

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ТА БУДІВЕЛЬ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

Виконано аналіз основних положень впроваджуваної європейської методики у порівнянні з попередньою національною методикою. Запропонована схема алгоритму по розрахунку проектної теплової потужності систем опалення приміщень та будівель.

Постановка проблеми. Відповідно до державних актів України в 2016 році в розпочато впровадження Європейських стандартів (EN) як національних. Стандарт *ДСТУ EN 12831:2008* «Визначення проектної теплової потужності системи опалення приміщень та будівлі» впроваджено без перекладу і не гармонізовано до деяких чинних національних норм, що не дозволяє повноцінно використовувати при підготовці фахівців у ВНЗ та їх практичній діяльності. Тому переклад вказаного стандарту і його гармонізація з урахуванням національних нормативів до умов навчального процесу на кафедрі теплогазопостачання і вентиляції є вчасним і необхідним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час над цією задачею працюють і інші ВНЗ України, зокрема НУВГП у м. Рівне. Опубліковані в цій статті результати є попередньо апробованими в навчальному процесі і можуть бути корисними для інших вузів та практичної діяльності фахівців.

Постановка задачі. Аналіз спільного і відмінного у впроваджуваній та в попередній методиках визначення проектної теплової потужності систем опалення приміщень та будівель. Розробка схеми алгоритму розрахунку за новою методикою з урахуванням чинних національних нормативів, Excel-програми розрахунку та методичних вказівок для навчального процесу.

Основна частина. Проектування системи опалення приміщень та будівель як правило включає наступні основні етапи:

- визначення початкових даних;
- вибір та теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій та вузлів їх сполучення («містків холоду») [1];
- визначення проектної теплової потужності системи опалення приміщень та будівлі [2, 3];
- конструювання енергоефективної системи опалення будівлі [2, 4, 5];
- гідравлічний розрахунок системи опалення [2];
- тепловий розрахунок та підбір опалювальних приладів [2, 7];
- конструювання та підбір обладнання індивідуального теплового пункту [2].

Як видно з порівняльного аналізу основних положень попередньої національної методики та нової методики (Таблиця 1), базовий підхід до визначення проектної теплової потужності систем опалення приміщень та будівель в обох методиках однаковий. В основу визначення величини теплової потужності системи опалення покладено повний тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому. Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції приміщень базуються на аналогічних фізичних моделях, що описують процеси трансмісійної передачі теплоти, на основі встановлених коефіцієнтів теплопередачі через огорожувальні конструкції, перепаду температур внутрішнього та зовнішнього повітря та ряду додаткових поправочних коефіцієнтів.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики методик визначення теплової потужності системи опалення

Національна методика (до 2015 р.)	Європейська методика
Тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому	
$Q = (Q_{oz} + Q_v) \cdot b_1 \cdot b_2 + Q_{m.v} - Q_{m.u}$	$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{O,i}$
Не враховувалась	Додаткова компенсаційна тепла потужність для системи періодичного опалення $\Phi_{RH,i} = A_i \cdot f_{RH}$
Тепловтрати через огорожувальні конструкції приміщень	
$Q_{oz} = k \cdot A \cdot (t_{вн} - t_{зовн.5}) \cdot (1 + \Sigma \beta) \cdot n$	$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Спрощене представлення складових трансмісійної втрати теплової енергії	Характеристики втрат теплоти приміщенням при трансмісійних процесах теплопередачі: $H_{T,ie}; H_{T,iue}; H_{T,ig}; H_{T,ij}$
Не враховувалась	Характеристика трансмісійних тепловтрат опалювального приміщення через неопалюване приміщення до зовнішнього середовища $H_{T,iue} = \Sigma_k A_k \cdot U_k \cdot b_u + \Sigma_l \psi_l \cdot l_l \cdot b_u$
Не враховувалась	Складова трансмісійних тепловтрат через вузли сполучення («містки холоду») огорожувальних конструкціях $\Sigma_l \psi_l \cdot l_l \cdot b_u$

Відмінність нової методики в тому, що введено поняття «характеристики втрат теплоти приміщенням, $H_{T,i}$ », що характеризує сукупність теплофізичних показників для різних трансмісійних процесів теплопередачі:

- через огорожувальні будівельні конструкції до зовнішнього повітря, $H_{T,ie}$;
- до суміжного неопалювального приміщення, $H_{T,iue}$;
- до ґрунту, $H_{T,ig}$;
- до суміжного опалювального приміщення із іншою розрахунковою температурою, $H_{T,ij}$.

Також, в новій методиці враховано додаткову компенсаційну теплову потужність для опалювальних приміщень і всієї будівлі при нестационарному режимі роботи акумуляційних та інших систем опалення. Запропоновано формули для визначення трансмісійних тепловтрат опалювального приміщення через суміжне неопалювальне приміщення до зовнішнього повітря та через вузли сполучення огорожувальних конструкцій («містки холоду»).

На основі опрацювання європейської методики по визначенню теплової потужності систем опалення з метою практичного застосування при проектуванні систем опалення, а також в навчальному процесі підготовки фахівців із цивільної інженерії на кафедрі теплогазопостачання і вентиляції КНУБА була розроблена Excel-програма в якій реалізовано алгоритм методики (Рис. 1) за ДСТУ Б EN 12831:2008 з урахуванням вимог чинних національних нормативів.



СХЕМА АЛГОРИТМУ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ

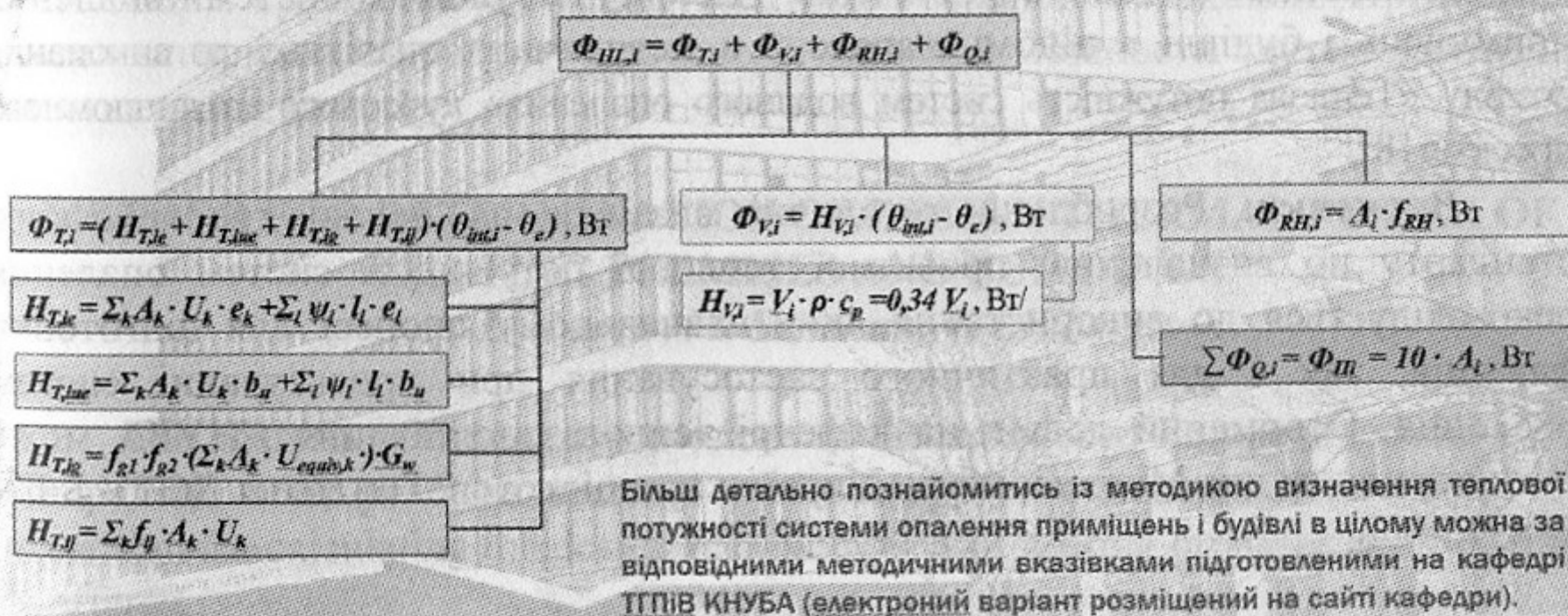


Рис. 1. Схема алгоритму методики визначення теплової потужності системи опалення приміщення

Налагоджування цієї програми та гармонізація європейської методики проводилось на тестовому прикладі паралельно з виконанням розрахунків в програмному комплексі OZC фірми Sankom. Програма OZC версій 5.1 та 6.1 за останні роки набула широкого застосування відомими виробниками інсталяційного обладнання в Європі (KAN-Therm, Danfoss, Rehau...) і реалізує

названу вище європейську методику щодо визначення теплової потужності системи опалення. Порівняння результатів розрахунків тестового прикладу свідчить про достатній рівень адекватності розробленої Excel-програми.

Для ефективного впровадження та гармонізації європейської методики в Україні у наведених вище формулах запропоновано:

- поправочні коефіцієнти, e_k , e_l , на додаткові тепловтрати, що враховують випромінюючі властивості поверхні огороження, з урахуванням впливу мікрокліматичних умов, типу ізоляційних матеріалів і їх вологості, швидкості вітру та температури зовнішнього повітря прирівняти до національних значень коефіцієнтів додаткових тепловтрат $e_k = e_l = 1 + \sum \beta = 1 + \beta_v + \beta_n$ на вітер та висоту (поверховість) будівлі;

- для житлових приміщень, на підставі попередньо чинної методики [6], побутові теплонадходження від людей, освітлення та побутових приладів визначаються з розрахунку 10 Вт на 1 м² площі підлоги приміщення. За наявності інших регулярних теплонадходжень або тепловтрат до розрахункового приміщення житлового, громадського або виробничого призначення слід користуватися відповідними чинними на час виконання розрахунків методиками [7];

- витрату припливного повітря у приміщення у формулі розрахунку характеристики тепловтрат на нагрівання зовнішнього вентиляційного повітря, що поступає до приміщення за рахунок неорганізованої вентиляції (інфільтрації, провітрювання тощо), обчислюють за даними національного стандарту [2].

Детальніше методика визначення теплової потужності системи опалення приміщень і будівлі в цілому наведена в методичних вказівках до виконання розділу «Теплова потужність систем водяного опалення» курсового та дипломного проектів [8].

Висновки. Розроблені методичні вказівки на основі європейського стандарту по визначенню проектної теплової потужності систем опалення рекомендується до використання як у навчальному процесі для підготовки фахівців, так і для практичного застосування при проектуванні систем опалення. Отриманий досвід на кафедрі теплогазопостачання КНУБА може бути корисним для Мінрегіонбуду України при підготовці видання ДСТУ Б EN 12831:2008.

Література

1. ДБН В.2.6-31:2006 із зм. №1 від 1.07.2013р. Теплова ізоляція будівель / Мінбуд України. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2006. – 70 с.
2. ДБН В.2.5-67:2014. Опалення, вентиляція та кондиціонування / Мінрегіонбуд та ЖКГ України. – К. : ДП «Укрархбудінформ» Мінбуду України, 2013. – 141 с.
3. ДСТУ EN 12831:2008 Системи опалення будівель. Метод визначення проектного теплового навантаження.

4. ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні.

5. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015. Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель.

6. Гершкович В. Ф. Пособие по проектированию систем водяного отопления к СНиП 2.04.05-91 / В. Ф. Гершкович. – К. : КиевЗНИИЭП, 1996.

7. Любарець О. П. Проектування систем водяного опалення / О. П. Любарець, О. М. Зайцев, В. О. Любарець // Посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ. – Відень-Київ-Сімферополь : Bello-print (Болгария), 2010. – 200 с., іл.

8. Методичні вказівки до виконання розділу «Теплова потужність систем водяного опалення» курсового та дипломного проектів з дисципліни опалення для студентів спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» / Уклад.: О. П. Любарець, М. П. Сенчук, В. О. Любарець. – К. : КНУБА, 2016. – 34с.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ И СТРОЕНИЙ

Любарец А. П., Сенчук М. П., Любарец В. А.

Проведен анализ основных положений внедряемой европейской методики в сравнении с предыдущей национальной методикой. Предложена схема алгоритма по расчету проектной тепловой мощности систем отопления помещений и зданий.

METHOD FOR DETERMINATION OF DESIGN THERMAL POWER OF HEATING PREMISES AND BUILDINGS

A. Liubarets, M. Senchuk, V. Liubarets

The analysis of the main provisions of the introduced European techniques in comparison with previous national methodology is conducted. Scheme of the algorithm for calculating the design thermal power of heating premises and buildings is offered.