

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається питання підвищення рівня енергоефективності інженерних систем житлової будівлі. Дослідження базується на досвіді у сфері енергозбереження будинку, перевірки та вдосконалення існуючих систем. Повна діагностика базується на встановленні основних показників енергоефективності. Інженерне оснащення будинку включає в себе усі структурні підрозділи, що впливають на значне споживання ресурсів. Існуючий план розподілу та використання енергії споживачами на основі базових принципів енергоефективності є одним з важливих аспектів.

Ключові слова: енергоефективність, енергоспоживання, інженерні системи, тепловий пункт, навантаження, енергетичний стан.

Abstract

The question of increase of level of energy efficiency of the engineering systems of housing building is examined. Research is based on experience in the field of the energy-savings of house, verification and perfection of the existent systems. Complete diagnostics is based on establishment of basic indexes of energy efficiency. The engineering rigging of house includes for itself all structural subdivisions that influence on the considerable consumption of resources. An existent plan of distribution and use of energy consumers on the basis of base principles of energy efficiency is to one of important aspects.

Keywords: energy efficiency, energy consumption, engineering systems, is a thermal point, loading, power state.

Вступ

Роботу з підвищення енергоефективності будівлі слід розпочинати з ретельної і усебічної перевірки технічного стану будівлі та його інженерних систем.

В аналізі інженерних систем будинку повинні бути враховані всі складові, маються на увазі внутрішні проекти інженерних комунікацій. В кожній окремо взятої інженерної складової є свої особливості, які треба врахувати в контексті майбутньої перевірки.

Повне обстеження інженерних систем являє собою проведення збору та аналізу інформації щодо фактичного стану інженерних систем і їх елементів (у тому числі обладнання), за результатом якого встановлюються фактичні показники енергетичної ефективності систем та визначається їх відповідність встановленим вимогам.

Далі формується документ установленої форми, в якому визначено показники енергетичної ефективності інженерних систем будівлі, житлового або нежитлового приміщення, рекомендації щодо їх підвищення (за необхідності), а також інші відомості про інженерні системи будівлі, житлових або нежитлових приміщень, енергетичну ефективність яких обстежено.

На цьому етапі головним завданням є виявлення всіх факторів, які негативно впливають на стійкість будівлі та безперебійну роботу її інженерних систем, а також визначення конкретних причин наднормативного енергоспоживання. Такий аналіз повинен лягти в основу майбутньої програми підвищення енергоефективності будівлі, що включає перелік ремонтних робіт, пов'язаних із підвищенням стійкості будівлі, і термомодернізаційних заходів з орієнтовними строками їх виконання та витратами на реалізацію.[2]. Основні вимоги до енергетичної ефективності систем опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК):

1. Системи ОВК слід проектувати відповідно до класу їх енергоефективності;
2. Клас енергоефективності технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління систем ОВК слід приймати не нижче класу енергоефективності будівлі;
3. Рекомендується застосовувати обладнання (насоси, терморегулятори тощо) класу енергоефективності А, незалежно від класу енергоефективності будівлі та технічного оснащення;

4. Системи механічної загальнообмінної вентиляції та кондиціонування повітря повинні бути обладнані засобами для автоматичного регулювання витрат рециркуляційного та зовнішнього припливного повітря залежно від умов використання приміщення, що обслуговується, та зовнішніх кліматичних умов;

5. Для досягнення показників питомих тепловитрат у системах механічної загальнообмінної вентиляції та системах кондиціонування повітря слід застосовувати теплоутилізацію та/або регулювання за потребою;

6. Опалювальні прилади мають бути оснащені автоматичними регуляторами температури повітря в приміщенні (терморегулятор або електронний регулятор витрати теплоносія) [3].

Якщо більш детально, система опалення повинна відповідати ряду вимог, які можна поєднати у такі групи:

- а) санітарно-гігієнічні;
- б) техніко-економічні;
- в) архітектурно-будівельні;
- г) монтажні-експлуатаційні;
- д) естетичні.

Найбільш важливими є санітарно-гігієнічні і монтажні-експлуатаційні вимоги, які обумовлюються необхідністю підтримувати задану температуру в приміщеннях протягом опалювального сезону. По цьому показнику перевагу перед іншими видами мають повітря й вода, тому що при використанні гарячого повітря можна постійно підтримувати рівномірну температуру кожного окремого приміщення шляхом швидкої зміни його температури, а при використанні води, підтримувати рівномірну температуру приміщення шляхом регулювання подаваної в опалювальні прилади води за допомогою термічних регуляторів і регуляторів витрати теплоносія в стояках.

