ГОССТРОЙ СССР
Главпромстройпроект
СОЮЗСАНТЕХПРОЕКТ
Государственный проектный институт
САНТЕХПРОЕКТ

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер института
_____ Б.И.Шиллер

РЕКОМЕНДАЦИИ

по проектированию технологической части холодильных установок для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и систем охлаждения технологического оборудования

ВС-22

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	3
2. Основное оборудование	5
3. Вспомогательное оборудование	6
4. Внутрицеховой транспорт	7
5. Внутрицеховые трубопроводы	7
6. Наружные холодопроводы	8
7. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	9
8. Примерные требования в задании на проектирование строительной части	I0
9. Примерные требования в задании на проектирование оборотного водоснабжения, водопровода и канализации	II
I0. Примерные требования к проектированию электроснабжения и освещения	I2
II. Примерные требования к проектированию вентиляции и отопления	I2
I2. Примерные требования к проектированию связи	I8
I3. Примерные требования к проектированию управления и автоматизации	I8

© Государственный проектный институт Сантехпроект Главпромстройпроекта Госстроя СССР (ГПИ Сантехпроект), 1975

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Рекомендации не относятся к проектированию аммиачных холодильных установок, поскольку последние не применяются при холодоснабжении систем кондиционирования воздуха.

I.2. Проектирование холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и технологического оборудования следует производить в соответствии с "Правилами техники безопасности" для соответствующих холодильных установок, "Правилами техники безопасности для сосудов, работающих под давлением" СНиП П-Г-7-62 и другими СНиП и нормами для отдельных видов смежных разделов.

I.3. При проектировании необходимо руководствоваться требованиями унификации технических решений и индустриализации монтажных работ.

I.4. Выбор централизованного или индивидуального холодоснабжения должен основываться на комплексной технико-экономической оценке. Проведение технико-экономического сравнения требуется в каждом отдельном случае, так как экономичность решения зависит также от особенностей потребителей холода и трасс, по которым циркулирует холодоноситель. Эти факты трудно оценить на основе укрупненных показателей.

I.5. Рекомендуется в большинстве случаев основной тенденцией считать проектирование централизованного холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и технологического оборудования.

I.5.I. Особое внимание должно быть уделено вопросу транспортирования холодоносителя, выполнению и регулированию холодораспределительных сетей. Должно быть обеспечено гарантированное холодоснабжение наиболее удаленных потребителей холода.

I.5.2. Необходимо выдерживать требуемый перепад температур между прямым и обратным холодоносителем, удовлетворяя требования потребителей по параметрам холодоносите-

ля и соблюдая заданный режим работы холодильных машин.

I.5.3. Рекомендуется выбирать наибольший (до 6°С и более) перепад температур между прямым и обратным холодоносителем и выдерживать его при снижении потребления холода, и следовательно, расходе холодоносителя.

I.5.4. При уменьшении холодильной нагрузки следует снизить производительность насосов холодоносителя для сохранения перепада температур. В этом случае рекомендуется количественное регулирование расхода холодоносителя у потребителей. Однако способ этот применим при глубине регулирования холодильной нагрузки не более 60%. При бо́льшей глубине снижения холодильной нагрузки количественное регулирование расхода холодоносителя неприемлемо во избежание отепления холодоносителя особенно для потребителей, наиболее удаленных от холодильной станции. При дальнейшем снижении холодильной нагрузки рекомендуется увеличить расход холодоносителя.

I.6.Проектные решения по схемам циркуляции холодоносителя в системе холодоснабжения должны быть предварительно увязаны с аналогичными решениями по системам кондиционирования воздуха и охлаждения технологического оборудования.

I.7.Проектные решения по схемам регулирования, управления и автоматизации, а также диспетчеризации холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и охлаждения технологического оборудования должны быть предварительно увязаны и согласованы со всеми исполнителями смежных частей проекта.

I.8.В проектах рекомендуется приводить примерный штат для обслуживания холодильных станций и установок в соответствии с "Нормативами численности рабочих холодильных установок" Центрального бюро промышленных нормативов по труду при НИИ труда Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы (Москва, 1970),а также с фактической потребностью в соответствии с принятой системой автоматизации.

I.9. Состав технического и рабочего проекта, а также спецификации на оборудование и другое следует принимать в соответствии с "Временной инструкцией по разработке проектов и смет для промышленного строительства" СН 202-69, утвержденной Госкомитетом Совета Министров СССР по делам строительства от 26 ноября 1969 г.

2.Основное оборудование

2.I.В качестве холодильных машин в зависимости от конкретных технико-экономических решений и условий энергоснабжения рекомендуется принимать парокомпрессионные или теплоиспользующие машины.

