

Довідка
про відсутність плагиату у випускній кваліфікаційній роботі

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

ДОВІДКА

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи здобувана вищої освіти

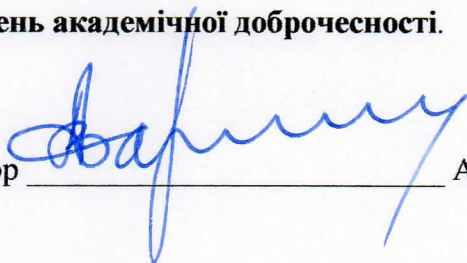
Таран Олени Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування покрівлі
адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор

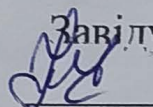


Анатолій РАДКЕВИЧ

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

 **Завідувач кафедри**
Наталія НІКІФОРОВА

« 01 » грудня 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

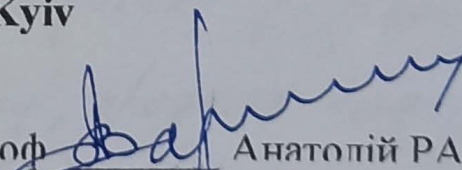
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія 2,4

Освітньо-професійна програма Промислове і цивільне будівництво

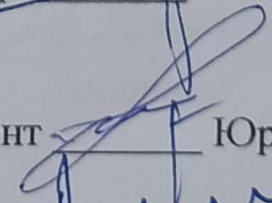
Тема Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування покриття адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

Theme Determination of an effective innovative variant of the roof of an administrative building at 4 Telihiy Olena Street, Kyiv

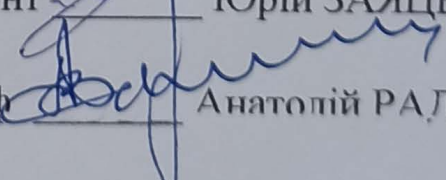
Керівник дипломної роботи

 **проф** **Анатолій РАДКЕВИЧ**

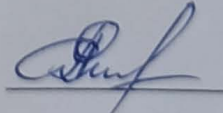
**Керівник розділу охорони праці
та безпеки надзвичайних ситуацій**

 **доцент** **Юрій ЗАЯЦЬ**

Нормоконтролер

 **проф** **Анатолій РАДКЕВИЧ**

Студент групи ПБ1927

 **Олена ТАРАН**

Student

Taran Olena

Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Промислове і цивільне будівництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

«__»__ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до дипломної роботи на здобуття ОС «магістр»

студентки групи ПБ1927 Таран Олени Анатоліївни

(номер групи)

(ПІБ)

1 Тема магістерської дипломної роботи «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування покрівлі адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ».

затверджена наказом по університету від «03» березня 2021 р. № 125ст.

2 Термін подання студентом закінченої магістерської дипломної роботи «05» грудня 2021р.

3 Вихідні дані до магістерської дипломної роботи: плани 1-8 поверхів будівлі, розрізи, фасади, загальні дані проекту адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.

(погоджені або надані керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

4 Зміст магістерської дипломної роботи (перелік питань до розробки):

- аналіз сучасних організаційно-технологічних рішень улаштування покрівель, визначення їх переваг та недоліків;
- порівняння параметрів технологічних регламентів улаштування основних видів покрівельних систем;
- визначення витрат ресурсів для улаштування покрівельних систем за двома основними варіантами;
- визначення основних техніко-економічних показників досліджених варіантів та вибір найбільш раціонального для застосування при зведенні адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу): Аркуш 1 – Тема, мета, завдання, предмет, об'єкт, методи досліджень; Аркуш 2 – конструкція покрівельних систем з рулонних матеріалів, покрівельних мембран та хвилястих листів; Аркуш 3 – конструкція покрівельних систем з плоских листів, профнастилу, металочерепиці, металу (міді) та органічних матеріалів; Аркуш 4 – архітектурно-конструктивні рішення будівлі (ч. 1); Аркуш 5 – архітектурно-конструктивні

рішення будівлі (ч. 2); Аркуш 6 – календарні графіки 2-х варіантів; Аркуші 7-9 – основні операції улаштування покрівельної системи з ТПО мембрани; Аркуш 10 – схема операційного контролю якості; Аркуш 11 – висновки.

6. Консультанти та розділи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ	Радкевич А.В.		
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Радкевич А.В.		
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА НАДЗВИ-ЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	Заяць Ю.Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва розділів дипломної роботи	Термін виконання	Обсяг розділу, %
1	РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ	17.10.2021	50
2	РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14.11.2021	40
3	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА НАДЗВИ-ЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	05.12.2021	10

Дата видачі завдання: «04» березня 2021 р.

Керівник магістерської дипломної роботи

Завдання прийняв до виконання:

(підпис) Радкевич А.В.
(ПІБ)

(підпис) Таран О.А.
(ПІБ)

РЕФЕРАТ

Факультет промислового та цивільного будівництва
Кафедра будівельного виробництва та геодезії

Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування покрівлі адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.

У дипломній роботі всього 81 сторінка, 27 рисунків, 5 таблиць, 2 додатки, 19 використаних джерел, 11 креслень.

Об'єктом дослідження є конструкція покрівлі адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4 в Шевченківському районі м. Києва.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні показники влаштування покрівельної системи адміністративної будівлі.

Метою даної дипломної роботи є визначення ефективності організаційно-технологічних рішень при зведенні будівлі шляхом влаштування покрівельної системи з ефективним утеплювачем.