Сучасна система опалення повинна не тільки покривати тепловтрати, але й вчасно реагувати на можливі теплонадходження в приміщення (наприклад, присутність 1 дорослої людини майже рівноцінно 1 секції чавунного радіатора), при цьому підвищуються вимоги до розподілу тепла в об'ємі приміщення, що можливо тільки при врахуванні взаємодії системи опалення з огорожуючими конструкціями і їхнім температурним режимом.

Найбільш економічні однотрубні системи опалення (див.рис. 1.1 а) доцільні тільки тоді, коли середньогодинна витрата мережної води, що подається на потреби опалення і вентиляції, збігається протягом досить тривалого періоду із середньогодинною витратою води, споживаної для гарячого водопостачання.[3]

Але для більшості районів нашої країни, крім самих південних, розрахункові витрати мережної води, що подається на потреби опалення і вентиляції, виявляються з більшою витратою води, ніж у споживаної для гарячого водопостачання. При такому дисбалансі зазначених витрат невикористану для гарячого водопостачання воду доводиться відправляти в дренаж, що є дуже неекономічним. У зв'язку із цим найбільше поширення в нашій країні одержали двотрубні системи теплопостачання: відкриті (напівзамкнуті) (див.рис.1.1 б) і закриті (замкнуті) (див.рис. 1.1 в).

Оскільки шляхом централізованого керування на ТЕЦ або в районній котельні неможливо забезпечити необхідний гідравлічний і тепловий режим у численних споживачів теплоти, застосовують - індивідуальні теплові пункти (ІТП). Температура теплоносія після теплового пункту підтримується за допомогою насосів змішання, регульованих засувки або опалювальних водопідігрівачів.

Перепад тиску перед тепловим пунктом, що забезпечує його нормальну роботу, становить 300 - 400 кПа. Додатково може виконуватися групове регулювання і місцеве в окремих приміщеннях.

На ІТП для систем опалення здійснюється регулювання температури води за графіком, регулювання температури води на потреби гарячого водопостачання, місцеве регулювання режиму відпуску води на опалення і регулювання повітрянагрівачів вентиляційних систем. При зміні в процесі регулювання витрати мережної води в об'єкті неминуче змінюються перепади тиску на інших ділянках системи внаслідок гідравлічного розрегулювання, тому на кожному ІТП передбачене регулювання перепаду тиску.

