

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра технології та
організації будівництва



Кваліфікаційна робота
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: "Адміністративна будівля ТзОВ "Агропродсервіс" у с. Настасів Тернопільського району Тернопільської області з виконанням теплотехнічного розрахунку коефіцієнтів теплопередачі конструкцій будівлі"

Студент _____ Гринюк В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Артеменко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Консультанти: _____ Березовецька І.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Боднар Ю.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Артеменко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Матвіїшин Є.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Мазур І.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Артеменко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2024

Реферат

Кваліфікаційна робота: 75 с. текст. част., 18 табл., 16 рис., 7 арк. граф. част., 20 джерел. – Дипломна магістерська робота на тему “Адміністративна будівля ТЗОВ "Агропродсервіс" у с. Настасів Тернопільського району Тернопільської області з виконанням теплотехнічного розрахунку коефіцієнтів теплопередачі конструкцій будівлі”. – Гринюк Віталій Володимирович. Кафедра технології та організації будівництва. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування. 2024р.

Розроблено будівлю адміністрації підприємства з необхідними поясненнями, обґрунтуваннями, конструктивними рішеннями та розрахунками, висновками і робочими кресленнями. Розроблено архітектурну частину роботи, конструктивну та технологічну частини магістерської роботи. Архітектурне та об’ємно-планувальні рішення щодо будівництва забезпечують зручність використання приміщень та загальний привабливий зовнішній вигляд будівлі. Фундаменти запроектовано стрічкові збірні. Стіни будівлі цегляні багатошарові. Перекриття виконано збірне залізобетонне. Дах будівлі скатний покритий бітомною черепицею.

Вступ

Проектування архітектури з відповідальністю до природи, а також до нинішніх і майбутніх поколінь базується на кількох процесах. Правильне розуміння цілісного підходу до проектування допомагає архітекторам створювати системи, які з часом повністю змінять сприйняття архітектурного середовища. Зелені будівлі, функціонуючи як сучасне продовження природного середовища, покращують комфорт користувачів і, відповідно, покращують якість життя в безпосередній близькості та в місті. Стала архітектура стає прикладом нового способу мислення: будівля виробляє енергію, а не споживає її. Економічні, екологічні та соціальні умови, а також культурні аспекти аналізуються разом. Такий підхід має стати типовим для 21 століття, особливо в закладах, призначених для потреб більших соціальних груп. Підвищення енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії в державному секторі допомагає створити модель для популяризації та наслідування серед місцевої громади.

Проекти – це інструменти для формування майбутнього. Це пов'язано з реалізацією проектів відбувається цивілізаційний прогрес: як матеріальний – включаючи розвиток економічних об'єктів, суспільних благ, інфраструктури, нових продуктів тощо – і нематеріальний – включаючи нові соціальні та політичні концепції та рішення, нові організаційні рішення, нові послуги, культурні товари тощо.

Щоб проекти були ефективним інструментом у формуванні майбутнього, вони повинні застосовувати професійні принципи, перевірені практикою. Одним з таких правил є принцип підготовки дії. «Підготовка, тобто підготовка до дії, є активом хороша робота тим, що кожна дія вимагає підготовки і є неправильною підготовка повинна зменшити свою регулярність»

Основним способом підготовки дії є планування: «творче мислення про майбутнє», «проектування майбутнього, якого ми хочемо, та ефективні способи його досягнення»

Предмет планування в управлінні проектами охоплює різні питання функціональні, тобто щодо ходу проекту, інституційні, що стосуються організації проекту, та персональні, що стосуються учасників проекту.

Серед великих і різноманітних проблем планування проектного менеджменту, проблеми, обрані як предмет розгляду планування ходу проектів. Вони важливі й першочергові для інших проблеми планування управління проектами.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Загальні аспекти проектування.

Проектування конструкцій будівель та інженерних є творчою діяльністю людини, яка виробляє план дій, що дозволить створити ці будівлі та їх надійне використання за певних умов і призначеного часу роботи. Головна мета проектування будівлі – шукати таку форми та розміри будівлі, які б дозволяли їй відповідати вимогам, що випливають з її призначення (функції будівлі) та подальшого використання.

У процесі проектування перш за все необхідно продемонструвати ефективність прийнятих рішень конструкція (у тому числі форми, розміри, з'єднання частин об'єкта, використовувані матеріали тощо) відповідають вимогам, встановленим методиками оцінки безпеки конструкції (її надійності). Ці основні вимоги перевірені на основі оцінки міцності, стійкості та жорсткості конструкції при її прогнозованих навантаженнях. Крім того, вимоги, встановлені для функції будівлі (наприклад, тепло-, водонепроникність, звукоізоляція) і правила загальна конструкція (наприклад, необхідність захисту конструкції від вогню під час пожежі), а також довговічність завдяки вибору відповідних матеріалів. Будівельні конструкції повинні бути надійними на всіх можливих етапах їх створення або експлуатація, тобто проектування, виготовлення, монтаж, використання або реконструкція. Тому конструкція повинна надійно сприймати всі очікувані навантаження, дії та впливи під час будівництва та експлуатації. У цьому сенсі архітектуру можна коротко описати визначити як мистецтво передбачати неприємності.

Проектуванню будівельних конструкцій повинні передувати суворі домовленості вихідні припущення (локаційні, наземні, технологічні, експлуатаційні та інші), оскільки вони визначають рішення щодо будівельних рішень об'єкту.

1.2. Завдання на проектування

Кафедрою технології та організації будівництва видано завдання на розробку дипломної магістерської роботи на тему "Адміністративна будівля "Агропродсервіс" у с.Настасів Тернопільського району Тернопільської області з виконанням теплотехнічного розрахунку коефіцієнтів теплопередачі конструкцій будівлі". Будівництво проводиться у західній частині села Настасів, на території підприємства, з дотриманням усіх необхідних протипожежних та санітарних норм будівництва. Згідно даних ДСТУ Н.Б.В.1.1-27:2010 будівельна кліматологія для району будівництва (Тернопільська область IV-регіон) притаманні наступні кліматичні умови для будівництва:

1. снігові навантаження на будівлю - 0.20 кН./м.кв.
2. вітрові навантаження на будівлю - 0,65 кН./м.кв.

Згідно інженерно-геологічних вишукувань ділянці притаманні звичайні умови. Рівень ґрунтових вод (РГВ) на глибині 2.3 м. Конструктивна глибина промерзання ґрунтів 0,90м. Будівлі класифікується ДБН·В.2.2-9:2018: 1. за призначенням - II-й клас; 2. за капітальністю - III-й клас; 3. за ступенем довговічності - II-ступінь; 4. за ступенем вогнестійкості конструкцій - III-тя ступінь.

1.2. Об'ємно - планувальне вирішення.

У адміністративному будинку ТзОВ «Агропродсервіс» розміщено приміщення управління, кабінети, приміщення інформаційно - технічного призначення, копіювально- розмножувальні служби, склади техніки, кабінет охорони праці, які відповідають ДСТУ.

Будівля запроектована чотириповерховою, четвертий поверх мансардний.

На першому поверсі запроектовано кімнату охорони, складські та господарські приміщення, кабінети працівників, санвузли.

На другому поверсі передбачається кабінет директора, заступника директора, логістичний відділ.

На третьому поверсі розміщено бухгалтерію та кабінети працівників
Четвертий поверх виключно кабінети працівників.

Усі поверхи обладнанні санвузлами та господарськими приміщеннями.

В плані будівля запроектована прямокутної форми з розмірами 12,45x25,8 метри.

Будівля без каркасного типу.

1.3. Інженерне обладнання

Інженерно-технічне обладнання будинку охоплює широкий спектр систем, які забезпечують комфорт, безпеку та ефективне функціонування приміщення.

Ось деякі з них:

Система опалення включає опалювальний котел, радіатори або підлогове опалення, теплові насоси чи інші технології, які забезпечують тепло в будинку.

Система вентиляції та кондиціонування, це можуть бути системи центральної вентиляції, кондиціонери, які забезпечують обмін повітря та комфортну температуру в приміщеннях.

Електрика та освітлення, системи електропостачання, розетки, вимікачі, а також освітлення в будинку, включаючи штучне та природне освітлення.

Водопостачання та каналізація, це водопостачання до будинку, системи очищення води, каналізаційні системи та сантехнічне оснащення.

1.4 Генеральний план ділянки

Майданчик на якому запроектована будівля квадратної форми розмірами в плані 40.4,5x29м. Головний фасад будівлі зорієнтований на схід, будівля розміщена не подалік основного заїзду на територію підприємства. Рельєф майданчика відносно спокійний . До будівлі запроектовані підїзди,

через яку виконуються виїзд та в'їзд обслуговуючого персоналу та працівників підприємства. Покриття майданчика – бетонна бруківка.

Будинок знаходиться на території ТзОВ «Агропродсервіс»

Біля будівлі знаходяться існуючі будівлі.

Навколо будинку запроектовані газони, по периметру виконати рядову посадку хвойних та листяних дерев та кущів

Рельєф місцевості спокійний, при його плануванні максимально зберігається існуюче озеленення території.

На генеральному плані будівля і споруда розташована з урахуванням їх сприяючого природного освітлення і провітрювання, санітарних і протипожежних умов.

Під'їзд до будівлі здійснюється загальною дорогою шириною 3.0м.

Тротуари шириною 1.2 м. Покриття дорогий, тротуарів та майданчиків бруківкою.

