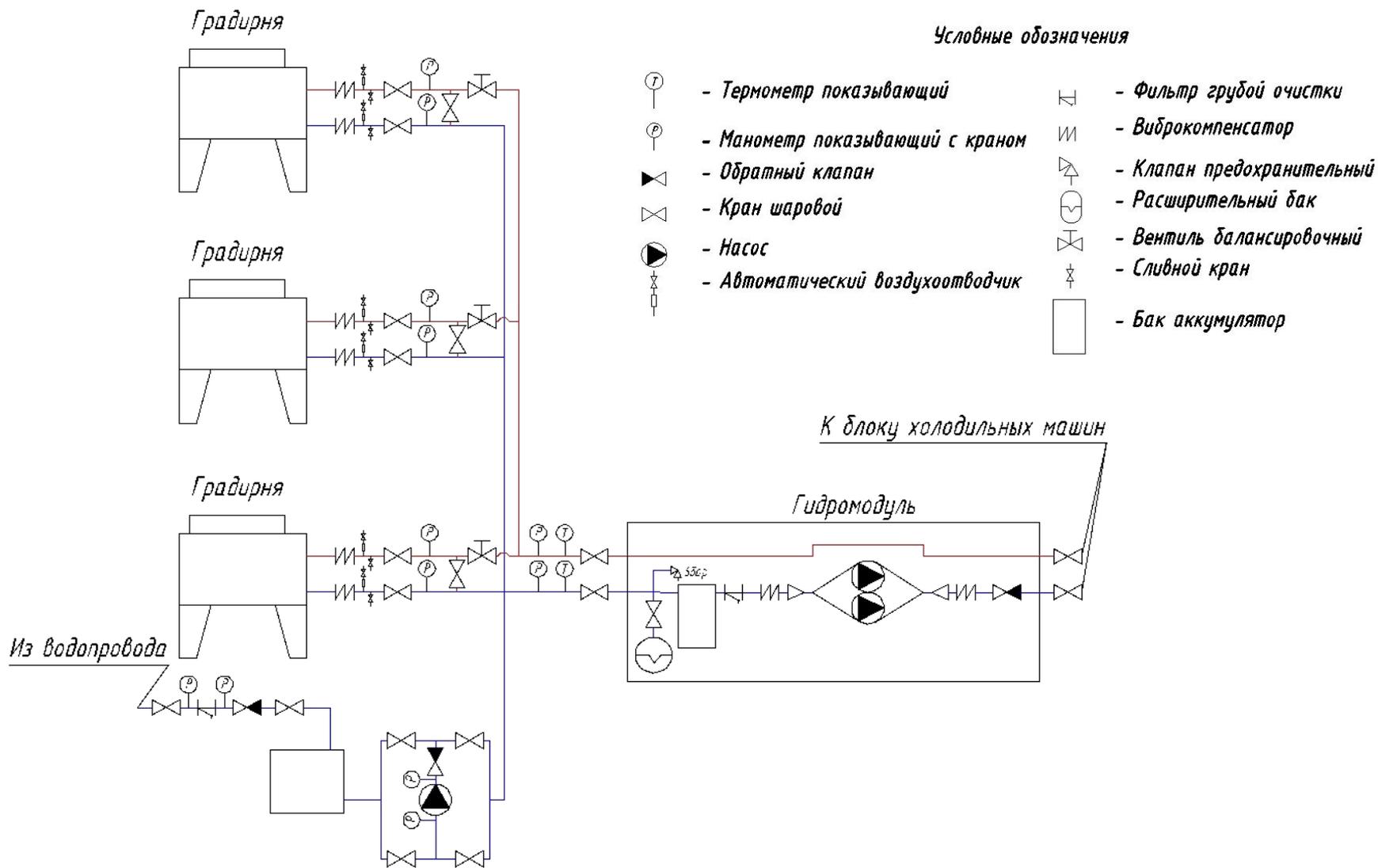
Компоновка гидравлической схемы чиллера

Системы постоянного расхода

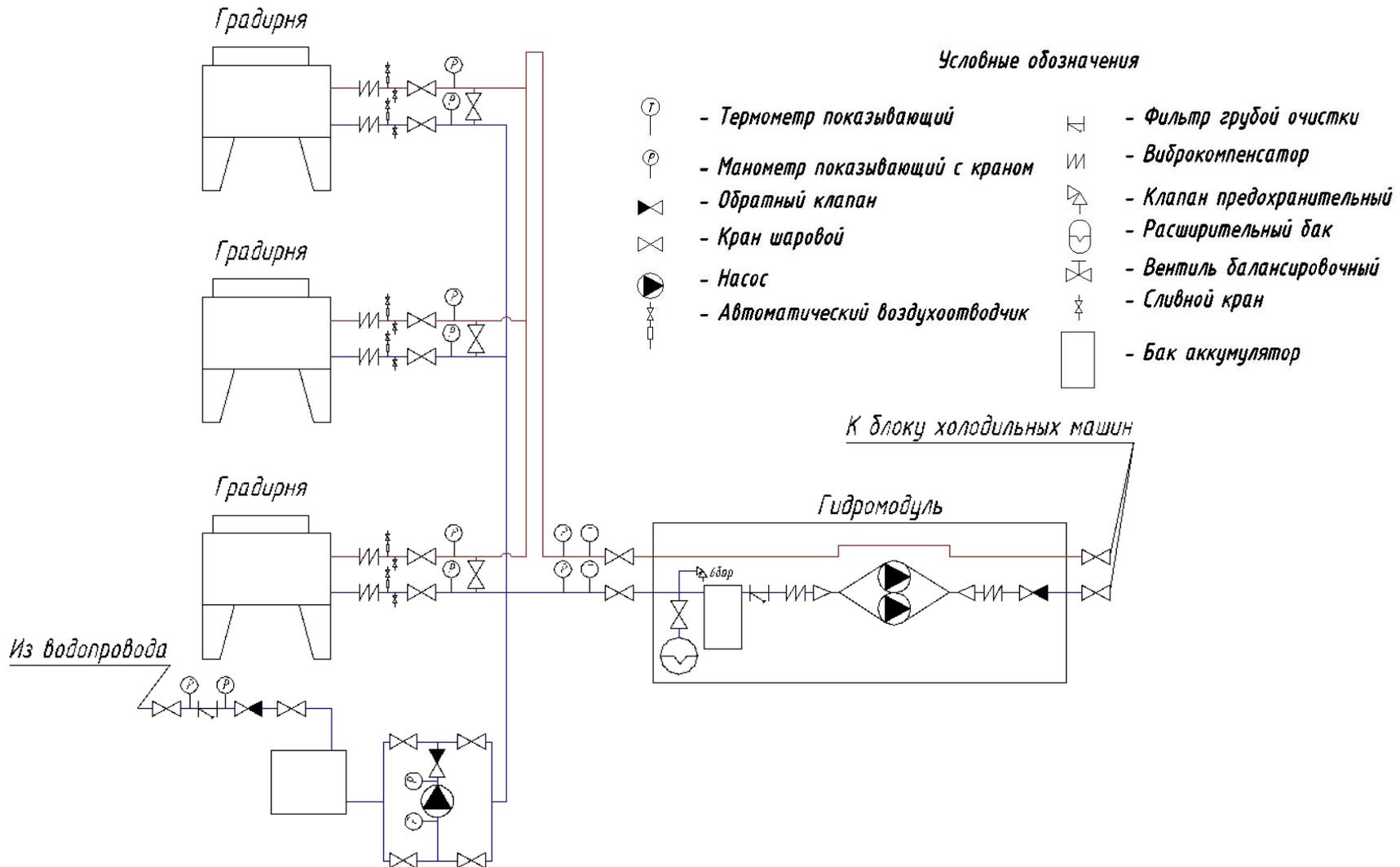
Схема для холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора



Блок внешнего контура



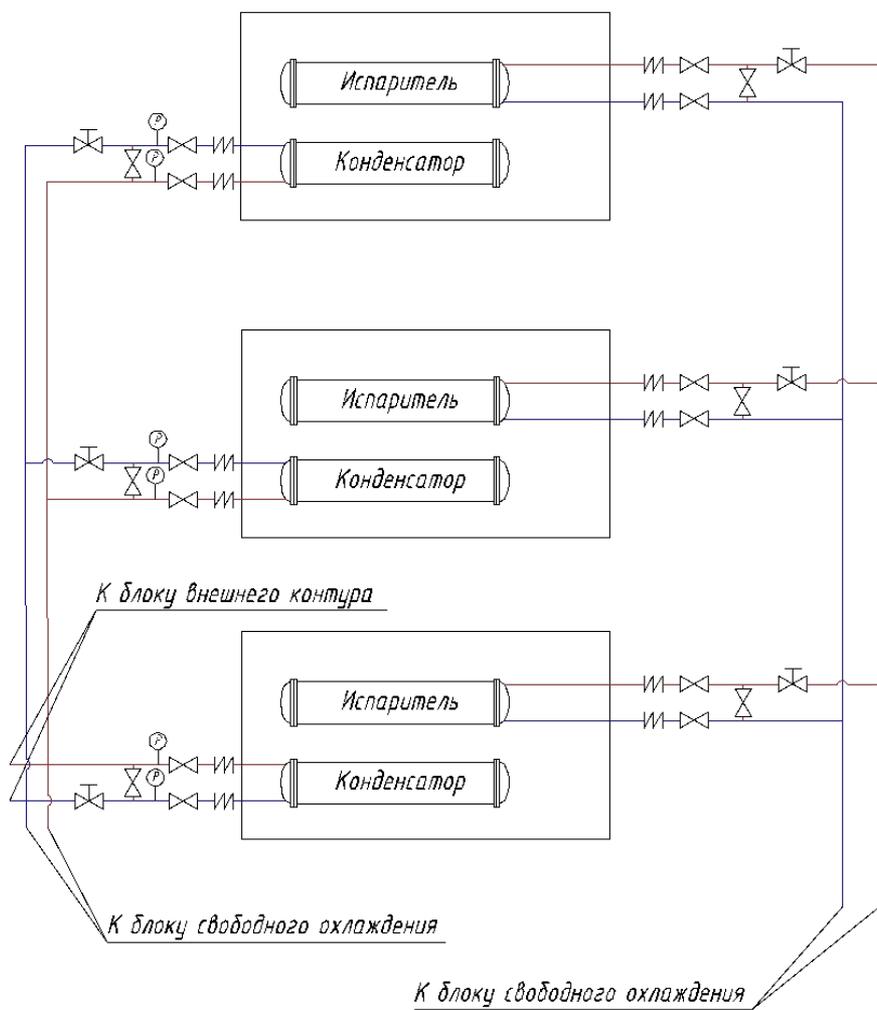
Блок внешнего контура (альтернативная схема)