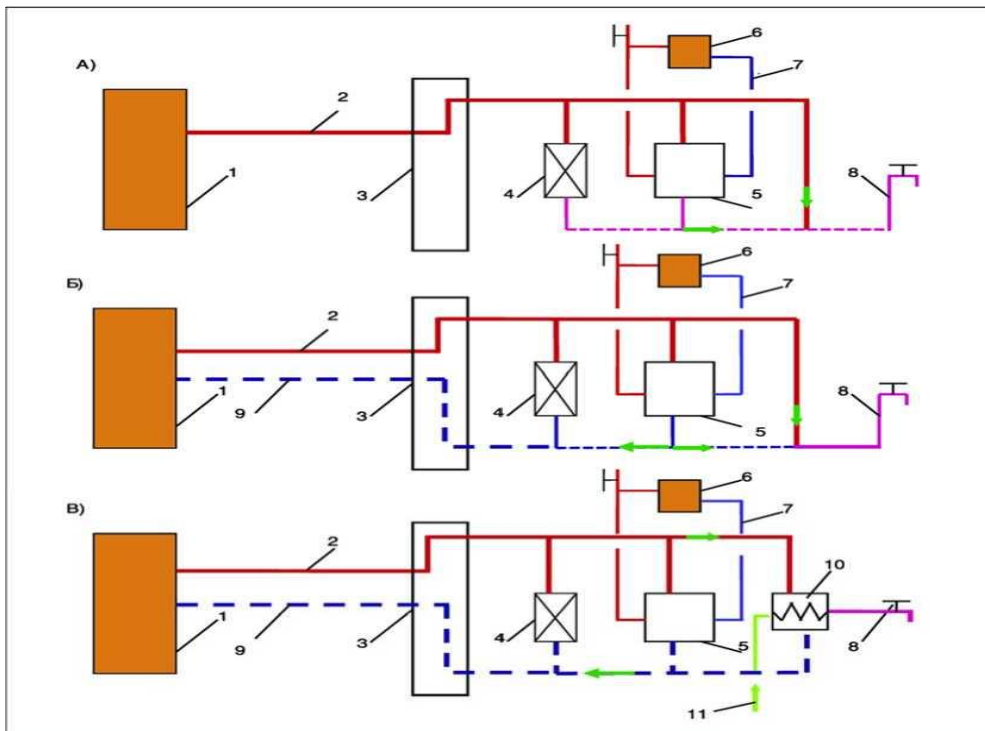


Рисунок 1.1 - Принципові схеми теплопостачання: А) – однотрубна (розімкнута); Б) – двотрубна відкрита; В) - двотрубна замкнута; 1 – джерело тепла; 2 – подавальний трубопровід мережі; 3 – абонентський ввід; 4 – калорифер вентиляції; 5 – абонентський теплообмінник; 6 - нагрівальний прилад; 7 – трубопроводи місцевої системи опалення; 8 – місцева система ГВП; 9 – зворотний трубопровід теплової мережі; 10 – теплообмінник гарячого водопостачання; 11 – трубопровід холодної води.

Сучасні теплові пункти складаються з вузла комерційного обліку теплопостачання і вузлів зміни параметрів теплоносія для систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання. Теплові пункти можуть бути індивідуальними тепловими пунктами (ІТП) (для одного будинку) і центральними тепловими пунктами (ЦТП), (що обслуговують кілька будинків, квартал, мікрорайон). Вузол комерційного обліку (див. рис. 1.2) теплопостачання визначає кількість використаної теплової енергії споживачем, величина якого служить для визначення суми платежів теплопостачальній організації.

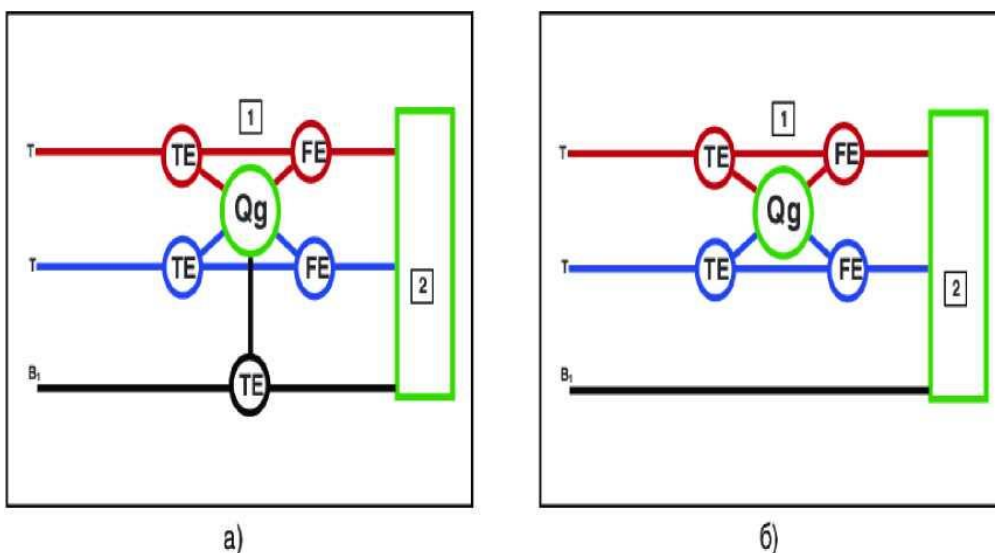


Рисунок 1.2 - Технологічні схеми вузла комерційного обліку теплової енергії.[4]:
 а - для теплових пунктів потужністю 2,5 МВт і більше; б - для теплових пунктів потужністю менше 2,5 МВт. 1 - вузол обліку теплової енергії, 2 - споживачі, В1 - міський водопровід, FE - витратомір, TE - термометр опору, Qg – теплотічильник.

Двоконтурне опалення - найбільш ефективний і надійний спосіб обігріву житлового приміщення. Його застосовують в будинках з різною кількістю поверхів. Опалення на два контури дозволяє регулювати температуру в окремій кімнаті без зміни температурного режиму в інших приміщеннях. Основна особливість: поділ прямого і зворотного контурів теплового носія. По першому підігріта вода з котла подається в опалювальну систему, по другому - остиглий теплової носій повертається в нагрівальний агрегат (див. рис. 1.3).