На основі виконаних досліджень і розрахунків визначено ефективність застосування двох варіантів покрівельної системи. Визначено, що найбільша ефективність досягається застосуванням інноваційної покрівельної системи на основі ТПО-мембрани. Влаштування такої покрівлі вимагає більших витрат часу, праці та коштів на етапі виконання будівельно-монтажних робіт при будівництві або реконструкції. Проте збільшення тривалості міжремонтного періоду внаслідок суттєвого зростання гарантійного терміну покрівельної системи призводить до зменшення вартості експлуатації покрівлі в цілому. Адаптивність покрівельної системи до використання в конструкції експлуатованих покрівель забезпечує чітке слідування викликам останніх тенденцій на ринку будівельної продукції, відповідно створює передумови для покращення якості будівельної продукції та підвищення основних показників енергоефективності будівлі.

Ключові слова: ПОКРІВЕЛЬНА СИСТЕМА, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, МЕМБРАНА, ПЛОСКА ПОКРІВЛЯ, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, РЕСУРСИ, ПАРАМЕТРИ, РАЦІОНАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ.....	13
ПОКРІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ.....	13
1.1. Огляд сучасних покрівельних систем.....	13
1.1.1. Рулонні та мастикові бітумно-полімерні покрівлі.....	13
1.1.2. Покрівельні мембрани	15
1.1.3. Покрівлі з хвилястих волокнистоцементних та бітумних листів	17
1.1.4. Покрівлі з плоских листів.....	19
1.1.5. Покрівлі з керамічної, бетонної, полімерно-піщаної та бітумної черепиці.....	20
1.1.6. Покрівлі з металевих листів, профнастилу і металочерепиці	22
1.1.7. Покрівлі з органічних матеріалів	26
1.2. Визначення переваг та недоліків сучасних покрівельних систем, придатних до багатоповерхового будівництва	27
1.2.1. Переваги та недоліки рулонних бітумно-полімерних покрівель	27
1.2.2. Система мембранних покрівель.....	28
1.3. Порівняння вимог нормативних документів по відношенню до сучасних покрівельних систем	28
1.4. Ремонтопридатність розглянутих покрівельних систем.....	30
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА	32
ЧАСТИНА.....	32
2.1. Вихідні дані проектованої будівлі.....	32
2.2. Місцезаляження і коротка характеристика об'єкту	32
2.3. Теплотехнічний розрахунок покрівлі	33
2.4. Відомість підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт.....	38
2.5 Техніко-економічні показники проекту.....	39
2.6. Технологічна карта на улаштування покрівельної системи	40
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА	54
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	54
3.1. Організація робочих місць	54
3.2. Охорона праці при виконанні опоряджувальних робіт	57

	6
3.3. Покрівельні роботи	60
3.3. Охорона праці при використанні ручного електрифікованого інструменту	62
3.4. Дії працівників в аварійних ситуаціях	65
3.5. Протипожежна безпека.....	67
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74
Додаток 1. Кошторисний розрахунок варіанту покрівлі адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.....	77
Додаток 2. Креслення.....	82

ВСТУП

Важливою складовою будь-якої будівлі, яка сприймає навантаження та впливи та захищає від них несучі конструкції та внутрішні приміщення, є покрівля. Покрівельні системи виконуються різними методами, але всі вони захищають внутрішні приміщення від атмосферних впливів, опадів, а також виконують теплоізоляційні функції для опалювальних приміщень.

На сьогоднішній день важливим завданням при аналізі проектних рішень покрівельних систем багатопверхових будівель житлового та громадського призначення залишається вибір найбільш раціональної системи з огляду на цілий ряд факторів. Крім традиційних – довговічність, зручність експлуатації відносно швидкості заміни, ефективність роботи при значних температурних коливаннях – додаються нові, зокрема через підвищення кількості рішень з використання експлуатованих покрівель. Крім того, тенденції використання внутрішнього водовідведення (водостоків), а також необхідність пропуску значної кількості комунікацій через покрівлю потребують відповідних рішень при проектуванні покрівельної системи [15].

Протягом останніх десятиліть в країнах Європи та Америки значна увага приділяється екологічності будівельних матеріалів, в тому числі питанням ресурсозбереження, повторного використання, утилізації, а також зниженню шкідливих викидів для всіх технологічних процесів виготовлення матеріалів, улаштування огорожуючих та ізоляційних конструкцій, їх ремонті, тощо [16].

За останніми тенденціями будівництва та реконструкції будівель в умовах стрімкої урбанізації спостерігається необхідність улаштування покрівельних систем з можливістю ефективною експлуатації покрівлі для різноманітних цілей. Яскравим прикладом є улаштування покрівлі стилобату, коли по поверхні покрівлі улаштовується благоустрій, озеленення, дитячі майданчики, автомобільні дороги, тощо. Відповідно така покрівля, окрім традиційних навантажень від опадів, стримує також значні зусилля від постійних та довготривалих впливів вказаних елементів.

Ефективним конструктивним рішенням покрівельної системи для сучасної житлової або громадської будівлі буде комплексна система, яка буде спроможна забезпечити вирішення ряду задач одночасно:

- надійне та ефективне виконання ізоляційних функцій протягом всього часу гарантійної безвідмовної роботи;
- забезпечення потрібної енергоефективності будівлі з метою збереження енергоносіїв, а відповідно і вартості експлуатації будівлі;
- підвищення архітектурної виразності внаслідок гармонійного поєднання стилів фасадної та покрівельної систем в єдиний гармонійний фон;
- адаптивність до використання у випадку забезпечення експлуатації поверхні покрівлі;
- забезпечення можливості швидкої та ефективної заміни елементів, що виходять з ладу протягом експлуатації, з метою продовження подальшої експлуатації (швидкий та ефективний капітальний ремонт).

