

УДК 536.6

Розроблення методики розподілу витрат теплової енергії на опалення між споживачами багатоквартирного будинку

С. Б. Проценко¹, М. Д. Кізеєв², О. С. Новицька³

¹к.т.н., доц. Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна, s.b.protsenko@nuwm.edu.ua

²к.т.н., доц., зав. каф. Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна, m.d.kizieiev@nuwm.edu.ua

³к.т.н., доц. Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна, o.s.novytska@nuwm.edu.ua

Анотація. Відповідно до Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» облік споживання теплової енергії в будівлях має здійснюватися будинковими вузлами комерційного обліку теплової енергії. Відповідно до вимог Житлового кодексу України співвласники багатоквартирного житлового будинку зобов'язані сплачувати не тільки за ту кількість теплової енергії, що була визначена приладами розподільного обліку теплоти, але й за відповідну частку теплової енергії, що була витрачена на опалення місць загального користування та на функціонування системи опалення будинку. Запропонована методика розподілу витрат теплової енергії на опалення квартир, місць загального користування та на функціонування системи опалення між окремими споживачами багатоквартирного будинку у випадку застосування вузлів розподільного обліку з лічильниками теплоти. Розподіл обсягу спожитої за розрахунковий період у будинку теплової енергії між усіма споживачами визначений для споживачів, приміщення яких оснащені і не оснащені вузлами розподільного обліку теплової енергії, та які обладнані індивідуальними (автономними) системами тепlopостачання. Також розглянуто розрахунок розподілу витрат теплової енергії у випадку, коли в будинку повністю відсутні споживачі, приміщення яких оснащені вузлами розподільного обліку.

Ключові слова: багатоквартирні житлові будинки, водяні системи опалення, будинковий лічильник теплової енергії, квартирний лічильник теплової енергії, прилади-розподільвачі теплової енергії, комерційний облік теплоти, розподільний облік теплоти

Вступ. У зв'язку із набуттям чинності Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» [1] облік споживання теплової енергії в будівлях має здійснюватися будинковими вузлами комерційного обліку теплової енергії. На підставі показів засобів вимірювальної техніки цих вузлів проводяться розрахунки між споживачами та виконавцями комунальних послуг щодо постачання теплової енергії.

У будівлях із двома та більшою кількістю споживачів можуть також встановлюватися прилади розподільного (індивідуального) обліку споживання теплової енергії на опалення. Пропорційно до їхніх показів здійснюється розподіл обсягу теплової енергії, визначеної за показами будинкового вузла комерційного обліку, крім того обсягу теплової енергії, що був витрачений на приготування гарячої води для системи гарячого водопостачання, на опалення місць загального користування та на функціонування системи опалення будівлі

Актуальність дослідження. Загалом можливі два способи технічної організації індивідуального обліку споживання тепла на опалення: шляхом встановлення лічильників теплоти на ввіді трубопроводів опалення у квартиру (для двотрубних горизонтальних систем опале-

ння з поквартирними приладовими вітками) та шляхом встановлення на опалювальних приладах приладів-розподільвачів теплової енергії (для термомодернізованих систем опалення), що виготовляються відповідно до ДСТУ EN 834:2006 [2] та ДСТУ EN 835:2007 [3].

Водночас, згідно з вимогами Житлового кодексу України [4], співвласники багатоквартирного житлового будинку зобов'язані платити не тільки за ту кількість теплової енергії, що була визначена приладами розподільного обліку теплоти, але й за відповідну частку теплової енергії, що була витрачена на опалення місць загального користування (сходових кліток, ліфтових холів, спільних коридорів, візкових тощо) та на функціонування системи опалення будинку (втрати теплоти в індивідуальному тепловому пункті, магістральних трубопроводах, стояках та підводках до квартирних вузлів вводу). При цьому, згідно з вимогами Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» [1], ця частка теплової енергії має розподілятися між споживачами пропорційно до площі (а за різної висоти приміщень – до об'єму) квартири чи іншого приміщення споживача.

Формулювання цілей статті. Розробити методику розподілу витрати теплової енергії на опалення квартир, місць загального користування та на функціонування системи опалення між окремими споживачами багатоквартирного будинку у випадку застосування вузлів розподільного обліку з лічильниками теплоти.

Основна частина. У загальному випадку обсяг спожитої на опалення будівлі теплової енергії Q_o , ГДж, який визначають за показами вузла комерційного обліку (загальнобудинкового лічильника теплоти), можна записати як суму обсягів теплової енергії, ГДж, на опалення всіх споживачів, що оснащені вузлами розподільного обліку ΣQ_{io} , таких, що не оснащені вузлами розподільного обліку ΣQ_{ino} , на опалення місць загального користування $Q_{мзк}$ та на забезпечення функціонування внутрішньобудинкової системи опалення $Q_{фо}$

$$Q_o = \Sigma Q_{io} + \Sigma Q_{ino} + Q_{мзк} + Q_{фо}, \text{ ГДж.} \quad (1)$$

Обсяги спожитої за розрахунковий період теплової енергії на опалення споживачів, приміщення яких оснащені справними вузлами розподільного обліку теплової енергії, визначають за показаннями цих вузлів $Q_{iоп}$, ГДж, і на підставі цих значень обчислюють середнє питоме споживання теплової енергії q за формулою

$$q = \Sigma Q_{iоп} / \Sigma F_{io}, \text{ ГДж/м}^2, \quad (2)$$

де ΣF_{io} – площа приміщень усіх споживачів будинку, м^2 , приміщення яких оснащені справними вузлами розподільного обліку.

Для кожного зі споживачів будинку, приміщення яких оснащені вузлами розподільного обліку, порівнюють обсяг спожитої за розрахунковий період теплової енергії, визначений за показаннями вузла розподільного обліку $Q_{iоп}$, ГДж, з величиною мінімального споживання теплової енергії Q_{iMIN} , ГДж, яку обчислюють за формулою

$$Q_{iMIN} = K_{MIN} \cdot q \cdot F_{io}, \text{ ГДж,} \quad (3)$$

де F_{io} – площа приміщень даного споживача, м^2 ; K_{MIN} – коефіцієнт мінімально допустимого зменшення споживання теплової енергії споживачем, який рекомендується визначати за виразом

$$K_{MIN} = [(t_H - \Delta t) - t_{co}] / (t_H - t_{co}), \quad (4)$$

де t_H – нормована температура, $^{\circ}\text{C}$, у приміщеннях споживача, яку приймають згідно з вимогами табл. 4 ДБН В.2.2-15-2005 [5]; Δt – допустиме пониження температури, $^{\circ}\text{C}$, у приміщеннях споживача, яке приймають згідно з вимогами п. 5.3 ДБН В.2.5-67:2013 [6]; t_{co} – середня за опалювальний період температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, для району розташування об'єкта, яку визначають згідно з вимогами п. 5.13 ДБН В.2.5-67:2013 [6] за табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [7].

Для тих споживачів, для яких визначений за показаннями вузла розподільного обліку обсяг спожитої за розрахунковий період теплової енергії $Q_{iоп}$, ГДж, виявиться меншим за мінімальне споживання теплової енергії Q_{iMIN} , ГДж, приймають обсяг спожитої теплової енергії рівним мінімально допустимій величині, тобто $Q_{io} = Q_{iMIN}$ [1, ст. 10, ч. 2, п. 5]. Для решти споживачів обсяг спожитої за розрахунковий період теплової енергії приймають рівним величині, визначеній за показаннями вузла розподільного обліку, тобто $Q_{io} = Q_{iоп}$.

Обчислюють обсяги спожитої за розрахунковий період теплової енергії на опалення споживачів, приміщення яких не оснащені вузлами розподільного обліку теплової енергії, за формулою

$$Q_{ino} = q \cdot F_{ino} \cdot K_i, \text{ ГДж,} \quad (5)$$

де F_{ino} – площа приміщень відповідного споживача, м^2 ; K_i – поправковий (квартирний) коефіцієнт, що може встановлюватися співвласниками багатоквартирного будинку або іншої будівлі, де налічується два чи більше споживачів [1, ст. 10, ч. 2, п. 7] і враховує особливості розташування приміщень даного споживача, який пропонується обчислювати за виразом

$$K = K_{i1} \cdot K_{i2} \cdot \dots \cdot K_{in}, \quad (6)$$

де K_{i1} – поправковий коефіцієнт, що враховує розташування даного споживача у плані будівлі (наріжне або рядове); K_{i2} – поправковий коефіцієнт, що враховує розташування даного споживача по вертикалі будівлі (на нижньому, на верхньому або на проміжних житлових поверхах); K_{in} – інші поправкові коефіцієнти, що можуть встановлюватися співвласниками багатоквартирного будинку.

Питомі фіксовані витрати теплоти за розрахунковий період на опалення місць загального користування будинку та на функціонування внутрішньобудинкової системи опалення обчислюють за формулою

$$q_{\phi} = \frac{Q_o - \sum Q_{iO} - \sum Q_{iHO}}{\sum F_o + \sum F_{iHO} + \sum F_{i.Aem}}, \text{ ГДж/м}^2, \quad (7)$$

де $\sum F_{i.Aem}$ – сумарна площа приміщень усіх споживачів будинку, що обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання (за наявності таких споживачів у будинку).

Розподіляють обсяг спожитої за розрахунковий період у будинку теплової енергії між усіма споживачами за такими формулами:

- для споживачів, приміщення яких оснащені вузлами розподільного обліку теплової енергії

$$Q_{i.3az} = Q_{iO} + q_{\phi} \cdot F_{iO}, \text{ ГДж}; \quad (8)$$

- для споживачів, приміщення яких не оснащені вузлами розподільного обліку теплової енергії

$$Q_{i.3az} = Q_{iHO} + q_{\phi} \cdot F_{iHO}, \text{ ГДж}; \quad (9)$$

- для споживачів, що обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання

$$Q_{i.3az} = q_{\phi} \cdot F_{i.Aem}, \text{ ГДж}. \quad (10)$$

У випадку, коли в будинку повністю відсутні споживачі, приміщення яких оснащені вузлами розподільного обліку, розрахунок розподілу витрат теплової енергії пропонується здійснювати таким способом.

За відсутності в будинку споживачів, що обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання, обсяг спожитої за розрахунковий період на опалення будинку теплової енергії Q_o розподіляють між усіма споживачами будинку пропорційно до площі їх приміщень F_i за формулою

$$Q_{i.3az} = Q_o \cdot F_i / \sum F_i, \text{ ГДж}, \quad (11)$$

де $\sum F_i$ – сумарна площа приміщень усіх споживачів будинку.

За наявності в будинку споживачів, що

обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання, обсяг спожитої теплової енергії Q_o розподіляють між споживачами за такими формулами:

- для споживачів, що обладнані внутрішньобудинковою центральною системою опалення

$$Q_{i.3az} = (q_o + q_{\phi}) \cdot F_{i.Ц}, \text{ ГДж}; \quad (12)$$

- для споживачів, що обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання

$$Q_{i.3az} = q_{\phi} \cdot F_{i.Aem}, \text{ ГДж}, \quad (13)$$

де $F_{i.Ц}$ та $F_{i.Aem}$ – площі приміщень споживачів, м², що обладнані, відповідно, центральною системою опалення та індивідуальними (автономними) системами теплопостачання; q_o – питомі витрати, ГДж/м², теплоти за розрахунковий період на опалення приміщень споживачів, що обладнані центральною системою опалення, які визначають за формулою

$$q_o = (1 - K_{\phi}) \cdot Q_o / \sum F_{i.Ц}, \text{ ГДж/м}^2; \quad (14)$$

q_{ϕ} – питомі фіксовані витрати теплоти, ГДж/м², за розрахунковий період на опалення місць загального користування будинку та на функціонування внутрішньобудинкової системи опалення, які визначають за формулою

$$q_{\phi} = K_{\phi} \cdot Q_o / (\sum F_{i.Ц} + \sum F_{i.Aem}), \text{ ГДж/м}^2, \quad (15)$$

де K_{ϕ} – коефіцієнт, що враховує частку загальних витрат теплової енергії в будинку, які припадають на опалення місць загального користування та на функціонування внутрішньобудинкової системи опалення. Значення коефіцієнта K_{ϕ} приймається за рішенням співвласників багатоквартирного будинку або іншої будівлі, де налічується два чи більше споживачів. Рекомендований діапазон значень цього коефіцієнта становить від 0,3 до 0,4.

У випадку різної висоти приміщень споживачів у будинку в усі розрахункові формули замість площі приміщень F , м², слід підставляти їхній об'єм V , м³. При цьому питомі витрати теплоти виражатимуться у ГДж/м³.

Висновки. Розроблена методика розподілу обсягів спожитої на опалення теплової енергії між споживачами багатоквартирних будинків у випадку застосування вузлів розподільного

обліку теплової енергії, приміщення яких оснащені та не оснащені вузлами розподільного обліку теплової енергії, які обладнані індивідуальними (автономними) системами теплопостачання. Методика розроблена відповідно до науково-дослідної розробки на замовлення Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (договір №23-39/2017).

Перспективи подальших досліджень. Після апробації методики розподілу обсягів спожитої на опалення теплової енергії між споживачами багатоквартирних будинків необхідно врахувати зауваження та недоліки, які виникнуть під час розрахунку кількості теплової енергії між споживачами багатоквартирних будинків, та удосконалити дану методику.

Література

1. Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» від 22.06.2017 № 2119-VIII (Текст для друку). [Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2119-19/print1504692425555062>].
2. ДСТУ EN 834:2017. Вимірювачі витрат тепла для визначення тепловіддачі кімнатних опалювальних батарей. Прилади з електроживленням (EN 834:2013, IDT). – Чинні від 01.08.2017. – Київ: ГП “УкрНИУЦ”, 2017.
3. ДСТУ EN 835:2007. Вимірювачі витрат тепла для визначення тепловіддачі кімнатних опалювальних батарей. Прилади випаровувального типу без електроживлення (EN 835:1994, IDT). – Чинні від 01.01.2009. – Київ: ТК 48 “Енергозбереження”, 2007.
4. Житловий кодекс Української РСР від 30.06.1983 № 5464-X [Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5464-10>].
5. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. (Зі змінами № 1 від 23.07.2008 р., № 2 від 8.05.2009 р., № 3 від 1.10.2012 р., № 4 від 14.06.2018 р.). – Чинні від 01.01.2006. – Київ: Укрархбудінформ, 2005. – 40 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Чинні від 01.01.2014. – Київ: Укрархбудінформ, 2013. – V, 141 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – Чинні від 01.11.2011. – Київ: Укрархбудінформ, 2011. – IV, 123 с.

References

1. Zakon Ukrainy «Pro komertsiiinyi oblik teplovoi enerhii ta vodopostachannia» vid 22.06.2017 № 2119-VIII (Tekst dlia druku). [Elektronnyi resurs. Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2119-19/print1504692425555062>].
2. *Vymiruvachi vytrat tepla dlia vyznachennia teploviddachi kimnatnykh opaliuvalnykh batarei. Prylady z elektrozhyvlenniam (EN 834:1994, IDT).* DSTU EN 834:2017, UkrNYUTS, 2017.
3. *Vymiruvachi vytrat tepla dlia vyznachennia teploviddachi kimnatnykh opaliuvalnykh batarei. Prylady vyparovuvalnoho typu bez elektrozhyvlennia (EN 835:1995, IDT).* DSTU EN 835:2007, TK 48 “Enerhozberezhennia”, 2007.
4. Zhytlovyi kodeks Ukrainskoi RSR vid 30.06.1983 № 5464-KH [Elektronnyi resurs. Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5464-10>].
5. *Budyanky i sporudy. Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennia.* DBN V.2.2-15-2005 (Zi zminamy № 1 vid 23.07.2008 r., № 2 vid 8.05.2009 r., № 3 vid 1.10.2012 r., № 4 vid 14.06.2018 r.), Ukrarkhbudinform, 2005.
6. *Opalennia, ventyliatsiia ta kondytsionuvannia.* DBN V.2.5-67:2013, Ukrarkhbudinform, 2013.
7. *Budivelna klimatohia.* DSTU-N B V.1.1-27:2010, Ukrarkhbudinform, 2011.

УДК 536.6.

Разработка методики распределения расходов тепловой энергии на отопление между потребителями многоквартирного дома

С. Б. Проценко¹, Н. Д. Кизеев², О. С. Новицкая³

¹к.т.н., доц. Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина, s.b.protsenko@nuwm.edu.ua

²к.т.н., доц., зав. каф. Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина, m.d.kizieiev@nuwm.edu.ua

³к.т.н., доц. Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина, o.s.novytska@nuwm.edu.ua

Аннотация. В соответствии с Законом Украины «О коммерческом учёте тепловой энергии и водоснабжения» учёт потребления тепловой энергии в зданиях должен осуществляться домовыми узлами коммерческого учёта тепловой энергии. В соответствии с требованиями Жилищного кодекса Украины совладельцы многоквартирного жилого дома обязаны платить не только за то количество тепловой энергии, которая была определена приборами распределительного учёта теплоты, но и за соответствующую долю тепловой энергии, которая была затрачена на отопление мест общего пользования и на функционирование системы отопления дома. Предложена методика распределения затрат тепловой энергии на отопление квартир, мест общего пользования и на функционирование системы отопления между отдельными потребителями многоквартирного дома в случае применения узлов распределительного учёта со счётчиками теплоты. Распределение объёма потреблённой за расчётный период в доме тепловой энергии между всеми потребителями определён для потребителей, помещения которых оснащены и не оснащены узлами распределительного учёта тепловой энергии, и которые оборудованы индивидуальными (автономными) системами теплоснабжения. Также рассмотрен расчёт распределения расходов тепловой энергии в случае, когда в доме полностью отсутствуют потребители, помещения которых оснащены узлами распределительного учёта.

Ключевые слова: многоквартирные жилые дома, водяные системы отопления, домовый счётчик тепловой энергии, квартирный счётчик тепловой энергии, распределители тепловой энергии, коммерческий учёт теплоты, распределительный учёт теплоты.

UDC 536.6

Development of Methodology of Thermal Energy Distribution on Heating Between Consumers of The Multi-Apartment Building

S. Protsenko¹, M. Kizeev², O. Novytska³

¹PhD, associate professor. National University of Water and Environmental Engineering, City Rivne, Ukraine, s.b.protsenko@nuwm.edu.ua

² PhD, associate professor, head of department. National University of Water and Environmental Engineering, City Rivne, Ukraine, m.d.kizeiev@nuwm.edu.ua

³ PhD, associate professor. National University of Water and Environmental Engineering, City Rivne, Ukraine, o.s.novytska@nuwm.edu.ua

Abstract. According to the Law of Ukraine "On Commercial Accounting for Thermal Energy and Water Supply", the accounting of heat energy consumption in buildings should be carried out by building units of commercial accounting of thermal energy. According to the requirements of the Housing Code of Ukraine, the co-owners of the multi-apartment building are obliged to pay not only for the amount of heat energy accounted by heat meters, but also for the corresponding share of heat energy for heating of commonly used places and for operation of the heating system. The methodology of heat energy distribution is proposed for heating of apartments, commonly used places and on the operation of the heating system between the individual consumers of a multi-apartment building with units of individual accounting with heat meters. The distribution of the consumed thermal energy during the estimated period in the building between individual consumers is determined for consumers whose apartments are equipped and are not equipped with heat cost allocators and which are equipped with individual (autonomous) heat supply systems. The calculation of heat energy distribution is also considered in case if not all consumers' apartments in the building are equipped with heat cost allocators. The methodology is developed according to the research development under the order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine (Contract No. 23-39 / 2017). After approbation of the methodology for distributing the amount of heat consumed for heating among consumers of multi-apartment buildings, it is necessary to take into account the observations and disadvantages that will arise when calculating the amount of heat energy between the consumers of multi-apartment buildings and improve this methodology.

Keywords: multi-apartment buildings, water heating systems, building heat meter, apartment heat meter, heat allocators of thermal energy, commercial heat accounting, distribution heat accounting.

Надійшла до редакції / Received 12.02.2019.