Підрахунок техніко-економічних показників території генплану (ТЕП)

Площа ділянки: $S_{дл} = a \times b = 25.7 \times 12.5 = 321.3 \text{ м}^2$;

Площа забудови: $S_3 = S_{Б} + S_{А+ВК} = 715 + 1000 + 130 + 105 + 110 + 302 + 125 = 677 \text{ м}^2$;

Площа доріг з твердим покриттям: $S_{М} = 325 \text{ м.кв.}$;

Площа під тротуарами: $S_{ТВ} = 1,5 \times 237.3 = 356 \text{ м}^2$;

Площа озеленення: $S_{ОЗ} = 219 \text{ м}^2$;

Відсоток забудови: $E_{ЗАБ} = S_{ЗАБ} / S_{ДЛ} \times 100\% = 677 / 321.3 \times 100\% = 47.4\%$;

Відсоток твердих покриттів: $E_{ТВ} = S_{ТВ} / S_{ДЛ} \times 100\% = 356 / 321.3 \times 100\% = 30,8\%$;

Відсоток озеленення: $E_{ОЗ} = S_{ОЗ} / S_{ДЛ} \times 100\% = 219 / 321.3 \times 100\% = 21.8\%$;

Техніко-економічні показники генплану.

№ п/п.	Назва	Од. вим.	Кількість
1.	Площа ділянки;	м.кв.	321.30
2.	Площа забудови;	м.кв.	677,0
3.	Площа доріг з твердим покриттям;	м.кв.	325,0
4.	Площа під тротуарами;	м.кв.	356,0
5.	Площа озеленення;	м.кв.	219,0
6.	Відсоток забудови;	%.	47.40
7.	Відсоток твердих покриттів;	%.	30,80
8.	Відсоток озеленення;	%.	21.80

1.5. Конструктивне рішення

Фундаменти- запроектовано стрічкові збірні із залізобетонних блоків БФ.

Стіни

Стіни виконано з червоної керамічної цегли. Багатошаровою конструкцією. (12см цегли/12см. Пінополістирол/380 цегли + штукатурка) Товщиною 520, 380 120

Привязка поздовжніх та поперечних стін – нульова,.Конструктивна схема будівлі без каркасна.

Товщина горизонтальних швів становить – 5 мм, вертикальних – 5 мм.

Стіни з обох сторін оштукатурюються цементним розчином.

Перегородки

Перегородки будівлі запроектовано цегляні із звичайної глиняної цегли пластичного пресування М-75 на цементно-вапняному розчині М-25 товщиною 120 мм. Висота перегородок становить – 2.9м. Перегородки армуються через кожні 6-7 рядів сіткою.

Вікна та двері.

Вікна будівлі запроектовано металопластикові. Засклення двокамерний склопакет, підвіска верхня та нижня. Відкривання вікон запроектовано внутрішнє з можливістю відкриття на провітрювання . Двері дерев'яні та металопластикові. згідно індивідуального замовлення

Зовнішні двері – виконані металеві обшиті деревом у відповідності ДСТУ.

Перекриття будівлі

Перекриття запроектовано монолітне залізобетонне. Бетон класу В-30. Товщина перекриття 180 мм.

Покрівля – скатна, покрита металодахівкою.

1.6. Відомості про зовнішнє та внутрішнє опорядження

Усі цегляні ділянки зовнішніх стін будівлі штукатурені та покриті декоративною штукатуркою «Короїд» і зафарбовані. Поверхні стін необхідно оздобити і пофарбувати у колір згідно затвердженого паспорта фасадів фасадними силіконовими пігментними фарбами. Уся поверхні цоколю викладена гнучким клінкером.



Рис. 1.1. Колір для фарбування фасадів RAL 1019

Підлоги у адміністративній будівлі покриті паркетом у кабінетах та керамогранітною плиткою у коридорах, у санвузлах та приміщеннях з надмірною ємністю вологи покриття виконано глазурованими плитками. В усіх приміщеннях (крім санвузлів) запроектовано підвісні стелі із гіпсокартонних листів. Усі внутрішні стіни оштукатурені. пошпакльовані та оздоблені декоративними штукатурками «шовк».

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Розрахунок несучих конструкцій покрівлі.

Все покриття виконано з дерев'яної конструкції. Покрівля над будівлею має кроквяну конструкцію з коньком і стіками та балками. Був прийнятий кроквяний крокі=1,20 м. Ухил скатів даху $\alpha = 30$ приблизно. Дах покриємо бітумною черепицею. Вага такого покриття коливається від 18 до 20 кг/ м2. Перший шар бітумної дахівки буде прибитий до лат 4х6 см через кожні 40 см. Рейки прибиваються до контррейок такого ж поперечного перерізу, як і лати. У свою чергу, контробрешітка буде прибита до покриття даху з плит OSB-3. 22 мм, на які буде укладатися паронепроникна плівка.

Виконуємо збір навантаження.

Таблиця 2.1

Збір навантаження на крокву

№п/п	Вид навантаження	Нормат. навантаження кН/м	γ_f Коеф. надійності по навантаженню	Розрах. навантаження кН/м
1	Постійна	0,316	1,1	0,348
2	Вага покрівлі	0,046	1,1	0,05
3	Вага прогону Кроквяна нога (орієнтовно 18×22см) $0,22 \cdot 0,18 \cdot 5 \div 0,949$	0,209	1,1	0,23
	Разом	0,571		0,628
	Тимчасова у тому числі: Снігове навантаження	1,4	1,4	2,56
	Повне навантаження	2,171		3,188

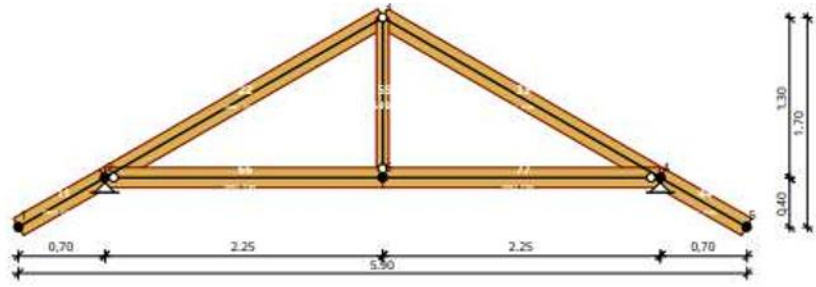


Рис. 2.1. Поперечна геометрична схема каркасу даху

тінокP1: постійний($r=1,20$)

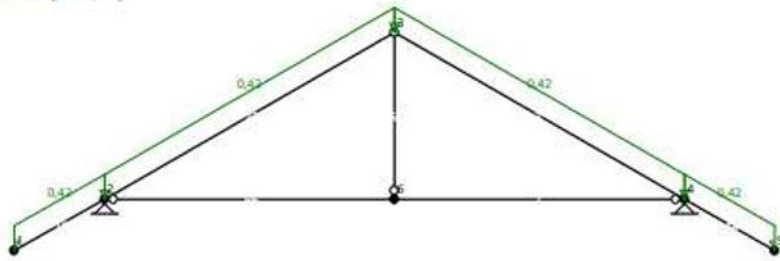


Рис. 2.2. Навантаження постійне P1

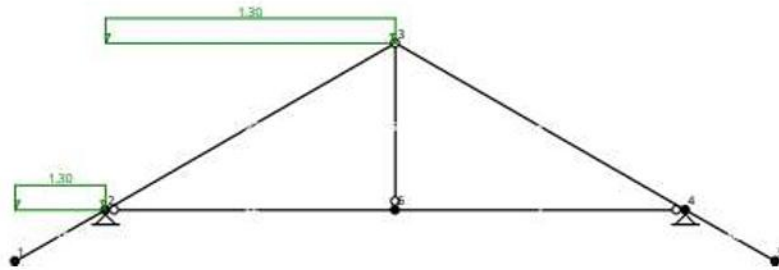


Рис. 2.3. Навантаження від снігу P2

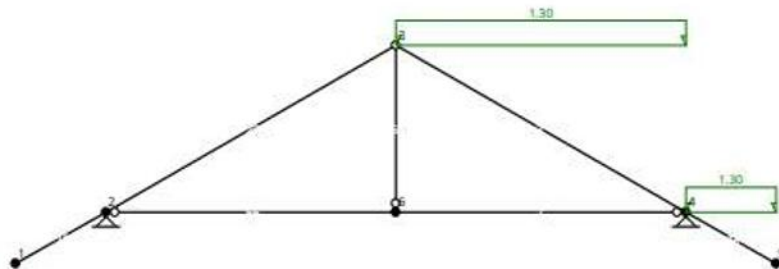


Рис. 2.4. Навантаження від снігу P3

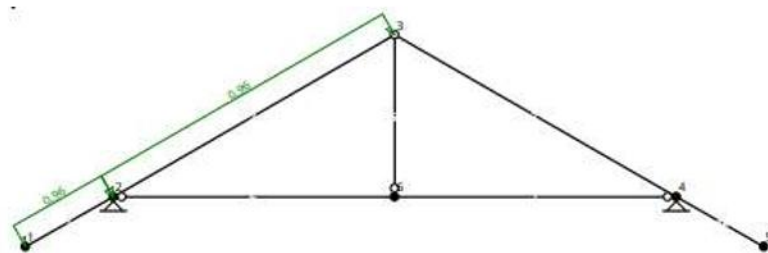


Рис. 2.5. Навантаження вітрове P4

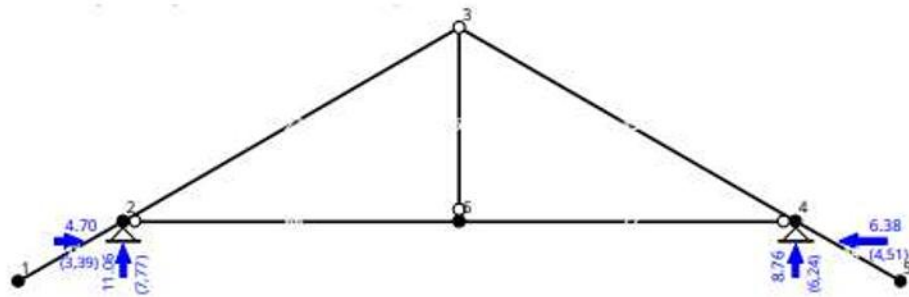


Рис. 2.6. Опорні реакції

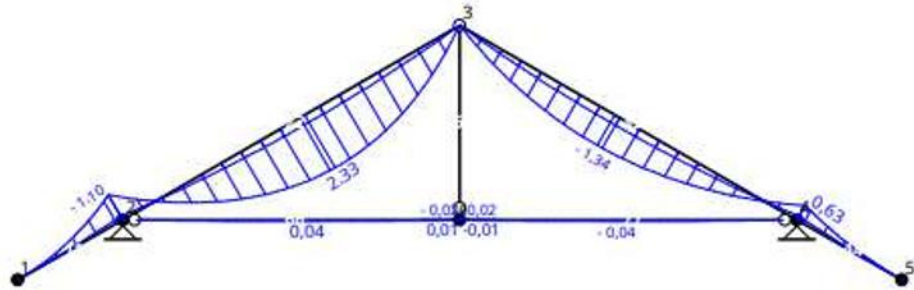


Рис. 2.7. Згинальні моменти

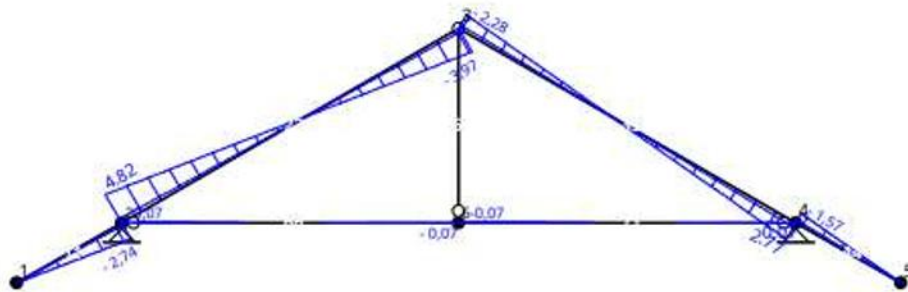


Рис. 2.8. Сили різання

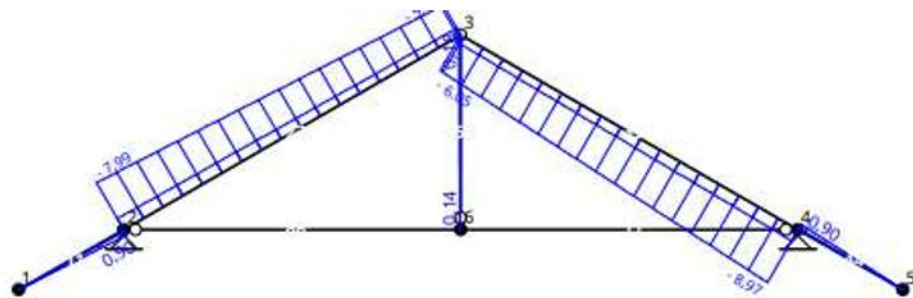


Рис. 2.9. Нормальні сили

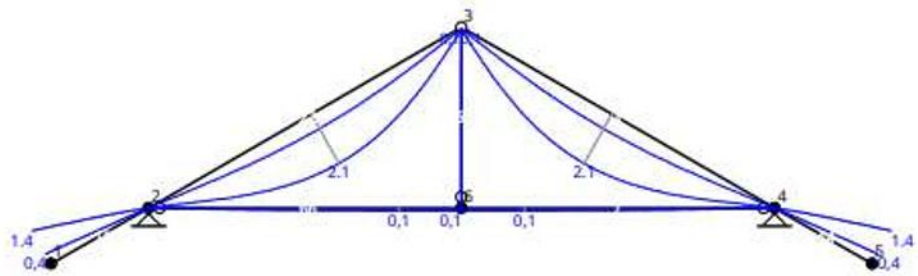


Рис. 2.10. Переміщення

Перевірка навантаження крокви

Дані:

Розміри секції:

Ширина $b = 8,0$ см

Висота $h = 16,0$ см

Дерево:

масив хвойної деревини згідно ДСТУ, клас міцності С24 прямокутного перетину $m,k = 24$ МПа, $f_{t,0,k} = 14$ МПа, $f_{c,0,k} = 21$ МПа, $f_{v,k} = 2,5$ МПа, $E_{0,mean} = 11$ ГПа, $\rho_k = 350$ кг./м.куб.

Клас використання структури: клас 2

Навантаження:

Сила стиснення $N_c = 7,96$ кН

Згинальний момент $N_y = 2,33$ кНм

Згинальний момент $M_z = 0,00$ кНм

Клас тривалості навантаження: розрахункова довжина короткочасного вигину Рівень $l_d = 2,60$ м прикладеного навантаження: на верхній (стиснутій) поверхні

Довжина вигину $l_{ey} = 2,60$ м

Довжина вигину $l_{ez} = 0,00$ м

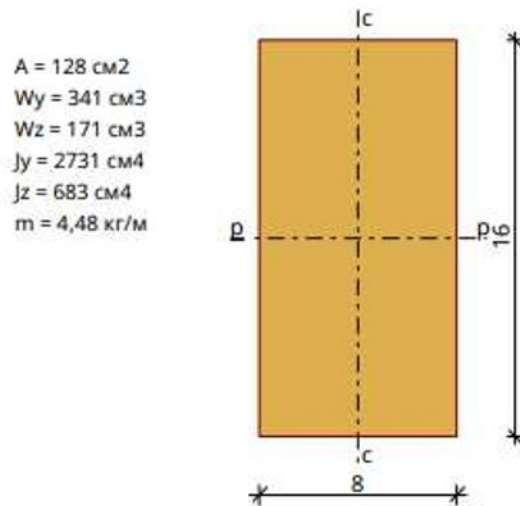


Рис. 2.11 Поперечний перетин крокви

Прогини під навантаженням:

$$N_c = 7,96 \text{ кН}; N_y = 2,33 \text{ кНм}$$

Умови напруження: - $\lambda_y = 56,29 < \lambda_c = 150$ (37,5%)

$$- \lambda_z = 0,00 < \lambda_c = 150$$
 (0,0%)

Стан несучої здатності: $k_{c,y} = 0,768$

$$- k_{c,y} = 0,768$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,62 \text{ МПа}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,83 \text{ МПа}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,056 + 0,411 = 0,467 < 1$$

Умова стабільності:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,83 \text{ МПа} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 16,62 \text{ МПа} \text{ (41,1\%)}$$

Прогин крокви становить $V_p = 2,1 \text{ мм}$ та менший за граничний прогин, який становить $200 = 2600 : 200 = 13 \text{ мм}$.

3. Технологія та організація будівництва

3.1. Технологічна карта на влаштування паркетних підлог

Сфера використання

Експлуатаційні якості покриттів підлог значною мірою залежать від жорсткості та рівності основи, за якою їх влаштовують. При влаштуванні покриттів наявність на основі навіть невеликих малопомітних нерівностей (виступи або западини) призводить до прискореного стирання матеріалу покриття в цих місцях і до його передчасного руйнування. Крім того, такі дефекти погіршують зовнішній вигляд підлоги.

Останнім часом використовується ціла низка сучасних технологій влаштування основ під настилку підлог. В тому числі:

стяжки з сумішей, що самовирівнюються; регульовані основи; основи із збірних гіпсоволокнистих листів.

Влаштування збірних основ з гіпсоволокнистих листів

Збірні основи підлог з гіпсоволокнистих листів (ГВЛ), наприклад, «КНАУФ – суперпідлога», доповнюють вже відомі технології сухого оздоблення. Це перегородки, облицювання та підвісні стелі з обшивкою гіпсокартонними листами (ГКЛ) або гіпсоволокнистими листами (ГВЛ), які добре знайомі переважній більшості будівельників-оздоблювальників.

Конструктивно-технологічне рішення КНАУФ суперпідлоги показано на рис 3.1.

Розмітку рівня збірної підлоги по всьому периметру приміщення виконують за допомогою лазерного нівеліра або рівня водяного. Кнауф-суперпідлога рекомендується настилати по вирівнюючому шару з керамзитової засипки спеціально підібраного гранулометричного складу, з величиною фракції, що не перевищує 5 мм, забезпечуючи тим самим її безусадковість.

Сухе засипання наносять на розділовий шар, функцію якого виконує поліетиленова плівка (при бетонній несучій основі), бітумна або парафінова.

папір (при дерев'яній несучій основі).

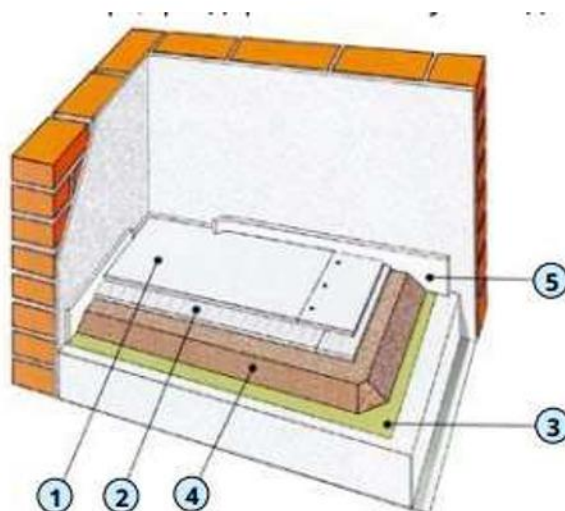


Рис.3.1. . Збірна основа з елементів КНАУФ-суперпідлога 1 - гіпсоволокнистий лист; 2 - мастичний клей; 3 поліетиленова плівка; 4- сухе засипання; 5 - стрічка кромкова

Основа підлоги з гіпсоволокнистих листів є збірною конструкцією з готових елементів розміром 1500×500×20 мм, або малоформатних ГВЛ, поверхня яких придатна для всіх видів підлогових покриттів. КНАУФ-суперпідлога – це рівна, тверда основа. У поєднанні з вирівнювальним шаром із сухого засипання або іншими ізолюючими матеріалами він забезпечує також підвищення рівня ізоляції повітряного та ударного шуму, якого бракує цементно-піщаним стяжкам, що влаштовуються за стандартними перекриттями. Для надійного кріплення елементів підлоги між собою використовується склад, що клеїть, який наноситься на фальці ГВЛ, а потім склеєні фальці фіксуються спеціальними шурупами з кроком не більше 300 мм (рис. 3.2.).



Рис. 3.2. Кріплення елементів підлоги

Укладання листів починають від стіни з дверним прорізом, щоб не пошкодити засипку. Після висихання клею збірна основа готова до подальшої обробки. Якщо передбачається укладання тонкошарових покриттів, то основу слід покрити шаром шпаклівки, що самовирівнюється.

Для теплового розширення основи, уздовж стін по всьому периметру підлоги залишають зазор шириною 8-10 мм. У нього укладають звукоізоляцію у вигляді кромкової стрічки з мінеральної або скляної вати, пінополіетилену або іншого подібного матеріалу. Головне призначення кромкової стрічки - виключити жорсткий контакт між збірною основою та конструкціями, що огорожують, і знизити рівень шуму, що передається в сусідні приміщення. Описана вище основа підлоги закладається у проекти будівель з підвищеною та високою комфортністю проживання. Крім того, у порівнянні з традиційними, сухі основи з ГВЛ мають меншу вагу, тому їх рекомендується використовувати в будівлях, що реконструюються, з обмеженим навантаженням на несучі конструкції. Прикладом використання такої основи є технологія німецької компанії «UZIN». Технологія укладання паркету (за ГВЛ), заснована на застосуванні адгезійної ґрунтовки «UZIN-PE317», безводного еластичного клею та рулонного матеріалу («Мультимоль Фліз»)



Рис. 3.3. Укладання листів

Технологія влаштування паркету

На ринку України є величезний вибір матеріалів для влаштування паркетних підлог. Це може бути штучний паркет або тришарова паркетна дошка. До категорії паркету можна віднести і заміник паркету – ламінат, який зараз часто називають «ламінований паркет». У цьому розділі викладено сучасні технології влаштування підлоги з усіх перерахованих вище матеріалів.

Технологія влаштування підлог з штучного паркету.

Підлоги з штучного паркету влаштовують із планок (клепок) довжиною 150-400 мм і шириною 30-60 мм, що мають паз та гребінь. Товщина клепок може бути 13, 15, 17, 19, 23 мм. Матеріалом штучного паркету може бути дуб, ясен, бук, сосна, осика, береза та інші породи деревини. Слід мати на увазі, що найбільш міцні та довговічні в експлуатації підлоги з твердих порід дерева дуба, бука, ясена. Планки з сосни майже вдвічі «м'якші», хоч і, через наявність у породі смоли, довговічні. Планки з осики та берези схильні до кручення, усихання та набухання при незначній зміні тепловологого режиму. Тому такі породи використовують лише для вузьких прожилок, які надають паркетній підлозі художню виразність. Паркетні підлоги можуть укладатися на бетонні, цементні або асфальтобетонні основи, а також на основи з сумішей, що самовирівнюються, або гіпсоволокнистих листів, ДВП, ДСП,

фанери. До укладання паркету основа повинна бути сухою та знеспиленою. Особливо це важливо для підготовок з цементно-піщаних, бетонних та ін. Для таких складів необхідно їх витримувати 3-4 тижні до укладання паркету. Після цього, як мінімум, основу потрібно закріпити гідроізоляційною ґрунтовкою, сумісною з клейовим складом. Після приймання основи роботи з влаштування чистої підлоги починають з умовної розбивки положення фризу та маячної ялинки. Потім, по поздовжній середній лінії приміщення, натягують шнур і попередньо розкладають планки для перевірки правильності підбору та регулювання ширини фризу та зазору біля стіни (рис. 2.1). Маячну ялинку укладають від середини поздовжньої осі приміщення. На невелику ділянку основи наносять шар спеціальних мастик, що клеять, для паркету, товщиною 0,5—1 мм. Цими мастиками можуть бути бітумна мастика, клей ПВА, «Бустилат», «Еласт», мастика КМ-3 та ціла низка мастичних мас зарубіжного виробництва. Попередньо основа підлоги, як правило, ґрунтується. Необхідність цієї операції передбачається залежно від типу основи та клеючого складу.

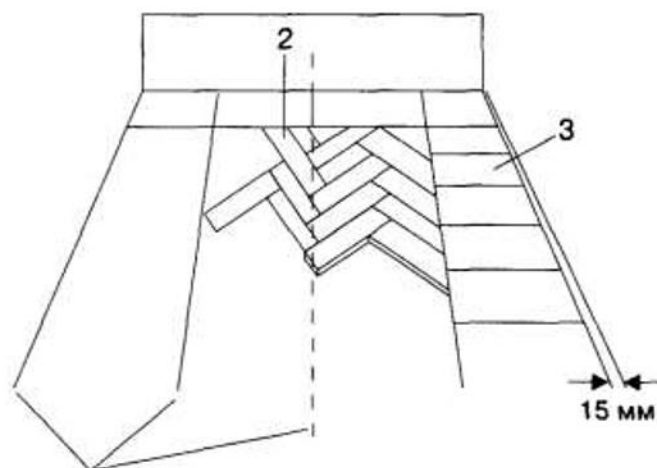


Рис. 3.4. Укладання паркетної планки

1-розбивні осі; 2 -розкладка паркетної планки маячної ялинки; 3- фриз

Розрівнявши клеючу мастику зубчастим шпателем, відразу ж укладають клепку так, щоб не менше 80 % її тильної поверхні було покрито мастикою. Ударяючи молотком по торцевій кромці через дерев'яну прокладку, клепку згуртовують із раніше укладеною, із зазором не більше 0,3

мм. Крайні ряди клепок обрізають. Підлога з штучного паркету на дерев'яні основи укладають на цвяхах. Для запобігання скрипу під час ходьби по поверхні основи розстиляють будівельний папір. Планки укладають так, щоб їх гребені щільно увійшли до шпунтів раніше покладених клепок. Кромки гуртують ударами молотка по поздовжній, потім по кромці торцевої планки. Потім кожну клепку кріплять до дерев'яної основи двома 40 - 50 мм цвяхами, що забиваються похило в поздовжній і торцевий паз, потім добійником утоплюють їх капелюшки (рис. 3.5).

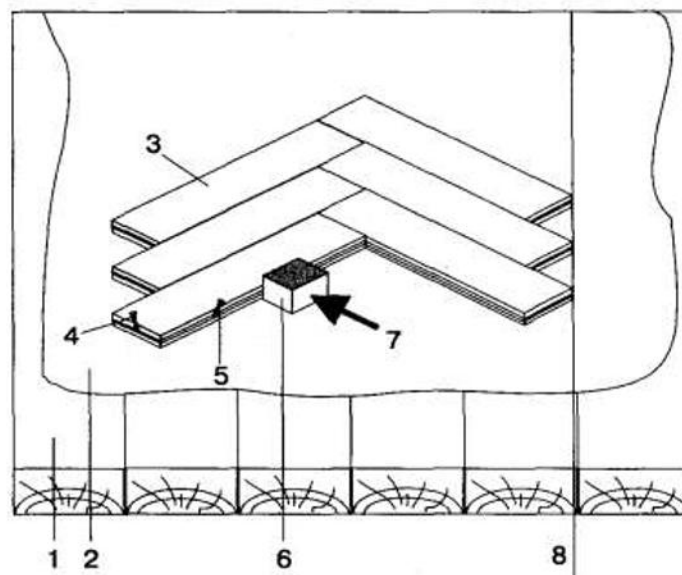


Рис. 3.5. Укладання паркетних клепок на цвяхах 1 – «чорна» підлога; 2 – будівельний папір; 3 - планки; 4 - цвях у торці планки; 5 - цвях з поздовжнього боку планки; 6 - дерев'яна прокладка; 7 – молоток; 8- вісь відпилювання для укладання фризу

Незважаючи на те, що технологія облаштування паркетних підлог існує не одну сотню років, в останні роки вона суттєво змінилася та вдосконалилася. Насамперед — це нові типи основ (гіпсоволокнисті листи, суміші, що самовирівнюються, різні типи регулованих основ). Великі зміни відбулися й у приладах, устаткуванні та пристосуваннях для виконання робіт. Це лазерні нівеліри та вимірювачі, електронні вологоміри, кілька типів шліфувальних машин: для грубої, середньої та тонкої шліфувальних

матеріалів та ін. Все це вносить корективи до традиційної технології виконання робіт.

Послідовність технологічних операцій при укладанні штучного паркету представлена на рис 3.6-3.7



Рис.3.6 .Вимірювання площинності та ухилу основи лазерним нівеліром



Рис.3.7. Точне визначення розмірів та визначення вологи.



Рис.3.8. Установка та кріплення лаг. Вирівнювання лаг за рівнем



Рис.3.9 Установка фанери за лагами (кріплення другого шару фанери на клей та шурупи) Шліфування фанери за рівнем.

Монтаж паркету

1. Грунтування основи

Як тільки субстрат буде відповідати всім специфікаціям, можна почати грунтування перед склеюванням дерев'яного паркету.

Ми завжди рекомендуємо грунтувати підлоги. Якщо вологість поверхня занадто висока, міцність поверхні є недостатньо або у випадку інших поверхонь, які не відповідають вимогам, необхідно нанести грунтовку або вологозахищений ґрунт.

Детальну інформацію про це можна знайти в інструкції виробника системи.

Примітка: підлогу слід покласти не пізніше ніж через 24 години нанесення основи, інакше вона може втратити свої властивості його адгезійні властивості.

Склеювання по всій поверхні.

По можливості починайте укладання з протилежної стіни вхідні двері. Таким чином можна пройти довгий шлях уникайте точкових навантажень і непотрібного забруднення в процесі затвердіння.

Перший рядок слід намалювати за допомогою трасуючої нитки на відстані не менше 8-10 мм від стін. Використовуйте для цього клини дистанційні. Також переконайтеся, що все чітко та просто розкладіть перші дошки / рейки насухо, завдяки чому можна зробити будь-які коригування та розрізи заздалегідь.

Потрібно звернути увагу, що залежно від продукту та дизайну укладання, права сторона профілю (де розташоване перо) спрямовується до інсталятора по порядку подальшого укладання.

Якщо перший результат нас влаштовує, клей можна клеїти рівномірно нанести на поверхню за допомогою кельми.

Досвід показав, що кількість становить приблизно 1200-1500 г/м². Детальну інформацію про кількість клею можна отримати за інформацією виробника клею. Завжди потрібно наносити достатню кількість клею на поверхню склеїти певну кількість дощок / планок.

Після нанесення клею окремі дошки / рейки можна склеїти тепер натисніть на шар клею і добре вбити молотком Щоб з'єднати деталі між собою, використовують блок для нарізування елементів. Розмістіть його в різних місцях і обережно вдарте, бийте молотком, поки не отримаєте закриті з'єднання. Переконайтеся, що нічого немає пошкодженого.

Як тільки ви закінчите перший ряд укладання, і ви будете результатом задоволені, рекомендуємо продовжувати далі два ряди по одній схемі.

Якщо залишки залишаються на одязі або дерев'яних поверхнях клей, негайно видаліть їх тканиною, щоб уникнути подальше забруднення.

Переконайтеся, що елементи міцно прилягають до поверхні поки клей, не застигне. Ділянки за потребою також повинні бути завантажені вагами.

Останній ряд потрібно підігнати і підрізати заздалегідь зазор від стіни з урахуванням відстані від стіни 8-10мм. Потім наноситься клей. Останні елементи паркету.

Нарешті ще раз перевірте закладену ділянку для забруднення від залишків клею. Їх треба видалити без залишків слідів тільки серветками.

Необхідно дотримуватися при укладанні:

- При укладанні уникайте непотрібних розривів часу, оскільки клеї можна наносити лише протягом обмеженого часу
- Користуючись молотком, будьте обережні, щоб не зачепити ламель.
- У випадку з радіаторними трубами, дверними коробками тощо. переконайтеся, що є достатньо місця для переміщення підлоги рухатися вільно.
- Важливо дотримуватися інструкції виробника системного рішення та дотримуватися кількості та часу обробки.

Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування норм	Роботи	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу на одиницю виміру, люд.-дні.	Витрати праці на весь обсяг люд.-дн.	Роздінка на од. виміру	Вартість праці на весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8
Енир §1 9-38	Влаштування піщаного підстиляючого шару товщ. 20 мм	100 м ²	7.8	10.5	6,3	7-35	36
Енир §6-1-7 11-29	Укладання гіпсоволокнистих листів KNAUF-суперпідлога, з герметизацією швів	100 м ²	7.8	11.6	7,0	6-40	31
Енир §8-1-15	Ґрунтування ГВЛ адгезійною ґрунтовкою UZIN-PE317	100 м ²	7.8	2.6	1,6	1-82	8,8
Енир §7-13	Наклеювання розділюючого шару з рулонного матеріалу UZIN-Multimoll	100 м ²	7.8	6.7	4,1	4-49	21,6
Енир §19-7	Укладання штучного паркету на клей UZIN-MK73	100 м ²	7.8	82	103	127-00	613
Енир §19-9	Шліфування паркету шліф. машинкою	100 м ²	7.8	7	4,2	5-53	26,7
Енир §19-45	Установка плінтуса	100 м	24.14	8.7	4,51	6-22	25,7
Енир §19-9	Лакування паркету	100 м ²	7.8	13.2	8,0	10-44	50,4
Разом:					138,7		812,89

Відомість потреби матеріалів

№	Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали й устаткування	Одиниця виміру	Марка	У на весь об'єм
1.	Пісок річковий	м ³	-	8,22
2.	Гипсоволокнисті листи KNAUF-суперпідлога	м ²	KNAUF	183
3.	Грунтовка адгезійна UZIN-PE317	кг	UZIN-PE317	96,4
4.	Клей UZIN-MK63	кг	UZIN-MK63	141,5
5.	Рулонний матеріал UZIN-Multimoll Vlies	м ²	UZIN-Multimoll Vlies	183
6.	Паркет штучний JUNCKERS	м ²	-	198
7.	Шліфовочний папір водомірний OB-120	м ²	OB-120	10,5
8.	Цвяхи із плоскою голівкою	т	1.8x50 мм	0. 07
9.	Вода технічна	м ³	-	0,94
10.	Плітус пластиковий	п. м.	пластиковий	188
11.	Лак PALLMANN	кг	МЛ-248	93
12.	Шпаклівка для дерева	кг	UZIN-NC175	26,2

Приймання робіт та оцінка якості виконання

Приймання проводиться з приладів кожного шару підлоги після закінчення робіт.

Виконані роботи з улаштування підлоги приймаються виконавцем для визначення відповідності виконання робіт проекту, за яким укладається підлога, та вимогам діючих будівельних норм і правил.

Приймаючи кожен елемент підлоги, ви повинні перевірити наступне: - Відповідність встановленим товщинам, рівням і оцінкам.

Дотримання необхідної якості матеріалів і виробів.

– Правильно підготуйте поверхню перед укладанням наступного елемента підлоги.

- Щільність сумісності між елементами підлоги.

- Правильне з'єднання підлоги і стін.

– Точність розмітки підлоги та обробки.

ТЕП технологічної карти

Таблиця 3.4

ТЕП

№	Найменування показника	од. вим.	К-ть.
1	Затрати праці на прийняту од. вим., на весь об'єм	люд. змін	138
2	Затрати маш./змін на весь об'єм	маш. год.	-
3	Виробітка одн. роб в змін. м ²	м ²	3,47
4	Вартість БМР	грн.	812,89

3.2. Календарний графік виконання робіт

Нині для розробки будівельних планів і керівництва будівництвом використовують комп'ютерні програми для планування та контролю виконання проектів. Особливої уваги заслуговують ті програми, які адаптовані для роботи з програмами кошторисів будівельних робіт. Вони користуються даними про матеріальні витрати з метою визначення розподілу активних ресурсів на виконання завдань та їх часу впровадження, тим самим створюючи можливості для підготовки певних технологічних стандартів для впровадження інженерно-будівельних процесів і стандартизації робіт. Суть планування в таких додатках полягає в розробці графіків виконання завдань - і відповідних графіків для потреб засобів реалізації. Є необхідність у розробці таких графіків стосується підрядників, якими потрібно ефективно

керувати будівельного виробництва, вони прагнуть визначити потреби та можливості їх реалізації.

Таблиця 3.5

Відомість визначення витрат праці й машинного часу

№ п/п	Види робіт	Обгрунтування ЕНиР	Обсяги робіт		Трудомісткість робіт			Витрати машинного часу		
			од. вим.	кілкість	норма на од. люд.-год.	Кількість на весь обсяг		норма на од. маш - год.	Кількість на весь обсяг	
						л - год	л - дні		маш - год.	маш - зміни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Внутрімайданчикові роботи	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А. ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА										
I Земляні роботи										
2	Планування площ зі зрізанням рослинного шару	§ - E2 -1 -5 - 26	1000 м.кв.	0.7	1.85	9.19	1.15	1.85	9.19	1.14
3	Розробка ґрунту екскаватором у відвал з навантаженням на автомобілі самоскиди	§ - E2 -1	1000 м ³	1.67	-	355	44.37	-	355	44.37
4	Розробка ґрунту вручну	§ - E2 -1 -31 -2 -1e	м ³	19	1.25	28.35	3.54	-	-	-
5	Ущільнення ґрунту	§ - E2 -1 -23 -2 -26	100 м ³	2.27	0.97	2.2	0.28	0.97	2.2	0.28
6	Влаштування бетонної підготовки	§ - E19 -	м ³	10	0.67	11.46	1.43	-	-	-

		29								
7	Зворотне засипання бульдозером	§ - E2 -1 -21 -2 -66	100 м ³	2.7	0.48	13.5	1.69	0.48	13.5	1.6 9
8	Зворотне засипання вручну	§ - E2 -1 -44 -1 -26	м ³	4.2	0.88	247. 46	30.9 3	-	-	-
II Основи фундаментів										
9	Влаштування фундаменту	ДО 8	м ³	33	-	588. 9	73.6 1	-	75.5 2	9.4 4
III Конструкції підземних приміщень										
10	Монтаж конструкцій підвального поверху	§ - E4 -1	шт	56	-	631. 3	78.9 1	-	149. 6	18. 7
11	Влаштування гідроізоляції	§ - E3 -2	100 м.кв.	3.8	-	29.6 6	3.71	-	-	-
12	Укладання плит перекриттів над підвалом	§ - E4 -1	шт	56	1.32	198	24.7 5	0.33	49.5	6.1 9
13	Влаштування сходів входів у підвал із залізобетонних щаблів зі сходовими площадками	-§ -4 - 1 -9 №8а	шт	1	1.44	8.64	0.54	0.36	1.08	0.1 4
14	Влаштування підстильного шару під підлоги підвалу		100 м.кв.	5.52	-	563. 4	54.6	-	-	-
Б. НАДЗЕМНА ЧАСТИНА										
III Стіни										
15	Монтаж конструкцій поверху (1 -3 пов.)	§ - E4 -1	шт.	350	-	713. 8	89.3	-	97.6 1	12. 2
	Монтаж конструкцій поверху (4 пов.)		шт	70	-	142. 4	17.8	-	19.2	2.4
16	Цегельна кладка внутрішніх стін	§ -E3 - 3 т.4	м ³	55.0 3	3.3	181. 6	22.7	0.32	17.6	2.2

		№8в								
17	Цегельна кладка перегородок	§ -Е3 - 11 №2	м.кв.	185	0.61	1079 .9	134. 9	-	-	-
18	Влаштування сходів входів		шт	1						
19	Установка металевих огорожень	§ - Е4 -1 -10 -2а	т	0.37	2.2	0.8	0.1	0.55	0.2	0.0 3
IV Перекриття й покриття										
20	Монтаж плит перекриття	§ - Е4 -1 -7 - 2а	шт	378	0.77	291. 1	36.4	0.19	71.8 2	9
21	Монтаж плит покриття	§ - Е4 -1 -7 - 2а	шт	150	0.77	115. 5	14.4	0.19	28.5	3.6
VI Заповнення прорізів										
23	Заповнення вікон і вхідних дверей металопластиковими пакетами	§ - Е6 -1 -14	100м	1.22	5.8	19.8	2.5	-	-	-
24	Заповнення дверних прорізів	§ - Е6 -1 -14 -1	100м	0.58	7	22.1 9	2.77	-	-	-
VII Влаштування покрівлі										
25	Влаштування покрівлі	ДО 6.7	100м .кв.	1.8	-	731. 2	91.4	-	-	-
VIII Підлоги										
26	Влаштування основ під підлоги	-	100м .кв.	4.8	-	1123 .5	140. 4	-	-	-
27	Покриття підлог з керамічної плитки	ДО2	м.кв.	40	-	297. 6	37.2	-	-	-
28	Покриття паркетних підлог	ДО3	100 м.кв.	10.1	-	34.6 9	4.3	-	-	-
29	Покриття лінолеумових	ДО4	м.кв.	27	-	87.4	10.9	-	-	-

	підлог						3			
30	Покриття мозаїчно - бетонних підлог	§ - E19 - 29 -3a	м.кв.	12	1.4	736.7	92.1	-	-	-
В. ВНУТРІШНЯ ОБРОБКА										
IX Обробка стін і стель										
31	Штукатурка внутрішніх поверхонь стін	-	м.кв.	3704.2	-	3195	399.4	-	-	-
32	Влаштування підвісних стель	§ - E8 -3 -12 -1	м.кв.	4096.9	0.56	2294	286.8	-	-	-
33	Обробка поверхні під фарбування	§ -8 - 24 т.5 №26	100м .кв.	2.19	2.6	5.69	0.71	-	-	-
34	Масляне фарбування	ДО 1	100м .кв.	2.99	-	48.4	6.05	-	-	-
35	Облицювання стін плиткою	§ - 35 -т.1 №16	м.кв.	420.7	1.6	673.1	84.14	-	-	-
36	Клейове фарбування	§ - 30 -т.1 №16	100м .кв.	17.48	7.5	131.1	16.38	-	-	-
X Різні роботи										
37	Влаштування підстави під вимощення	§ - E17 - 33 -1 - 16	100м .кв.	1.79	6.4	11.46	1.43	-	-	-
38	Покриття вимощення асфальтовою сумішшю	§ - E17 - 34 -2 - 16	100м .кв.	1.79	3.2	5.73	0.7			
39	Монтаж пожежних сходів	§ - E5 -1 -10 -1 -	т	0.381	5	1.9	0.24	1.7	0.65	0.08

XI Спеціальні роботи										
40	Опалення й вентиляція	-	100м ³	229.3	15	3439.5	429.93	-	-	-
41	Водопровід і каналізація	-	100м ³	229.3	14	3210.2	401.3	-	-	-
42	Слабкострумові мережі (радіофікація. телефонізація. телебачення)	-	100м ³	229.3	4	917.2	114.7	-	-	-
43	Електромонтажні роботи	-	100м ³	229.3	10	2293	286.6	-	-	-

3.3. Будівельний генеральний план

Як зазначалося раніше, проект облаштування будівельного майданчика та облаштування є складовою частиною технічного та робочого проекту організації будівництва.

Проект облаштування та забудови будівельного майданчика повинен вирішувати наступні питання:

- Планування під'їзних доріг та горизонтальних транспортних шляхів, а також облаштування вертикальних транспортних засобів.
- Розташування приоб'єктових складів матеріалів, збірних елементів і елементів конструкції.
- Проектування механізованих агрегатів і пристроїв.
- Розташування складів і тимчасових будівель для керівництва та робітників.
- Підготовка проекту тимчасових мереж електропостачання, води, газу та ін.

При проектуванні розвитку та інфраструктури будівельного майданчика слід дотримуватися наступних вказівок:

- 1) Витрати на будівництво всіх пристроїв і тимчасових будівель повинні бути якомога нижчими.

2) Схема розміщення окремих елементів забудови будівельного майданчика повинна забезпечувати зручний і найкоротший внутрішній транспорт.

3) Створення раціональних умов праці бригади, що забезпечують виконання вимог охорони праці.

4) Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику.

Загальні зауваження щодо розвитку будівельного майданчика. Зараз ми обговоримо умови, виконання яких є основою для реалізації вищезазначених вказівок щодо правильного та економічного вирішення облаштування будівельного майданчика .

Витрати на будівництво тимчасового обладнання та будівель будуть якомога нижчими, якщо ми максимально використаємо наявні будівлі та обладнання на будівельному майданчику для будівельних цілей. Корисна площа тимчасових будівель і споруд повинна проектуватися максимально економічно.

Проектування тимчасового водопостачання та каналізації.

Тимчасове водопостачання та каналізація на будівельному майданчику призначені для забезпечення виробничих, господарських та протипожежних потреб. Сумарну розрахункову витрату води (л/с) визначають за групами споживачів виходячи з нормативів питомих витрат:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вироб}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 699 + 8,34 + 20 = 720,3 \text{ (л / с);}$$

де $Q_{\text{пож}} = 20$ (л/с) - витрата води на пожежні цілі;

$Q_{\text{вироб}}$ і $Q_{\text{госп}}$ - витрати води на виробничі та господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{вироб}} = k \cdot g_{\text{н}} \cdot h_{\text{н}} \cdot k^2 / 3600t = 1,2 \cdot 2237764 \cdot 5 \cdot 1,5 / 360008 = 699 \text{ (л / с);}$$

де, $k_{\text{н}} = 1,2 - 1,3$ - коефіцієнт неврахованої витрати води;

$g_{\text{н}}$ – питома витрата води на виробничі потреби:

$$g_n = 123,9 \times 150 + 241,6 \times 50 + 38,7 \times 210 + 1657 \times 1300 + 16584 \times 0,5 + 9150 \times 4 = 2237784 \text{ (л)};$$

$h_n = 5$ число виробничих споживачів;

k_2 - Коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води рівний 1,5 - 3;

$t = 8$ – число врахованих розрахунком годин на зміну.

$$Q_{\text{госп}} = g_x \cdot h_p \cdot k_2 / 3600t + g_g \cdot h / (60 t_1) = 28 \cdot 802 / 3600 \cdot 8 + 50 \cdot 64 / 60 \cdot 45 = 1,34 \text{ (л / с)};$$

де, g_x - Питома витрата води на господарсько-побутові потреби, л;

g_g - Витрата води на прийом душа одного працюючого;

h_p - Число працюючих в найбільш завантажену зміну;

h – кількість тих, хто користується душем, до 80 %;

t_1 – тривалість використання душової установки – 45 хв;

k_2 - Коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання (1,5-3).

Після визначення загальної сумарної витрати води, л/с визначають діаметр (мм) водопровідної мережі:

$$D = \sqrt[4]{4 Q_{\text{заг}} \times 1000 / (\pi V)} = \sqrt[4]{4 \times 720,3 \times 1000 / (3,14 \times 0,7)} \approx 150 \text{ (мм)},$$

де V – швидкість руху води 0,7 – 2 (м/с).

Тимчасові будівельні споруди

Тимчасові будівельні споруди повинні бути інвентаризовані з тим, щоб після виконання свого призначення на одному будівельному майданчику їх можна було перенести на інші будівельні майданчики. Існуючі стаціонарні водопровідні, каналізаційні та електромережі на будівельному майданчику мають бути максимально використані для цілей будівництва. Планування окремих елементів забудови будівельного майданчика має забезпечувати зручний і найкоротший внутрішній транспорт.

Усі елементи облаштування будівельного майданчика можна розділити на дві основні групи. До першої групи належать ті, що залишаються на ділянці до кінця будівництва, а до другої групи відносяться елементи, які

ліквідовуються в ході робіт, наприклад склади цегляних і стельових елементів, бетонозмішувачі тощо. План забудови будівельного майданчика передбачає не змінюватися.

Ми користуємося цією можливістю, розміщуючи елементи стелі тощо в місці, де, наприклад, зберігається цегла під час будівництва фундаменту.

Показником раціонального складання плану забудови будівельного майданчика є розрахунок горизонтального транспорту на майданчику, виражений у тоннометрах або тонно-кілометрах. Чим нижче цей показник, тим краще план забудови будівельного майданчика. Елементи забудови будівельного майданчика повинні, відповідно до вищевикладеного принципу мінімального транспорту, розташовуватися в трьох основних зонах. Склади матеріалів і безпосередньо вбудованих елементів (цегла, збірні елементи і т.д.), а також бетонні і розчинні заводи з відповідними складами і складами слід розміщувати найближче до об'єкта, що будується, в безпосередній доступності ліфтів. у другій зоні має бути цехова частина, наприклад, столярні, ковальські та слюсарні тощо. Третя зона забудови будівельного майданчика складається з адміністративних та соціальних будівель тощо.

Розташування окремих елементів забудови будівельного майданчика залежить насамперед від типу та кількості засобів горизонтального і вертикального або горизонтально-вертикального транспорту.

Електроспоживання на будівельному майданчику

Електроживлення будівельного майданчика від комерційної електромережі економічно вигідніше, ніж від генераторної установки, яка часто використовується на першому етапі робіт. Оптимальним рішенням є якнайшвидше побудувати кінцеві лінії електропостачання об'єкта та пристрої та отримати від них енергію для потреб будівництва.

Це рішення вимагає узгодження з постачальником енергії та менеджером мережі передачі. Схема та напруга ліній і пристроїв, що живлять

будівельний майданчик від професійної електромережі, залежить від кількості споживаної електроенергії. Ця потужність, у свою чергу, залежить від типу обладнання, що використовується на будівельному майданчику (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Потужності та робоча напруга зразкових пристроїв, що використовуються на будівельному майданчику

пристрій	Потужність [кВт]	Напруга [В]	Коментарі
Бетонозмішувач 460л	2.2	400	
Бетонозмішувальний завод 40м3 / год.	80,0	400	З власною шафою живлення та управління
Робоча платформа	5.0 8.0	230 400	
Ножиці для арматури сталі	3.0	400	
Згинальний верстат для арматурної сталі	3.0	400	
Будівельний кран	5.5	400	
Журавель	25,0	400	
Бачив	2.4	230	
Кутова шліфувальна машина	0,7	230	

4. Економіка будівництва

5. Охорона праці та довкілля

6. Наукова робота

6.1. Загальні поняття

Коефіцієнт теплопередачі є важливим елементом при будівництві будинку. Це дозволяє оцінити енергоефективність будівлі.

Розрахувавши коефіцієнт тепловіддачі, можна оцінити, наскільки теплоізоляційною є кожна тепла перегородка. Звичайно, мова йде про фундаменти, дах, всі стіни, вікна та двері . Тому варто дізнатися, як точно розрахувати коефіцієнт тепловіддачі, адже це важливо при будівництві будь-якої будівлі.

Коефіцієнт теплопередачі – це значення, яке ми розраховуємо для оцінки втрат енергії в певній тепловій перегородці (наприклад, стіні, даху, вікнах або дверях). При його розрахунку ми враховуємо два важливі елементи - розмір поверхні обраної перегородки і переважаючі температури всередині і зовні будівлі.

Коефіцієнт тепловіддачі призначений для того, щоб визначити, наскільки добре ізольовані всі перегородки будівлі. Завдяки цьому ви можете перевірити, скільки тепла вийде за межі будівлі , що суттєво впливає на менші чи більші витрати на опалення. Принцип дуже простий - чим менше значення коефіцієнта теплопередачі U , тим краще теплоізоляція перегородок.

Для розрахунку коефіцієнта теплопередачі достатньо наступної формули: $U = \lambda/d$. Що означають індивідуальні цінності? λ визначає теплопровідність , а d – товщину перегородки або конкретного матеріалу. Звичайно, ця формула використовується для розрахунку коефіцієнта тепловіддачі для конкретної поверхні, яка виготовлена лише з одного матеріалу .

Коли в перегородці будівлі використовуються різні матеріали, необхідно використовувати іншу формулу для термічного опору всієї перегородки , тобто $R = 1/U$, яка тоді дає коефіцієнт теплопередачі - $U = 1/R$. Ми можемо розрахувати кожен шар за формулою $R = d/\lambda$ - потім потрібно

підсумувати результати. Також варто згадати, що одиницею коефіцієнта теплопередачі є $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Пам'ятайте, що коефіцієнт лямбда (λ) визначає теплопровідність і фокусується на конкретному матеріалі. Коефіцієнт U визначає тепловіддачу, тому його використовують для перевірки ізоляції конкретної перегородки.

Як покроково розрахувати коефіцієнт теплопередачі?

1. Вам потрібно зібрати лямбда-дані для всіх матеріалів, з яких складається конкретна оболонка будівлі. Вам також знадобиться інформація про його товщину.

2. За формулою $R = d/\lambda$ обчислюється тепловий опір для кожного шару перегородки.

3. Ви підсумовуєте всі результати, отримані в попередньому пункті. Звичайно, їх буде стільки, скільки шарів у даній термоперегородці. Важливим правилом є пам'ятати також додати два постійних значення (відповідно до стандартів) термічного опору для горизонтального теплового потоку, тобто $R_{si} = 0,13 (\text{м}^2 \text{К})/\text{Вт}$ і $R_{se} = 0,04 (\text{м}^2 \text{К})/\text{Вт}$.

4. Використовуючи формулу $U = 1/R$ отримаємо коефіцієнт теплопередачі.

Якщо ви все ще не можете впоратися з розрахунками, у нас для вас чудова новина. В Інтернеті є сайти, які миттєво оцінять цю вартість. Просто введіть « **як розрахувати калькулятор коефіцієнта теплопередачі** ». Це дозволить вам швидко перевірити, чи правильні ваші попередні розрахунки.

Окремі будівельні перегородки повинні відповідати певним вимогам, які містяться в ДБН. Отже, який необхідний (і хороший) коефіцієнт теплопередачі? Нижче наведено значення для вибраних розділів - U-значення для кожного з них не може бути вищим, ніж показано.

- вікна : $0,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$;
- мансардні вікна : $1,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$;
- зовнішні двері : $1,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$;
- зовнішні стіни : $0,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$;

- підлога на землі : $0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$;
- дахи та плоскі дахи : $0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$.
- Що впливає на значення коефіцієнта тепловіддачі?

Будуючи будинок, потрібно створити енергоефективну будівлю, яка не буде генерувати високі рахунки за опалення. Тому варто знати не тільки те, як розрахувати коефіцієнт теплопередачі, але і які розчини використовувати, щоб істотно знизити його кінцеве значення .

Як відомо, теплоізоляційна ефективність не завжди однакова для всіх теплових перегородок . Важко очікувати однакових результатів, порівнюючи, наприклад, зовнішню стіну з вікнами.

Коефіцієнт тепловіддачі, як бачите, дуже важливий елемент при плануванні будівництва будинку. Про це не можна забувати, адже це допомагає визначити, які будівельні матеріали варто купувати, а також як їх використовувати (якої товщини мають бути стіни). Отже, якщо до цього часу занижували значення коефіцієнта теплопередачі, варто ще раз подумати, чи варто повертатися до цієї теми та перераховувати її. Це має велике значення для збереження тепла всередині будівлі .

6.1. Розрахунок прикладів стін будівлі

Приклади розрахунку коефіцієнта теплопровідності U

Приклад 1

Розрахувати коефіцієнт теплопровідності U для стін із конструкцією зображеною нище.

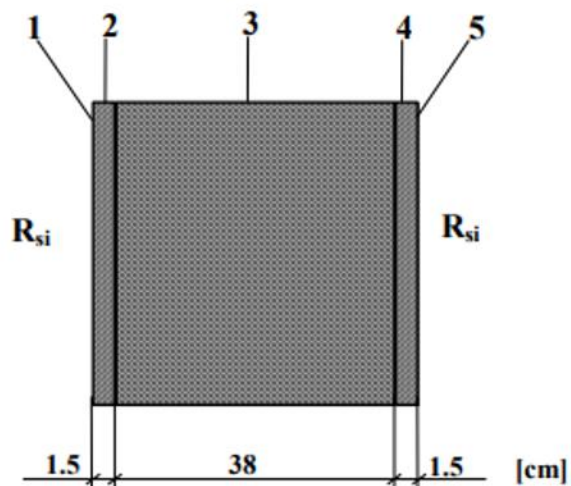


Рис 6.1. Стіна 41 см.

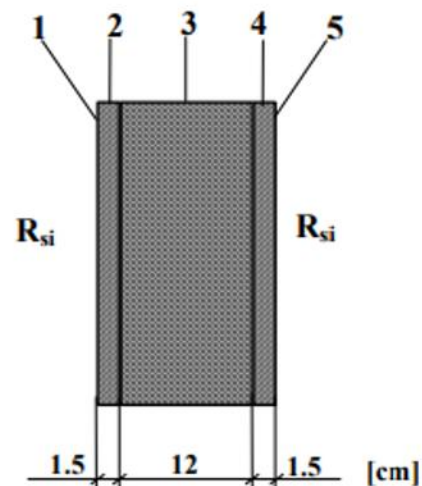


Рис 6.1. Стіна 15 см.

Таблиця 6.1

Характеристики перерізу стіни Sw-41

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m^2/W	Примітки
	Стіна 41 см Sw-41				Розрахунковий опір R_{si}
1	Внутрішня поверхня			0,130	
2	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,380	0,770	0,493	
4	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
5	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	0,789	$U = 1,267$ W/m^2

Характеристики перерізу стіни Sw-15

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m^2/W	Примітки
	Стіна 15 см Sw-15				Розрахунковий опір R_{si}
1	Внутрішня поверхня			0,130	
2	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,120	0,620	0,194	
4	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
5	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	0,490	$U = 2,041$ W/m^2

Приклад 2

Розрахувати коефіцієнт теплопровідності U для стін з повітряним прошарком із конструкцією зображеною нижче.

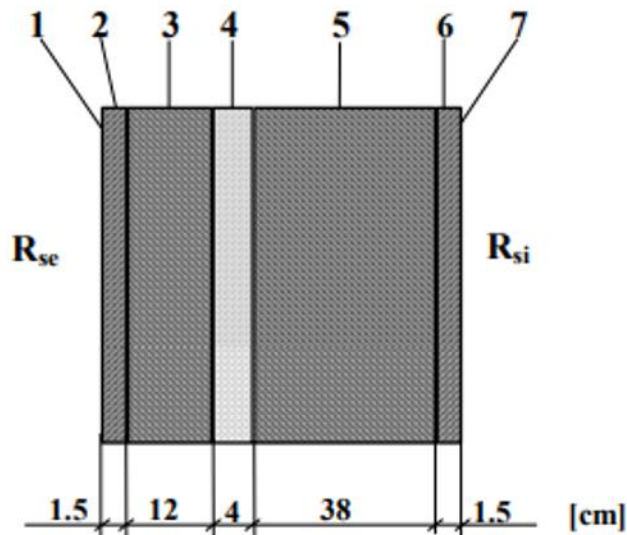


Рис 6.3. Зовнішня стіна 51 см.

- а) повітряний зазор № 4 невентильований
- б) повітряний зазор № 4 добре вентильований

в) повітряний зазор № 4 слабкий провітрюється, припускаючи поверхню отвори, через які проходить повітря становить 1000 мм² на м довжини

Таблиця 6.3

Характеристики перерізу зовнішньої стіни 51 см.

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m ² /W	Примітки
	Стіна зовнішня 51 см Sz-51				Розрахунковий опір R _{si}
1	Зовнішня поверхня			?	
2	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,120	0,770	0,156	
4	Порожнистість	0,040		?	
5	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,380	0,770	0,493	
6	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
7	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	?	

а)

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m ² /W	Примітки
1-3	Пункти 1-3			0,214	Розрахунковий опір R _{si}
4	Порожнистість	0,040	-	0,180	
5-7	Пункти 5-7			0,641	
			Загалом	1,035	U = 0,966 W/m ²

б)

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m^2/W	Примітки
1-3	Зовнішня стіна			0,130	Розрахунковий опір Rsi
2-4	Пункти 5-7		-	0,000	
5-7	Пункти 5-7			0,641	
			Загалом	0,771	$U = 1,297 \text{ W/m}^2$

в)

$$R_T = \frac{1500 - 1000}{1000} 1,035 + \frac{1000 - 500}{1000} 0,771 = 0,903 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$U = \frac{1}{0,903} = 1,107 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Приклад 3

Розрахувати коефіцієнт теплопровідності U для зовнішньої стіни з прикладу 2, але замість повітряного прошарку використано пінополістирол.

Таблиця 6.4

Характеристики перерізу зовнішньої стіни 51 см. З пінополістиролом.

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m^2/W	Примітки
	Стіна зовнішня 51 см Sz-51				Розрахунковий опір Rsi
1	Зовнішня поверхня			0,040	
2	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,120	0,770	0,156	
4	Пінополістирол	0,040	0,045	0,889	
5	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,380	0,770	0,493	
6	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
7	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	1,744	$U = 0,573 \text{ W/m}^2$

$$U = 0,573 > U_{\max} = 0,3 \text{ W/m}^2$$

Приклад 4

Розрахувати мінімальну необхідну товщину теплоізоляції (пінополістирол $\lambda = 0,040$ Вт/м.кв.) для зовнішньої стіни зображеної на рис. 6.4.

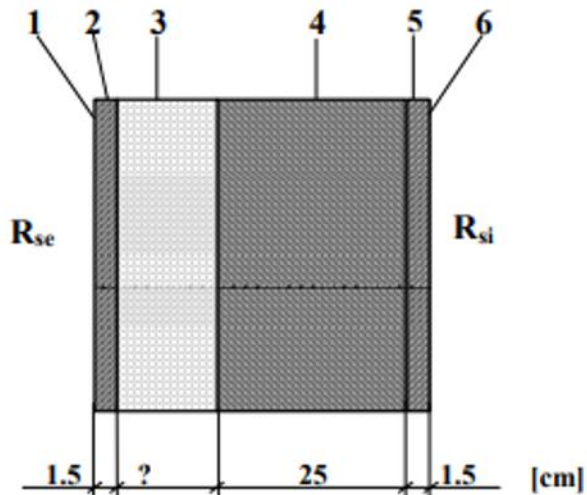


Рис 6.4. Зовнішня стіна з підбором товщини утеплювача

Таблиця 6.5

Характеристики перерізу зовнішньої стіни із знаходженням товщини теплоізоляції.

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m ² /W	Примітки
	Стіна зовнішня 51 cm Sz-51				Розрахунковий опір Rsi
1	Зовнішня поверхня			0,040	
2	Цементна штукатурка	0,015	1,000	0,015	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,250	-	0,570	
4	Пінополістирол	?	0,040	?	
5	Цементно-вапняна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
6	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	?	$U = 0.3 \text{ W/m}^2$

$$R_{iz} = \frac{l}{U_{max}} - \sum R = \frac{l}{0,3} - (0,04 + 0,015 + 0,57 + 0,018 + 0,13) = 2,560 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$d_{iz} = R_{iz} \cdot \lambda_{iz} = 2,560 \cdot 0,04 = 0,1024 m$$

Передбачувана товщина утеплювача становить 12 см.

$$R_{iz} = \frac{0,12}{0,04} = 3,0 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

$$U = \frac{1}{\sum R} = \frac{1}{0,04 + 0,015 + 0,570 + 3,0 + 0,018 + 0,13} = \frac{1}{3,773} = 0,265 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Приклад 5

Розрахувати товщину промерзання стіни зображеної на рис. 6.5. Розрахункова зовнішня температура $t_e = -22$ °С, розрахункова внутрішня температура повітря $t_i = +20$ °С.

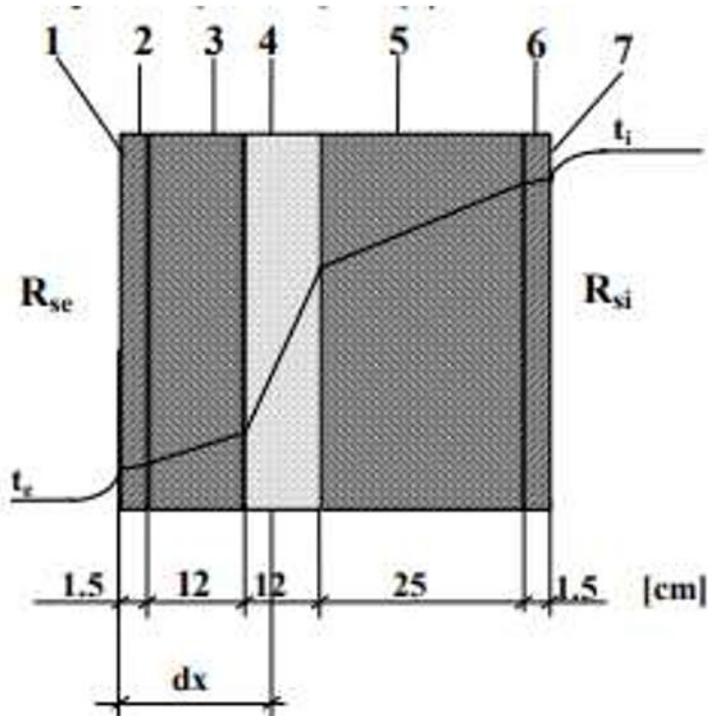


Рис 6.5. Зовнішня стіна з товщиною утеплювача 12см. з розрахунку промерзання стіни

$$q = \Delta t / (dx / \lambda) \rightarrow dx = \lambda \cdot (\Delta t / q)$$

$$q = U \cdot \Delta t = 0,287 \cdot (20 - (-22)) = 12,05 \text{ W/m}^2$$

$$t_3 = t_e + q \cdot R_{e \div 3} = -22 + 12,05 \cdot (0,04 + 0,018 + 0,214) = -18,72 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_4 = t_e + q \cdot R_{e \div 4} = -22 + 12,05 \cdot (0,04 + 0,018 + 0,212 + 2,667) = 13,41 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$dx_{4 \div 0} = 0,045 [0 - (-18,72)] / 12,05 = 0,070 \text{ m} \quad dx = 0,015 + 0,120 + 0,070 = 0,205 \text{ m}$$

Характеристики перерізу зовнішньої стіни. із знаходженням товщини промерзання.

№	Тип шару стіни	d m	λ W/m	R m^2/W	Примітки
	Стіна зовнішня				Розрахунковий опір R _{si}
1	Зовнішня поверхня			0,040	
2	Цементна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
3	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,120	0,560	0,214	
4	Пінополістирол	0,120	0,045	2,667	
5	Стіна з повнотілої керамічної цегли	0,250	0,620	0,403	
6	Цементна штукатурка	0,015	0,820	0,018	
7	Поверхня внутрішня			0,130	
			Загалом	3,490	U = 0.287W/m ²

6.3. Висновки.

При виконанні ряду розрахунків, ми виконали розрахунок теплопровідності одношарових стін без утеплення (Приклад розрахунку 1), багатошарових стін з повітряним прошарком (Приклад розрахунку 2), у якому ми задалися вентиляцією прошарку, без вентиляції і частковою вентиляцією. Також було проведено розрахунок стіни де замість повітряного прошарку ми розмістили пінополістирол товщиною 4см., але провівши певні розрахунки теплопровідності, цієї товщини було замало, через виконано розрахунок по підбору товщини утеплювача (Приклад розрахунку 4).

Після даного розрахунку, результати показали оптимальну товщину утеплювача 120мм, перевірили розрахунки прикладу 4, розрахувавши товщину промерзання стіни при умові -22 °С зовнішньої температури та +20 °С внутрішньої температури повітря. Результат показав, що промерзання відбудеться на відстані 18,7 см від зовнішньої поверхні стіни, що показує закінчення межі промерзання у тілі утеплювача.

Таким чином, приймаємо товщину зовнішньої стіни 52см.

Загальні висновки та пропозиції

- У роботі виконано проект будинку адміністративного типу з дотриманням діючих вимог до проектування та із сучасними вимогами.
- Проект розроблено згідно сучасних вимог будівництва та архітектури, щоб люди які працюватимуть у будинку відчували себе найбільш комфортно та працездатно.
- У будівлі передбачено планування згідно пожежних вимог для безпечної евакуації людей при необхідності.
- Запроектвані архітектурно-планувальні та розрахунково-конструктивні рішення є вповністю економічно обґрунтованими та технологічно доцільними при практичній експлуатації.
- У роботі виконано розрахунок конструктивних елементів даху, розроблено технологічну карту на влаштування паркетної підлоги, розраховано календарний графік виконання робіт.
- Після певних доопрацювань даний проект можна використовувати у реальному будівництві.

Бібліографічний список