Проектування покрівельних систем багатоповерхових будівель і споруд має виконуватись відповідно до ряду нормативних документів. Зокрема регламентується склад покриттів, безпечність об'єкта нормування щодо життя та здоров'я людей, збереженості майна та охорони навколишнього природного середовища.

Значна частина багатоповерхових будівель виконана з використанням м'яких плоских покрівель. Традиційна конструкція таких покрівель [6] передбачає монтаж пароізоляційного шару безпосередньо на плиту перекриття останнього поверху. Відповідно пароізоляція є бар'єром від проникнення вологи з приміщень в конструкцію експлуатованої покрівлі. Далі укладаються шар утеплювача, ухилоутворюючий шар, гідроізоляція.

Нормативний рівень вологості матеріалу утеплювача при монтажі має складати не більше 5 %, проте під час улаштування конструкції покриття утеплювач, особливо мінеральний, може мати значно більший рівень вологи [5]. Крім того, він може бути додатково зволожений дощем безпосередньо при транспортуванні, або при виконанні покрівельних робіт. [10] В практиці будівництва відсутня технологічна можливість ефективної додаткової сушки утеплювача.

ча або заміни його іншим утеплювачем. Більше того, вирівнююча цементно-піщана стяжка містить близько 50% води, частина якої вступає в хімічну реакцію з цементом, внаслідок чого з'являються гідратні новоутворення, а інша частина зберігається в порах і капілярах цементно-піщаної стяжки після завершення реакції твердіння [15]. Проте така система покрівлі ускладнює видалення вологи з утеплювача та стяжки. В теплий період року під дією сонячних променів з вологого утеплювача виділяється волога, яка не може бути швидко видалена з багатошарової конструкції покрівлі. Тому її шкідлива дія призводить до утворення здуття, розривів, тріщин на покрівельному гідроізоляційному килимі. Особливо гостро проблема постає в перехідний осінньо-зимовий період з додатніми температурами вдень та від'ємними – вночі, коли шар утеплювача отримує значну кількість циклів заморажування-відтаювання.

Наявність вологи в конструкції покрівлі та складність її видалення приводить до зменшення термічного опору покрівлі. Тому теплоізоляційні матеріали мають бути гідрофобізованими та має повністю виключатись можливість їх контакту з водою чи водяними парами в процесі експлуатації житлової будівлі. Удосконалення конструкції горизонтальної покрівлі та збільшення терміну її експлуатації стало можливим завдяки застосуванню вентильованої або «дихаючої» покрівлі [17]. Така конструкція дозволяє уникнути появи здуття при випаровуванні вологи з утеплювача. На відміну від звичного способу укладання покрівельного килима (суцільне приклеювання рулонів до основи), використовують часткову (точкову) приклеюку. Дана технологія сприяє вирівнюванню тиску водяної пари в підкилимному просторі, попереджає появу бульбашок, а отже і розривів гідроізоляційного шару покрівлі.

Порівняно із традиційною плоскою покрівлею, інверсійне покриття передбачає розміщення гідроізоляційного шару під шаром утеплювача безпосередньо на поверхні бетонного перекриття (основи покрівлі) [19]. Ця технологічна відмінність інверсійного покриття дозволяє зберігати гідроізоляційний килим від руйнівного впливу ультрафіолетових променів, різких змін температури, а також механічних пошкоджень, тим самим покращуючи функціональні властивості покрівлі та збільшує термін її експлуатації. В середньому строк служби

інверсійного покриття становить 50–60 років, що значно перевищує термін служби традиційної м'якої покрівлі, термін служби якої не перевищує 20–25 років за умови відсутності технологічних порушень при влаштуванні, в протилежному випадку термін експлуатації стає ще меншим – 7-10 років. Поява і масова доступність гідрофобного утеплювача дозволила реалізувати в будівництві конструкцію інверсійної покрівлі. Цей утеплювач має рівномірно розподілені замкнуті пори, що поглинають воду, внаслідок чого не виникає здуття, а отже і не відбувається порушення цілісності покриття. Більше того, такий утеплювач стійкий до механічних навантажень, хімічно стійкий і не схильний до гниття. Найбільш поширеною теплоізоляцією для інверсійних покриттів служать екструдовані пінополістироли вітчизняного та іноземного виробництва (табл. 1) [4]. Пінополістирол зберігає свої теплозахисні властивості навіть при довготривалому зберіганні у воді, має високу міцність, за умови використання пригрузу. В якості пригрузу використовується щебінь або гравій (20-40 мм), а також геотекстильне дренажне покриття. Пінополістирольні плити обов'язково притискають шаром гравію, товщина якого визначається залежно від товщини утеплювача. Поверх гравійної засипки, що виконує в цьому випадку функції дренуючого шару, укладають тротуарну плитку або інший покрівельний килим.

При влаштуванні інверсійної покрівлі необхідний ретельний підбір необхідних матеріалів, що використовуються при укладанні кожного її шару. Товщину теплоізоляції розраховують відповідно до нормативних вимог ДБН В.2.6-22:2017 «Покриття будівель і споруд», хоча наявність дренажного шару забезпечує додатковий приріст термічного опору покрівлі. В якості гідроізоляції використовують більш еластичний і міцний матеріал, мембрани ЕПДМ, ТПО, ПВХ або бітумні рулонні матеріали, які дозволяють забезпечити надійність гідроізоляції і сприйняття навантаження від верхніх шарів покрівлі. Водостічна система має забезпечувати злив атмосферних опадів з площини покрівлі та нормальне функціонування системи дренажу. Водостічна воронка повинна бути дворівневою і при необхідності обігріватись.

У практиці сучасного будівництва при проектуванні покрівель з корисною площею все частіше використовують озеленення покриття дахів будівель

та споруд. Інтерес до нових розробок в області урбаністичного дизайну з метою формування концепції сталого розвитку міського середовища, створення додаткових просторів з прибудовою зеленого даху зростає у багатьох країнах, принципи функціонування «зелених» будівель створюють сприятливе середовище для здоров'я і благополуччя населення. Інверсійна покрівля на сучасних будинках трансформується в «зелену» покрівлю і може передбачати два варіанти, де всі рослини знаходяться в звичайних квіткових горщиках і діжках та справжню «зелену» покрівлю, яка представлена в сучасній архітектурі, як спеціальний метод озеленення. Перший і другий варіант озеленення покрівель розглядається як пріоритетний напрям вирішення проблеми оздоровлення навколишнього середовища та отримання додаткових зелених територій.

Екологічний ефект зеленого покриття проявляється в тому, що в середньому 1 га зелених насаджень за одну годину поглинає близько 8 л вуглекислоти (еквівалент об'єму вуглекислоти, що виділяють 200 чоловік). Широко вивчаються питання поліпшення умов проживання у великих густозаселених містах, де функції зелених насаджень умовно розділені на дві основні складові: санітарно-гігієнічні (зменшення запиленості і загазованості, вітрозахисті, фітонцидна дія шумозахист, вплив на вологість повітря і тепловий режим) та декоративно-планувальні (ланшафтноутворююча, планувальна, організація відпочинку населення). Важливою особливістю зелених насаджень на покрівлі будинку є результат фотосинтезу – поглинання вуглекислого газу та виділення кисню [16].

Високим рівнем енергетичної ефективності та енергозбереження характеризуються як інверсійні, так і зелені плоскі покриття [19]. За рахунок рослинного шару, утворюється волога у вигляді пари, що суттєво знижує температуру покриття в теплий період року порівняно із традиційним плоским покриттям, де температура влітку може підвищуватись до 50 °С, що призводить до додаткових витрат на кондиціонування повітря. В холодний період року зелена покрівля додатково захищає приміщення від впливу холодних температур і тим самим знижує витрати теплової енергії на опалення приміщень у будинку.

Наявність цілої низки очевидних переваг інверсійних конструкцій покриття доводить необхідність масового впровадження цих технологій в будівельну практику. Модернізація існуючого житлового фонду та реконструкція огорожуючих елементів будівель та споруд, може проводитись із використанням інверсійних зелених технологій. А високий рівень енергетичної ефективності та очевидний екологічний ефект дозволяють вирішувати актуальні проблеми теплового захисту будівель та покращення умов проживання.

Сьогодні конструкція покриття будинку набуває нового значення та перестає виконувати суто огорожувальні функції. Плоскі горизонтальні покрівлі суміщеного або горищного даху є найбільш поширеним видом покриття цивільних і промислових будівель, які формують архітектурний вигляд сучасних населених пунктів. Крім виконання основних функцій суміщена покрівля може бути використана для влаштування зелених насаджень, спортивного майданчика, тераси, автомобільної стоянки, площадки для сонячних батарей і панелей тощо.

Таким чином, визначення ефективного організаційно-технологічного варіанту улаштування покрівельної системи адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4 в Шевченківському районі м. Києва є актуальною задачею.

Метою роботи є визначення ефективності організаційно-технологічних рішень при зведенні будівлі шляхом улаштування покрівельної системи з ефективним утеплювачем.

Об'єктом дослідження є конструкція покрівлі адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4 в Шевченківському районі м. Києва.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні показники улаштування покрівельної системи адміністративної будівлі.

Основні завдання:

- аналіз сучасних організаційно-технологічних рішень покрівельних систем, визначення їх переваг та недоліків;
- порівняння параметрів технологічних регламентів улаштування основних видів покрівельних систем;

- визначення витрат ресурсів для улаштування покрівельних систем за двома основними варіантами;
- визначення основних техніко-економічних показників досліджених варіантів та вибір найбільш раціонального для застосування при улаштуванні покрівлі адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4 в Шевченківському районі м. Києва.

Методика досліджень базується на використанні доступних джерел при дослідженні сучасного стану проблеми оздоблення будівель, аналізі та порівнянні витрат ресурсів, визначенні організаційно-технологічних та економічних показників улаштування покрівельних систем та порівняльного оцінювання покрівельних систем за ознакою раціональності.

На основі отриманих даних розробляється технологія улаштування покрівлі адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4 в Шевченківському районі м. Києва., що відповідає вимогам науково-пошукової роботи.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ

1.1. Огляд сучасних покрівельних систем

1.1.1. Рулонні та мастикові бітумно-полімерні покрівлі

Рулонні та мастикові бітумно-полімерні покрівлі (рис. 1.1) є традиційними для багатоповерхових будівель і застосовуються протягом кількох десятиліть. Така покрівля складається з кількох шарів, які послідовно укладаються один на один, формуючи багатошарову систему. В результаті отримується покрівля, яка має презентабельний зовнішній вигляд, тривалий термін служби, тощо. Проте улаштування такої покрівлі потребує сумлінного дотримання послідовності основних операцій, відповідно значної кваліфікації робітників та використання спеціалізованого інструменту.



Рис. 1.1. Покрівля з рулонних бітумно-полімерних матеріалів

Конструкція даної покрівлі передбачає наступні елементи (перелік вказаний в напрямку «знизу вгору»):

1. Основа. Залізобетонна плита – пустотна, монолітна, тощо.
2. Ухилоутворюючий шар. Цементно-піщана стяжка для утворення необхідного ухилу, в залежності від плану покрівлі.
3. Фінішна стяжка.
4. Пароізоляція.
5. Утеплювач. Мінеральна вата, керамзит, тощо.
6. Рулонна гідроізоляція. Шар покриття з рулонних матеріалів, які послідовно розкочуються та нагріваються, при цьому виконується приклеювання та забезпечується гідроізоляція всього килима покриття.



