

УДК 692.53:628.8

Карюк А.М., м. Полтава, Україна

Нестеренко С.В., м. Полтава, Україна

Щепак В.В., м. Полтава, Україна

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ТЕПЛОЗАСВОЄННЯ ПІДЛОГ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій визначаються за вимогами державних норм [1] або з урахуванням оптимального опору теплопередачі [2] та розрахункових температур атмосферного повітря [3].

Особливість підлог полягає у тому, що вимога забезпечення комфорту при безпосередньому контакті людини з поверхнею обумовила необхідність введення спеціального показника теплозасвоєння поверхнею підлоги. Він визначає кількість теплової енергії, яка може поглинатися одним квадратним метром поверхні підлоги при різниці температур з джерелом тепла в 1°C . При великому значенні показника теплозасвоєння виникає дискомфортне відчуття холоду від поверхні підлоги.

Згідно з ДБН В.2.6-31 [1], показник теплозасвоєння поверхнею підлоги $Y_{\text{п}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{K})$ не повинен перевищувати максимально допустимого значення Y_{max} . Нормами [1] встановлені такі максимально допустимі значення показника теплозасвоєння поверхнею підлоги залежно від призначення приміщень:

- житлові будинки, дитячі дошкільні заклади, навчальні заклади та заклади охорони здоров'я – $12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$;
- громадські будівлі, крім зазначених вище, адміністративні та побутові приміщення – $14 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$;
- ділянки з постійними робочими місцями в опалюваних приміщеннях промислових будівель – $17 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$.

Показник теплосасвоєння поверхнею підлоги визначається за ДСТУ-Н Б В.2.6-190 [4] у такому порядку:

1. За конструкцією підлоги та стандартом [5] для кожного з шарів підлоги визначають: товщину шару δ_i , коефіцієнти теплопровідності λ_i , та коефіцієнти теплосасвоєння матеріалу s_i .

2. Для кожного з шарів підлоги обчислюють тепловий опір R_i та теплову інерцію D_i

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad D_i = R_i \times s_i \quad (1)$$

3. Якщо перший верхній шар конструкції підлоги має теплову інерцію $D_1 \geq 0,5$, показник теплосасвоєння приймають рівним $Y_{\text{п}} = 2 s_1$.

4. В іншому випадку показник теплосасвоєння підлоги $Y_{\text{п}}$ визначається послідовним розрахунком показників теплосасвоєння поверхнями шарів підлоги, починаючи з найнижчого, для якого сума теплових інерцій (1) вищих шарів перевищує 0,5, до верхнього. Остаточне значення показника теплосасвоєння поверхнею підлоги $Y_{\text{п}}$ приймається рівним показнику теплосасвоєння поверхні першого шару Y_1 .

Обчислення показника теплосасвоєння підлоги за методикою стандарту [4] реалізоване в середовищі Microsoft Excel у вигляді розрахункового бланку, показаного на рисунку 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
25														
26	Шар	Матеріал	δ м	ρ кг/м ³	λ Вт/(м·К)	s Вт/(м ² ·К)	R (м ² ·К)/Вт	D	D_c	За по- верхню	За 1 шаром	За 2 шарами	За 3 шарами	За 4 шарами
27	1	Покриття підлоги - ламінат	0,008	600	0,15	4,22	0,0533	0,2251	0,2251	8,44	4,38	8,31	8,33	8,33
28	2	Спінений поліетилен	0,003	50	0,042	0,38	0,0714	0,0271	0,2522					
29	3	Цементно-піщана стяжка	0,04	1800	0,76	9,6	0,0526	0,5053	0,7575					
30	4	Звукоізоляційний шар із мінеральної вати	0,02	80	0,042	0,48	0,4762	0,2286	0,9860					
31	5	Залізобетонне міжповерхове перекриття	0,22	2500	1,92	17,98	0,1146	2,0602	3,0463					

Рисунок 1 – Розрахунковий бланк Excel для визначення показника теплосасвоєння підлоги

Розрахунки виконуються в такому порядку:

1. У стовпцях А, В пошарово описується конструкція підлоги.

2. У стовпці С, D, E, F за даними стандарту [4] заносяться значення теплових характеристик матеріалу кожного шару, а саме товщина шару δ , середня густина матеріалу ρ , коефіцієнт теплопровідності λ та коефіцієнт теплосасвоєння s .

3. У стовпці G обчислюються теплові опори шарів підлоги R_i за формулою (2).

4. У стовпці H обчислюються значення теплової інерції D_i шарів за формулою (1).

5. У стовпці I обчислюються сумарні значення теплової інерції j шарів.

6. У стовпцях J...N обчислюються показники теплосасвоєння з урахуванням різної кількості шарів підлоги, зокрема:

– у стовпці J обчислюється показник теплозасвоєння з урахуванням лише поверхні першого шару підлоги за формулою $Y_n = 2 s_1$.

– у стовпцях $K \dots N$ обчислюються показники теплозасвоєння з урахуванням одного, двох, трьох чи чотирьох верхніх шарів підлоги.

7. Розрахункове значення величини теплозасвоєння обирається з верхнього рядка стовпців $J \dots N$ за кількістю шарів підлоги, які враховувалися в розрахунку. Для вибору необхідно знайти найбільшу кількість шарів n , для яких сумарне значення теплової інерції $D_{Cn} < 0,5$, а включення наступного шару дає $D_{C(n+1)} \geq 0,5$.

Для наведеного на рисунку 1 прикладу ламінатної підлоги отримано $D_1 = 0,225 < 0,5$. Значення $D_{C1} > 0,5$ досягається для третього шару підлоги, тому розрахунок слід вести за $n = 2$ шарами. Результуючий показник теплозасвоєння слід прийняти рівним $Y = 8,31 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$, що відповідає наведеним вище вимогам [4] до підлог житлових приміщень.

Автоматизація розрахунку показника теплозасвоєння дозволила проаналізувати різні конструкції підлог та дослідити залежності величини теплозасвоєння від товщини шарів і теплових характеристик використаних матеріалів. Розрахунки виконані для таких конструкцій підлог:

Підлога з лінолеуму:

- 1) чиста підлога з полімерного лінолеуму;
- 2) армована стяжка з цементно-піщаного розчину товщиною 2, 3 або 4 см;

3) звукоізоляція з мінераловатної плити товщиною 2, 3 або 4 см;

4) збірна залізобетонна плита перекриття.

Підлога з ламінату:

1) чиста підлога з ламінату товщиною 8 мм;

2) підкладка зі спіненого поліетилену товщиною 3 мм;

3) армована стяжка з цементно-піщаного розчину товщиною 2, 3 або 4 см;

4) звукоізоляція з мінераловатної плити товщиною 2, 3 або 4 см;

5) збірна залізобетонна плита перекриття.

Підлога з паркету по цементно-піщаній стяжці:

1) чиста підлога з дубових паркетних клепок товщиною близько 15 мм;

2) армована стяжка з цементно-піщаного розчину товщиною 2, 3 або 4 см;

3) звукоізоляція з мінераловатної плити товщиною 2, 3 або 4 см;

4) збірна залізобетонна плита перекриття.

Підлога з паркету по шару водостійкої фанери:

1) чиста підлога з дубових паркетних клепок товщиною близько 15 мм;

2) прокладка з будівельного картону товщиною 2 мм;

3) водостійка фанера товщиною 16 мм;

4) звукоізоляція з мінераловатної плити товщиною 2, 3 або 4 см;

5) збірна залізобетонна плита перекриття.

Підлога з керамічної плитки:

- 1) керамічна плитка товщиною 10 мм;
- 2) стяжка з цементно-піщаного розчину товщиною 2, 3 або 4 см;
- 3) збірна залізобетонна плита перекриття.

Узагальнення отриманих результатів дозволило зробити такі висновки:

1. Величина показника теплосасвоєння визначається верхніми шарами підлоги і практично не залежить від товщини шару звукоізоляції.

2. Для житлових будівель придатні підлоги з лінолеуму, ламінату та паркету, конструкції яких описані вище.

3. Паркетна підлога по водостійкій фанері має істотно менший показник теплосасвоєння, ніж паркетна підлога по цементно-піщаній стяжці.

4. Підлога з керамічної плитки не відповідає вимогам норм [1] щодо комфортності підлог громадських та житлових будівель.

Література:

1. ДБН В.2.6-31:2016. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К., 2017. – 20 с.
2. Пашинський В.А. Доцільні значення опору теплопередачі огорожень цивільних будівель в умовах України / В.А. Пашинський, А.М. Карюк, С.О. Карпушин // Науково-

технічний журнал «Нові технології в будівництві». – Київ, 2017.
– № 33. – С. 76 – 80.

3. Температурні впливи на огорожувальні конструкції будівель: монографія /В.А. Пашинський, Н.В. Пушкар, А.М. Карюк / – Одеса, 2012. –180 с.

4. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013. Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплозасвоєння огорожувальних конструкцій. – К. : Мінрегіонбуд України, 2014. – 48 с.

5. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 52 с.

УДК 624.7/8

Кіяшко І.В., м. Харків, Україна

Бороденко С.В., м. Харків, Україна

Харківській національний автомобільно - дорожній університет

ОЦІНКА ЕСТЕТИЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗА РІВНЯМИ ЕСТЕТИЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Навколишнє середовище безпосередньо впливає на водія, при цьому дана обставина базується на психологічних особливостях взаємодії та сприйняттям водієм умовам дорожнього руху. Водій, аналізуючи зовнішнє середовище, обирає таку поведінку, яка забезпечує безпеку руху і мінімальне емоційне напруження [1]. Тому особливо важливо конструювати зовнішнє середовище та умови руху враховуючи естетичні показники автомобільних доріг.