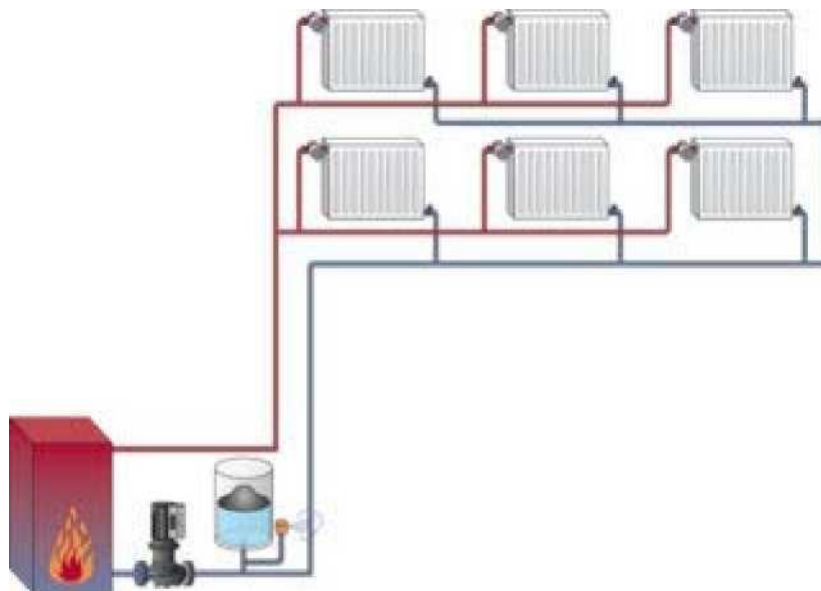


Рисунок 1.3 – Двоконтурна система опалення.

Гарячий теплоносіїв надходить по одній трубі в радіатор, охолоджуючись, переходить в інший контур і повертається до котла.

Таке опалення має наступні переваги:

- відсутня втрата теплоносія під час подачі до радіаторів;
- завдяки використанню труб малого діаметру скорочуються фінансові витрати;
- однакова температура подачі рідини до всіх елементів системи;
- високий ККД установки;
- надійність;
- можна встановити регулювання температурного режиму на окрему батарею;
- економія простору в зв'язку з відсутністю громіздких конструкцій, що актуально для невеликих будинків;
- вартість двоконтурного агрегату набагато нижче за загальну ціну опалювального котла і бойлера.

Методика визначення енергетичної ефективності житлової будівлі встановлює, у тому числі:

- перелік показників енергетичної ефективності будівель; метод визначення енергетичної ефективності будівель;
- особливості визначення енергетичної ефективності будівель, приміщення яких мають різне функціональне призначення;
- проведення розрахунків первинної енергії та викидів парникових газів; визначення класу енергетичної ефективності будівель.

Показниками енергетичної ефективності для будівель є:

- питома енергопотреба на опалення, охолодження, постачання гарячої води;
- питома енергоспоживання при опаленні;
- питома енергоспоживання при охолодженні;
- питома енергоспоживання при постачанні гарячої води;
- питома енергоспоживання систем вентиляції; питома енергоспоживання при освітленні;

- питоме енергоспоживання первинної енергії;
- питоме енергоспоживання викидів парникових газів.

Показники енергетичної ефективності будівель визначаються розрахунковим методом.

Вихідні дані для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель, вимоги до процедури збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем визначаються відповідно до вимог Закону України «Про енергетичну ефективність будівель».[7,8]

Висновок

Визначено склад інженерних систем будинку, надано узагальнений опис кожної з них за рахунок аналізу існуючих інженерних систем житлово-комунального комплексу, що призвело до необхідності опрацювання методики з підвищення рівня енергоефективності житлової будівлі. Дана методика визначає основні показники енергоефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М.Бродач, Н.В.Шилкин – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.
2. Сергейчук. О.В. Геометричне моделювання фізичних процесів при оптимізації форми енергоефективних будинків: дис. ... доктора техн. наук: 05.01.01 / Сергейчук Олег Васильович. – Київ, 2008. – 425 с.
3. Енергоефективність будинку: як її підвищити і що для цього потрібно [електронний ресурс]. Режим посилання: <https://eenergy.com.ua/korysnioporady/energoefektyvnist-budynku-yak-yipidvyshhyty/>.

Слободян Наталія Михайлівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.

Іванов Олександр Анатолійович – студент групи БТ-19б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Slobodian Natalia – Ph.D., lecturer of department of engineering systems in construction Vinnitsia National Technical University, email: NSlobodian61@gmail.com.

Ivanov Oleksandr – student of group BT-19b, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia.