

УДК 644.3

О. Д. Куплений, Є. В. Тиш, к.т.н.,

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КЛАСИЧНОГО І ПОГОДОЗАЛЕЖНОГО МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЮ ПРИМІЩЕННЯ

O. D. Kuplennyi, Ye. V. Tysh, Ph. D

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF CLASSICAL AND WEATHER- DEPENDENT METHODS OF ROOM TEMPERATURE CONTROL

Завдання контролю температури приміщення і підтримання його на сталому рівні є дуже важливим, особливо у холодний період року, адже від цього залежить здоров'я і самопочуття людини. Для виконання цієї роботи все частіше використовують спеціальні пристрої – терморегулятори. Вони оснащені датчиками температури, встановленими у приміщенні, де виконується контроль і під'єднані до якогось нагрівального елемента (котла, теплої підлоги і т.д.). Коли температура у приміщенні падає нижче заданого рівня, то автоматично включається обігрів. Така система є досить зручною, оскільки позбавляє користувача потреби регулярно дивитись на градусник і вмикати чи вимикати обігрів. Водночас системи опалення є одними із найбільш енергозатратних у будинку і їх покращення завжди є актуальним.

Недоліком терморегуляторів є те, що вони реагують на зміну температури всередині приміщення, тобто коли воно вже охоллоло і потрібно повернути його до нормального стану. Така ситуація виникає коли кількість тепла, що виходить з приміщення збільшилась, іншими словами на дворі похолодало. У випадку з терморегуляторами, системі потрібно спершу збільшити кількість тепла, щоб відповідати тепловтрапам, а потім затратити певний час, щоб знову прогріти будинок.

Набагато ефективнішим є спосіб регулювання потужності обігрівача відносно зміни зовнішнього повітря. В цьому разі система не чекатиме коли приміщення вистигне, зменшення зовнішньої температури повітря автоматично потягне за собою збільшення потужності обігрівача. При такому підході, приміщення не зможе вистигнути і відповідно користувачу не потрібно буде чекати, доки воно знову нагріється.

Температура в середині приміщення знаходиться на сталому рівні, якщо виконується рівняння теплового балансу:

$$Q^+ = Q^- \quad (1)$$

Q^+ - це кількість теплоти яку отримує приміщення від системи опалення, його можна збільшувати або зменшувати змінюючи потужність обігрівача.

Q^- - це кількість теплоти яку приміщення виділяє в навколишнє середовище, воно залежить від температури повітря на вулиці і теплоізолюючих властивостей самого приміщення.

Щоб температура в приміщенні збільшувалась потрібно, щоб виконувалась наступна умова:

$$Q^+ > Q^- \quad (2)$$

Щоб температура в приміщенні зменшувалась потрібно виконання наступної умови:

$$Q^+ < Q^- \quad (3)$$

В ситуації коли потужність системи обігріву прив'язана до внутрішньої температури все відбувається наступним чином. В початковий момент часу у приміщенні стала температура (див. формулу 1), коли на вулиці зменшується температура повітря, кількість теплоти що втрачається збільшується (див. формулу 3) і температура в середині падає. Далше система повинна збільшити потужність, щоб кількість створеної теплоти дорівнювала втратам (див. формулу 1), але приміщення вже охолело, тому потрібно збільшити потужність системи обігріву, щоб створена теплота переважала втрати і приміщення нагрівалось (див. формулу 2).

Коли потужність системи обігріву прив'язана до температури зовнішнього повітря весь процес відбувається простіше і ефективніше. В початковий момент часу система знаходиться в стані рівноваги (див формулу 1), коли надворі похолодало, то кількість теплоти що втрачається приміщенням збільшилась, але система зреагувала і збільшила потужність. Таким чином приміщення залишилось у стані рівноваги.

Процес нагрівання повітря є дуже енергозатратним. Кількість енергії необхідної для нагрівання 1 кілограму речовини на 1°C називається теплоємність, для повітря цей показник становить 1000 Дж. У приміщенні площею 10 м² знаходиться приблизно 32 м³ повітря. Густина повітря становить приблизно 1,2 кг/м³, значить у приміщенні знаходиться 38,4 кг повітря, на обігрів якого потрібно 38400 Дж енергії. 38400 Дж = 10,7 Вт-годин, це означає, що для того щоб прогріти повітря система протягом години повинна мати потужність на 10,7 Вт більшу ніж необхідна для підтримки температурного балансу.

В процесі нагрівання будинку окрім повітря потрібно прогріти стіни, підлогу, стелю, предмети в середині будинку, саму систему опалення і т.д. Все це вимагає великої кількості енергії, тому система обігріву або повинна мати високу потужність, або процес займе певний час.

Отже, системи контролю і підтримки температури в приміщенні є дуже корисними і зручними у використанні. Основним недоліком більшості систем є прив'язка потужності обігрівача до температури в середині приміщення. Недоліком цього підходу є те, що приміщення встигає охолонути і для повернення нормального температурного режиму потрібно затратити додаткову енергію і час. Виходом із ситуації є прив'язка потужності обігрівача до температури зовнішнього повітря. Такий підхід дозволить системі миттєво реагувати на збільшення тепловтрат будинком, за рахунок цього будинок не охолоне і вдасться уникнути додаткових енерговитрат на повторний обігрів приміщення.