

П.С. МАМЕТЬЄВА, О.О. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Теплообмінні апарати систем тепlopостачання

Незважаючи на значні успіхи, досягнуті в теорії теплообмінних апаратів, до теперішнього часу тривають пошуки їх найкращих конструкцій. Для поліпшення характеристик теплоенергетичного обладнання необхідно розробляти нові конструкції теплообмінних апаратів, збільшувати ефективність теплообмінних поверхонь, застосовувати сучасні підходи до проектування теплообмінних апаратів, створювати нові технології їх виробництва. Правильний вибір теплообмінників і їх теплообмінних поверхонь, проблема розробки ефективних теплообмінних апаратів, проблема енергозбереження в системі централізованого та децентралізованого тепlopостачання споживачів є виключно важливим і актуальним завданням.

Одним із шляхів вирішення проблеми енергозбереження є забезпечення надійної та ефективної роботи теплообмінного обладнання як централізованої, так і децентралізованої системи тепlopостачання за рахунок впровадження на ТЕЦ і теплових пунктах удосконалених методів проектування та дослідження ефективності теплообмінних апаратів системи тепlopостачання.

Теплообмін є ключовим технологічним процесом в будь-якій енергетичній промисловості. У його основі лежить процес теплопередачі через стінку, що розділяє потоки. Незважаючи на елементарність тих процедур, що відбуваються всередині теплообмінника, він вважається складним обладнанням, яке може функціонувати за трьома, абсолютно різними принципами: за допомогою конвекції, теплового випромінювання і теплопровідності. При цьому кожне фізичне явище досить рідко працює самостійно. У багатьох пристроях вони поєднуються і надають той чи інший вплив на ефективність теплообмінних процесів. В системах тепlopостачання використовуються кожухотрубчасті секційні, пластинчасті теплообмінні апарати та опалювальні котли.

Метою цієї роботи є дослідження режимів роботи та оцінка ефективності різних теплообмінних апаратів.

В роботі аналізуються конструкції, характеристики кожухотрубчастих та пластинчастих теплообмінних апаратів для систем тепlopостачання. Показаний принцип роботи теплового пункту, який включає в себе вузол введення, центрального опалення, ГВП (гарячого водопостачання), ХВП (холодного водопостачання) і вузол підживлення опалення.

Схема теплового пункту (ТП) може бути виконана в декількох варіантах, вибір яких залежить від особливостей джерела теплоенергії та технічних особливостей конкретного будинку, до якого підключається ТП. Найчастіше використовується незалежна схема підключення до системи опалення, яка має закритий контур гарячого тепlopостачання.

Було виконано аналітичне дослідження існуючих методик проектування теплообмінних апаратів. При виконанні конструктивного теплового розрахунку необхідно визначити поверхню теплообміну і інші розміри теплообмінника. Основними розрахунковими рівняннями є рівняння теплопередачі, яке включає в себе коефіцієнт теплопередачі k , Вт/(м²К), поверхню теплообмінна F , м² та середній температурний напір $\overline{\Delta t}$, °С

$$Q = kF\overline{\Delta t}, \quad (1)$$

та рівняння теплового балансу

$$Q = G_1(i_1' - i_1'') = G_2(i_2'' - i_2'), \quad (2)$$

де Q , кВт – теплова потужність теплообмінного апарату, G_1, G_2 , кг/с – витрати гарячого та холодного теплоносіїв, i_1', i_1'', i_2', i_2'' , кДж/кг – ентальпії гарячого та холодного теплоносіїв на вході та виході.

В роботі були знайдені конструктивні характеристики кожухотрубчастого секційного та пластинчастого теплообмінних апаратів при фіксованому тепловому навантаженні та температурах теплоносіїв.

Також виконані гідравлічні розрахунки теплообмінних апаратів основним завданням яких є визначення втрати тиску теплоносія при проходженні його через апарат і потужності вентилятора або насоса на прокачування теплоносія. Повний перепад тиску, необхідний при русі рідини чи газу через теплообмінник включає в себе суму опору тертя на всіх ділянках поверхні теплообміну, суму втрат тиску в місцевих опорах, суму втрат тиску, обумовлених прискоренням потоку, сумарні витрати тиску на подолання самотяги

$$\Delta p = \sum \Delta p_{n.m.} + \sum \Delta p_{m.c.} + \sum \Delta p_y + \sum \Delta p_c \quad . \quad (3)$$

У ході проведених досліджень були знайдені поверхні теплообмінну апаратів, конструктивні характеристики, визначенні втрати тиску теплоносіїв та вибраний оптимальний з точки зору ефективності теплообмінник, що задовольняє поставленим умовам. Проведені дослідження методів проектування теплообмінних апаратів та показаний принцип роботи теплових пунктів.

Список літератури:

1. Левин Б. И. Теплообменные аппараты систем теплоснабжения / Б. И. Левин, Е.П. Шубин. - М.: Энергия, 1965. – 265 с.
2. Баклаотов А. М. Проектирование монтаж и эксплуатация теплоиспользующих установок / А.М. Баклаотов, М. С. Аронович. – М.: Энергия, 1970. – 568 с.
3. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети/ Е. Я. Соколов, В. А. Малафеев. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.