

Классификация аммиачных холодильных установок

1. Различают шесть принципиальных схем холодоснабжения, условные графические изображения которых приведены в табл.1.

1.1. Схема непосредственного охлаждения, в которой аммиачные испарительные аппараты (устройства) размещаются внутри охлаждаемых камер и помещений, либо встраиваются в коммуникации охлаждаемого воздуха или в технологическое холодопотребляющее оборудование.

1.2. Схема промежуточного охлаждения, в которой тепло от охлаждаемых сред (объектов) к испарителям переносится с помощью хладоносителей.

Последняя в свою очередь подразделяется:

1.2.1. Открытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладоносителя, в которой тепло от охлаждаемой среды отводится в смесительном теплообменном аппарате.

1.2.2. Открытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с открытым уровнем хладоносителя, в которой тепло от охлаждаемой среды отводится в смесительном теплообменном аппарате.

1.2.3. Закрытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладоносителя, в которой тепло от охлаждаемой среды отводится в рекуперативном теплообменном аппарате.

1.2.4. Закрытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с открытым уровнем хладоносителя, в которой отвод тепла от охлаждаемой среды осуществляется в рекуперативном теплообменном аппарате.

1.2.5. Открытая двоякая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладоносителя, в которой отвод тепла от охлаждаемой среды осуществляется в смесительном теплообменном аппарате, с последовательным переносом тепла двумя отдельными потоками хладоносителей.

2. Здания и помещения, которые обслуживаются аммиачными холодильными установками, подразделяются на пять категорий, основные отличия которых приведены в табл.2.

3. Холодильное оборудование на холодопотребляющих объектах может быть размещено по одному из следующих вариантов, при условии соблюдения действующих санитарных норм:

Вариант 1 - машинное отделение отсутствует и все оборудование холодильной системы размещено в отдельном помещении.

Вариант 2 - холодильная установка пристроена к зданию или холодильное оборудование размещено на открытой площадке.

Вариант 3 - холодильная установка размещена в отдельно стоящем здании или холодильное оборудование размещено на открытой площадке.

Таблица 2

Категория	Определение	Здания и помещения (примеры)
А	Здания и помещения, в которых постоянно находятся лица с ограниченной возможностью передвижения	Больницы, госпитали, клиники, ясли, детские сады
В	Здания и помещения, в которых одновременно может находиться значительное количество людей: более 1 человека на 1 кв.м площади помещения размером 50 кв. м и более	Музеи, театры, лектории, крытые стадионы, крупные торговые центры, рестораны, крытые рынки
С	Здания и помещения, в которых люди регулярно находятся в состоянии покоя (сна)	Жилые дома, школы-интернаты, гостиницы, пансионаты, казармы
Д	Здания и помещения, в которых одновременно может находиться ограниченное количество людей, часть из которых компетентна в вопросах безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок	Торговые залы небольших магазинов и кафе, ателье, лаборатории, отдельные мастерские
Е	Здания и помещения, в которых одновременно может находиться определенное количество людей, компетентных в вопросах безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок или проинструктированных по технике безопасности на своих рабочих местах	Холодопотребляющие технологические установки и производства промышленных предприятий

4. Массовые наполнения единичных холодильных систем аммиаком не должны превышать значений, приведенных в табл.3.

5. Для систем кондиционирования воздуха помещений категории Е допускается применение аммиачных холодильных установок, работающих по схемам 1.2.3 (промежуточная закрытая) и 1.2.4 (промежуточная закрытая, с уровнем в испарителе), и при размещении холодильного оборудования по вариантам 2 и 3. Для

других категорий помещений применение аммиачных холодильных установок для систем кондиционирования не допускается.

Таблица 3

Категория здания, помещения (поп.2)	Размещение холодильного оборудования (по п.3)	Схемы холодоснабжения (п.1)					
		1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5
А		1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5
	Вариант 1	Не допускается					
	Вариант 2	То же					
	Вариант 3	То же				Не более 250 кг	
В	Вариант 1	Не допускается					
	Вариант 2	То же					
	Вариант 3	То же				Не более 500 кг	
С	Вариант 1	Не допускается					
	Вариант 2	То же					
	Вариант 3	То же				Не более 500 кг	
D	Вариант 1	Не допускается					
	Вариант 2	Не более 25 кг			Не более 500 кг		
	Вариант 3	Не более 250 кг			Не более 500 кг		
Е	Вариант 1	Не более 50 кг					
	Вариант 2	Без ограничений					
	Вариант 3	То же					

Расчет геометрического объема циркуляционного ресивера

V_c - суммарный геометрический объем устройств охлаждения и технологических аппаратов (для одной температуры кипения), м³;

$v_{н.т.}$ - геометрический объем нагнетательного трубопровода аммиачного насоса, м³;

$v_{в.т.}$ - геометрический объем трубопроводов совмещенного отсоса паров и слива жидкости, м³.