Расчет основных элементов блока внешнего контура

1. Объем бака подпитки – согласно объему системы, включая градирни и конденсаторы холодильных машин. При отсутствии места, возможно рассчитывать объем бака как часть объема системы, но не менее чем $\frac{1}{4}$ от объема системы.
2. Подбор насоса подпитки – исходя из максимального времени заполнения системы не более 2-х часов, максимальное создаваемое давление при этом $P = \text{рабочее давление} + \text{давление столба жидкости в системе}$;
3. Выбор рабочего давления в системе – исходя из сопротивления сети. Избыточное давление на всасе циркуляционного насоса не должно быть меньше 1,5-2Бар. Следовательно если требуемый напор насоса 100кПа (1бар), то на всасе насоса будет создаваться разрежение в 1бар. Соответственно рабочее давление составит $1+2=3$ бар. С необходимым запасом принимаем 3,5 бар.
4. Исходя из п.3. диаметры трубопроводов должны выбираться таким образом, чтобы сопротивление сети не было более 150 кПа, чтобы общее давление в системе не составляло более 5бар (6 бар – сброс предохранительного клапана);
5. Наличие бака-аккумулятора на внешнем контуре не обязательно, так как градирни обеспечивают полностью плавную регулировку от 0 до 100% мощности;
6. Типоразмер балансировочных вентилей должен быть, на 1 типоразмер меньше диаметра трубопровода;

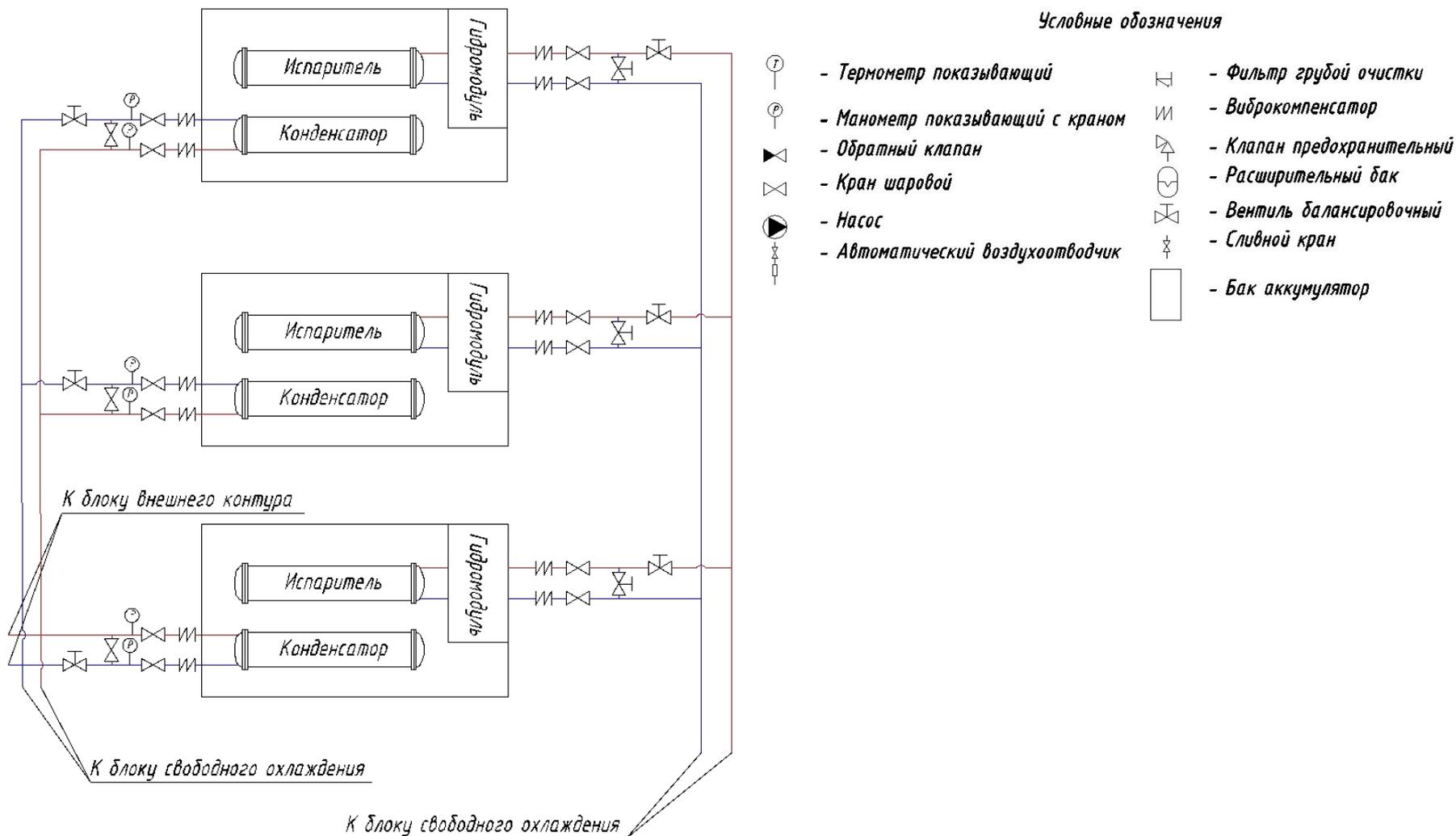
Блок холодильных машин



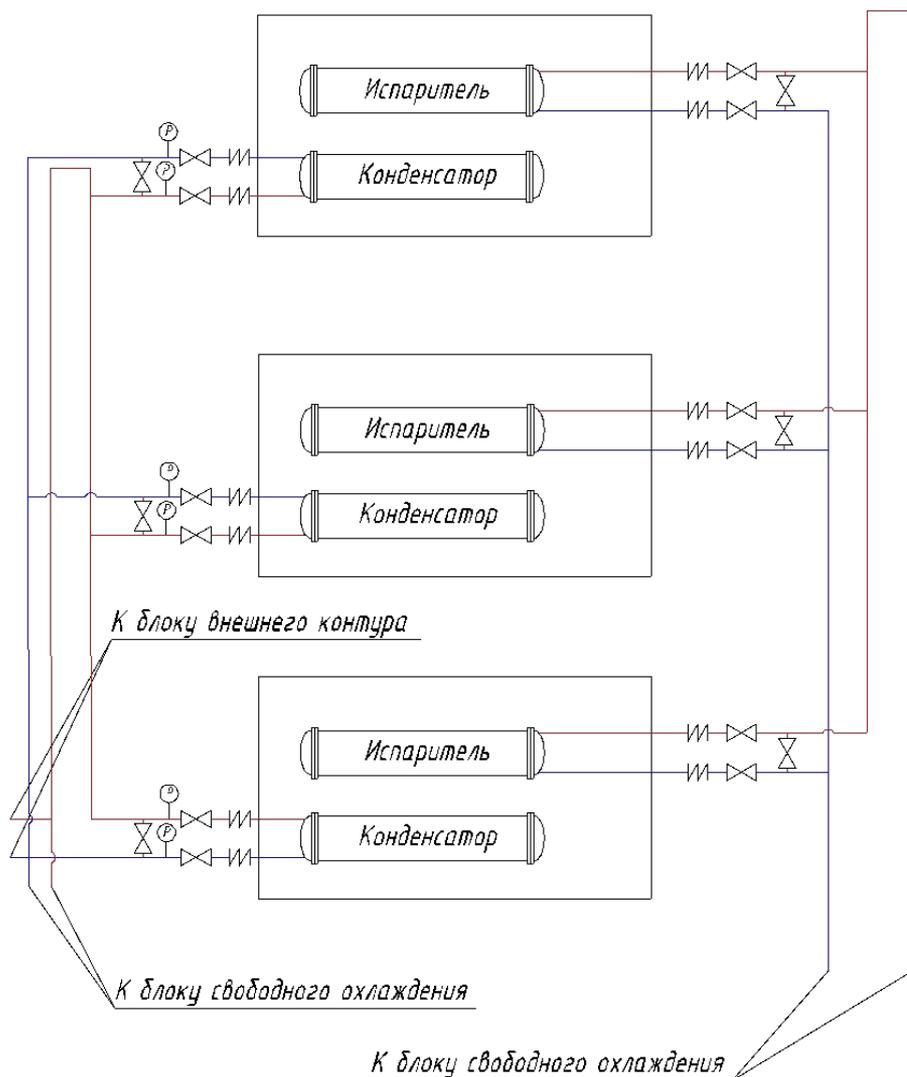
Условные обозначения

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------------|
|  | - Термометр показывающий |  | - Фильтр грубой очистки |
|  | - Манометр показывающий с краном |  | - Виброкомпенсатор |
|  | - Обратный клапан |  | - Клапан предохранительный |
|  | - Кран шаровой |  | - Расширительный бак |
|  | - Насос |  | - Вентиль балансировочный |
|  | - Автоматический воздухоотводчик |  | - Сливной кран |
| | |  | - Бак аккумулятора |

Блок холодильных машин (альтернативная схема 1)



Блок холодильных машин (альтернативная схема 2)