2.2.В качестве холодильного агента следует применять фреон I2 по ГОСТ 8501-57 или фреон 22 по ГОСТ 8502-57 для парокомпрессионных, бромистый литий и воду для теплоиспользующих холодильных машин.

2.3.Источниками энергоснабжения могут быть:

для холодильных машин с поршневыми компрессорами - переменный трехфазный ток напряжением 380 В;

для турбокомпрессорных машин - переменный ток напряжением 3,6,I0 кВ;

для абсорбционных бромистолитиевых машин - вода с температурой I20÷I40°С или пар давлением I,32-I,4 кгс/см^2;

для пароэжекторных машин - водяной пар давлением I,I÷I,3 или 7÷8 кгс/см^2.

2.4.Теплоиспользующие холодильные машины следует применять при наличии избытка дешевого тепла в виде горячей воды или пара (в частности, от ТЭЦ в летнее время, при наличии излишнего пара от установок по использованию вторичных энергоресурсов или утилизации бросового тепла и др.).

2.5.При применении турбокомпрессорных холодильных машин следует предусмотреть установку централизованной подачи масла в системы смазки турбокомпрессоров. Установка должна включать в себя емкости и насосы чистого и отра-

ботанного масла и, желательно, установку для очистки (например, фильтрпресс) или регенерации масла.

2.6.В качестве холодоносителя рекомендуется применять воду питьевого качества для систем кондиционирования воздуха с использованием оросительных камер и технически чистую, желательно, обработанную воду (умягченную) для закрытых схем холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и систем охлаждения технологического оборудования, или другой холодоноситель (рассол, этиленгликоль, фреон 30 и т.д.) в зависимости от температурных режимов работы и других требований.

3.Вспомогательное оборудование

3.I.К вспомогательному оборудованию холодильной станции относятся:

- фреоновые ресиверы;
- фильтры - осушители фреона;
- компрессорно-конденсаторный агрегат для пополнения или отсоса фреона для крупных установок с парокомпрессионными фреоновыми машинами;
- вакуум-насос для откачки воздуха из фреоновой системы и сушки внутренней полости аппаратов и трубопроводов фреона;
- насосы холодильного агента для бромистолитиевых и пароэжекторных машин;
- насосы для циркуляции прямого и обратного холодоносителя;
- насосы водоснабжения конденсаторов холодильных машин для отвода теплоты конденсации (в отдельных случаях);
- резервуары охлажденного и отеплившегося холодоносителя;
- резервуары, баки, баки-аккумуляторы;
- вентиляторы общеобменной и аварийной вентиляции и др.

3.2.Насосы для циркуляции холодоносителя и водоснабжения конденсаторов, резервуары, баки и баки-аккумуляторы могут размещаться в помещении машинного зала холодильной станции или в отдельном помещении насосной или в помещении кондиционеров.

Насосы для водоснабжения конденсаторов могут размещаться в отдельных насосных и блокироваться с общей системой оборотного водоснабжения объекта. Для обеспечения срочного и надежного запуска насосы следует устанавливать "под залив".

3.3.Резервуары, баки и баки-аккумуляторы могут быть наземными и подземными металлическими или железобетонными и размещаться в помещении или вне помещения холодильной станции.

3.4.Расчет водяных аккумуляторов холода рекомендуется выполнять по серии НМ-013 "Данные по проектированию систем кондиционирования воздуха промышленных зданий. Выпуск 13. Холодоснабжение систем кондиционирования воздуха". Промстройпроект, 1966.

4.Внутрицеховой транспорт

4.1.Для производства профилактических осмотров, обслуживания и ремонтов оборудования рекомендуется предусматривать подвесные кран-балки или тали ручные или электрические грузоподъемностью 0,5-5 т или кошки ручные с механизмами подъема и перемещения груза. Так как грузоподъемные устройства используются сравнительно редко, рекомендуется применять в основном ручное оборудование.

5.Внутрицеховые трубопроводы

5.1.Трубопроводы холодильного агента - фреона 12 и фреона 22 - следует проектировать из труб бесшовных холоднотянутых по ГОСТ 8734-58 или горячекатаных по ГОСТ 8732-70.

5.2.Трубопроводы холодоносителя-воды, рассола и других следует проектировать из труб водогазопроводных по

ГОСТ 3262-62, электросварных по ГОСТ 10704-63 и только при отсутствии требуемой номенклатуры - из бесшовных.

5.3.Детали трубопроводов - отводы, переходы, заглушки, тройники, седловины - следует принимать по ГОСТ 17374-72÷17380-72.

