

**Волчок С. А., Григорук В. А.**

### **ОПРЕССОВКА СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-19. Научный руководитель: Новосельцева Д. В., к. т. н, доцент, доцент кафедры природообустройства*

Опрессовка системы водяного отопления – это процедура проверки герметичности и прочности системы отопления.

Частота проведения опрессовки системы отопления зависит от нескольких факторов, включая тип системы, возраст здания, качество установки и наличие ремонтных работ. Вот три главные причины для осуществления этой процедуры:

- Строительство нового дома или монтаж новой отопительной системы. В новых зданиях опрессовка обычно проводится перед вводом отопления в эксплуатацию, чтобы проверить герметичность и отсутствие утечек.
- Ремонт или замена комплектующих отопления. Если в системе проводятся ремонтные работы или заменяются ключевые компоненты, опрессовка осуществляется сразу же после завершения работ с целью убедиться, что изменения не повлияли на герметичность системы.
- Проверка на регулярной основе. В некоторых странах или регионах законодательство может предусматривать периодическую проверку систем отопления с опрессовкой.

В основе процесса опрессовки лежит принцип нагнетания давления: жидкость закачивается с помощью насоса в закрытый контур или резервуар с водой. Далее с помощью опрессовщика создается давление, превышающее рабочее, и некоторое время такое давление сохраняется в трубе. Специалист следит за стабильностью показателей давления на манометре опрессовщика, что свидетельствует об отсутствии утечек и целостности системы. Таким образом трубопровод или иной резервуар проходит проверку на прочность и герметичность.

Опрессовочные насосы бывают ручными и электрическими. В электрических, кроме насоса, манометра, емкости для жидкости и соединительного шланга, присутствует еще электрический привод.

Автоматические устройства работают по аналогичному принципу, но при достижении ограничения давления они отключаются сами. Также для их работы требуется электричество, поэтому ручные больше подходят для мест, где еще нет сети энергоснабжения. Автоматические насосы могут нагнетать давление до 100 бар, а промышленные устройства – до 1000 бар.

### **Требования к опрессовке систем водяного отопления в России и Беларуси**

В России действуют два норматива, регламентирующие порядок проведения опрессовки системы отопления, СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы» и Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Согласно [1, п. 4.6] испытание водяных систем отопления и теплоснабжения должно производиться при отключенных котлах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup> (2Ати)) в самой нижней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см) и отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах и оборудовании.

Согласно [1, п. 9.2] испытания на прочность и плотность оборудования систем проводятся ежегодно после окончания отопительного сезона для выявления дефектов, а также перед началом отопительного периода после окончания ремонта.

Испытания на прочность и плотность водяных систем отопления проводятся пробным давлением, но не ниже:

– системы отопления с чугунными отопительными приборами, стальными штампованными радиаторами – следует принимать 0,6 Мпа (6 кгс/см<sup>2</sup> или 6Ати);

– системы панельного и конвекторного отопления – 1,0 Мпа (10 кгс/см<sup>2</sup> или 10Ати).

Для калориферов систем отопления и вентиляции – в зависимости от рабочего давления, устанавливаемого техническими условиями завода – изготовителя.

Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании должна составлять 1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 Мпа (2 кгс/см<sup>2</sup> или 2 Ати).

Испытания трубопроводов следует выполнять с соблюдением следующих основных требований:

- при испытаниях применяют пружинные манометры класса точности не ниже 1,5 с диаметром не менее 160 мм, с ценой деления 0,01 Мпа (0,1 кгс/см<sup>2</sup> или 0,1 Ати);
- испытательное давление должно быть обеспечено в верхней точке (отметке) трубопроводов; температура воды при испытаниях должна быть

не выше  $45^{\circ}\text{C}$ , полностью удаляется воздух через воздухопускные устройства в верхних точках;

- давление доводится до рабочего и поддерживается в течение времени, необходимого для осмотра всех сварных и фланцевых соединений, арматуры, оборудования, приборов, но не менее 10 минут;
- если в течение 10 мин не выявлены какие-либо дефекты, давление доводится до пробного.

Давление должно быть выдержано в течение 15 минут и затем снижено до рабочего. Падение давления фиксируется по контрольному манометру.

Системы считаются выдержавшими испытания, если во время их проведения:

– не обнаружены «потения» сварных швов или течи из нагревательных приборов, трубопроводов, арматуры и прочего оборудования.

– при испытаниях на прочность и плотность систем панельного отопления в течение 15 мин падения не превышает  $0,01\text{ Мпа}$  ( $0,1\text{ кгс/см}^2$  или  $0,6\text{ Ати}$ ).

– при испытаниях на прочность и плотность систем пластмассовых трубопроводов в течение 30 мин падения не превышает  $0,06\text{ Мпа}$  ( $0,6\text{ кгс/см}^2$  или  $0,6\text{ Ати}$ ).

Результаты проверки оформляются Актом проведения испытаний на прочность и плотность.

В Беларуси системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения ежегодно перед началом отопительного сезона, после окончания ремонта, а также перед началом эксплуатации, если они не эксплуатировались в течение отопительного сезона и более, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям:

– системы отопления с чугунными отопительными приборами  $1,25$  рабочего, но не более  $0,6\text{ МПа}$ ;

– системы отопления с иными отопительными приборами  $1,25$  рабочего, но не более  $1\text{ Мпа}$ .

Гидравлическое испытание должно производиться при положительных температурах наружного воздуха. При температуре наружного воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$  гидравлические испытания допустимы лишь в исключительных случаях.



Рисунок 1 – Лабораторный стенд системы водяного отопления

Системы считаются выдержавшими испытание, если во время их проведения:

- не обнаружено потения сварных швов или течи из отопительных приборов, трубопроводов, арматуры и прочего оборудования;
- при испытаниях систем панельного отопления и обогрева пола падение давления в течение 15 мин не превысило 0,01 Мпа.

Результаты испытаний оформляются соответствующими актами. Если результаты испытаний не отвечают указанным условиям, необходимо выявить и устранить утечки, после чего провести повторные испытания системы.

На лабораторном стенде (рисунок 1) провели опрессовку системы водяного отопления с радиаторами различного вида при помощи ручного насоса (рисунок 2).



Рисунок 2 – Ручной опрессовочный насос

Последовательность проведения опрессовки:

1. Наполнили систему отопления водой.
2. Сняли данные с манометра.
3. Привели насос в рабочее положение.
4. Нагнетали избыточное давление в системе до значения равного 1,25 рабочего давления
5. Сняли показания с манометра, после нагнетания давления.
6. Провели повторную проверку измерений, спустя время проведения испытаний.
7. Сделали вывод о проделанной работе.
8. Результаты внесли в таблицу 1

Таблица 1 – Результаты испытаний

Наименование системы	Рабочее давление теплоносителя, МПа	Испытательное давление, МПа	Время испытания, мин.	Падение давления, МПа	Испытание признано
Система водяного отопления с чугунным отопительным прибором	0,19	0,24	5	0	выдержала

*Список использованных источников:*

1. Внутренние санитарно-технические системы : СНиП 3.05.01-85. - Москва, 2000.
2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утв. Минэнерго Российской Федерации от 24 марта 2003 г. № 115.
3. Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей : ТКП 458-2012 (02230). – Минск, 2013.