

## ВИЗНАЧЕННЯ ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ ВИТРАТИ ПРИ РОЗРАХУНКАХ ВНУТРІШНІХ МЕРЕЖ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Олександр Кушка<sup>1</sup>, Володимир Любенко<sup>2</sup>, Оксана Нечипор<sup>3</sup>, Уляна Петрик<sup>4</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури  
31, Повітрофлотський пр., м. Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доцент, kushka.om@knuba.edu.ua, orcid.org/0000-0003-0568-9006

<sup>2</sup> lubenko.vv@knuba.edu.ua, orcid.org/0000-0002-7492-1166

<sup>3</sup> канд. техн. наук, доцент, nechypor.om@knuba.edu.ua, orcid.org/0000-0001-8635-2231

<sup>4</sup> petryk.ur@knuba.edu.ua, orcid.org/0009-0004-0916-7592

DOI: 10.32347/2524-0021.2023.44.40-46

**Анотація.** Розрахунки внутрішніх кільцевих мереж будинків були, є і будуть актуальною задачею. Змінюються схеми внутрішніх систем гарячого водопостачання, змінюється кількість поверхів будинків, змінюється місця розташування теплових пунктів, звідки і починає свій шлях до споживача гаряча вода, змінюється визначення витрат води, нарешті змінюються і самі розрахунки, але, безперечно, саме методики розрахунків централізованих систем гарячого водопостачання є ключовою частиною створення надійних та економічних мереж гарячого водопостачання будинків. Сучасні методики складаються з трьох різних розрахунків: подавальної частини системи, циркуляційної частини з визначенням втрат напору у всій системі, режиму термодезінфекції системи. Широко розповсюджена в Україні методика визначення циркуляційної витрати спирається на нормативний документ 1985 року та запозичила частину розрахунку з польських норм 1992 року. Як результат, з'являються питання, на які в ДБН нема відповідей. У частині визначення тепловтрат окремими ділянками системи гарячого водопроводу також не все бездоганно. Будинок проектується на термін експлуатації 50 та більше років зі щоденним цілодобовим використанням теплової енергії, а витрати тепла на приготування та транспортування гарячої води зі щоденних є найбільші в будинку і потребують детального розрахунку. У ДБН «Внутрішній водопровід та каналізація» на всі випадки наведено дві цифри 11 та 7 Вт/м (питомі втрати тепла трубами внутрішньої мережі гарячого водопроводу). Змінюється розрахункова температура поверхні труб різних ділянок мережі, різна температура повітря в помешканнях, через які проходять труби, змінюються діаметри труб на окремих ділянках, але незмінними залишаються дві цифри. Більше того, рекомендується, не враховуючі теплоізоляційний матеріал, який використовується для теплової ізоляції труби, приймати товщину ізоляції не менше 10 мм. Можливо, це було доречно у 1985 році при відсутності комп'ютерних програм для розрахунку та меншої кількості теплоізоляційних матеріалів, але зараз вже 2023 рік і ситуація абсолютно інша. В статті, після аналізу нормативних документів, пропонується методика визначення циркуляційної витрати та розрахунок мережі гарячого водопостачання в режимі пропуску цієї витрати.

**Ключові слова:** система гарячого водопостачання, циркуляційна витрата, методика розрахунку.

### ВСТУП

Розрахунок внутрішніх кільцевих мереж гарячого водопостачання будинків залишається вельми затребуваною задачею. Згідно з Національною доповіддю про якість питної води та стан питного

водопостачання [1], у 2021 році 65,2 % населення України (а це більше 25 млн. осіб) мало доступ до систем централізованого водопостачання, а оскільки значна частина цих абонентів підключена також

до централізованих систем гарячого водопостачання, оптимальний розрахунок останнього є важливим питанням.

Вітчизняна методика розрахунку внутрішніх мереж гарячого водопостачання викладена в ДБН України «Внутрішній водопровід та каналізація» [2] і спирається, як вказано у вступі, на два нормативи: СНиП 2.04.01-85 [3] та європейські норми EN 15316-3-3:2007» [4].

ДБН [2] діє з 1 березня 2013 року, у 2018 році вийшла «Зміна №1» до ДБН «Внутрішній водопровід та каналізація» [5]; з 1 травня 2017 року застосовується нова редакція європейських норм EN 15316-3-3:2007 [4], а в Україні до 1 грудня 2023 року діє ДСТУ EN 15316-3:2017 [6].

При розробці ДБН [2] враховано також звіт та правила [7, 8], де пропонується зменшення перепаду температури води в циркуляційних кільцях (з 8,5°C та 10°C [3] до 5°C [п. 6.2, 2]) та використання режиму термодизенфекції для запобігання розмноження легіонели.

### АНАЛІЗ ДБН 2013 РОКУ

В пункті 6.2 ДБН [2] наведено, як безпосередньо так і опосередковано, вихідні дані для розрахунку системи гарячого водопостачання (СГВ) в режимі циркуляції.

Вказано, що «температура циркуляційної води в системі повинна бути не меншою за 50°C у будь якій частині системи». Оскільки температура в приміщеннях, де прокладено труби СГВ, завжди менше, то буде відбуватись тепловтрата через стінки труб.

Мережа гарячого водопроводу при наявності циркуляції завжди кільцева, а отже чим далі від водопідігрівача тим більше сумарні тепловтрати, і мінімальна температура циркуляційної води (50°C) буде в місці приєднання циркуляційного трубопроводу до водопідігрівача. З урахуванням втрати температури циркуляційної води по всій довжині системи 5°C [п. 6.2, 2], на виході з водопідігрівача температура буде становити 55°C.

І тут можна трохи підправити викладене у частині б) [п. 6.2, 2], а саме: «Температуру гарячої води в місцях водозабору необхідно приймати *не нижче 55°C* – для СГВ, які приєднуються до закритих систем теплопостачання».

Цю умову неможливо виконати при вихідних цифрах 5°C (нормативна втрата температури циркуляційної води в системі) та 50°C (мінімальна температура в системі) [п. 6.2, 2].

З урахуванням того, що СГВ проектують з нижньою розводкою (гаряча вода подається безпосередньо до низу стояка гарячого водопостачання, а після останнього споживача (на верхньому поверсі) вже починається циркуляційна частина системи, яка за довжиною може приблизно дорівнювати подавальній частині) та верхньою розводкою (вода з теплового пункту по подавальному стояку виштовхується на горище і далі по окремим стоякам спускається до останнього споживача на першого поверху), то як максимальна так і середня температура у споживачів для цих двох варіантів систем буде різною, але ніколи не буде дорівнювати 55°C.

У пункті 12.4 ДБН [2] написано, що «циркуляційну витрату води в системі треба знаходити в залежності від втрат теплоти горизонтальними трубопроводами та розподільними стояками в період відсутності водорозбору гарячої води ...».

Відсутність водорозбору гарячої води спостерігається тільки в режимі циркуляції, вірогідно вночі, а визначення «горизонтальними трубопроводами та розподільними стояками» – це, імовірно, має на увазі всі труби системи гарячого водопостачання. Скориставшись розділом 3 ДБН [2] «Терміни та визначення», підтвердити або спростувати цю думку неможливо.

Далі в п. 12.4 ДБН [2] наведено формулу для визначення розрахункової витрати циркуляційної води, л/с:

$$V_{CW} = \frac{\sum Q^{ht}}{\rho c \Delta t_W}, \quad (1)$$

де  $Q^{ht}$  – теплові втрати подавальних трубопроводів гарячої води, кВт;

$c$  – питома теплоємність води, 4190 КДж/(кг·К);

$\Delta t_w$  – розрахункове зниження температури гарячої води від вузла підігрівання до точки водорозбору, 5°K;

$\rho$  – густина води, кг/л.

У «Зміні №1 до ДБН» [5] ця формула окремо не пояснюється, але, на нашу думку, втрати тепла треба визначати для всіх трубопроводів системи гарячого водопроводу, а не тільки для подавальних трубопроводів. Взагалі, циркуляційна витрата і потрібна для того, щоб компенсувати втрати тепла в системі таким чином, аби при відсутності розбору води температура в СГВ була завжди в діапазоні 50-55°С.

Про значення густини води додатково нічого не сказано, але вона не дорівнює 1000 кг/м<sup>3</sup> (4°С). Відомо, що при 50°С густина води – 988 кг/м<sup>3</sup>, а при 55°С – 985,7 кг/м<sup>3</sup>. Тому потрібно підставляти до формули (1) найбільш не вигідне значення (985,7 кг/м<sup>3</sup>), витрата циркуляційної води буде найбільша.

Формула (1) без коефіцієнта розрегулювання циркуляції перенесена в ДБН 2013 року [2] з СНіПу 1985 року [3]. Коефіцієнт зник тому, що для варіанту розрахунку мережі гарячого водопроводу з одним секційним вузлом він дорівнює одиниці. Інші варіанти, наведені в СНіПі [3], у ДБН [2] не розглядаються.

### **АНАЛІЗ ЧАСТИНИ PN-92/В-01706, НА ЯКИЙ ПОСИЛАЄТЬСЯ ДБН [2]**

У розділі 12 «Розрахунок трубопроводів СГВ» [2] є посилання не на документи, наведені у вступі, а на позицію (7) з переліку літератури. А це польський стандарт PN-92/В-01706. В Інтернеті викладено його версію 1992 року [9] та 2015 року з виправленнями [10].

У стандарті [9] в пункті 3.1.4 вказано, що температура гарячої води на виході з водопідігрівача *не повинна перевищувати 55°С* (при технологічному обґрунтуванні температуру можна збільшити), а

температура гарячої води в найбільш високо розташованій або найбільш віддаленій точці використання не повинна бути меншою 45°С.

Але це не всі відмінності від українських норм [2]. За українськими стандартами максимальний перепад температури в циркуляційній системі гарячого водопроводу дорівнює 5°С, а у польській – 10°С, але може бути і більше.

Є відмінність і в мінімальній розрахунковій температурі холодної води, яка подається на вхід водопідігрівача: 5°С, якщо вода надходить з поверхневих джерел водопостачання та 10°С – з підземних джерел (польські норми), 5°С – для всіх випадків (українські норми).

У польських нормах також наведено формулу під номером (10) для визначення циркуляційної витрати,

$$q_{mc} = \frac{\Phi_c}{\Delta t_p \cdot c_w}, \quad (2)$$

де  $q_{mc}$  – розрахункова масова витрата циркуляційної води, кг/с,

$\Phi_c$  – втрати теплової потужності в системі, кВт,

$\Delta t_p$  – розрахункове падіння температури гарячої води на шляху її руху від теплового пункту до найбільш несприятливої точки її використання, °С,  $\Delta t_p = (5 \div 10)^\circ\text{C}$ ;

$c_w$  – питома теплоємність води, кДж/(кг·°К).

Формули (1) та (2) відрізняються відсутністю густини води у другій формулі. Відповідно в першій, українській, визначається витрата циркуляційної води (л/с), а у другій, польській, визначається масова витрата циркуляційної води (кг/с), але принципова відмінність в іншому.

У польських нормах витрату циркуляційної води визначають від *втрат теплової потужності у системі*, в українських нормах – від *втрат тепла у подавальних трубопроводах*.

Обидва варіанта одночасно правильними бути не можуть.

В українських нормах [п. 12.4, 2] пропонується використати польські норми

[9] та ще раз знайти розрахункову витрату циркуляційної води в системі, л/с, вже за формулою

$$V_{cw} = V_p u / 3,6, \quad (3)$$

де  $V_p$  – об'єм води в подавальному та циркуляційному трубопроводах, м<sup>3</sup>

$u$  – кратність циркуляції (практично необхідна кратність водообміну в системі за розрахункових умов – 3 ÷ 5 разів на годину).

Пропонується для використання приймати більше зі значень отриманих за формулами (1) та (3).

Із тексту українського ДБН [2] не зрозуміло: а) чому для визначення циркуляційної витрати не вистачає формули (1); б) в якому випадку потрібно приймати кратність циркуляції три, а в якому п'ять в формулі (3); в) чому не можна використати тільки формулу (3)?

За формулою (3) циркуляційну витрату можна збільшувати в  $5/3 = 1,67$  рази без пояснень.

Відомо, що величина тепловтрат залежить, в першу чергу, від площі зовнішньої поверхні труб та різниці температур всередині труби (температура гарячої води) та температури повітря в приміщеннях через, які прокладено трубу.

Тобто чим більше діаметр труби, тим більше площа зовнішньої поверхні труби, тим більше, при інших однакових умовах, величина тепловтрат.

Існує залежність між діаметром труби та площею зовнішньої поверхні труби з урахуванням довжини труби.

У пункті 12.6 ДБН [2] вказано, що швидкість води в циркуляційних трубопроводах рекомендовано призначати в діапазоні від 0,2 до 0,5 м/с.

Дозволяється швидкість від 0,5 до 1,0 м/с для ділянок, які розташовані поблизу насоса. Вірогідно циркуляційного, а «поблизу» – це імовірно для ділянок, які розташовані в підвальному приміщенні.

Вказаний діапазон швидкостей (0,2 - 0,5) фігурує у польських нормах [9], в СНіПі [3] він відсутній.

У СНіПі [3] в пункті 8.8 вказано, що втрати напору в секційних вузлах повинні бути в діапазоні 0,03-0,06 мПа.

У 80-х роках ХХ століття в Україні не застосовувались термостатичні клапани, які регулюють витрату води по окремим кільцям мережі в залежності від температури, і для гідравлічної стабільності системи мінімальний тиск призначався 0,03 мПа, а максимальні втрати тиску – 0,06 мПа, пов'язані з бажанням не витрачати зайві кошти на воду, яку ніхто ніколи зі споживачів не використовує (циркуляційну).

У Польщі в мережах гарячого водопостачання поруч знаходяться два стояки – подавальний та циркуляційний, як в Україні в будинках побудованих до 60-х років ХХ століття (системи без секційних вузлів), але в Україні зараз широко застосовують мережі гарячого водопостачання з секційними вузлами для зниження загальної металоемності при будівництві.

Звісно, швидкість руху води та втрати напору пов'язані між собою, але контролювати роботу системи простіше саме за втратами тиску в ній.

## ПОЯСНЕННЯ

Використавши рівняння нерозривності:

$$V_1 \frac{\pi d_1^2}{4} = V_2 \frac{\pi d_2^2}{4}$$

та зробивши нескладні арифметичні перетворення, з урахуванням того, що  $V_1/V_2 = 0,5/0,2 = 2,5$  отримаємо відношення діаметрів труб. Воно буде дорівнювати 1,58. Як пам'ятаємо, циркуляційну витрату у формулі (3) можна міняти до  $5/3 = 1,67$ . Якщо перемножити 1,58 на 3 отримаємо 4,74, що при округленні до цілого значення дає 5.

Звісно, що швидкості в мережах на будь-яких ділянках практично ніколи не будуть мати значення 0,2 м/с та 0,5 м/с, але формула (3) емпірична і об'єднує кількісно-якісно: зміни швидкості, циркуляційну витрату води та пов'язані з ними втрати тепла.

Інша справа, коли швидкості в мережі при пропуску циркуляційної витрати можуть змінюватись в діапазоні  $0,2 \dots 1,0$  м/с [п. 12.6, 2]. У цьому випадку відношення швидкостей буде дорівнювати  $1/0,2 = 5$ , а відношення діаметрів труб буде дорівнювати 2,24, або при нижній цифрі 3 верхня повинна бути  $3 \times 2,24 = 6,72$  і знаходження циркуляційної витрати за формулою (3) може приводити до суттєвих похибок.

Простіше і коректніше, якщо потрібно скористуватись формулою (3), кратність циркуляції знаходити як  $3 \times d_{\max}/d_{\min}$ , де  $d_{\max}$  та  $d_{\min}$  – максимальний та мінімальний діаметри циркуляційної частини СГВ.

У ДБН [п. 7.8, 2] «для всіх трубопроводів СГВ товщина шару теплоізоляції повинна прийматися не менше 10 мм». Є ще пункт 5.3, де вказано, що питомі втрати трубопроводів повинні бути не більше 11 Вт/м (підвал, горище, технічне підпілля) та 7 Вт/м (шахта, канал, штроба).

Не будемо зупинятись на розрахункових температурах в окремих приміщеннях, діаметрах труб та температурі циркуляційної води в різних точках мережі, але формулювання «прийматися не менше 10 мм» дозволяє не розраховувати, а «приймати» товщину ізоляції будь-якою, бо всі значення більше десяти не протирічають наведеному формулюванню.

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ ВИТРАТИ

Пропонуємо розділити розрахунки з визначення циркуляційної витрати води та знаходження шару ізоляції та виконувати їх в такій послідовності:

1. Визначити величину теплового потоку в годину максимального споживання гарячої води ( $ТП_{\max}$ ) в кіловатах за формулою (6) ДБН [2], без врахування тепловтрат у СГВ.

2. Призначити у відсотках від  $ТП_{\max}$  і знайти втрати тепла в СГВ (призначати варто в діапазоні від 5% до 20%).

3. Розрахувати втрати тепла окремими приладами на СГВ, наприклад, сушарками рушників.

4. Знайти кількість тепла, яке втрачається трубами СГВ.

5. Розрахувати за формулою (11) ДБН [2] циркуляційну витрату для всієї системи при врахуванні втрат тепла всіма трубами СГВ.

6. За величинами циркуляційних витрат по окремим кільцям мережі визначити діаметри труб циркуляційної частини СГВ та розрахувати втрати напору при циркуляції води в системі.

7. За величиною загальних втрат тепла трубопроводами СГВ в залежності від довжини труб відповідного діаметру в однакових за розрахунковою температурою приміщеннях знайти питомі втрати (Вт/м) одним метром труби.

8. Розрахувати для вибраного теплоізоляційного матеріалу товщину шару ізоляції на окремих ділянках СГВ.

9. За необхідності (інший теплоізоляційний матеріал, є можливість збільшити шар ізоляції, відкоригована розрахункова температура в окремих приміщеннях, тощо) зробити корективи.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Використання розробленої на кафедрі ВВ КНУБА альтернативної методики розрахунку циркуляційної витрати води дає можливість:

– спростити розрахунок на етапі визначення циркуляційної витрати (теплові втрати знаходяться, як відсоток від загальної потреби тепла в годину максимального споживання),

– зробити більш коректне визначення циркуляційних витрат по окремим кільцям мережі (врахування площі теплообміну),

– теплотехнічну задачу (вибір ізоляційного матеріалу, товщини шару ізоляції на трубах) виконувати окремо.

2. Потрібно адаптувати ДБН «Внутрішній водопровід та каналізація» до умов

2023 року. Зробити необхідні правки, додати обґрунтування, виправити помилки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Національна доповідь** про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2021 році. <https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html>
2. **ДБН В.2.5-64:2012**. Внутрішній водопровід та каналізація. Мінрегіон України. Київ: Укравхбудінформ, 2013. 105 с.
3. **СНиП 2.04.01-85**. Внутренний водопровод и канализация зданий. Москва : Стройиздат. 1986, 55 с.
4. **EN 15316-3-3:2007** Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-3: Domestic hot water systems, generation» [https://infostore.saiglobal.com/en-gb/standards/EN-15316-3-3-2007-343396\\_SAIG\\_CEN\\_CEN\\_786105/](https://infostore.saiglobal.com/en-gb/standards/EN-15316-3-3-2007-343396_SAIG_CEN_CEN_786105/)
5. **ДБН В.2.5-64:2012**. Внутрішній водопровід та каналізація. Зміна №1. Мінрегіон України. Київ: Укравхбудінформ, 2018. 10 с.
6. **ДСТУ EN 15316-3:2017**. Енергоефективність будинків. Метод розрахунку Енергоефективності будівель. Метод розрахунку енергетичних потреб системи та ефективності системи. Частина 3. [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75984](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=75984)
7. **CEN/TC 164 WG 2 N 0393:2006-11-09** Technical Report – Recommendations inside buildings conveying water for human consumption European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease
8. **DVGW Technische Regel Arbeitsblatt W 551:2004** Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung der Legionellenwachstums - Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
9. **PN-92/B-01706. 1992** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu <https://sklep.pkn.pl/pn-b-01706-1992p.html>
10. **PN-92/B-01706. 2015** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu <https://vdocuments.site/pn92b01706.html?page=8>

## REFERENCES

1. **Ukrinform (2021)** The "Drinking water" program will allow the implementation of 1,700 infrastructure projects – Ministry of Regions. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3322236-programa-pitna-voda-dozvolit-realizuvati-1700-infrastrukturnih-proektiv-minregion.html>.
2. **Ministry of Regional Development of Ukraine (2013)**. DBN V.2.5-64:2012. *Internal water supply and sewerage*. Kyiv: Ukrahbudinform. Retrieved from <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/99.1.-DBN-V.2.5-642012.-Vnutrishniy-vodoprovod-ta-kanali.pdf>
3. **Gosstroy of the USSR (1986)** SNiP 2.04.01-85. *Internal water supply and sewerage of buildings*. Moscow: 1986, Stroyizdat.
4. **SailGlobal (2007, October 13)** EN 15316-3-3:2007 Heating systems in buildings. Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies. Part 3-3: Domestic hot water systems, generation. Retrieved from [https://infostore.saiglobal.com/en-gb/standards/EN-15316-3-3-2007-343396\\_SAIG\\_CEN\\_CEN\\_786105/](https://infostore.saiglobal.com/en-gb/standards/EN-15316-3-3-2007-343396_SAIG_CEN_CEN_786105/)
5. **Ministry of Regional Development of Ukraine (2018)**. DBN V.2.5-64:2012. Amendment 1: *Internal water supply and sewerage*. Kyiv: Ukrahbudinform. Retrieved from [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/zmina\\_1\\_dbn\\_v\\_2\\_5\\_64\\_2012/1-1-0-1859](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/zmina_1_dbn_v_2_5_64_2012/1-1-0-1859)
6. **Ukrainian Research and Educational Center for Problems of Standardization, Certification and Quality (2017)** ДСТУ [State standard of Ukraine] EN 15316-3:2017. Energy efficiency of buildings. Method of calculation Energy efficiency of buildings. Method of calculating the energy needs of the system and system efficiency. Part 3. [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75984](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=75984)
7. **CEN/TC 164 WG 2 N 0393:2006-11-09** Technical Report – Recommendations inside buildings conveying water for human consumption European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease
8. **DVGW Technische Regel Arbeitsblatt W 551:2004** Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung der

Legionellenwachstums - Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen  
9. **PN-92/B-01706. 1992** Instalacje wodociągowe. <https://sklep.pkn.pl/pn-b-01706-1992p.html>

10. **PN-92/B-01706. 2015** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu <https://vdocuments.site/pn92b01706.html?page=8>

### **Determination of the circulation flow rate in the calculation of internal hot water supply networks**

*Oleksandr Kushka, Volodymyr Lubenko, Oksana Nechypor, Uliana Petryk*

**Abstract.** Calculations of internal ring networks of buildings have always been, are and will be an urgent task. The schemes of internal hot water supply systems change, the number of floors of buildings changes, the location of heating points from which hot water begins its journey to the consumer changes, the definition of water consumption changes, and finally the calculations themselves change, but it is undoubtedly the calculation methods for centralised hot water supply systems that are a key part of creating reliable and economical hot water supply networks in buildings. Modern methods consist of three different calculations: the supply part of the system, the circulation part with the determination of pressure losses in the entire system, and the thermal disinfection mode of the system. The circulation flow rate methodology widely used in Ukraine is based on a 1985 regulatory document and borrowed part of the calculation from the 1992 Polish regulations. As a result, questions arise that are not answered in the DBN. In terms of determining the heat losses of individual sections of the hot water system, not everything is perfect either. A building is designed for a lifespan of 50 years or more with daily, round-the-clock use of heat energy, and the heat consumption for preparation and transportation of hot water is the largest in the building and requires a detailed calculation. The DBN "Internal Water Supply and Sewerage" provides two figures for all cases: 11 and 7 W/m (specific heat losses by pipes of the internal hot water supply network). The calculated surface temperature of the pipes in different parts of the network varies, the air temperature in the premises through which the pipes pass varies, and the diameters of the pipes in certain areas change, but the two figures remain unchanged. Moreover, it is recommended that, regardless of the insulation material used for pipe insulation, the insulation thickness should be at least 10 mm. This may have been appropriate in 1985, when there were no computer programs for calculations and fewer thermal insulation materials, but now it is 2023 and the situation is completely different. The article, after analysing the regulatory documents, proposes a methodology for determining the circulation flow rate and calculating the hot water supply network in the mode of passing this flow rate.

**Keywords:** hot water supply system, circulation flow, calculation methodology.

*Стаття надійшла до редакції 11.08.2023*