Рис. 1.2. Конструкція рулонної покрівлі

Верхній шар з рулонних матеріалів може складатись з 2, 3 або 4 послідовно укладених шарів бітумних та бітумно-полімерних матеріалів, що армовані нетканим поліестером, тканим або нетканим скловолокном, покривною масою, тощо. Також можливе використання мастикових бітумно-емульсійних, бітумно-полімерних, полімерних матеріалів.

1.1.2. Покрівельні мембрани

Покрівлі з полівінілхлоридної мембрани, етилен-пропілен-дієнового мономера, термопластичних поліолефенів використовують на суміщених покриттях наступних типів:

- баластна система;
- механічно закріплювальна система;
- приклеювальна система.

Загальний вигляд покрівлі з покрівельних мембран показаний на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Мембранна покрівля. Улаштування.

Мембранна покрівля може улаштовуватись по будь-якій основі - залізобетонним збірним та монолітним плитам, профнастилу, тощо. Крім традиційного шару утеплювача, до складу мембранної покрівлі входить безпосередньо основний гідроізоляційний елемент – полімерна мембрана. Це відносно новий інноваційний плівковий матеріал товщиною близько 2 мм, який має відмінні гідроізоляційні характеристики та високу стійкість до ультрафіолету. Термін служби такої мембрани, а відповідно і покрівлі, може сягати 30-40 років.

Існує декілька видів таких мембран:

- м'яка ПВХ мембрана. Така мембрана є найбільш дешевою та популярною. Виконується з армуючого скловолокна, пластифікаторів та полівінілхлориду. Проте ПВХ мембрана має низьку стійкість до кислот, а також інших агресивних рідин. Відповідно потрапляння на покрівлю масел, розчинників та аналогічних речовин призводить до неминучого пошкодження.

- М'яка мембрана з етиленпропилендиенмономерів (ЕПДМ). Більш стійка до вогню, кислот, від'ємних температур. Виготовляється з синтетичного каучу-

ку, призначена для армування поліефірної сітки. Проте дорожка за ПВХ, а також вимагає укладання на клею.

- ТПО мембрана (термопластична поліолефінова армована мембрана) – високотехнологічний полімерний покрівельний матеріал. Поєднує в собі еластичність ЕПДМ мембрани та міцність ПВХ мембрани. Фізичні властивості такої мембрани посилюються поліефірною сіткою або скловолоком, що розміщується між верхнім та нижнім шарами ТПО. Відповідно мембрана має високу міцність, стійкість до розривів, проколів і розривам; стійка до агресивних середовищ, атмосферних впливів, тощо. Укладається при нагріванні, може з'єднуватись шляхом нагріву гарячим повітрям.

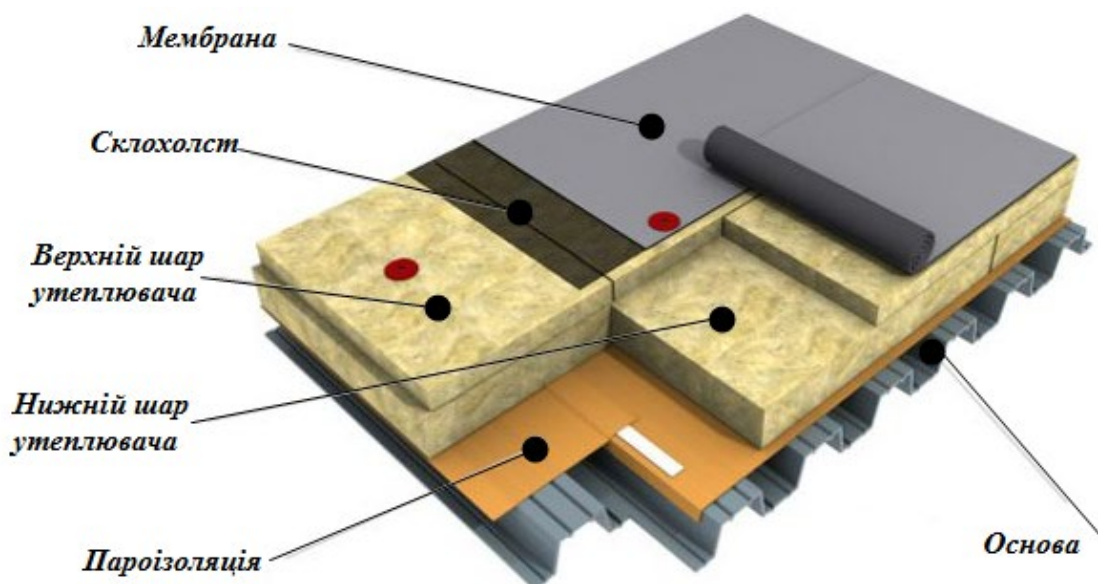


Рис. 1.4. Склад мембранної покрівлі

1.1.3. Покрівлі з хвилястих волокнистоцементних та бітумних листів

Дані покрівлі популярні при індивідуальному малоповерховому будівництві через свою низьку вартість. Проте застосування таких покрівель вимагає досить щільної обрешітки, а також досить значних ухилів покрівлі – в залежності від виду листів, від 12 до 60 градусів. Можливі ухили і від 6 до 12 градусів, але при укладанні під хвилястими листами гідроізоляційних плівок. Приклад такої покрівлі показаний на рис. 1.5.

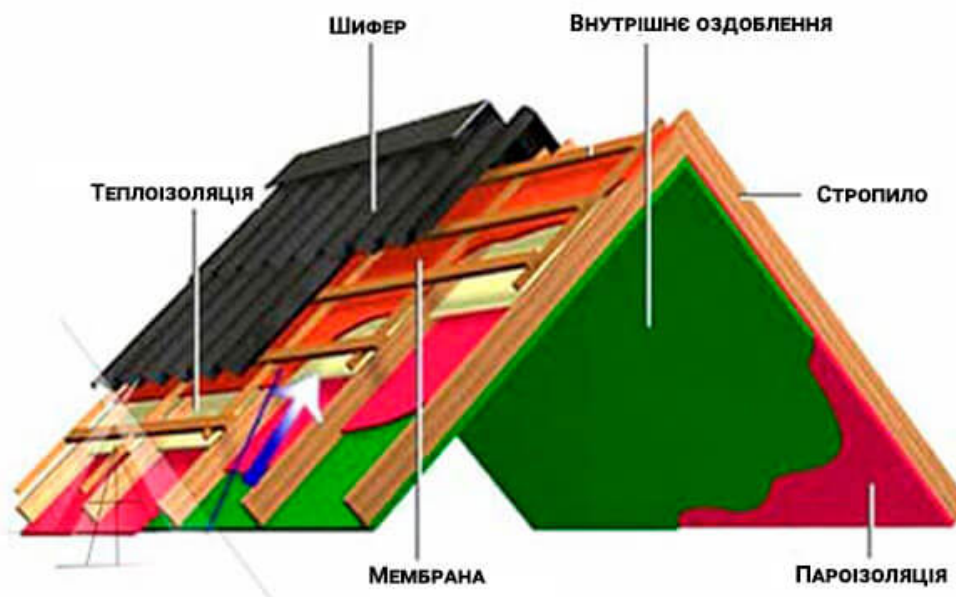


Рис. 1.5. Покрівля з хвилястих листів (шиферу)

В якості хвилястих листів використовують заводського виготовлення вироби з азбестоцементу (шифер), бітумні хвилясті листи, тощо.

Укладання листів виконують, враховуючи напрям переважаючих вітрів. Укладають рядами, зі зміщенням в кожному ряду, в напрямку «знизу вгору», таким чином, щоб кожен попередній ряд був прикритий наступним рядом на величину напуску, що складає близько 15-20 см. Бічний напуск листів виконується розміром не менше однієї хвилі.

(Переваги:

- Низьке водопоглинання внаслідок просочення спеціальними ізоляційними смолами;
- Можливість використання в широкому діапазоні температур;
- Міцність та стійкість до механічних пошкоджень;
- Значна вітростійкість за умови правильного монтажу та забезпечення правильної конфігурації покрівлі;
- Можливість застосування для покрівель різної конфігурації внаслідок хорошої гнучкості листа;
- Велика колірна гамма;
- Високий рівень шумопоглинання;
- Висока стійкість до хімічних реагентів і агресивних середовищ;

- Невелика вага, що призводить до економії матеріалів під час виконання обрешітки;

- Простота монтажу та відсутність використання спеціалізованого інструменту;

- Невисока вартість елементів;

- Висока опірність біологічного руйнування;

- Придатність до використання для заміни старої покрівлі;

- Модульність під час ремонту – можлива заміна окремих листів без демонтажу нижче розташованих елементів покрівлі;

- Термін служби від 5-7 до 25-30 років в залежності від виробника.

Серед недоліків можна виділити:

- Обмеженість використання через значні ухили покрівлі;

- Непридатність до використання для експлуатованих покрівель, а також для покрівель багатопверхових будівель;

- Ускладненість при монтажі поблизу парапетів, димоходів, тощо;)

1.1.4. Покрівлі з плоских листів

Покрівля з плоских матеріалів і плиток (натуральний сланець, волокнисто-цементні, композитні плитки). За областю використання близька до покрівель з хвилястих листів. Виконується з ухилом не менше 22 градусів. Плитки укладаються з напуском одна на одну не менше 100 мм. Кріплення виконується корозійностійкими цвяхами (мідними або оцинкованими тягнутими), штифтами, шурупами, противітровими клямерами. Зазор між плитками по вертикалі виконується не більше 3 мм, інакше потребує ущільнення.



Рис. 1.6. Покрівля з плоских листів.

Переваги та недоліки покрівель з плоских листів аналогічні покрівлям зі хвилястих листів. Проте через зменшений розмір окремих плиток улаштування напуску призводить до більших витрат матеріалів, а відповідно і до збільшення навантаження на несучу конструкцію покрівельної системи.

1.1.5. Покрівлі з керамічної, бетонної, полімерно-піщаної та бітумної черепиці

Покрівлі з вказаних видів черепиці проектують переважно для дахів з одно-, двосхилою, напіввальмовою, вальмовою, пірамідальною та полігональною формами конструкції. Вид кладки при цьому в залежності від форми черепиці може бути простим, встик, з напуском та з подвійним напуском, при цьому мінімальний ухил складає від 22 до 40 градусів.

Історія використання натуральної покрівельної керамічної черепиці налічує декілька тисяч років. Зараз це популярне покриття індивідуального будівництва, поширене в країнах Європи та світу. Перші споруди з'явилися в Стародавньому Китаї, Месопотамії, Античній Греції. Подальше поширення відбулося в Середземномор'ї і Римській Імперії.

Конструкція сучасних плиток черепиці може бути різноманітною. Проте існують і загальні риси. Зокрема більшість плиток вигнуті поперечно. Їх укладають одна на одну внапуск таким чином, щоб кожна з плиток з'єднувала дві сусідніх. В такому об'ємному даховому покритті нижні плитки мають роль дренажних канавок.



Рис. 1.7. Покрівля з черепиці

За матеріалом черепиці поділяють на наступні види:

- керамічну. Виготовляється з високоякісної глини, яка відповідним чином випалюється при температурі понад 1000°C . В результаті отримується високоякісний покрівельний матеріал.

- цементно-піщана черепиця. Виготовляється з суміші цементу, кварцевого піску, води, а також барвників для надання кольору. На відміну від керамічної, цементно-піщану черепицю під час виготовлення висушують при температурі до $+60^{\circ}\text{C}$.

- бітумна. В основі плиток такої черепиці є склополотно, органічна целюлоза та аналогічні матеріали, які зверху покриваються кам'яною посипкою. Отриманий матеріал зберігає гнучкість при монтажі, тому придатний для пок-

риття дахів різноманітних конфігурацій. Невисока власна вага призводить до зменшення навантаження на несучі конструкції будівлі. Проте дані покрівлі мають порівняно короткий термін експлуатації, необхідність постійного догляду та захисту від біологічних впливів (схильні до поростання мохом, що ускладнює стік води та призводить до затримки снігу). Крім того, через невеликий розмір плиток необхідно кріпити їх до суцільного настилу, наприклад з OSB, що призводить до збільшення кінцевої вартості покриття даху.

1.1.6. Покрівлі з металевих листів, профнастилу і металочерепиці

Як видно з назви підрозділу, покрівлі даного виду виготовляються з металу, і можуть мати у своєму складі додаткові покрівельні шари для захисту металу від атмосферних впливів. Раціонально виділити наступні види покрівель:

- плоскі (або з невеликими ребрами жорсткості) покриття з листової або рулонної сталі, виконані за фальцевою технологією;
- покриття з профільованого листа і його різновидів, що імітують черепицю (металочерепиця);
- в особливу групу виділено покрівлі з кольорових металів.

Для металевої покрівлі використовують листи оцинкованої сталі товщиною 0,5...0,6 мм. Сталевий лист з обох боків покривають шаром цинку для захисту від корозії. Крім того, можуть використовувати алюцинк (тонкий сталевий лист, захищений сплавом алюмінію та цинку).

На сталевий лист також можуть наносити полімерні покриття – додаткові шари ґрунту, захисної фарби (з нижньої сторони листа) та полімеру (з лицьового боку). Таке поєднання призводить до розширення кольорової гами, збільшення стійкості до ультрафіолетового випромінювання, температурних впливів, дії агресивних середовищ, тощо.

За формою металеві покрівлі можуть виготовлятися у вигляді покрівель з плоских листів, фальцевих та профільованих (хвилястих) листів.

Фальцеві покрівлі – металеві покрівлі, в яких з'єднання окремих елементів покриття виконується за допомогою фальців – швів, що утворюються шляхом закручування спеціалізованим ручним або електромеханічним закрутним

інструментом (рис. 1.8). Існує декілька видів фальцевих з'єднань, що розрізняються за кількістю та напрямками фальца.



Рис. 1.8. Фальцева покрівля

Для підвищеної жорсткості металеві листи піддаються профілізації, тобто наданню хвилеподібної форми. Таким чином отримують профнастил, який може розрізнятись за формою і висотою гофри, шириною готового профілю, а також умовами застосування. Профільовані листи переважно застосовуються для покриття на об'єктах великої площі в промисловому та цивільному будівництві (рис. 1.9). Їх кріплять до системи обрешітки за допомогою саморізів зі спеціалізованими герметизуючими шайбами. Останнім часом, внаслідок застосування сталі з полімерними покриттями та відповідно великої декоративності, поши-

рене застосування таких покриттів в індивідуальному і малоповерховому будівництві, а також для об'єктів комерційного призначення (котеджі, магазини, АЗС, автомийки, тощо).



Рис. 1.9. Покрівля з профнастилу

Окремим видом слід виділити суцільнолистову металочерепицю. Вона є різновидом профільованого сталевого оцинкованого листа з полімерним покриттям, який піддається поперечному штампуванню, для отримання малюнка, що імітує натуральну черепицю. Металочерепиця виготовляється з рулонної оцинкованої рулонної сталі, покритої полімером. Виробники закупають цю сталь (вже з полімерним покриттям) у металопереробних підприємств і методом роlikової прокатки сталі і подальшої холодної штампування отримують металочерепицю.

Металочерепиця (рис. 1.10) придатна для застосування для нового будівництва і реконструкції малоповерхових будівель, невеликих громадських споруд та тимчасових споруд. При цьому під час ремонту старих покрівель можливе використання старих матеріалів як додаткової гідроізоляції, укладаючи металочерепицю зверху. Проте слід уникати прямого контакту оцинкованої сталі

та бітуму. Ухил даху для використання металочерепиці слід проектувати не менше 14° .



Рис. 1.10. Покрівля з металочерепиці

Покрівлі з кольорових металів (мідь, алюміній, цинк-титановий сплав) можуть мати феноменальний термін служби (мідні покрівлі служать 100-150 років внаслідок високої хімічної стійкості металу). Такі покрівлі (рис. 1.11) практично не мають експлуатаційних витрат, легко ремонтуються при механічних пошкодженнях, мають відносно малу вагу та екологічну чистоту через відсутність окислення та іржі.