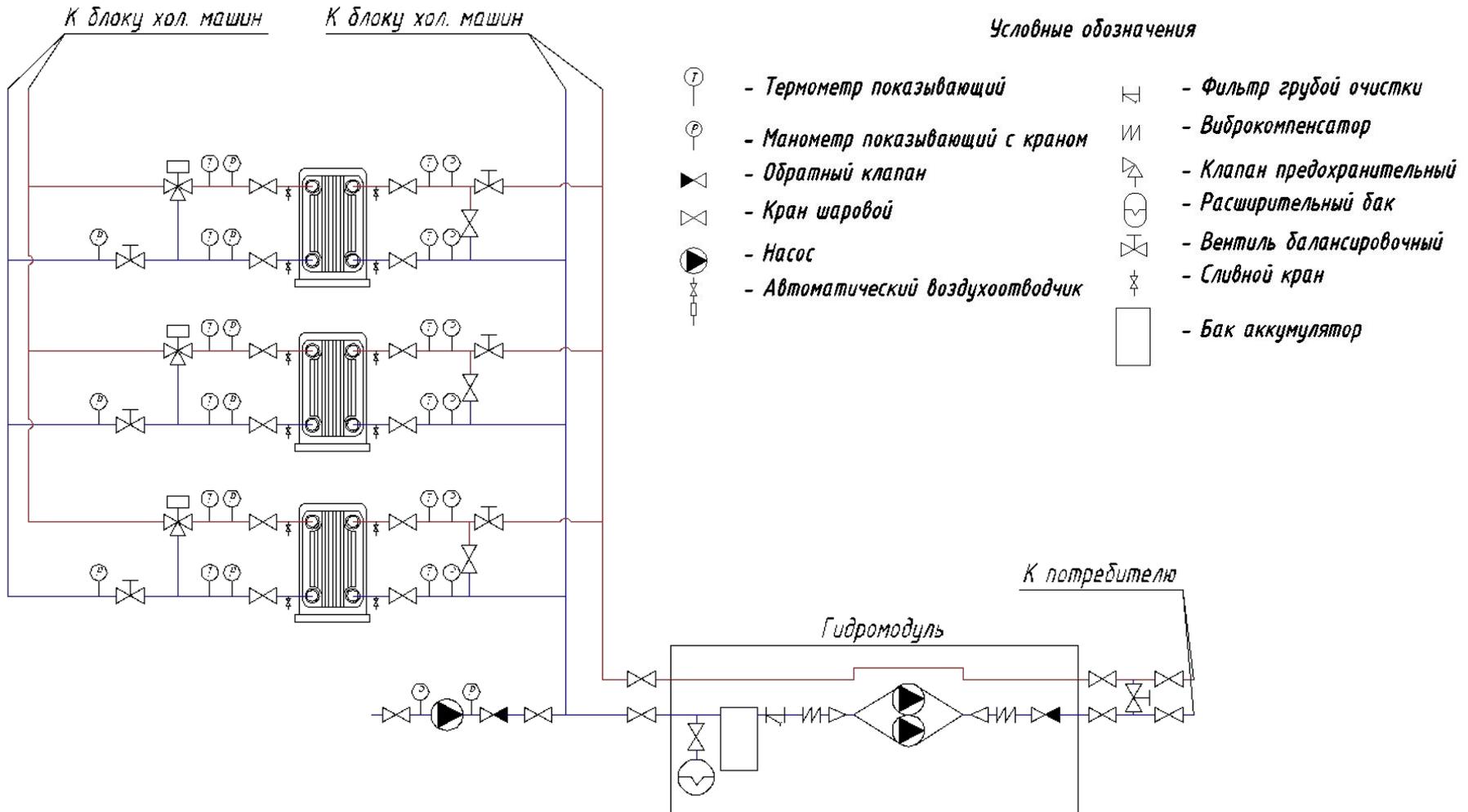
Условные обозначения

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------------|
|  | - Термометр показывающий |  | - Фильтр грубой очистки |
|  | - Манометр показывающий с краном |  | - Виброкомпенсатор |
|  | - Обратный клапан |  | - Клапан предохранительный |
|  | - Кран шаровой |  | - Расширительный бак |
|  | - Насос |  | - Вентиль балансировочный |
|  | - Автоматический воздухоотводчик |  | - Сливной кран |
| | |  | - Бак аккумулятор |

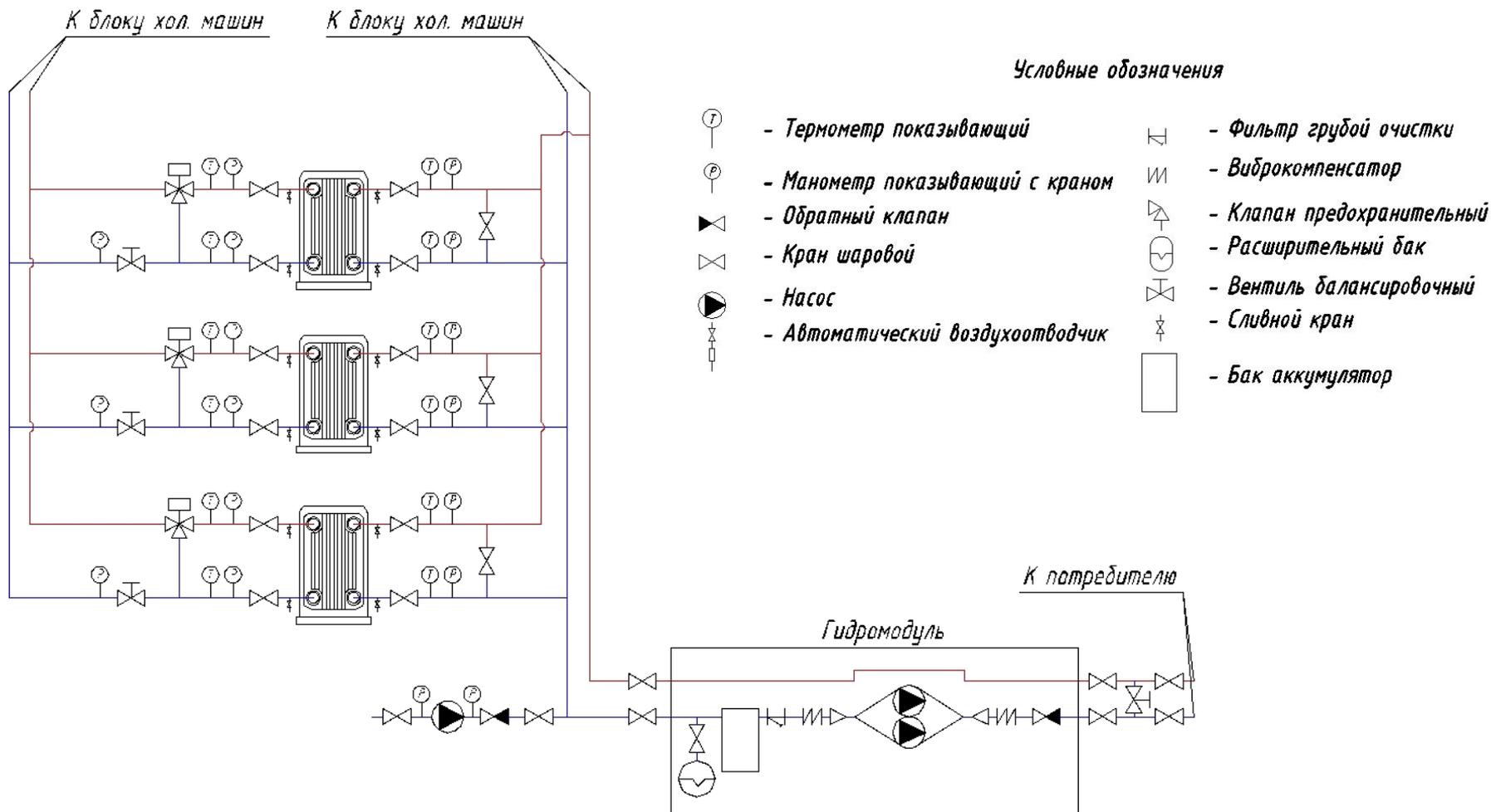
Расчет основных элементов блока холодильных машин

1. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), необходимо предусматривать байпасы на выходе гидромодулей с пропускной способностью не менее $1/5$ расхода гидромодуля, с целью уменьшения инертности регулирования;
2. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), диаметр сборного коллектора холодильных машин должен быть рассчитан на удельный перепад давления не более 50 Па/м (скорость течения $0,3-0,5 \text{ м/с}$);
3. Типоразмер балансировочных вентилях должен быть, на 1 типоразмер меньше диаметра трубопровода;
4. Необходимое количество холодильных машин выбирается с учетом требований п.п. 9,3 и 9,4 СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» исходя из следующих принципов:
 - Одна холодильная машина должна обеспечивать минимальную рабочую холодопроизводительность системы при работе на минимальной ступени мощности.
 - Минимальная рабочая холодопроизводительность рассчитывается исходя из минимально-возможного числа одновременных потребителей в расчетном режиме, либо исходя из минимальной температуры наружного воздуха при которой требуется система холодоснабжения.

Блок свободного охлаждения



Блок свободного охлаждения (альтернативная схема 1)



Расчет основных элементов блока свободного охлаждения

1. Объем бака аккумулятора рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$V_A = \frac{8,65Q_x - 0,21V - 1,2V_c}{z}$$

Где:

Q_x – холодопроизводительность машины, кВт;

V – объем охлаждаемых помещений, м³;

V_c – объем системы, м³ (включая контуры машин, теплообменников и расширительные баки);

z – количество ступеней мощности холодильной машины (при нескольких машинах, количество ступеней мощности суммируется);

Если рассчитанная величина получается отрицательной, значит аккумулирующий бак не требуется.

При установке бака-аккумулятора необходимо учитывать объем встроенных баков гидромодулей (при наличии таковых);

Расчет основных элементов блока свободного охлаждения

2. Подбор насоса подпитки – исходя из максимального времени заполнения системы не более 2-х часов, максимальное создаваемое давление при этом $P = \text{рабочее давление} + \text{давление столба жидкости в системе}$;
3. Выбор рабочего давления в системе – исходя из сопротивления сети. Избыточное давление на всасе циркуляционного насоса не должно быть меньше 1,5-2Бар. Следовательно если требуемый напор насоса 100кПа (1бар), то на всасе насоса будет создаваться разрежение в 1бар. Соответственно рабочее давление составит $1+2=3\text{бар}$. С необходимым запасом принимаем 3,5 бар.
4. Исходя из п.3. диаметры трубопроводов должны выбираться таким образом, чтобы сопротивление сети не было более 150 кПа, чтобы общее давление в системе не составляло более 5бар (6 бар – сброс предохранительного клапана);
5. Наличие бака-аккумулятора на внешнем контуре не обязательно, так как градирни обеспечивают полностью плавную регулировку от 0 до 100% мощности;
6. Типоразмер балансировочных вентилях должен быть, на 1 типоразмер меньше диаметра трубопровода;
7. Рекомендуется ставить не менее 2-х теплообменников, на 75% расчетной мощности каждый. При установке большего числа теплообменников, дополнительный запас не требуется;
8. Подбор 3-х ходового вентиля осуществляется по его kvs исходя из гидравлического сопротивления внешнего контура теплообменника.

