

## ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 624

### ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ПІДЛОГ ДЛЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ З КОМЕРЦІЙНИМИ ПРИМІЩЕННЯМИ

### CHOOSING THE OPTIMAL OPTION OF FLOORS FOR A RESIDENTIAL BUILDING WITH COMMERCIAL PREMISES

Бабіч Є. Є., к.т.н., доцент, Гомон П. С., к.т.н., Поляновська О. Є., к.т.н., Шевчук М. Т., студент, (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

Babich Ye.Ye., Candidate of technical sciences, associate professor, Homon P.S., candidate of technical sciences, associate professor, Polianovska O. Ye., candidate of technical sciences, Shevchuk M. T., student, (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

Проведений вибір оптимального варіанту підлог для житлової будівлі з комерційними приміщеннями.

Розглянуті варіанти влаштування підлоги для офісів, а саме: підлога з звичайної керамічної плитки; підлога з використанням паркету; ламінат; бетонне покриття. Розглянуті всі необхідні роботи, щоб облаштувати підлогу по чорновій стяжці. Приведений аналіз матеріалів, які будемо використовувати, в тому чи іншому варіанті підлог, для виконання порівняння вартості влаштування підлоги.

Зроблений розрахунок вартості матеріалів на 1 м<sup>2</sup> підлоги та розрахунок капітальних вкладень в базу для виконання будівельних робіт.

Визначені річні експлуатаційні витрати на ремонт і відновлення підлог. Проведений розрахунок приведених витрат та зроблений висновок та обґрунтування вибору варіантів для подальшого прекутвання.

The selection of the optimal floor option for a residential building with commercial premises was conducted.

The options for arranging the floor for offices, namely: a floor made of ordinary ceramic tiles; parquet flooring; laminate; concrete coating were considered. All the necessary work to equip the floor with a rough screed has been considered. The following is an analysis of the materials that we will use, in one or another version of the floors, to perform a comparison of the cost of installing the floor. The calculation of the cost of materials per 1 m<sup>2</sup> of the floor and the calculation of capital investments in the base for construction work was made.

Determined annual operating costs for repair and restoration of floors. The calculation of the reduced costs was carried out and the conclusion and justification of the choice of options for further evaluation was made.

**Ключові слова.** Оптимальний варіант підлог, підлога з звичайної керамічної плитки; підлога з використанням паркету; ламінат; бетонне покриття, вартість матеріалів на 1 м<sup>2</sup> підлоги, розрахунок капітальних вкладень, річні експлуатаційні витрати, кошторисна собівартість, приведені витрати. The best floor option, a floor made of ordinary ceramic tiles; parquet flooring; laminate; concrete coating, cost of materials per 1 m<sup>2</sup> of floor, calculation of capital investments, annual operating costs, estimated cost, reduced costs.

Ніщо так не впливає на зовнішній вигляд офісних приміщень, як вибір підлоги. Комерційне приміщення вимагає певного вигляду, який відображає те, що відбувається всередині будівлі. Підлога створює естетику кімнати, забезпечує потрібну функціональність та значно піднімає рівень комфорту.

Український ринок використовує багато варіантів підлог в офісах.

Досить часто використовується підлога із звичайної керамічної плитки. Це тому, що вона служить дуже довго і не зношується. Плитка є водостійкою, а також стійкою до плям. Плитка також покращує красу офісу, якщо вона регулярно прибирається. На сьогодні в моді великі плитки з матовою поверхнею, імітацією різних природних матеріалів тощо.

Підлоги з використанням паркету з деревини стильно виглядали в більшості офісів споконвіку і ніколи не виходили з моди. Цей тип підлоги піднімає зовнішній вигляд дизайну інтер'єру офісу, окрім того, він міцний і простий в чищенні. До мінусів можна віднести деформацію та шкідливий вплив вологи. Але при правильному виборі і догляді ці фактори зведені до мінімуму.

Ламінат популярний для комерційних підлог, оскільки він пропонує тривалі експлуатаційні характеристики. Він ідеально підходить для широкого спектру застосувань в офісах, комерційних, медичних та торгових приміщеннях, яким потрібно протистояти великому трафіку. Цей тип підлоги стійкий до пошкоджень, простий в обслуговуванні. Ламінат легко чистити, він довговічний, та екологічний.

Бетон дійсно дуже міцний будівельний матеріал. Важкої техніки і транспортних засобів недостатньо, щоб залишити вм'ятину на бетонній підлозі. Таким чином, бетонну підлогу може легко витримати всі пішохідні потоки і переміщення меблів та обладнання.

Підлога – це той елемент, що першочергово приймає на себе удар насиченого офісного життя. Однак, більшість компаній дуже чутливі до цін. Тому далі розглянемо, як підібрати покриття для підлоги, що поєднає зовнішню презентабельність з економічною вигідністю.

Для порівняння було прийнято для розгляду чотири варіанта підлоги:

- 1) підлога з звичайної керамічної плитки;
- 2) підлога з використанням паркету;
- 3) ламінат;
- 4) бетонне покриття.

## 1. Аналіз матеріалів для виконання порівняння вартості влаштування підлоги

Для кожного з варіантів підлог необхідно включити всі необхідні роботи, щоб облаштувати підлогу по чорновій стяжці. До таких робіт можна віднести, влаштування гідроізоляції підлоги, влаштування вирівнюючої стяжки, влаштування різного виду підкладок та обробка самої поверхні. Після цього влаштовується і сам певний вид підлоги. Тому варіація і вплив цих показників є різним на вихідну вартість підлоги. При цьому самі підлоги мають різний термін експлуатацій, що суттєво впливає на приведені витрати по цих підлогах. Встановимо, які матеріали будемо використовувати в тому чи іншому варіанті підлог.

Варіація виробників, а також керамічних плиток на ринку України є величезною. Будівельнику на вибір дається велика кількість дизайнерського оформлення приміщень. Ціни на керамічну плитку в Україні на даний час знаходиться в межах 250...1000 грн м<sup>2</sup> та більше. Присутні, як вітчизняні так і закордонні виробники. Для влаштування керамічної підлоги великою складовою частиною вартості є клейові суміші.

На ринку України присутні більше десятка виробників клейових сумішей для плитки. Розфасовка клейової суміші найчастіше складає по 25 кг. Ціна за 25 кг клейової суміші варіюється в залежності від призначення, морозостійкості та пластичності. Ціна за 25 кг складає в межах 98...500 грн. Середня ціна складає 180 грн.

Ціна природнього паркету лежить в межах 600...1000 грн. Ціна штучного в межах 300...1000 грн. Також на ринку присутня паркетна дошка, яка має в основі спрощену систему для вкладання. Ціна паркетної дошки варіюється в межах 800...1200 грн.

На ринку України у сфері ламінату домінують закордонні виробники. Ціна ламінату варіюється в межах 360...800 грн. Основною перевагою влаштування ламінату є простота його вкладання. Проте для влаштування ламінату необхідна підкладка, яку в даний час є велика кількість варіацій.

Для виконання підлоги мозаїчної достатньо кольорової суміші та наповнювача.

## 2. Розрахунок вартості матеріалів на 1 м<sup>2</sup> підлоги

Таблиця 1.

Вартість матеріалів на 1 м<sup>2</sup> підлоги.

Підлога з	ціна на 1м <sup>2</sup> підлоги, грн			
	матеріали	мінімальна	максимальна	середня
керамічних плиток	плитка керамічна, грн/м <sup>2</sup>	260	1000	350
	клейова суміш, грн/кг	98	300	190
паркету	паркетні дошки, грн/м <sup>2</sup>	600	950	700
ламініату	ламініат, грн/м <sup>2</sup>	360	800	430
	підкладка, грн/м <sup>2</sup>	27	182	52
мозаїчна	суміші для мозаїчних підлог, грн/м <sup>2</sup>	204,0	326,0	244,0

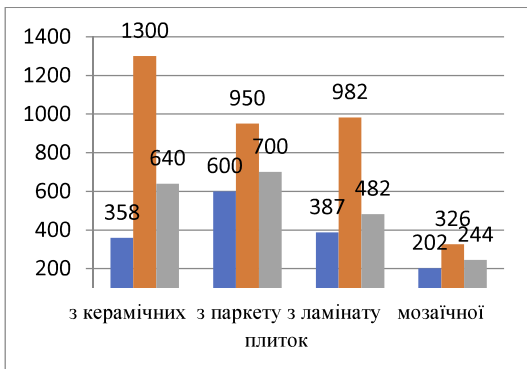


Рис. 1. Вартість матеріалів на 1 м<sup>2</sup> влаштування підлоги

(мінімальна, максимальна та середня)

Видно, що з врахуванням вартості матеріалів, найдешевшою з підлог повинна бути мозаїчна підлога. Дещо дешевшою є підлога з керамічних плиток та ламінат. Найдорожчою є підлога з паркету. Проте на практиці, ще потрібно врахувати вартість влаштування підлоги, вартість додаткових матеріалів, а також термін їх експлуатації та експлуатаційні витрати. Тому наступним етапом є визначення вартості будівельно-монтажних робіт по влаштуванню таких підлог, а також визначення приведених витрат, які включають в себе експлуатаційні, ремонтні витрати та капітальні вкладення в базу.

### 3. Кошторисна собівартість влаштування підлог

Вартість робіт по влаштуванню підлоги визначається, як сума прямих витрат (заробітна плата робітників-будівельників, вартість експлуатації машин та механізмів, вартість матеріалів та конструкцій) та непрямих витрат (загальновиробничих витрат).

$$B_{\text{ЕМР}} = B_{\text{ПР.В.}} + B_{\text{Н.В.}}; \quad (1)$$

$$B_{\text{ПР.В.}} = ЗП^{\text{р.б.}} + B_{\text{Е}} + B_{\text{М.К.}}; \quad (2)$$

$$B_{\text{Н.В.}} = ЗВВ; \quad (3)$$

де  $B_{\text{ПР.В.}}$  - прямі витрати;

$B_{\text{Н.В.}}$  - непрямі витрати;

$ЗП^{\text{р.б.}}$  - заробітна плата робітників-будівельників;

$B_{\text{Е}}$  - вартість експлуатації машин та механізмів;

$B_{\text{М.К.}}$  - кошторисна вартість матеріалів та конструкцій, яка враховує відпускну вартість вцілому, вартості перевезення їх на будівельний майданчик та заготівельно-складські витрати;

$ЗВВ$  - загальновиробничі витрати.

Визначаємо вартість влаштування підлоги згідно [1...4] у формі локального кошторису на 1 м<sup>2</sup> підлоги.

#### 4. Розрахунок капітальних вкладень в базу

Капітальні вкладення в базу для виконання будівельних робіт визначаються за таким виразом:

$$K_{\text{б}} = K_{\text{к.м.}} + K_{\text{м}} + K_{\text{мех}}; \quad (4)$$

де  $K_{\text{б}}$  – капітальні вкладення в базу будівництва, грн.;

$K_{\text{к.м.}}$  – капітальні вкладення в виробництво збірних конструкцій, виробів і матеріалів для робіт, грн.;

$K_{\text{т}}$  – капітальні вкладення на придбання транспортних засобів, грн.;

$K_{\text{мех}}$  – капітальні вкладення на придбання механізмів для виконання робіт, грн.

Капітальні вкладення на придбання матеріалів для облаштування підлоги дорівнює:

$$K_{\text{к.м.}} = B_{\text{в.к.}}, \quad (5)$$

де  $B_{\text{в.к.}}$  – відпускна вартість будівельних матеріалів згідно шифру ресурса, грн.

Відпускна вартість матеріалів підлоги:

з **керамічних плиток**  $B_{\text{в.к.}}^{\text{к}} = 292712$  грн., з **паркету**:  $B_{\text{в.к.}}^{\text{п}} = 544293$  грн.,

з **ламініату**:  $B_{\text{в.к.}}^{\text{л}} = 314593$  грн., **мозаїчної**:  $B_{\text{в.к.}}^{\text{м}} = 98779$  грн.

Капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення конструкцій, виробів, матеріалів від постачальника до будівельного майданчика визначають за виразом:

$$K_{\text{т}} = (Ц_{\text{б}} \cdot t_{\text{необ}}) / t_{\text{р}}^{\text{н}}, \quad (6)$$

де  $Ц_{\text{б}}$  – балансова вартість транспортних засобів, грн.;

$t_{\text{необ}}$  – необхідний час роботи транспортних засобів на будівельному майданчику, маш-год.;

$t_{\text{р}}^{\text{н}} = 3000$  маш-год - нормативний час роботи транспортних засобів на протязі року (середньорічний наробіток).

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезенні вантажів від постачальника на будівельний майданчик визначають за виразом:

$$t_{\text{необ}} = (P \cdot L) / (Q \cdot V \cdot K_{\text{вант}}), \quad (7)$$

де  $P$  – об'єм вантажу, що підлягає перевезенню при максимальному завантаженню, м<sup>3</sup>;

$L$  – відстань перевезення вантажу, км;

$Q$  – місткість транспортних засобів, м<sup>3</sup>;

$V$  – середня швидкість руху транспортних засобів;

$K_{\text{вант}}$  – коефіцієнт використання транспортних засобів по вантажопідйомності в залежності від виду будівельного вантажу.

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезення матеріалів підлоги:

з керамічних плиток:  $t_{необ}^k = (12 \cdot 12) / (5 \cdot 60 \cdot 1) = 0,48 \text{ маш} - \text{год} \cdot$

з паркету:  $t_{необ}^n = (4,6 \cdot 12) / (5 \cdot 60 \cdot 1) = 0,184 \text{ маш} - \text{год} \cdot$

з ламінату:  $t_{необ}^l = (3,6 \cdot 12) / (5 \cdot 60 \cdot 1) = 0,144 \text{ маш} - \text{год} \cdot$

мозаїчної:  $t_{необ}^m = (3,6 \cdot 12) / (8 \cdot 60 \cdot 1) = 0,9 \text{ маш} - \text{год} \cdot$

Балансова вартість транспортного засобу для перевезення конструкцій складає

$$Ц = B_v \bullet K_{т.м.}, \quad (8)$$

де,  $B_v$  - відпускна вартість транспортного засобу згідно прайс-листів;

$K_{т.м.} = 1,07$  - коефіцієнт, що враховує витрати на перевезення та монтаж транспортного засобу від заводу-постачальника до будівельного майданчика.

Балансова вартість транспортного засобу для перевезення всіх утеплювачів складає:

$$Ц = 820000 \cdot 1,07 = 877400 \text{ грн.}$$

Тоді капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення матеріалів підлоги:

з керамічних плиток:  $K_T^k = (2877400 \cdot 0,48) / 3000 = 461 \text{ грн}$

з паркету:  $K_T^n = (2877400 \cdot 0,184) / 3000 = 177 \text{ грн}$

з ламінату:  $K_T^l = (2877400 \cdot 0,144) / 3000 = 138 \text{ грн}$

мозаїчної:  $K_T^m = (2877400 \cdot 0,9) / 3000 = 1881 \text{ грн}$

Капітальні вкладення в базу для підлоги:

з керамічних плиток:  $K_{\sigma}^k = 292712 + 461 = 293173 \text{ грн};$

з паркету:  $K_{\sigma}^n = 544293 + 177 = 544470 \text{ грн};$

з ламінату:  $K_{\sigma}^l = 314593 + 138 = 314731 \text{ грн};$

мозаїчної:  $K_{\sigma}^m = 98779 + 1881 = 100660 \text{ грн} \cdot$

## 5. Визначення річних експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати на ремонт і відновлення підлог визначають за виразом:

$$E_p = \frac{B_{БМР}}{T_c} + \frac{B_{БМР} \cdot (\%) }{100}, \quad (9)$$

де,  $E_p$  - річні експлуатаційні витрати на ремонт та відновлення конструкцій, грн.;

$B_{БМР}$  - кошторисна собівартість конструкцій стіни у споруді (кошторисна вартість будівельно - монтажних робіт), грн.;

$T_c$  - термін експлуатації, років;

(%) - відсоток відрахування на ремонт і відновлення конструкцій від собівартості.

Річні експлуатаційні витрати на ремонт і відновлення підлоги:

з керамічних плиток:  $E_p^k = \left(425921 / 30\right) + \left(425921 \cdot 0,07 / 100\right) = 14496 \text{ грн.}$

з паркету:  $E_p^n = \left(642442 / 20\right) + \left(642442 \cdot 3,5 / 100\right) = 54608 \text{ грн.}$

з ламінату:  $E_p^s = (383106/5) + (383106 \cdot 0,1/100) = 38694 \text{ грн.}$

мозаїчної:  $E_p^m = (447089/50) + (447089 \cdot 0,05/100) = 9165 \text{ грн.}$

## 6. Розрахунок приведених витрат

Техніко-економічна оцінка конструктивних рішень цивільних будівель і споруд проводиться за приведеними витратами.

Приведені витрати визначають на основі [5] за формулою:

$$B_{np} = [B_{БМР} + E_n \cdot K_б] \cdot \beta + \frac{E_p}{\xi_{np}}, \quad (10)$$

де  $B_{np}$  – приведені витрати по будівлі, споруді, грн.;

$B_{БМР}$  - кошторисна собівартість конструкцій у споруді (кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт), грн.;

$E_n = 0,15$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

$K_б$  – капітальне вкладення в базу, грн.;

$\beta$  – коефіцієнт приведення одночасових витрат по різнодовговічних варіантах до вихідного рівня;

$E_p$  – річні експлуатаційні витрати на ремонт та відновлення конструкцій, грн.;

$\xi_{np} = 0,08$  - коефіцієнт приведення.

Приведені витрати на влаштування підлоги складають:

з керамічних плиток:  $B_{np}^x = [425921 + 0,15 \cdot 293173] \cdot 0,021 + 14496/0,08 = 191062 \text{ грн.}^?$

з паркету:  $B_{np}^n = [642442 + 0,15 \cdot 544470] \cdot 0,021 + 54608/0,08 = 697801 \text{ грн.}$

з ламінату:  $B_{np}^s = [383106 + 0,15 \cdot 314731] \cdot 0,021 + 492708/0,08 = 492708 \text{ грн.}$

мозаїчної:  $B_{np}^m = [447089 + 0,15 \cdot 100660] \cdot 0,021 + 9165/0,08 = 124273 \text{ грн.}$

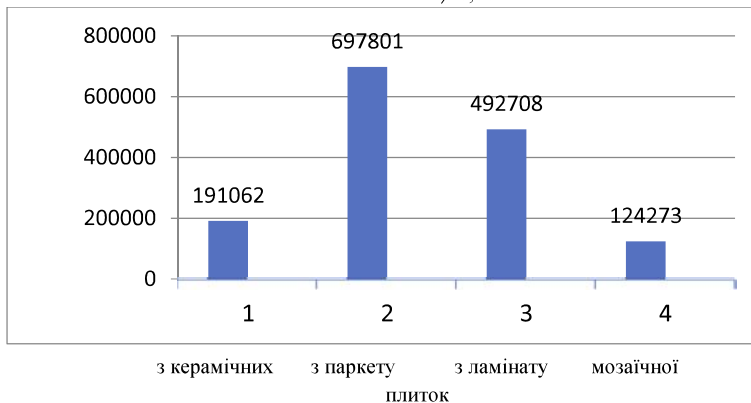


Рис. 2. Приведені витрати на влаштування підлоги

## **7. Висновок та обґрунтування вибору варіантів для подальшого проектування**

На основі техніко-економічної оцінки технічних рішень, які порівнюються, для подальших інженерно-технічних розрахунків проводимо вибір оптимального варіанту конструкцій за найменшими приведеними витратами.

Згідно виконаних розрахунків приведені витрати по влаштуванню підлоги приведені витрати найменші при використанні підлоги мозаїчної і становлять 124273 грн. На другому місці є керамічна плитка приведена вартість, якої складає 191062 грн. В зв'язку з тим, що плитка яка була взята для розрахунку мала середню риночну вартість, ми можемо застосувати керамічну плитку і меншої вартості, а відірв між приведеними витратами на мозаїчну підлогу та плиткою є не значними, тому для більшої художньої вартості є пропозиції по влаштуванню підлоги з покриттям керамічною плиткою.

1. Державні будівельні норми України ДБН Д. 1. 1 – 1 - 2000 (з урахуванням змін та доповнень). Правила визначення вартості будівництва. Ціноутворення у будівництві. Збірник офіційних документів та роз'яснень. Мінбуд України. №1 січень 2006. К. “Інпроект”.

. Derzhavni budivelni normy Ukrainy DBN D. 1. 1 – 1 - 2000 (z urakhuvanniam zmin ta dopovnen). Pravyla vyznachennia vartosti budivnytstva. Tsinoutvorennia u budivnytstvi. Zbirnyk ofitsiinykh dokumentiv ta roziasnen. Minbud Ukrainy. №1 sichen 2006. K. “Inproekt”.

2. Ціноутворення у будівництві. Збірник офіційних документів та роз'яснень. Мінбуд України. №2 лютий 2006. К. “Інпроект”.

Tsinoutvorennia u budivnytstvi. Zbirnyk ofitsiinykh dokumentiv ta roziasnen. Minbud Ukrainy. №2 liutyi 2006. K. “Inproekt”.

3. Додатки до ДБН Д. 1. 1 – 1 - 2000 (з урахуванням змін та доповнень). Правила визначення вартості будівництва. Ціноутворення у будівництві. Збірник офіційних документів та роз'яснень. Мінбуд України. №1, №2 2006. К. “Інпроект”.

Dodatky do DBN D. 1. 1 – 1 - 2000 (z urakhuvanniam zmin ta dopovnen). Pravyla vyznachennia vartosti budivnytstva. Tsinoutvorennia u budivnytstvi. Zbirnyk ofitsiinykh dokumentiv ta roziasnen. Minbud Ukrainy. №1, №2 2006. K. “Inproekt”.

4. ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 11).

DSTU B D.2.2-11:2012 Resursni elementni koshtorysni normy na budivelni roboty. Pidlohy (Zbirnyk 11).