5.4.Трубопроводы холодильного агента следует прокладывать с уклоном в сторону слива масла.

5.5.Трубопроводы холодоносителя необходимо прокладывать с уклоном в сторону опорожнения.

5.6.На трубопроводах холодоносителя следует предусмотреть спуск воздуха в верхних точках и спуск холодоносителя при опорожнении в нижних точках.

5.7.Прокладку трубопроводов рекомендуется производить преимущественно по стенам и колоннам, под перекрытием на подвесках или опорах,в штрабах, в непроходных и - в редких случаях - проходных каналах.

5.8.Опоры трубопроводов и крепление их необходимо выполнять по соответствующим ГОСТам. Рекомендуется также применение чертежей серии П8-8 "Опорные конструкции и средства крепления стальных трубопроводов внутренних санитарно-технических систем Ду 15-500". Выпуск I-Ш, ГПИ Сантехпроект.

6.Наружные холодопроводы

6.1.Наружные холодопроводы следует прокладывать в земле, в каналах непроходных, в отдельных случаях проходных и по эстакадам.

6.2.Потери холода в холодопроводах не должны превышать 15%.

6.3.Глубина заложения холодопроводов определяется расчетом, исходя из условия минимальных потерь холода с учетом теплофизических свойств грунта.

6.4.Прокладка холодопроводов в грунтах с высоким уровнем стояния грунтовых вод не рекомендуется во избежание потерь холода, превышающих допустимые нормы.

6.5.При прокладке холодопроводов в земле без тепловой изоляции следует проводить поверочный расчет потерь холода

Если потери холода превышают 15%, то холодопроводы следует изолировать.

6.6.При прокладке холодопроводов в земле на глубине 1,2 м и ниже некоторым колебанием температур грунта можно пренебречь.

6.7.Для прокладки холодопроводов следует применять стальные (водогазопроводные, электросварные и, как исключение, цельнотянутые) трубы, а также чугунные, напорные, асбоцементные и др.

6.8.Сети холодопроводов при применении воды в качестве холодоносителя следует проектировать как водопроводные (температура воды меняется примерно от 4 до 18°С). Гидравлический расчет холодопроводов в этом случае следует производить по методике и таблицам для расчета наружных водопроводов.

6.9.Стальные трубы при прокладке их в грунтах должны иметь необходимую антикоррозийную защиту. Проектирование и монтаж трубопроводов следует вести в соответствии со СНиП П-Г.3-62.

6.10.Холодопроводы могут располагаться на любой экономически целесообразной глубине. При расположении холодопроводов выше уровня промерзания следует предусмотреть спуск холодоносителя на зиму.

6.11.При расположении холодопроводов в непосредственной близости от поверхности земли глубину заложения труб следует принять с учетом транспортных нагрузок.

6.12.Рекомендуется максимально использовать трассы теплоснабжения, которые в летнее время не эксплуатируются, для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха.

7.Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов

7.1.Тепловую изоляцию поверхностей оборудования и трубопроводов следует проектировать из условий исключения конденсации влаги на поверхности (ограничения потерь холода в размере не более 15% от номинальной холодо-

производительности).

7.2.Тепловую изоляцию трубопроводов и оборудования рекомендуется проектировать в соответствии со следующими материалами:"Типовые детали тепловой изоляции трубопроводов и оборудования". Серия 2.400-4; "Детали тепловой изоляции промышленных объектов с положительными температурами". Выпуск I,2,3. Серия 2.400-I. ВНИПИ Теплопроект, Москва, 1971; "Распоряжение главного инженера объединения Союзсантехпроект". РГИ 41-71; "Типовые детали тепловой изоляции промышленных объектов. Серия 2.400-I. Изоляция объектов с отрицательными температурами".Выпуск I и 2. М.ВНИПИ Теплопроект, 1969.; "Рекомендации по применению изоляции трубопроводов и воздуховодов внутренних санитарно-технических систем промышленных зданий". Москва -Алма-Ата, ГПИ Сантехпроект, Алма-Атинское отделение.

8.Примерные требования в задании на проектирование строительной части

8.I.Отдельно стоящее здание холодильной станции относится к категории Д. Для холодильных установок с турбомашинами ввиду сравнительно большого количества смазочного масла помещения могут относиться к категории В. При выделении отдельных помещений для установки централизованной подачи масла в систему смазки турбомашин эти помещения должны быть отнесены к категории В. Помещение установки централизованной подачи масла должно в этом случае отделяться от холодильной станции несгораемыми стенами, иметь отдельный выход и оборудоваться автоматической установкой пенного пожаротушения (автоматическое включение установки должно быть дублировано дистанционным пуском ее из помещения холодильной станции).

