

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛООВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто необхідність утеплення житлових будівель та наведений економічний ефект впровадження термомодернізації багатопверхових житлових будівель. Наведено графік втрати тепла при повній, частковій та при відсутній теплоізоляції.

Ключові слова: Термомодернізація, утеплення, теплотехнічні неоднорідності.

Abstract

In this paper the necessity of insulation of residential buildings is considered and the economic effect of the introduction of thermo-modernization of multistory residential buildings is given. The graph of heat loss is given in full, partial and in the absence of thermal insulation.

Keywords: Thermodynamics, insulation, heat engineering heterogeneity.

Для розрахунку дійсних тепловтрат будівля виконується теплотехнічний розрахунок. При теплотехнічному розрахунку враховується зазвичай безліч факторів, які можуть вплинути на втрати тепла. До таких факторів належать конструктивні особливості будівлі, крім них на втрати тепла впливають використовувані матеріали для будівництва та оздоблення будівлі, розташування будівлі відносно сторін світу і переважаючих вітрів, температурні особливості регіону будівництва та інші будівельні рішення, що застосовувані в зведенні будівлі [1]. Вплив теплотехнічних неоднорідностей на теплофізичні властивості сучасних огороджувальних конструкцій є досить істотними [2].

Для прикладу розрахуємо тепловтрати приміщення дев'ятиповерхового житлового будинку при різній відсотковості утеплення, дані розрахунки наведені на рисунку 1.

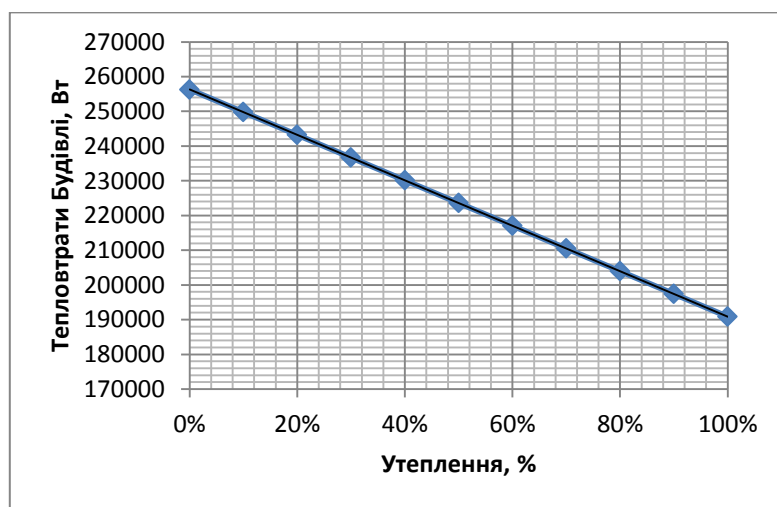


Рис. 1 – Графік тепловтрат в залежності від ступені утеплення будівлі

Отже, як видно з графіку для максимального зниження тепловтрат будинку необхідно утеплювати будинок стовідсотково. На сьогодні ми можемо бачити велику кількість будинків, які утеплені «клаптиково». В більшості випадків роботи виконують не кваліфіковані робітники та не проводиться теплотехнічний розрахунок та підбір утеплювача. Також немає розуміння, що утеплення лише своєї квартири – є неефективним, тому що тепло втрачатись буде і через стіни з сусідніми квартирами, і неопалювальні приміщення будівлі. Утеплення лише своєї будівлі – це так званий «сепаратизм», адже утеплення «своєї» квартири генерує ще одну дуже велику проблему: зазвичай утеплення закінчується на швах між панелями будинку — на умовній "межі" квартир. Саме там різниця температур, особливо в сонячні місяці, може сягати 50°C. Це спричиняє напруження матеріалу, а відтак — тріщини. З часом у них потрапляє конденсат, який взимку замерзає і їх розширює, руйнуючи фасад та загалом скорочує термін служби будівлі.