Вид схемы	Тип циркуляционного ресивера	Формула расчета геометрического объема циркуляционного ресивера
С нижней подачей аммиака	Вертикальный со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости	$2,0 [V_{н.т.} + 0,2V_c + 0,3V_{в.т.}]$
	Горизонтальный, со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости	$3,0 [v_{н.т.} + 0,2V_c + 0,3V_{в.т.}]$
С верхней подачей аммиака	Вертикальный со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости	$2,0 [v_{н.т.} + 0,5V_c + 0,4V_{в.т.}]$
	Горизонтальный, со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости	$3,0 [V_{н.т.} + 0,5V_c + 0,4V_{в.т.}]$

Значения давлений испытания на прочность и плотность

Область испытаний	Давление испытания (избыточное), МПа (кг/см ²)	
	Пробное, на прочность	Расчетное, на плотность
1. Сторона низкого давления установок и сторона промежуточного давления двухступенчатых установок	2,0 (20,0)	1,6 (16,0)
1а. То же для установок температурой окружающего (атмосферного) воздуха не более 32С*	1,5 (15,0)	1,2 (12,0)
2. Сторона высокого давления для установок сводоохлаждаемыми и испарительными конденсаторами	2,0 (20,0)	1,6 (16,0)
3. Сторона высокого давления для установок с конденсаторами воздушного охлаждения	2,9 (29,0)	2,3 (23,0)
3а. То же для установок, эксплуатируемых в условиях умеренной и холодной зоны при обеспечении температуры конденсации не более 50 С (за счет подбора оборудования)	2,5 (25,0)	2,0 (20,0)

**Рекомендации по выполнению опознавательных цветных колец
на аммиачных трубопроводах**

На полностью законченные изготовлением (и заизолированные при необходимости) аммиачные трубопроводы наносятся опознавательные кольца:

в местах прохода труб через строительные конструкции и ограждения;

в местах ответвлений труб;

вблизи арматуры;

в местах подключения труб к оборудованию;

Для нанесения указанных выше опознавательных колец, участки аммиачных трубопроводов должны быть окрашены в желтый цвет и по ним должны быть нанесены кольца в следующих количествах:

одно кольцо на паровых, парожидкостных и жидкостных линиях стороны низкого давления систем холодоснабжения;

два кольца на паровых линиях стороны высокого давления;

три кольца на жидкостных линиях стороны высокого давления.

Кольца наносятся черной краской по желтому фону. Также должно указываться направление движения аммиака в трубах черными стрелками на видных местах и вблизи арматуры.

Ширина черных колец принимается в зависимости от размера наружного диаметра трубопровода (в том числе заизолированного) по таблице, приведенной ниже.

Наружный диаметр трубопровода, мм	Ширина черного#	#кольца, мм
	на коммуникациях холодильных установок	на трубопроводах холодильных машин и агрегатов
До 80	40	8
От 81 до 160	50	12
От 161 до 300	70	16
Свыше 300	100	20

Расстояние между кольцами принимается равными ширине кольца.

**Значения пробных давлений для контроля прочности и настройки
предохранительных устройств и приборов
ограничения рабочих давлений**

Контрольные испытания; настройка защитных приборов и устройств	Величины назначаемых давлений
Контроль прочности литых деталей (после механической обработки) и их сборочных единиц	Не менее 1,5 Рр
Контроль прочности сварных, штампованных и кованных деталей и их сборочных единиц	Не менее 1,3 Рр
Срабатывание предохранительных устройств	Не более 1,15 Рр
Настройка реле высокого давления	Не более Рр

Рекомендации по разработке паспорта холодильной установки

В паспорте аммиачной установки (АХУ) должно быть отражено:

1. Наличие лицензий Госгортехнадзора России на деятельность организации.
2. Основные сведения об организации.
3. Сведения о назначении лиц, ответственных:
 - а) по надзору за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией АХУ, за соблюдением требований соответствующих правил;
 - б) за исправное состояние, правильное и безопасное действие оборудования, трубопроводов, арматуры, КИП и А и других устройств холодильной установки.
4. Общая характеристика холодильной установки.
5. Экспликация помещений и открытых площадок АХУ.
6. Характеристика потребителей холода и их охлаждающих устройств.
7. Основные данные холодильного оборудования, размещенного в машинных, аппаратных и конденсаторных отделениях.
8. Расчетные данные:
 - а) по тепловым нагрузкам холодильных систем;
 - б) о достаточности имеющегося холодильного оборудования;
 - в) по номинальной аммиакоемкости технологических блоков и АХУ в целом.
9. Характеристика систем:
 - а) общеобменной и аварийной вентиляции;
 - б) ремонтного и аварийного освобождения оборудования и технологических блоков от жидкого аммиака;
 - в) оттайки от снеговой шубы охлаждающих устройств помещений;
 - г) масло- и воздухоудаления из холодильной установки;
 - д) охлаждения компрессоров и конденсаторов.
10. Сведения по:
 - а) системам противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), контроля, управления, связи, оповещения по холодильной установке;
 - б) электрообеспечению и установленной мощности электродвигателей АХУ;
 - в) сосудам, работающим под давлением;
 - г) предохранительным клапанам и мембранным предохранительным устройствам, а также выводным трубопроводам от них;
 - д) средствам индивидуальной защиты при эксплуатации АХУ;
 - е) аварийному табелю оснащения компрессорного цеха;
 - ж) запасам аммиака, масла, хладоносителей.
11. Информация:
 - а) по структуре служб обслуживания и ремонта АХУ, сменности и численности штатного и фактического персонала;
 - б) о проведенных на холодильной установке реконструкциях, ремонтах, технических освидетельствованиях, проверках, дозаправках аммиаком;
 - в) о происшедших авариях и инцидентах на АХУ.