8.2.Строительные конструкции и перекрытия должны быть выполнены из трудносгораемых и несгораемых материалов.

8.3.Из помещения следует предусмотреть два выхода. Двери и окна должны открываться наружу.

8.4.Пол помещения необходимо выложить плиткой с уклоном в сторону трапов; стены на высоту 2 м от пола окрасить масляной краской, выше 2 м – побелить; каналы и трапы перекрыть съемными плитами.

8.5.Для снижения шума в помещении холодильной станции и снижения проникновения его в соседние помещения рекомендуется стены и перекрытие покрыть звукопоглощающими плитками или другим материалом.

8.6.Для обслуживающего персонала в помещении машинного зала необходимо предусмотреть звукоизолированный бокс высотой не менее 2,5 м с максимальным остеклением стен, начиная с I-I,2 м от пола. В боксе могут располагаться щиты автоматизации и управления.

8.7.Холодильная станция должна иметь бытовые помещения, комнату для приема пищи, раздевалку и другие помещения, указанные в "Правилах" и СНиП.

8.8.В стенах или перекрытии (при подземном расположении холодильной станции) следует предусмотреть монтажный проем.

9.Примерные требования в задании на проектирование оборотного водоснабжения, водопровода и канализации

9.I.Для охлаждения кондиционеров холодильных машин с целью отвода теплоты конденсации холодильного агента необходимо предусмотреть оборотное водоснабжение. Температура воды, поступающей к конденсатору, как правило, не должна быть выше 35°С.

Возможно применение проточной речной, прудовой, водопроводной воды, воды из технического водопровода или артезианской воды.

9.2.Для охлаждения кондиционеров допустима вода с содержанием взвешенных частиц до 75 мг/л, с карбонатной жесткостью до 7 мг-экв/л при температуре нагрева от 20 до 50°С, с содержанием свободной углекислоты до I00 г/м^3.

9.3.В помещении машинного зала холодильных установок или холодильной станции следует предусмотреть подвод водопроводной воды, канализацию, отвод воды с пола и из каналов, возможность слива воды из аппаратов, баков, резервуаров и трубопроводов.

9.4.Необходимо предусмотреть мероприятия по гидропневматической промывке закрытых теплообменных аппаратов; испарителей, конденсаторов, водоводяных теплообменников и др.(см."Рекомендации по гидропневматической промывке закрытых теплообменных аппаратов". Издание второе. М. ВОДГЕО, 1978).

10.Примерные требования к проектированию электроснабжения и освещения

10.1.Помещение холодильных установок или холодильной станции по ПУЭ относится к нормальным.

10.2.В зависимости от примененного холодильного и вспомогательного оборудования напряжение переменного тока для питания электродвигателей может быть 220/380 В; 3; 6 и 10 кВ.

10.3.В помещении холодильной станции должны быть предусмотрены следующие виды электроосвещения: рабочее, аварийное и ремонтное на 36 или 12 В для мокрых помещений (например, с баками для воды).

10.4.Светильники рабочего и аварийного освещения должны включаться одновременно для создания общего светового потока в соответствии с нормами искусственного освещения для производственных предприятий.

10.5.Питание рабочего и аварийного освещения следует предусмотреть от разных источников.

11.Примерные требования к проектированию отопления и вентиляции

11.1.В помещении холодильных установок или в машинном зале холодильной станции необходимо предусмотреть вентиляцию:

а) вытяжную на пятикратный воздухообмен в час (она же аварийная), причем четырехкратный из нижней зоны (на уровне 0,5-I м от пола вблизи холодильного оборудования), однократный - из верхней;

б) приточную на четырехкратный воздухообмен в час.

Примечание. Для холодильных установок производительностью до 500 тыс.ккал/ч возможно применение трехкратного воздухообмена в час.

II.2.Температура в помещении холодильной станции в зимнее время должна быть не ниже I4°С (как правило, холодильные машины зимой не работают).

I2.Примерные требования к проектированию связи

I2.I.Необходимо предусмотреть местную телефонную связь с залами кондиционеров, насосными оборотного водоснабжения, диспетчерской, администрацией.

I2.2.Следует предусмотреть телефонную городскую связь.

I2.3.Необходимо предусмотреть установку радиотрансляционной точки и электрочасов.

I3.Примерные требования к проектированию управления и автоматизации

I3.I.Степень автоматизации холодильной станции или установки, выбор параметров автоматического регулирования, контроля и защиты, а также порядок включения устройств определяются в зависимости от применяемых типов холодильных машин, схемы холодоснабжения кондиционеров или технологического оборудования, режима работы и требований, предъявляемых к данному объекту.

I3.2.Управление и автоматизация холодильных установок решаются в следующем объеме:

- автоматическое регулирование температуры холодоносителя;

- управление циркуляционными насосами холодоносителя и оборотной воды, а также вентиляторами градирни;

- автоматическое включение резервных насосов;

- дистанционное измерение или запись температур холодоносителя, холодильного агента, оборотной воды, охлаждающей конденсатор и др.;

- контроль протока холодоносителя через испарители, а также через маслоохладители, воздухоохладители (для турбокомпрессорных машин) с блокировкой работы компрессора или световой и звуковой сигнализацией;

- контроль уровня холодоносителя в баках и резервуарах (если визуальный контроль недостаточен, невозможен и т.п.);

- измерение или запись расхода холодоносителя, измерение расхода воды, охлаждающей конденсаторы;

- регулирование давления холодоносителя на подаче к потребителям.

I3.3.Управление и защита компрессора и машины в целом от аварийных режимов работы обычно принимается в объеме, предусмотренном заводом-изготовителем, но в отдельных случаях возможно введение дополнительной защиты (например, контроль протока через испаритель и блокировка с работой компрессора).

I3.4.Регулирование холодопроизводительности станции или установки с целью поддержания требуемой температуры холодоносителя - воды при изменениях нагрузки в случае применения холодильных машин, не имеющих устройств регулирования производительности, осуществляется циклической работой холодильных машин по температуре на выходе из испарителя или в баке, резервуаре или в баке-аккумуляторе. (Предпочтительнее установка терморегуляторов в баке отепленной воды).

I3.5.Для регулирования требуемой температуры холодоносителя в зависимости от типа и количества холодильных машин, заданной точности поддержания температуры и колебания нагрузки следует применять:

а) для поршневых компрессоров без регулирования производительности – двухпозиционное регулирование "включено-отключено" для холодильной установки с одной машиной; пропорциональное ступенчатое регулирование для двух-трех машин (каждый компрессор управляется своим терморегулятором); астатическое шаговое регулирование при числе машин более трех или если требуется повышенная точность поддержания параметра (всеми машинами управляет один терморегулятор);

б) для компрессоров с автоматическим регулированием производительности (поршневые и турбокомпрессоры) – циклическую работу с ручным или автоматическим отключением по сигналу при достижении определенного снижения производительности или по превышению температуры холодоносителя, поступающего к потребителям;

в) для пароэжекторных машин – регулирование производительности, аналогичное поршневым. Циклически может включаться – отключаться, питание паром как испарителей машин, так и секций испарителей;

г) для абсорбционных – регулирование производительности по нагрузке с изменением расхода теплоносителя.

Л-92375 Подп.к печ.31/3-75 Зак.339 Тир.7200 п.22 коп.
ГПИ Сантехпроект, г. Москва, Н.Первомайская, 46

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к "Рекомендациям по проектированию технологической части холодильных установок для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и систем охлаждения технологического оборудования". В3-22

I. К пункту I.2.

Госстрой постановлением от 20.I0.I975 г. № I80 утвердил и ввел в действие с I июля I976 г. главу СНиП П-33-75 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

2. К пункту 22.

Фреон I2 по ГОСТ I942-73 дифтордихлорметан (хладон I2), обозначение R I2.

Фреон 22 по ГОСТ 3502-73 дифтормонохлорметан (хладон 22), обозначение R 22 (выпускается по ТУ-02-866-74).

Название хладагентов фреон заменено на хладон.

3. К пункту I0.I.

Помещение холодильных установок или станций по ПУЭ относится к помещениям с нормальной характеристикой среды или не нормируется.

4. К пункту II.I.

Согласно проекту Правил техники безопасности для холодильных машин и установок ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, Москва I975 г. в п.5.II указывается, что общеобменная вентиляция должна рассчитываться на отвод избыточного явного тепла и газовыделений. По условиям отвода газовыделений кратность воздухообменов должна быть не менее 3 в час по внутреннему объему помещения.

5. К пункту I3.2.

Контроль протока холодоносителя через испарители с блокировкой работы компрессора не требуется:

а) если имеется защита по температуре кипения хладагента, осуществляемая датчиком, установленным в кожухотрубном испарителе;

б) если испаритель машины кожухозмеевиковый с внутритрубным кипением хладагента.

gost.e-ecolog.ru

1325 Подп.к печ. 24.8.76 Зак. 107 Тир. 7100
ГПИ Сантехпроект, г.Москва, Н.Первомайская, 46