

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Исследование характеристик и особенностей различных трубопроводов, применяемых в системах водяного отопления. Исследование работы шарового крана

Цель работы: ознакомление с видами трубопроводов, применяемыми в системах отопления. Сравнение трубопроводов между собой, выбор оптимального решения. Изучение работы и назначение запорной арматуры, в частности, шарового крана.

Теоретические сведения

Отопление – искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них теплопотерь и поддержания на заданном уровне температуры, отвечающей условиям теплового комфорта и/или требованиям технологического процесса. Под отоплением также понимают устройства и системы, выполняющие эту функцию.

В существующих и проектируемых системах отопления применяются различные трубопроводы, оборудование и арматура.

Трубопроводы условно можно разделить на четыре основных типа в зависимости от материала, из которого они изготовлены:

- стальные (неоцинкованные, оцинкованные по наружной поверхности, нержавеющие)
 - медные
 - пластиковые (полиэтиленовые, полипропиленовые, полибутиленовые)
 - металлопластиковые (с прослойкой металла – алюминия)
- (рис. 1.1).

а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



Рис. 1.1. Трубы, применяемые в системах отопления:
а – стальная водогазопроводная труба; *б* – стальная труба, оцинкованная только по наружной поверхности; *в* – труба из нержавеющей стали; *г* – медная труба; *д* – металлопластиковая труба; *е* – полиэтиленовая труба; *ж* – полипропиленовая труба; *з* – некоторые соединительные элементы для различных труб

Запорная арматура – устройство, предназначенное для того, чтобы перекрыть или открыть поток теплоносителя по трубопроводу, имеющему определенное назначение.

По принципу управления расходом теплоносителя запорная арматура (рис. 1.2) подразделяется на следующие виды:

– *вентиль*. Принцип работы основан на поступательном перемещении запорного элемента вдоль перекачиваемого потока рабочей среды;

– *кран*. Работа осуществляется за счет поворота запорного элемента вокруг своей оси;

– *затвор*. Принцип работы основан на повороте исполнительного органа вокруг оси, расположенной под определенным углом к потоку теплоносителя;

– *задвижка*. Принцип действия заключается в поступательном перемещении затвора вдоль запорной плоскости под углом 90° к потоку теплоносителя.

а)



б)



в)



г)



Рис. 1.2. Разрезы и общий вид различной запорной арматуры:
а – вентиль; б – шаровой кран; в – затвор; г – задвижка.

Элемент запорной арматуры, запорный орган которого вращается вокруг чужой оси, называется затвором. Распространение получил затвор с рабочим органом в форме диска (рис. 1.2, в). По типу соединения с трубопроводной системой изготавливаются фланцевые и резьбовые затворы.

Затвор может быть с ручным управлением при помощи поворотной рукоятки или ручного редуктора, а также пневматического или электрического привода.

Запорный элемент вентиля располагается на шпинделе, вращение которого осуществляется вручную или при помощи реверсивного двигателя. Недостаток устройства – высокое гидравлическое сопротивление.

Кран имеет запорный элемент шарообразной формы или в виде усеченного конуса. Эксплуатируется в положениях полного открытия или закрытия.

Задвижка также эксплуатируется в положениях полного закрытия или открытия. Использование промежуточного положения приводит к разрушению поверхности запорного элемента.

Задвижки бывают параллельными, клиновыми, с выдвигным или статичным штоком.

Экспериментальная установка. Методика проведения эксперимента

Экспериментальная установка, изображенная на рис. 1.3, представляет собой гидравлический стенд, включающий четыре последовательных прямолинейных участка с различными местными сопротивлениями, а также шаровой кран 1, циркуляционный насос 6, ротаметр 5.

Измерения проводятся при установившемся гидравлическом режиме.

Расход теплоносителя G , кг/ч, измеряется при помощи расходомера (ротаметра) при различном угле открытия шарового крана (от полного открытия до полного закрытия и наоборот).

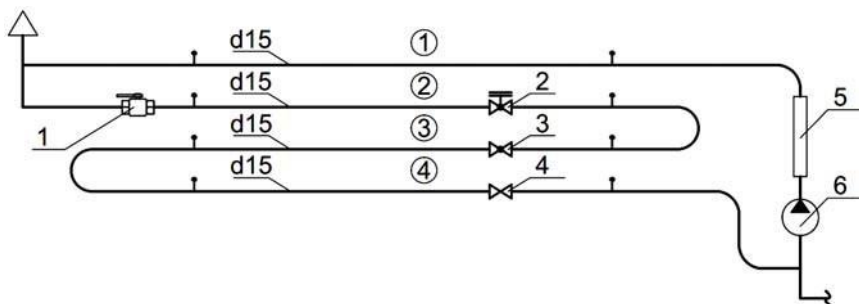


Рис. 1.3. Схема лабораторной установки для исследования работы шарового крана: номера в кружках – прямолинейные участки трубопровода с различным местным сопротивлением; 1 – шаровой кран; 2 – вентиль; 3 – пробковый кран; 4 – кран двойной регулировки; 5 – расходомер (ротаметр); 6 – насос

Обработка экспериментальных данных

Результаты измерений и обработки экспериментальных данных по исследованию работы шарового крана сводят в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Результаты измерений и расчетов

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7
α , градус	0						90
G , кг/ч							

По результатам расчетов строится график зависимости расхода теплоносителя от угла поворота рукоятки крана $G = f(\alpha)$ (рис. 1.4).

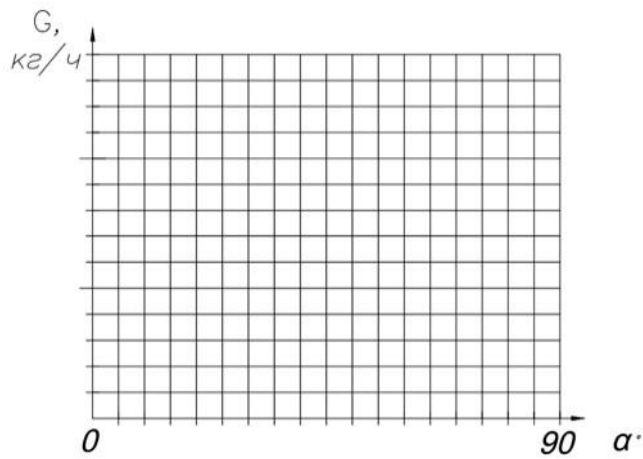


Рис. 1.4. График $G = f(\alpha)$

Контрольные вопросы

1. Какие трубы и фасонные части применяются в системах отопления?
2. Каким образом маркируются и обозначаются на чертежах различные по материалу трубопроводы в современных системах водяного отопления?
3. Каким образом производится монтаж полимерных и металло-полимерных трубопроводов?
4. Каким образом производится монтаж металлических трубопроводов?
5. Какие трубопроводы являются наиболее оптимальными для напольного отопления?
6. Сравните трубы из различных материалов между собой. В чем заключаются преимущества и недостатки различных трубопроводов?
7. Какая арматура устанавливается на подводках, стояках и магистральных трубопроводах системы отопления? Укажите назначение этой арматуры.