Як показано на рис. 1 загальні тепловтрати будинку: утепленого - $Q_{p\ ym}=19086\ Bm$, неутепленого $Q_{p\ неут}=256308Bm$.

Для того, щоб розрахувати споживання енергії протягом опалювального періоду використовуємо середню температуру за опалювальний період $t_{cp}=-0,2^{\circ}C$, тривалість опалювального періоду - $N=182$ діб. Температуру внутрішнього повітря в приміщенні приймаємо $t_{вн}=+20^{\circ}C$. Тоді втрати тепла протягом опалювального періоду становитимуть:

- для утепленого будинку:

$$Q_{on.n} = Q_{p\ ym} \cdot (t_{вн}-t_{cp})/(t_{вн}-t_5^{0,92}) = 19086 \cdot (20-(-0,2))/(20-(-21)) = 94036Bm \quad (1)$$

- для неутепленого будинку:

$$Q_{on.n} = Q_{p\ неут} \cdot (t_{вн}-t_{cp})/(t_{вн}-t_5^{0,92}) = 256308 \cdot (20-(-0,2))/(20-(-21)) = 126278Bm$$

Кількість спожитої теплової енергії протягом опалювального періоду обчислюємо:

- для утепленого будинку:

$$M = Q_{on.n} \cdot N \cdot 24 \cdot 3600 = 94036 \cdot 182 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 10^{-9} = 1479(ГДж) \quad (2)$$

- для неутепленого будинку:

$$M = Q_{on.n} \cdot N \cdot 24 \cdot 3600 = 126278 \cdot 182 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 10^{-9} = 1986(ГДж)$$

При калорійності газу $K = 31МДж/м^3$ і коефіцієнті корисної дії газового котла $n = 93,4\%$, то витрати газу за опалювальний період будуть становити :

- для утепленого будинку:

$$G = M / (K \cdot n) = (1479 \cdot 109 / (31 \cdot 106 \cdot 0,934)) \cdot 1000 = 52516,2(м^3) \quad (3)$$

- для неутепленого будинку: $G = M / (K \cdot n) = (1986 \cdot 109 / (31 \cdot 106 \cdot 0,934)) \cdot 1000 = 68581(м^3)$

Ціна природного газу з 1 червня 2017 року складає 6,9579 грн/м³.

Вартість газу за опалювальний період:

- для утепленого будинку: $V_2 = 52516,2 \cdot 6,9578 = 365402(грн)$

- для неутепленого будинку: $V_1 = 68581 \cdot 6,9579 = 477182(грн)$.

Економія коштів за рік: $E = V_1 - V_2 = 111780(грн)$.

Вартість тепло модернізації - 734100 (грн)

Приблизний термін окупності від впровадження тепло модернізації.

$$TO = 734100/111780=6,5\ роки.$$

Висновки: На даний час необхідність тепло модернізації будівель дуже актуально, адже у багатьох будинках термічний опір не відповідає вимогам, тому потрібно утеплювати будинки - це зменшить витрати коштів на опалення будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григоренко Т.Ю. Удосконалення методів розрахунку теплового навантаження на системи опалення і вентиляції з врахуванням впливу теплотехнічних неоднорідностей огорожувальних конструкцій будівель / Т.Ю. Григоренко // Матеріали конференції «Енергоефективність в галузях економіки України» / ВНТУ. – Вінниця, 2017р.
2. Неклюдов О.Ю. Совершенствование методов расчета тепловой нагрузки на системы отопления и вентиляции с учетом влияния теплотехнических неоднородностей оболочки здания, Москва, 2016.

Григоренко Тетяна Юрїївна – магістрант групи ТГ-16мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : babich3353@gmail.com

Науковий керівник : **Коц Іван Васильович** – к.т.н, професор кафедри інженерних систем в будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Tetyana Hryhorenko - Master of the TG-16m group, Faculty of Construction, Heat and Power, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: babich3353@gmail.com

Supervisor: **Ivan Kots** - Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya