

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДОВ КОНДИЦИОНЕРА

*АЙТБАЕВ К. Р., АСАНОВА С. К.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт  
Ташкент, Узбекистан

**Ключевые слова:** хладагент, давления, скорость, температура, воздух, трубопровод.

**Keywords:** refrigerant, pressure, speed, temperature, air, pipeline

Диаметр трубопроводов должен обеспечивать допустимый уровень потерь давления. Кроме того, выбранный диаметр трубопровода должен обеспечивать скорость потока на вертикальных участках трубопроводов не менее 5 м/с.

Хладагент в жидкостных линиях, линиях нагнетания и всасывания имеет различные фазовые состояния и давления, поэтому диаметры трубопровод каждой линии для одинаковой холодопроизводительности получаются различными (табл. 1).

Обычно диаметр соединительных трубок указан в документации на кондиционер. Как правило, этого диаметра достаточно и стандартной установке блоков. Реальный трубопровод имеет повороты, сужения, тройниками и т. д., поэтому расчёт потерь давления по эквивалентной длине трубопровода.

Каждому элементу создающему сопротивление свободному прохождению жидкости или пара, соответствует эквивалентная длина для расчёта прямого участка трубопровода, который вызовет такое же падение давления.

Сумма эквивалентных длин и длины прямых участков трубопровода даёт расчётную длину прямой трубы, которая имеет такое же падение давления, как и реальная линия. Увеличение диаметра трубопровода не всегда возможно в паровых линиях из-за проблемы возраста масла. В жидких линиях увеличение диаметра трубопровода приводит к увеличению количества заправляемого хладагента. Поэтому необходимо всегда искать компромисс между стоимостью труб, падением давления и скоростью хладагента.

Таблица 1

Зависимость холодопроизводительности от диаметров трубопроводов в линиях всасывания нагнетания и жидкостных линиях при использовании R-22.

| Внешний диаметр трубопровода мм. | Холодопроизводительность, кВт<br>( $T_{\text{конд}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $T_{\text{испарения}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|
|                                  | Линия всасывания<br>$\Delta P = 0,731 \text{ кПа} / \text{м}$  | Линия нагнетания<br>$\Delta P = 0,749 \text{ кПа} / \text{м}$ | Жидкостная линия<br>$\Delta P = 0,749 \text{ кПа} / \text{м}$ |
| 10                               | –  | –   | 4,37  |
| 12                               | 1,76   | 2,60  | 11,24   |
| 14                               | 2,83   | 4,16  | 18,10   |
| 16                               | 4,19   | 6,15  | 26,80   |
| 18                               | 5,85   | 8,59  | 37,49   |
| 22                               | 10,31  | 15,07   | 66,10   |
| 28                               | 20,34  | 29,70   | 131,0   |
| 35                               | 37,31  | 54,37   | 240,7   |
| 42                               | 61,84  | 90,00   | 399,3   |
| 54                               | 122,7  | 178,1   | 794,2   |
| 63                               | 188,9  | 273,8   | 1223,9  |

Определение размеров трубопроводов в системах с тепловым насосом.

Необходимость найти компромисс между стоимостью труб, падением давления и скоростью хладагента обычно приводит к выбору разных диаметров для линий нагнетания и всасывания.

Так как инверсия холодильного цикла (переход с режима охлаждения на режим «теплого насоса») приводит к изменению фазового состояния хладагента в линиях нагнетания и всасывания, то определение размеров трубопроводов установок с тепловым насосом необходимо выполнять с особой тщательностью.

При работе в режиме обогрева линия, работавшая ранее на всасывание, будет работать на нагнетание. Эта линия часто делается переразмеренной, что даёт очевидные преимущества с точки зрения потерь давления. Повышенные диаметры линии всасывания приводят к уменьшению скорости потока хладагента.

Во время работы в режиме обогрева линии всасывания часто оказывается недоразмеренной. Это приводит к увеличению скорости хладагента и соответствующему росту потерь давления.

Кроме перечисленных выше факторов, влияющих на подбор и монтаж трубок холодильного контура, следует указать ещё ряд дополнительных соображений:

Линия всасывания должна быть всегда изолирована, чтобы избежать образования конденсата.

Линия нагнетания также должна быть изолирована, чтобы избежать ожогов при случайном соприкосновении и не допустить нагрева окружающего пространства, так как температура пара в линиях нагнетания может достигать 80–100 °С. Иногда при транспортировке труб всасывания и нагнетания кондиционеров малой мощности, работающих только в режимах охлаждения, трубы прокладывают и изолируют в месте.

Жидкостная линия должна быть покрыта изоляцией только в том случае, если температура окружающего воздуха выше температуры жидкого хладагента (обычно на 4–5 °С).

В кондиционерах с водяными конденсаторами жидкостная линия обязательно теплоизолируется, поскольку в конденсатор может попадаться вода, с температурой ниже температуры окружающего воздуха.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский В. Н., Кокорин О. Я., Петров Л. В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Андрачников Е. И., Каплан Л. Г., Пржегишевский Ю. Б. Автоматизация оттаивания инея с испарителей холодильных машин ИФ-49М, АКФВ-4М. «Холодильная техника», 1985, № 10.
3. Иванов О. П. Конденсаторы и водоохлаждающие устройства. – Л.: Машиностроение, 1980.
4. Лебедев В. Ф. и др. Холодильная техника. – М. Агропромиздат, 1986.