Расчет расширительного бака

$$V = V_L E / D$$

Где:

V_L – емкость расширительной системы, м³;

E – Коэффициент расширения жидкости;

D – эффективность мембранного бака;

$$D = (P_{max} - P_p) / (P_{max} + 1)$$

Где:

P_{max} – максимальное давление в системе (давление сброса предохранительного клапана-0,5бар), бар;

P_p – рабочее давление в системе отопления (расчетное давление заправки системы+напор циркуляционных насосов), бар

Схема для холодильных машин с воздушным охлаждением конденсатора

Условные обозначения

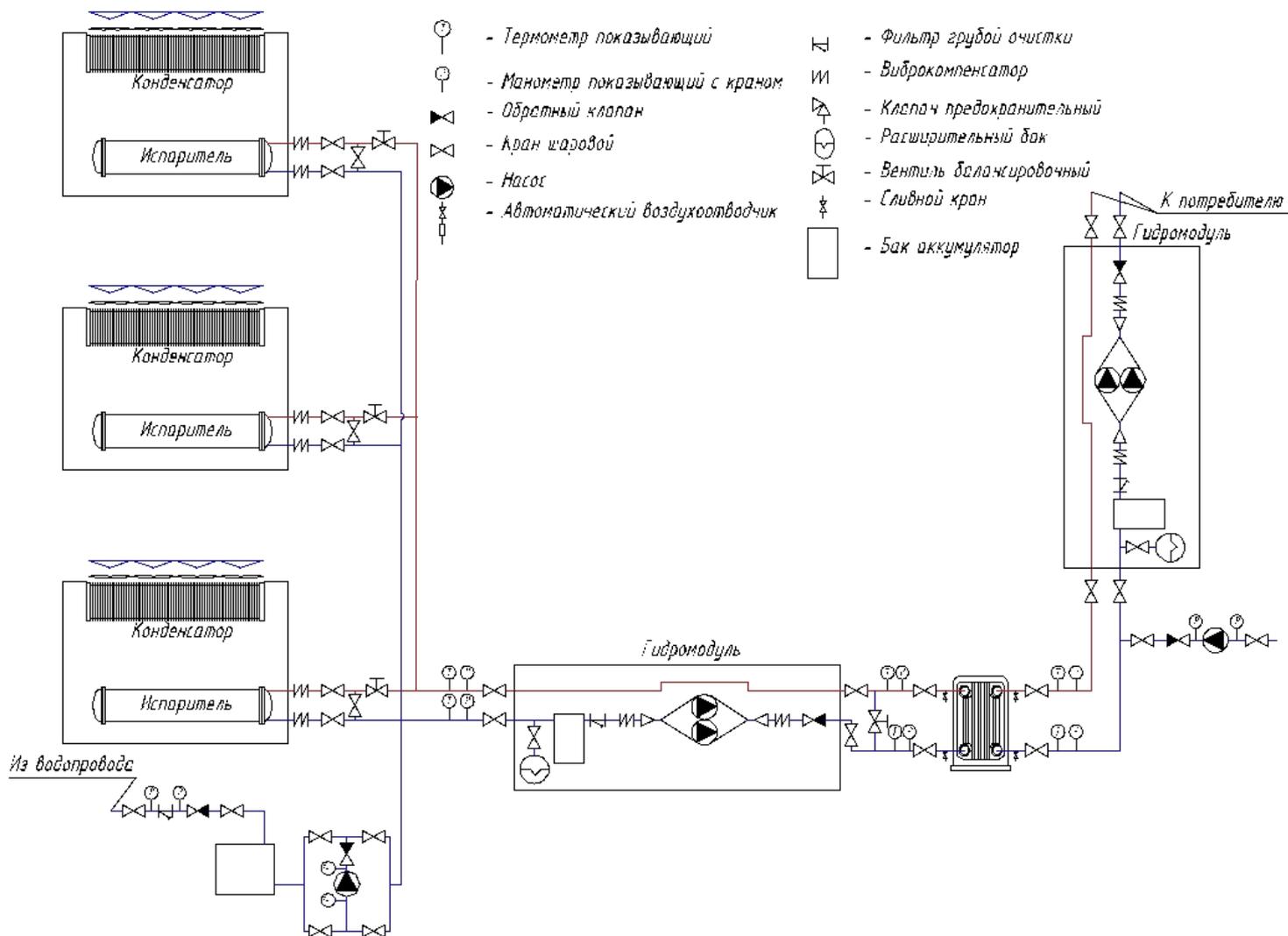


Схема для холодильных машин с воздушным охлаждением конденсатора (альтернативная схема 1)

Условные обозначения

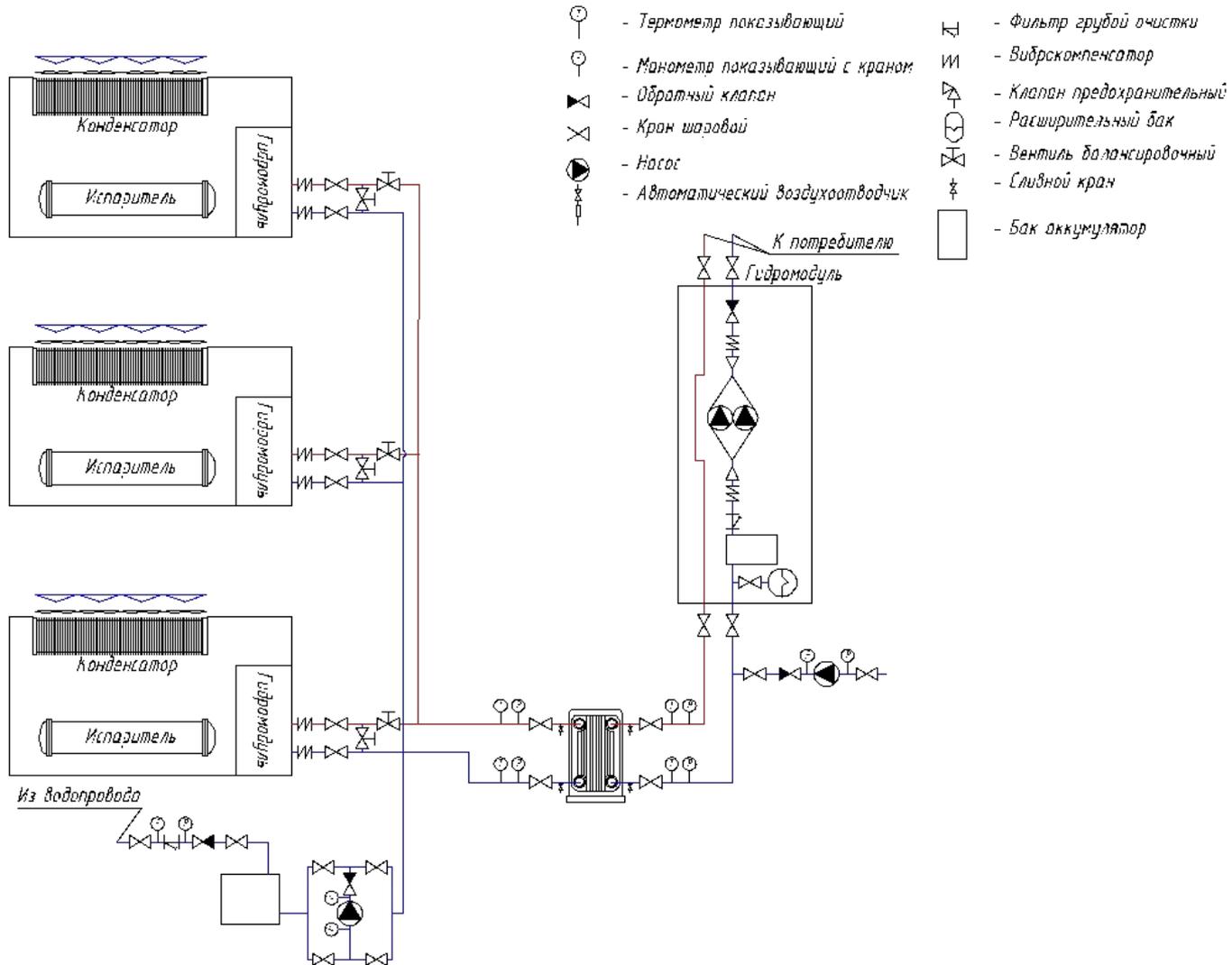
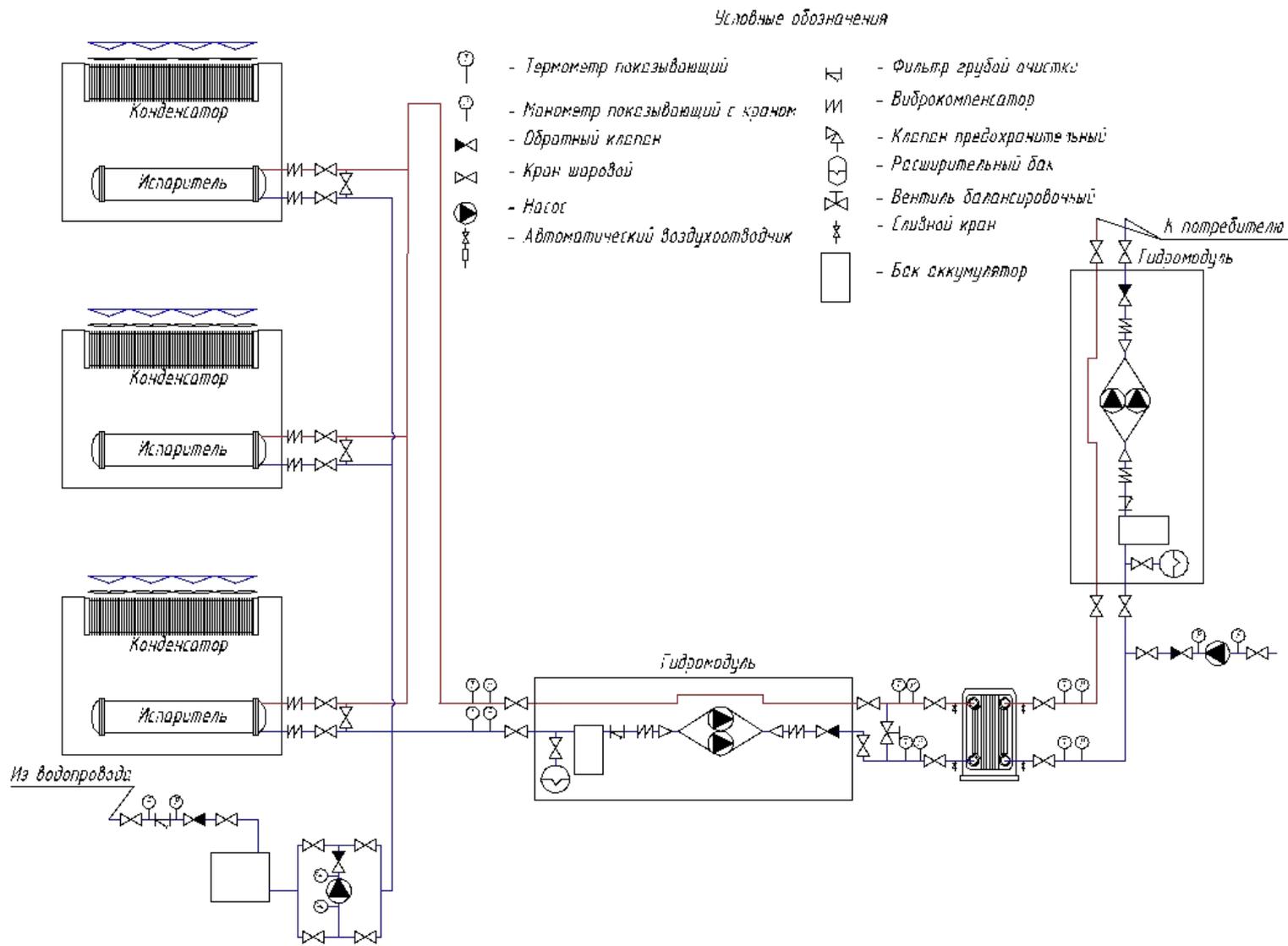


Схема для холодильных машин с воздушным охлаждением конденсатора (альтернативная схема 2)



Расчет основных элементов схемы с хол. Машинами с воздушным охлаждением конденсатора

1. Объем бака подпитки – согласно объему системы, включая градирни и конденсаторы холодильных машин. При отсутствии места, возможно рассчитывать объем бака как часть объема системы, но не менее чем $\frac{1}{4}$ от объема системы.
2. Подбор насоса подпитки – исходя из максимального времени заполнения системы не более 2-х часов, максимальное создаваемое давление при этом $P = \text{рабочее давление} + \text{давление столба жидкости в системе}$;
3. Выбор рабочего давления в системе – исходя из сопротивления сети. Избыточное давление на всасе циркуляционного насоса, не должно быть меньше 1,5-2Бар. Следовательно если требуемый напор насоса 100кПа (1бар), то на всасе насоса будет создаваться разрежение в 1бар. Соответственно рабочее давление составит $1+2=3\text{бар}$. С необходимым запасом принимаем 3,5 бар.
4. Исходя из п.3. диаметры трубопроводов должны выбираться таким образом, чтобы сопротивление сети не было более 150 кПа, чтобы общее давление в системе не составляло более 5бар (6 бар – сброс предохранительного клапана);
5. Типоразмер балансировочных вентилей должен быть, на 1 типоразмер меньше диаметра трубопровода;
6. Допускается не ставить промежуточный теплообменник, если планируется слив системы в холодный период года, или заполнение пропилен-гликолем. В этом случае бак подпитки не нужен.

Расчет основных элементов схемы с хол. Машинами с воздушным охлаждением конденсатора

7. Необходимое количество холодильных машин выбирается с учетом требований п.п. 9,3 и 9,4 СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» исходя из следующих принципов:

-Одна холодильная машина должна обеспечивать минимальную рабочую холодопроизводительность системы при работе на минимальной ступени мощности.

- Минимальная рабочая холодопроизводительность рассчитывается исходя из минимально-возможного числа единовременных потребителей в расчетном режиме, либо исходя из минимальной температуры наружного воздуха при которой требуется система холодоснабжения.

8. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), необходимо предусматривать байпасы на выходе гидромодулей с пропускной способностью не менее $1/5$ расхода гидромодуля, с целью уменьшения инертности регулирования;

9. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), диаметр сборного коллектора холодильных машин должен быть рассчитан на удельный перепад давления не более 50 Па/м (скорость течения $0,3-0,5 \text{ м/с}$);

10. Объем бака аккумулятора рассчитывается по приведенной выше методике;

11. Аккумулирующий бак устанавливается на внешнем контуре. Доп. установка аккумулярующего бака на внутреннем контуре не требуется. Ставить аккумулярующий бак только на внешний контур не допускается;

12. Объем расширительного бака рассчитывается по приведенной выше методике.

13. Рекомендуется ставить не менее 2-х промежуточных теплообменников на 75% расчетной хол. мощности каждый. При установке большего числа теплообменников, дополнительный запас не требуется;

Схема для холодильных машин с выносным конденсатором

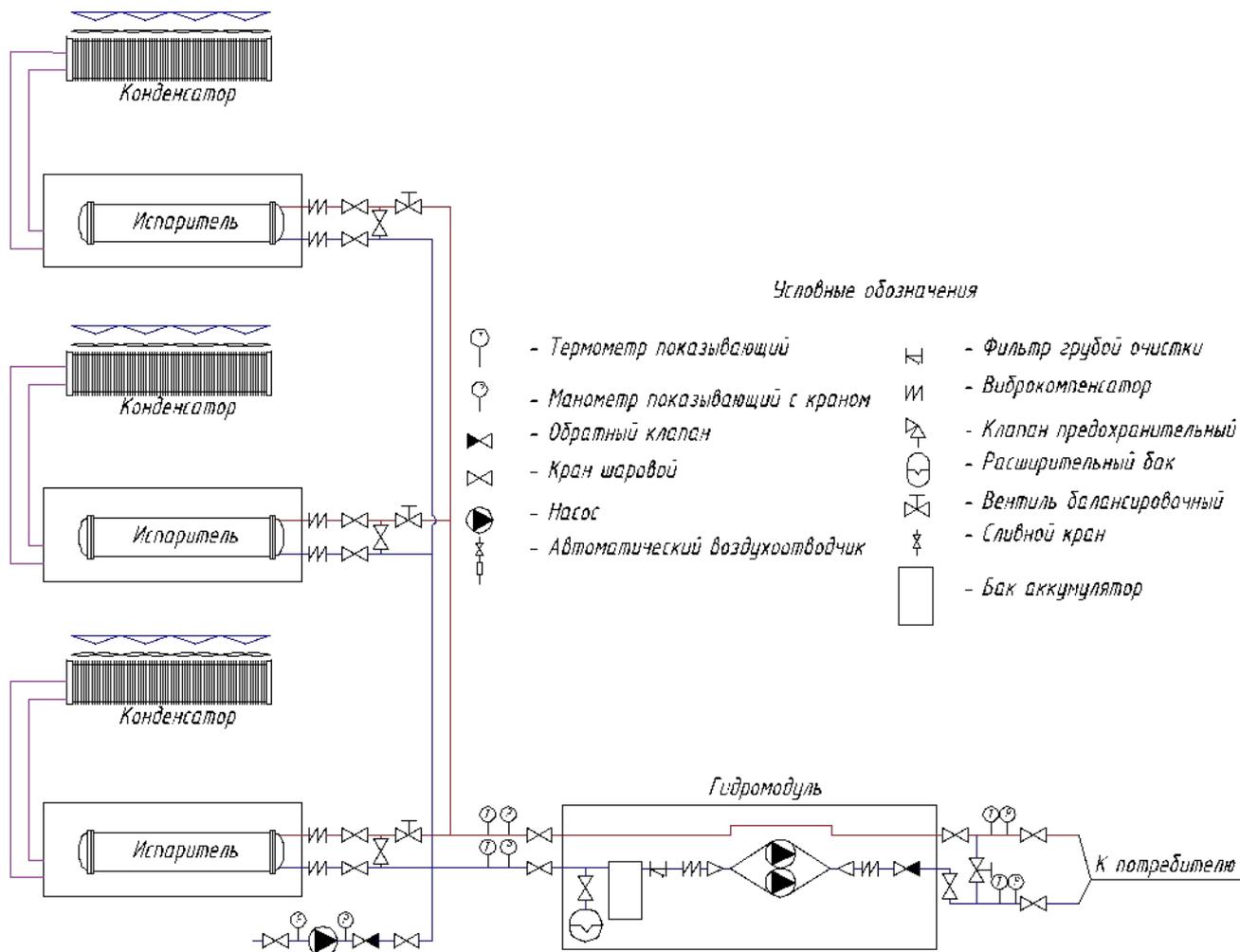


Схема для холодильных машин с выносным конденсатором (альтернативная схема 1)

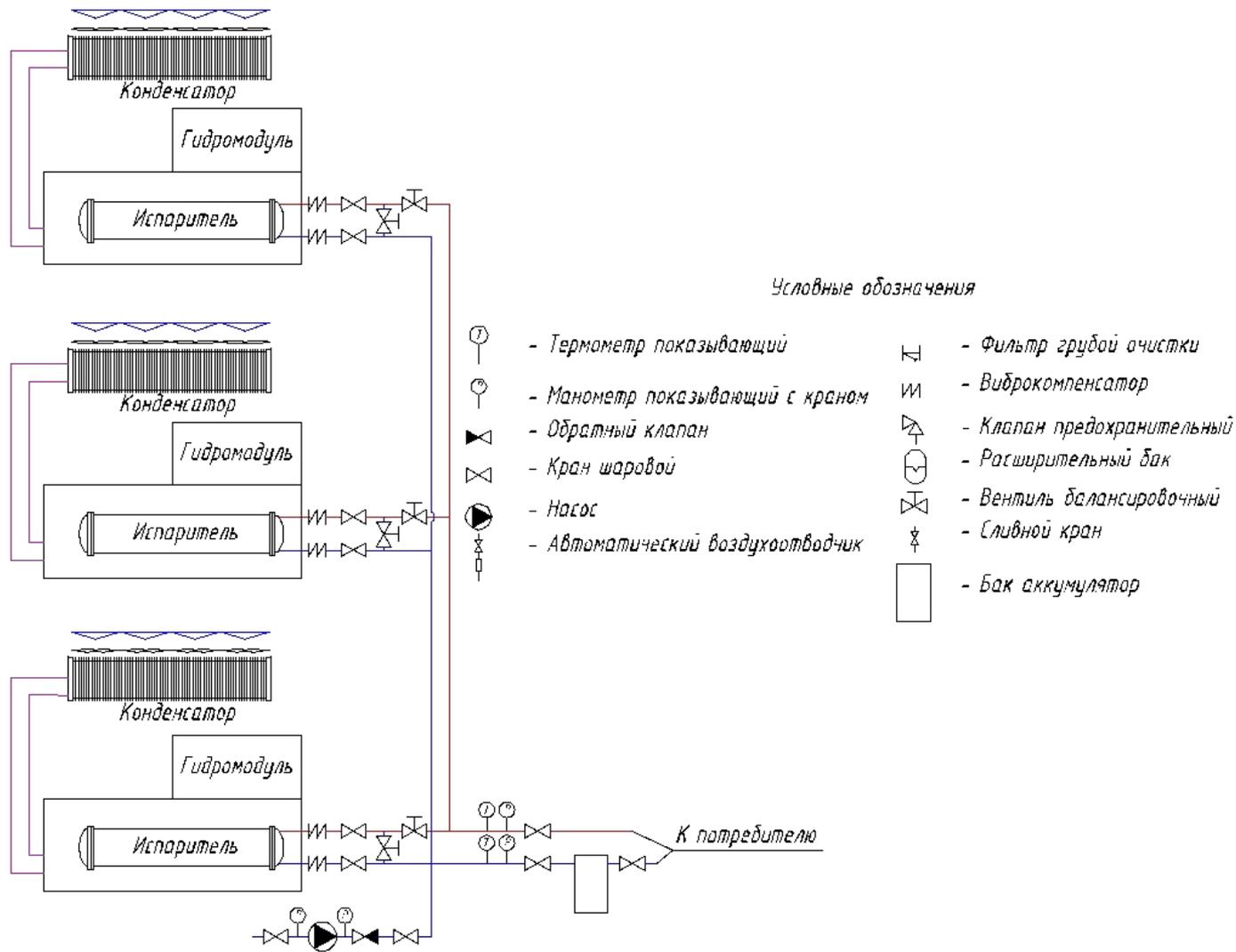
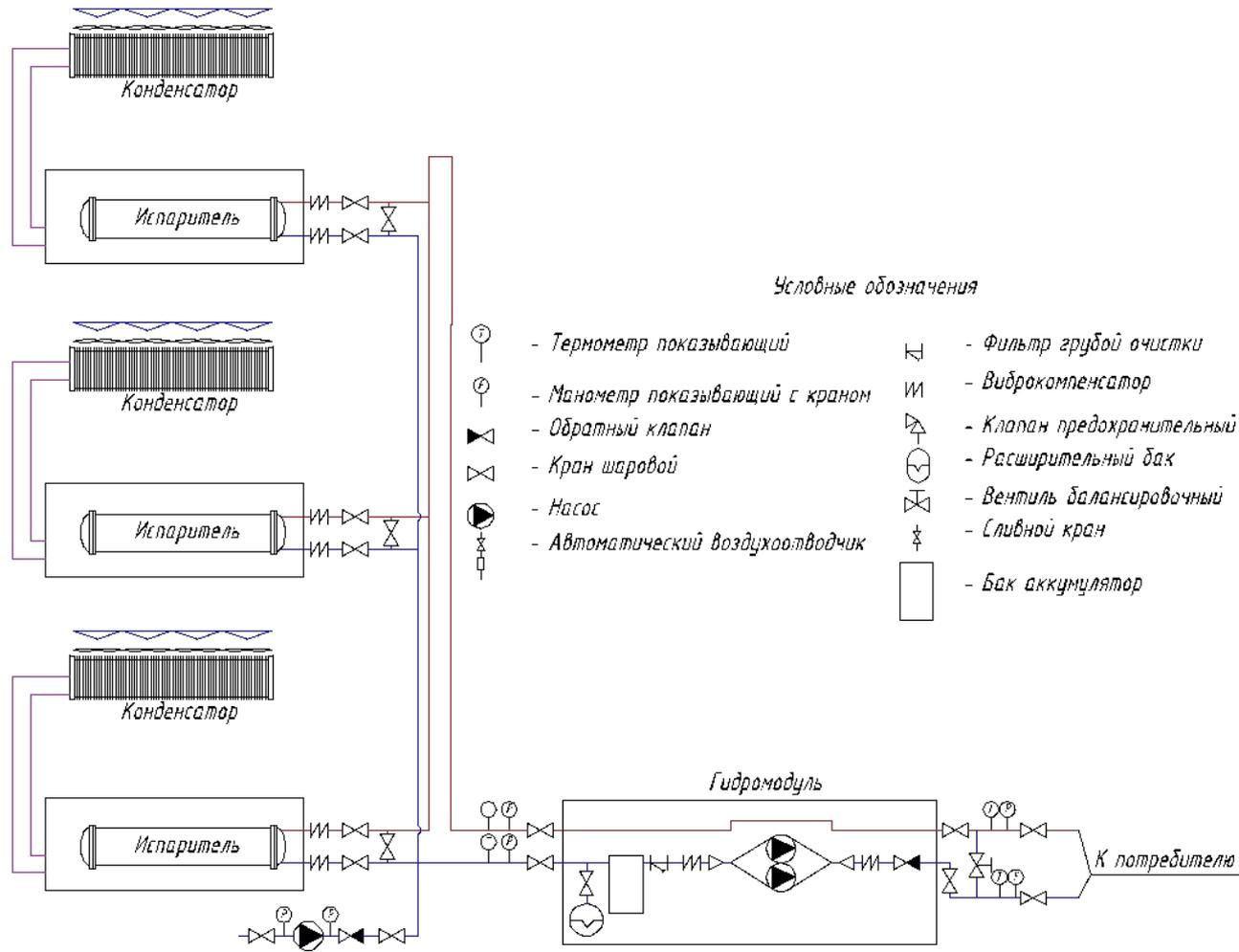


Схема для холодильных машин с выносным конденсатором (альтернативная схема 2)



Расчет основных элементов схемы с хол. машинами с выносными конденсаторами

1. Объем бака подпитки – согласно объему системы, включая градирни и конденсаторы холодильных машин. При отсутствии места, возможно рассчитывать объем бака как часть объема системы, но не менее чем $\frac{1}{4}$ от объема системы.
2. Подбор насоса подпитки – исходя из максимального времени заполнения системы не более 2-х часов, максимальное создаваемое давление при этом $P = \text{рабочее давление} + \text{давление столба жидкости в системе}$;
3. Выбор рабочего давления в системе – исходя из сопротивления сети. Избыточное давление на всасе циркуляционного насоса не должно быть меньше 1,5-2Бар. Следовательно если требуемый напор насоса 100кПа (1бар), то на всасе насоса будет создаваться разрежение в 1бар. Соответственно рабочее давление составит $1+2=3\text{бар}$. С необходимым запасом принимаем 3,5 бар.
4. Исходя из п.3. диаметры трубопроводов должны выбираться таким образом, чтобы сопротивление сети не было более 150 кПа, чтобы общее давление в системе не составляло более 5бар (6 бар – сброс предохранительного клапана);
5. Типоразмер балансировочных вентилях должен быть, на 1 типоразмер меньше диаметра трубопровода;
6. Длина фреоновой трассы должна быть не более 50м в одну сторону, если иное не указано в рекомендациях производителя;

Расчет основных элементов схемы с хол. машинами с выносными конденсаторами

7. Необходимое количество холодильных машин выбирается с учетом требований п.п. 9,3 и 9,4 СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» исходя из следующих принципов:
 - Одна холодильная машина должна обеспечивать минимальную рабочую холодопроизводительность системы при работе на минимальной ступени мощности.
 - Минимальная рабочая холодопроизводительность рассчитывается исходя из минимально-возможного числа единовременных потребителей в расчетном режиме, либо исходя из минимальной температуры наружного воздуха при которой требуется система холодоснабжения.
8. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), необходимо предусматривать байпасы на выходе гидромодулей с пропускной способностью не менее 1/5 расхода гидромодуля, с целью уменьшения инертности регулирования;
9. При схеме со встроенными гидромодулями (альтернативная схема 1), диаметр сборного коллектора холодильных машин должен быть рассчитан на удельный перепад давления не более 50Па/м (скорость течения 0,3-0,5м/с);
10. Объем бака аккумулятора рассчитывается по приведенной выше методике;
11. Объем расширительного бака рассчитывается по приведенной выше методике.

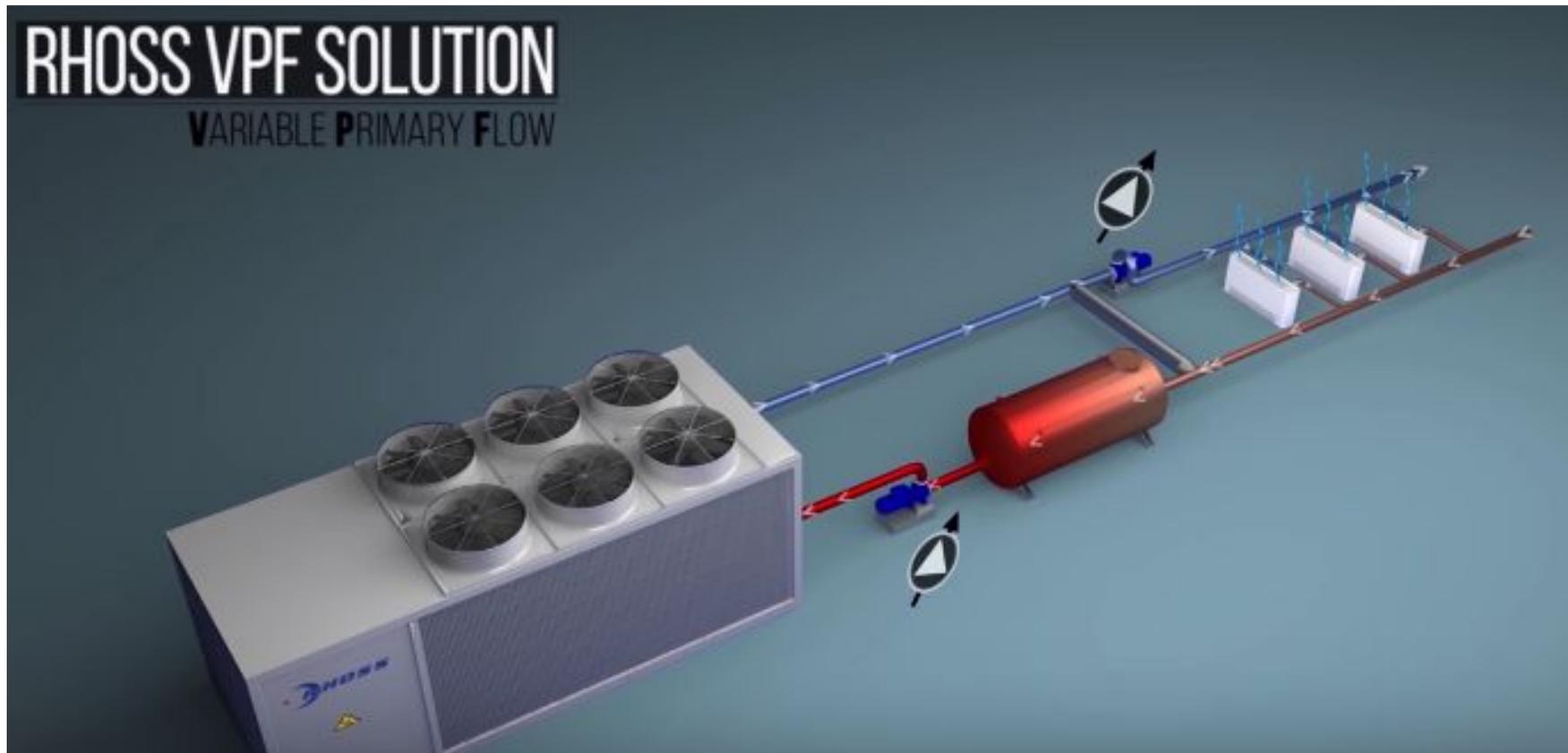
Применение различных схем

Любая схема может быть применена, исходя из ТЭО. По результатам многолетнего опыта, можно дать следующие рекомендации к применению

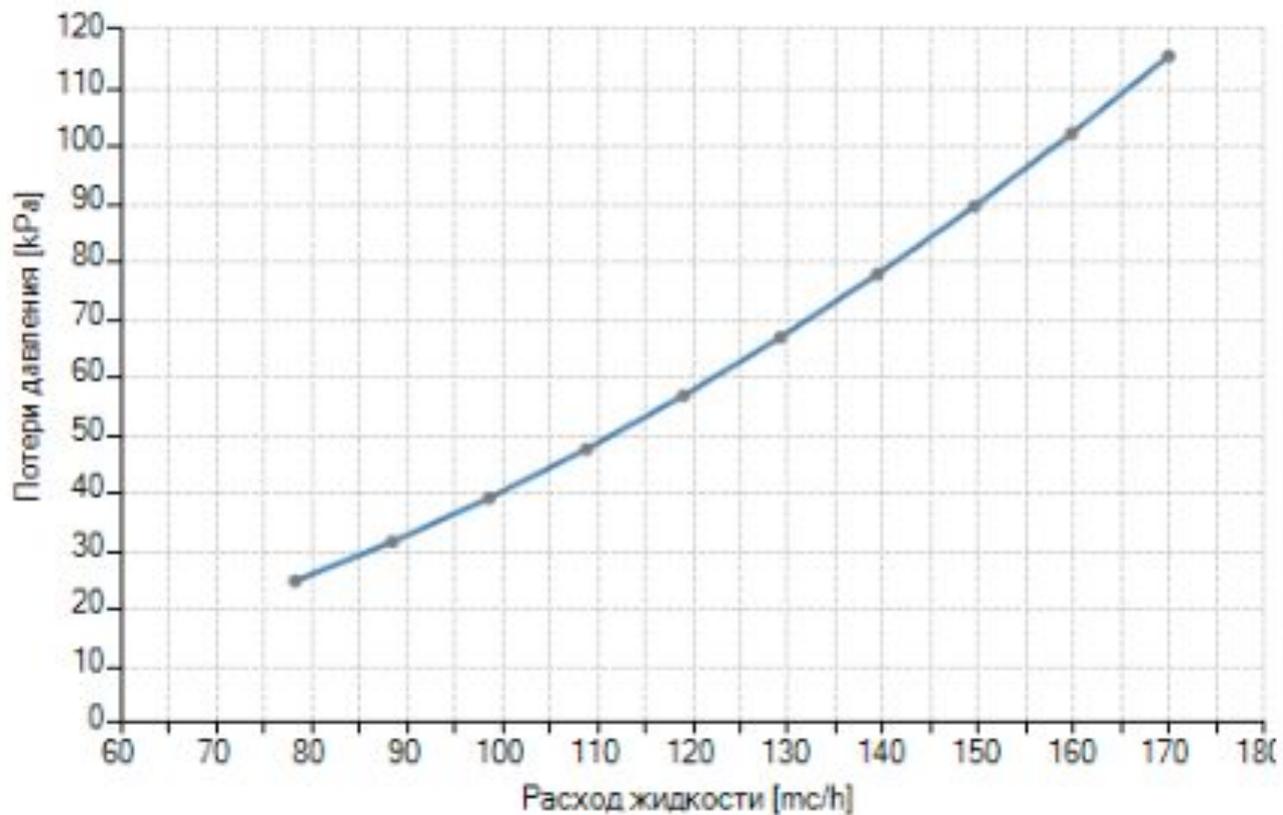
Схема	Применение
С водяным охлаждением конденсатора	Наиболее универсальная и гибкая схема. Рекомендуется к применению если: <ul style="list-style-type: none">- Необходимо свободное охлаждение;- Суммарная холодильная мощность более 1,5МВт;- Ограниченная несущая способность кровли (менее 500кг/м²);
С воздушным охлаждением конденсатора	Рекомендуется к применению если: <ul style="list-style-type: none">- Пространство внутри здания не позволяет разместить холодильные машины;- Требуется максимальная экономия капитальных затрат (с учетом стоимости монтажа, данное решение выходит на 10-15% дешевле, чем с водяным охлаждением конденсатора и на 5-10% дешевле чем с выносным конденсатором);
С выносным конденсатором	Рекомендуется к применению: <ul style="list-style-type: none">- Когда ограниченно пространство внутри здания для размещения холодильных машин;- Во всех случаях, когда не требуется свободное охлаждение и архитектура здания позволяет разместить конденсаторы не дальше 50м от холодильных машин;

Системы переменного расхода

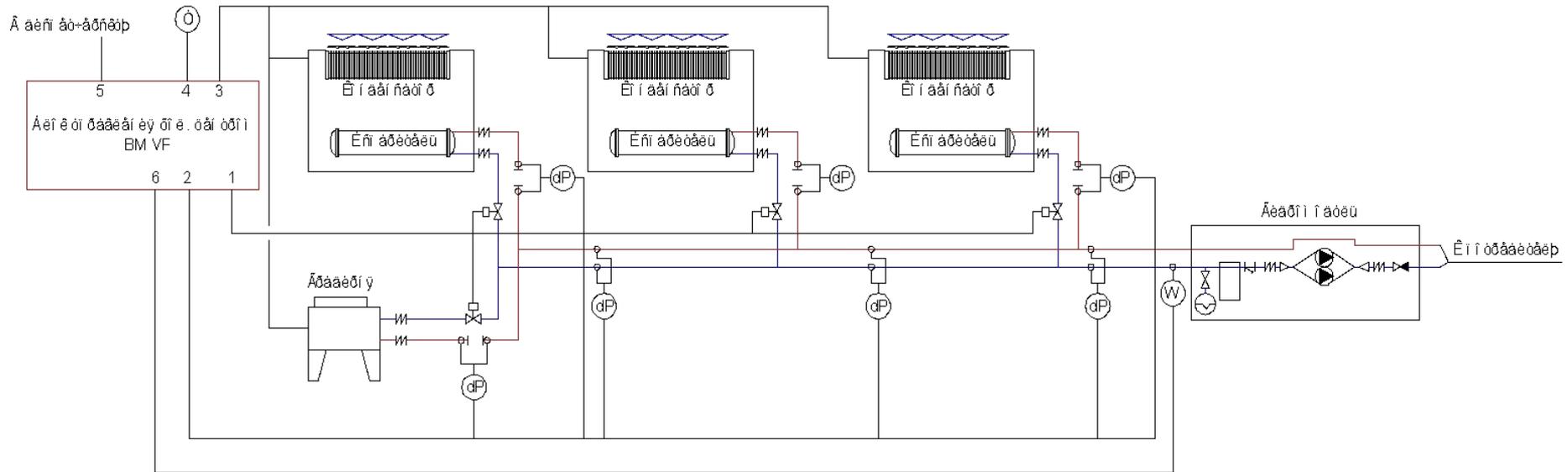
Rhoss VPF system



Rhoss VPF system



Ballu Machine VF System



ВІМ - проектирование



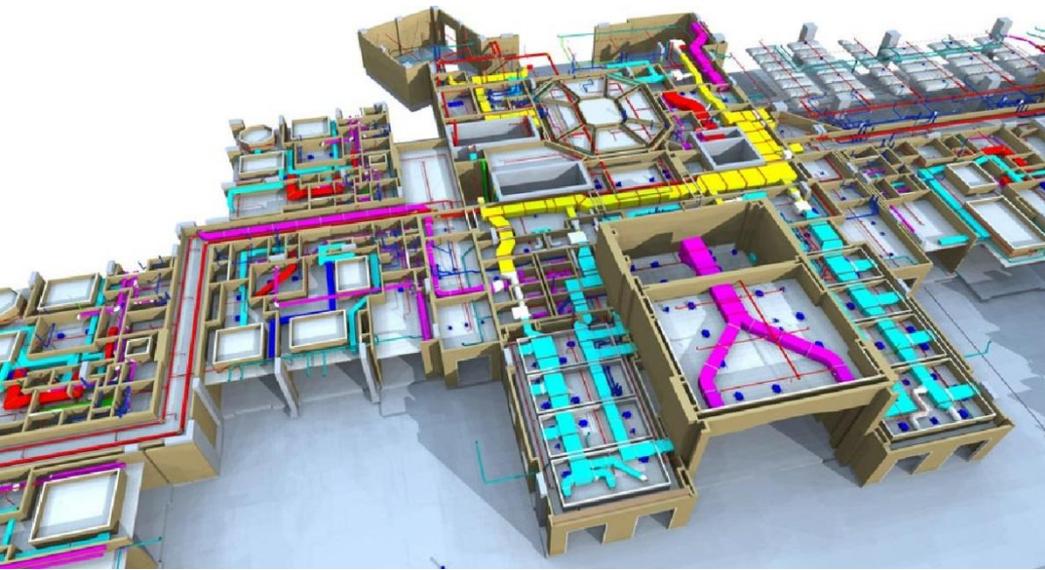
BIM (Building Information Modeling) — информационное моделирование здания .

Информационное моделирование здания — это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Трёхмерная модель здания, либо другого строительного объекта, связанная с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое. И изменение какого-либо одного из его параметров влечёт за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного графика.

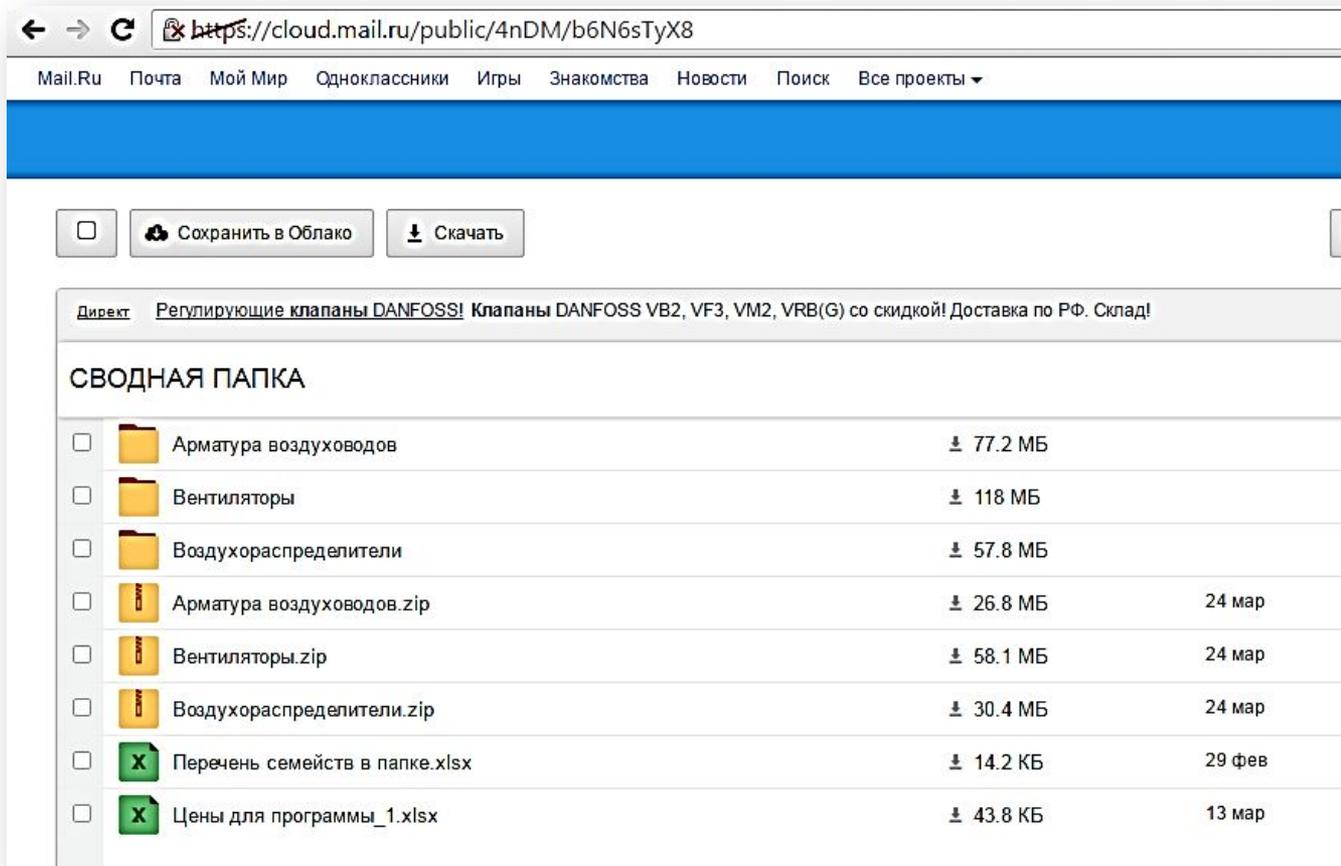
ВІМ имеет два главных преимущества:

- Модели и объекты управления ВІМ — это не просто графические объекты, **это информация**, позволяющая автоматически создавать чертежи и отчёты, выполнять анализ проекта, моделировать график выполнения работ, эксплуатацию объектов и т. д. — предоставляющая коллективу строителей неограниченные возможности для принятия наилучшего решения с учётом всех имеющихся данных.
- ВІМ поддерживает распределённые группы, поэтому люди, инструменты и задачи могут эффективно и **совместно использовать** эту информацию на протяжении всего жизненного цикла здания, что исключает избыточность, повторный ввод и потерю данных, ошибки при их передаче и преобразовании.





<https://cloud.mail.ru/public/4nDM/b6N6sTyX8>



Mail.Ru Почта Мой Мир Одноклассники Игры Знакомства Новости Поиск Все проекты ▾

Сохранить в Облако Скачать

Директ Регулирующие клапаны DANFOSSI! Клапаны DANFOSS VB2, VF3, VM2, VRB(G) со скидкой! Доставка по РФ. Склад!

СВОДНАЯ ПАПКА

<input type="checkbox"/>	Арматура воздухопроводов	77.2 МБ	
<input type="checkbox"/>	Вентиляторы	118 МБ	
<input type="checkbox"/>	Воздухораспределители	57.8 МБ	
<input type="checkbox"/>	Арматура воздухопроводов.zip	26.8 МБ	24 мар
<input type="checkbox"/>	Вентиляторы.zip	58.1 МБ	24 мар
<input type="checkbox"/>	Воздухораспределители.zip	30.4 МБ	24 мар
<input type="checkbox"/>	Перечень семейств в папке.xlsx	14.2 КБ	29 фев
<input type="checkbox"/>	Цены для программы_1.xlsx	43.8 КБ	13 мар

Программа подбора

rusklimat.ru | Программа подбора Ру: И

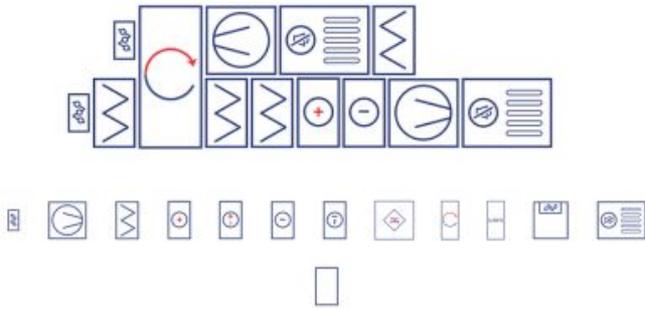
rusklimat.dvaoblaka.ru/main#configuratorId=1950&filter[kp_id]=RK15-000711-01&cardModel=kp&modelId=RK15-000711-01

Ярошук Владислав | Выйти

Предложения | Багтрекер

Дублировать 2

конфигуратор



Далее

Приток

0 - Вход воздуха	Расход воздуха, м3/час: 7470	Сторона обслуживания: Правая
	Свободный напор, Па: 450	
1 - Клапан воздушный		
2 - Карманный фильтр EU4	Тип фильтра: EG.4	Процент загрязнения: 0
	Укороченный: <input checked="" type="checkbox"/>	
3 - Теплоутилизатор роторный	Температура воздуха...: -28	Влажность воздуха п...: 90

Предложение

Базовая информация

Ю: RK15-000711-01

Статус КП: Готовит инженер по основн

Дата: 15.01.15 17:34

Описание запроса: В-14916

Объект / проект:

Клиент:

Контактное лицо:

Роль на объекте:

Ответственный менеджер: Алевин Андрей

Инженер по основному оборудованию: Ярошук Владислав

Инженер по автоматике:

Тип валюты: Доллар

Обозначение системы	Кол-во	Наименование оборудования (показывать или скрывать)	Вентиляция				Экраны связи				Вентиляторы				Вентиляторы				Файл	Примечание
			Тип	м³/ч	Р. По	м³/ч	Тип	№ инв.	м³/ч	мощность UB	Тип	Т-во воздуха, С	Расход, м³/ч	Тип	Т-во воздуха, С	Расход, м³/ч	Файл			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
П1	1	FFHNC2-A8 75x20	1934	36	347	-	90	9000		-	-32	20	3373						Карманный	451970 CioLine 50-30
П1	1	FFHNC2-A8 75x20	1934	36	347	-	90	9000		-	-32	20	3373						Карманный	451970 CioLine 50-30
П10	1	TORNADO 500-30 0-25-035-2	510	-	-	-	100	9000		3-400V 50Hz Y	-	-32	20	1427					Карманный	451964 Промышленные вентиляторы 50-25
П11	1	FFHNC2-A15x20	3044	17	317	-	900	9000		-	-32	20	5317						Карманный	451965 CioLine 70-40
П11	1	FFHNC2-A15x20	3044	17	317	-	900	9000		-	-32	20	5317						Карманный	451974 CioLine 60-25
П12	1	FFHNC2-A1 6x20	2900	77	354	-	100	9000		-	-32	20	5050						Карманный	451966 CioLine 70-40
П12	1	FFHNC2-A1 6x20	2900	77	354	-	100	9000		-	-32	20	5050						Карманный	451978 CioLine 60-25
П13	1	FFHNC2-A1 6x20	2900	77	354	-	100	9000		-	-32	20	5050						Карманный	451967 CioLine 70-40
П13	1	FFHNC2-A1 6x20	2900	77	354	-	100	9000		-	-32	20	5050						Карманный	451978 CioLine 60-25
П14	1	FFHNC4-A55x20	5400	75	3271	-	900	9000		3-470V	-32	20	8523						Карманный	451968 EcoLine 2
П14	1	FFHNC4-A55x20	5400	75	3271	-	900	9000		3-470V	-32	20	8523						Карманный	451977 EcoLine 2
П15	1	TORNADO 500-30 0-25-070-2	571	-	-	-	100	9000		3-400V 50Hz Y	-	-32	20	1626					Карманный	451969 Промышленные вентиляторы 50-25
П16	1	TORNADO 500-25 0-25-035-2	525	-	-	-	100	9000		3-400V 50Hz Y	-	-32	20	90					Карманный	451960 Промышленные вентиляторы 40-20
П17	1	RFE-B 400x200-2 VM	20	123	-	-	90	9000		3-230V 50Hz Y	-	-32	20	623					Карманный	451961 Промышленные вентиляторы 40-20
П18	1	FFHNC2-A8 55x20	1000	16	3257	-	90	9000		-	-32	20	1744						Карманный	451962 CioLine 50-25
П18	1	FFHNC2-A8 75x20	1000	16	3257	-	90	9000		-	-32	20	1744						Карманный	451970 CioLine 50-25
П19	1	TORNADO 500-25 0-25-035-2	516	-	-	-	100	9000		3-400V 50Hz Y	-	-32	20	121					Карманный	451963 Промышленные вентиляторы 50-25
П2	1	FFHNC2-A1 6x20	2525	13	370	-	100	9000		-	-32	20	4670						Карманный	451970 CioLine 60-20
П2	1	FFHNC2-A1 6x20	2525	13	370	-	100	9000		-	-32	20	4670						Карманный	451967 CioLine 60-25
П20	1	FFHNC2-A8 75x20	1970	11	347	-	90	9000		-	-32	20	1730						Карманный	451964 CioLine 50-30
П20	1	FFHNC2-A8 75x20	1970	11	347	-	90	9000		-	-32	20	1730						Карманный	451970 CioLine 50-30

1	2	3
П1	1	
П2	1	
П3	1	
П4	1	
П5	1	
П6	1	
П7	1	
П8	1	
П9	1	
П10	1	
П11	1	
П12	1	
П13	1	
П14	1	
П15	1	
П16	1	

RK18-04 7376-05			
Мин	Лист	№ докум.	Таблица
Разраб.			
Проверил			
Утвердил			
Вентиляция и кондиционирование			Страница А 1 3
Характеристика вентиляционного оборудования			

ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

В свободном доступе на ftp-сервере

<http://share3.rusklimat.ru/>

Логин: techlib

Пароль: techlib



**Спасибо за
внимание!**

