



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗРАЗОК ТЕСТОВИХ ТА СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

**до іспитів
з проведення професійної атестації осіб,**

які мають намір провадити діяльність
з сертифікації енергетичної ефективності будівель

**Зразки тестових завдань
для осіб, які мають намір провадити діяльність із
сертифікації енергетичної ефективності будівель**

1. Яка з перелічених будівель входить до Переліку будівель, які часто відвідуються громадянами (затвердженого наказом №267 від 06.10.2017 р. Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України)?
 - а. будівлі архівів;
 - б. бібліотеки, книгосховища;
 - в. станції технічного обслуговування автомобілів;
 - г. усі відповіді вірні.

2. Відповідно до Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» (стаття 12): термомодернізація будівель здійснюється без розроблення проектної документації, при виконанні робіт із:
 - а. існуючими заповненнями балконних та дверних блоків;
 - б. реконструкції теплового пункту;
 - в. реконструкції інженерних мереж;
 - г. немає вірної відповіді.

3. Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря в лікарні і приведеною температурою внутрішньої поверхні перекриття над проїздом $\Delta T_{ст}$, °С (згідно ДБН В.2.6.31-2016 «Теплова ізоляція будівель») становить:
 - а. 2 градуси;
 - б. 5 градусів;
 - в. 8 градусів.

4. Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для вікон будівлі дитячого садочка, розташованого у I температурній зоні, що встановлене згідно ДБН В.2.6.31-2016 «Теплова ізоляція будівель»:
 - а. 0,75 Вт/(м²·К);
 - б. 0,6 (м²·К)/Вт;
 - в. 0,75 (м²·К)/Вт;
 - г. 0,5 Вт/(м²·К).

5. Коефіцієнт викидів парникових газів, Kco₂ [г/кВт·год], що наведений у «Методиці визначення енергетичної ефективності будівель» (затвердженій наказом № 169 від 11.07.2018 Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України), має вище значення для такого виду енергоносія:
 - а. горючі корисні копалини (газоподібні);
 - б. біологічне паливо (тверде);
 - в. електрична енергія.

**Зразки ситуаційних завдань
для осіб, які мають намір провадити діяльність із
сертифікації енергетичної ефективності будівель**

Завдання 1.

Визначити мінімально допустиму товщину теплоізоляційного шару (см) зовнішньої стіни житлового будинку, розташованого в місті Луцьк, необхідну для забезпечення мінімально допустимого значення опору теплопередачі стіни (відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»).

Характеристики конструктивних шарів зовнішньої стіни наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Характеристика зовнішнього огороження

| № шару | Найменування матеріалу шару конструкцій | Товщина м |
|--------|---|-----------|
| 1 | Внутрішня штукатурка з вапняно-піщаного розчину густиною $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$ | 0,02 |
| 2 | Кладка цегляна з повнотілої цегли керамічної звичайної на цементно-шлаковому розчині | 0,37 |
| 3 | Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна густиною $\rho=200 \text{ кг/м}^3$ | ? |
| 4 | Зовнішня штукатурка з вапняно-піщаного розчину густиною $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$ | 0,02 |

При вирішенні врахувати наступну дискретність товщини ізоляції: 5, 8, 10, 12, 15, 20 см.

Для вирішення завдання за додатками, що прикладаються, обрати:

- коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції $\alpha_в$; $\alpha_з$, [Вт/(м²·К)];
- теплопровідність матеріалів шарів конструкції λ [Вт/(м·К)] (в умовах експлуатації, параметри Б);
- мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороження $R_{q \text{ min}}$ [(м²·К)/Вт].

Завдання 2

Встановити, чи буде відбуватися конденсація вологи на внутрішній поверхні зовнішньої стіни житлового будинку, якщо відомо наступні дані:

| № | Найменування параметру | Значення |
|---|---|--------------------------------------|
| 1 | Відносна вологість внутрішнього повітря | $\varphi=55\%$; |
| 2 | Фактична температура внутрішнього повітря | $t_в=16^\circ\text{C}$ |
| 3 | Мінімальна температура на внутрішній поверхні стіни | $t_{в \text{ min}}=11^\circ\text{C}$ |

Обґрунтуйте свою відповідь.

Примітка: для вирішення завдання можна скористатись h_d - діаграмою вологого повітря, що додається.

Завдання 3

Для розрахунку обрано типовий фрагмент цегляної конструкції з опорядженням штукатуркою з фасадною теплоізоляцією 12см.

Загальна площа непрозорої частини фрагмента фасаду дорівнює 30 м².

Зовнішня стіна має коефіцієнт теплопередачі (однорідна конструкція) $K = 0,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

На фрагменті стіни розглядаються наступні лінійні теплопровідні включення, що відносяться до непрозорої огорожувальної конструкції:

| № | Найменування | Протяжність, м |
|---|--|----------------|
| 2 | Віконний відкос в зоні підвіконня | 2 |
| 3 | Віконний відкос в зоні перемички | 2 |
| 4 | Віконний відкос в зоні рядового сполучення | 5 |

Визначити приведенний опір теплопередачі.

Для вирішення завдання за додатками, що прикладаються, обрати:

- лінійні коефіцієнти теплопередачі, k , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ теплопровідних включень.

Завдання 4

В будівлі, розташованій у місті Харків, пропонується заміна вікон.

Визначити річну економію енергії (**кВт-год**) і палива (м³), у разі проведення заміни вікон на сучасні, що відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

Паливо - природний газ з $Q_{\text{н}}^{\text{п}} = 8000 \text{ ккал}/\text{м}^3$.

Характеристики вікон наведено у таблиці.

| Тип вікон | Площа, м ² |
|---|-----------------------|
| Подвійне засклення в дерев'яних відокремлених плетіннях | 300 |

В розрахунках прийняти:

$t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$ - температура внутрішнього повітря,

$\eta = 0,8$ – коефіцієнт, що враховує втрати теплоти в магістральних та розподільчих теплових мережах в розмірі 20%.

Для вирішення завдання за додатками, що прикладаються, обрати:

- опір теплопередачі існуючих вікон R_o , $[(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}]$;
- мінімально допустиме значення опору теплопередачі нових вікон $R_{q \text{ min}}$ $[(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}]$;
- кліматичні дані для даного міста: $t_{\text{с.о.}}$, n_o (період із середньою добовою температурою $\leq 8^\circ\text{C}$).

При вирішенні задачі не враховувати зміну кратності вентиляції, врахувати лише складову втрат за рахунок теплопередачі.

Завдання 5

Визначити річні теплонадходження (**кВт·год**) від сонця через вікна будівлі, що розташована у місті Полтава.

В розрахунках знехтувати складовою додаткового теплового потоку внаслідок теплового випромінювання в атмосферу від елемента будівлі.

Характеристики вікон наведено у таблиці.

| № | Найменування параметру | Значення |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Орієнтація вікон | південь |
| 2 | Еквівалентна площа інсоляції поверхні вікон | $A_{sol,k}=22 \text{ м}^2$ |
| 3 | Понижувальний коефіцієнт затінення перешкодами (для всіх місяців) | $F_{sh,ob,k}=0,5$ |

Для вирішення завдання за додатками, що прикладаються, визначити:

- тривалість місяця, що розглядається, t , годин;
- середньомісячна сумарна сонячна радіація, що надходить на вертикальну поверхню різної орієнтації за середніх умов хмарності, $I_{sol,k}$, Вт/м^2 .

Результати розрахунку можна представити в табличному вигляді.

Додатки, що прикладаються.

Додаток 1. Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_{в}$, та зовнішньої $\alpha_{з}$, поверхонь огорожувальних конструкцій (дод. Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013)

Додаток 2. Карта-схема температурних зон України (дод. Б з ДБН В.2.6-31:2016);

Додаток 3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель $R_{q \min}$ (табл. 3 з ДБН В.2.6-31:2016);

Додаток 4. Опір теплопередачі (R_o) та коефіцієнти теплопередачі (K_o) вікон

Додаток 5. Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів (дод. А ДСТУ Б В.2.6-189:2013);

Додаток 6. Значення лінійних k , [$\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$] коефіцієнтів теплопередачі лінійних теплопровідних включень залежно від параметрів теплоізоляційного шару (табл.Г1 до ДСТУ Б В.2.6-189:2013)

Додаток 7. Кліматичні дані (згідно ДСТУ «Будівельна кліматологія»).

Додаток 8. Кліматичні дані (згідно додатку А ДСТУ Б А.2.2-12:2015):

- таблиця А1. – Тривалість часових інтервалів для розрахунків;
- таблиця А.4 – Середньомісячна сумарна сонячна радіація, що надходить на горизонтальну та вертикальну поверхні різної орієнтації за середніх умов хмарності.