Рис. 1.11. Покрівля з міді

1.1.7. Покрівлі з органічних матеріалів

Покрівлі з органічних матеріалів (соломи, очерету, гонту, деревини) переважно передбачають як декоративне завершення будівлі, і застосовують для 1-поверхових будівель та невідповідальних споруд (рис. 1.12). Ухил даху таких покрівель виконують не менше 40-45°. Матеріали укладають від карнизу вгору, рядами, шляхом розміщення пучків (снопів) матеріалу поряд один з одним, з притисненням і зв'язуванням оцинкованим дротом. Для притиснення використовують притискні лаги довжиною до 2.0 м, які прив'язують м'яким дротом до дерев'яних кругляків обрешітування. Довговічність цього роду покриттів може бути збільшена просоченням або нанесеними за допомогою окроплення захисними засобами, проте рідко сягає понад 3-5 років. Крім того, такі покрівлі є горючими, тому потребують особливих протипожежних заходів.



Рис. 1.12. Покриття з соломи

1.2. Визначення переваг та недоліків сучасних покрівельних систем, придатних до багатоповерхового будівництва

Оскільки даним дипломним проектом передбачено вибір раціональної покрівельної системи для нового будівництва багатоповерхової будівлі, серед усього різноманіття покрівель, перелічених вище, слід виділити тільки придатні для цього. Тому з переліку будуть відкинуті покрівлі індивідуальних будівель і тимчасових споруд.

За архітектурними рішеннями будівлі, передбачається плоска експлуатована покрівля. Тому слід виконати детальне порівняння рулонних та мембранних покрівель.

1.2.1. Переваги та недоліки рулонних бітумно-полімерних покрівель

До переваг рулонних бітумно-полімерних покрівель традиційно відносять:

- значна волого- і термостійкість. Рулонні матеріали не пропускають вологу, а також мають підвищену стійкість до ультрафіолету;
- не підвласність впливам мікрофлори;
- високі шумоізоляційні властивості;

- термін служби до 25 років;
- невелика вага рулонних матеріалів, зручність до транспортування;
- відносно невелика ціна улаштованої покрівлі.

Серед основних недоліків виділяють наступні:

- велика кількість стиків і швів. Незважаючи на розміщення в верхньому шарі пароізоляції, відсутня абсолютна герметичність швів;
- складний монтаж покрівлі (зокрема зовнішнього шару). Внаслідок наявності бітуму, необхідне використання газової горілки для розплавлення бітумного шару при стикуванні матеріалів;
- верхній шар покрівлі має невелику механічну міцність, тому мало придатний для експлуатованих покрівель.

1.2.2. Система мембранних покрівель

До переваг системи мембранної покрівлі можна віднести:

- відсутність необхідності склеювання з поверхнею даху. Полотна склеюють між собою і закріплюють на даху дюбелями-грибками в швах або баластним способом;
- придатність для покриття дахів будь-якої форми;
- відмінні гідроізоляційні властивості;
- тривалий термін експлуатації – до 40 років;
- простий і швидкий монтаж;
- високі показники еластичності;
- придатність до експлуатованих покрівель через можливість застосування мембрани під верхнім шаром.

Недоліком системи мембранної покрівлі називають тільки високу ціну мембрани – в 1,5-2 рази в порівнянні з аналогічними матеріалами.

1.3. Порівняння вимог нормативних документів по відношенню до сучасних покрівельних систем

Застосування покрівельних систем регламентується наступними нормативними документами:

- ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»[2];
- ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»;

- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
- ДБН В. 1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування»;
- ДБН В.1.2-8-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища»;
- ДБН В.2.2-9-2009 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення»;
- «ДБН В.2.2-24-2009 «Проектування висотних житлових і громадських будинків»;
- ДБН В.2.6-31:2016 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель»;
- ДСТУ Б В. 1.1-20:2007 «Захист від пожежі. Перекриття та покриття. Метод випробування на вогнестійкість (EN 1365-2:1999, NEQ)»;
- ДСТУ Б В. 1.2-3:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини та переміщення. Вимоги проектування»;
- ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»;
- ДСТУ Б В.2.7-18-95 «Будівельні матеріали. Бетони легкі. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ Б В.2.7-23-95 «Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ Б В.2.7-83-2014 «Будівельні матеріали. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань»;
- ДСТУ ГОСТ 11.73:2007 «Фольга, стрічка, листи та плити мідні. Технічні умови»;

- ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва»;

- ДСТУ-Н Б В.2.6-83:2009 «Конструкції будинків і споруд. Звід правил проектування світлопрозорих елементів огорожувальних конструкцій»;

- ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 «Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій»;

- ДСТУ-Н Б В.2.6-213:2016 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Настанова з проектування, улаштування та експлуатації індустриальних безрулонних дахів житлових та громадських будівель»;

- ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд»;

Крім того, при виборі покрівельної системи та проектуванні оздоблення будівлі необхідно дотримуватися також інших нормативних вимог, зокрема технологічних регламентів виробників систем.

У загальному випадку покрівельні системи, що сертифіковані до використання в Україні, відповідають вимогам вказаних нормативних документів в області екологічності, вогнестійкості, тощо. Необхідний рівень теплоізоляційних властивостей забезпечується правильним підбором товщини утеплювача під час проектування будівлі. А аналіз технологічних регламентів виробників дозволяє виконати якісний монтаж для забезпечення тривалої безвідмовної експлуатації покрівельної системи.

1.4. Ремонтопридатність розглянутих покрівельних систем

Важливим параметром експлуатації будь-якої покрівельної системи є її ремонтпридатність – здатність до періодичного поточного або капітального ремонту з метою усунування пошкоджень та відновлення ізоляційних, естетичних та інших властивостей системи. З досвіду експлуатації та ремонту покрівельних систем встановлено наступні особливості ремонту:

- основним елементом покрівельної системи, стан якого забезпечує нормальне функціонування, є безпосередньо ізоляційний шар. Відповідно необхідно забезпечувати періодичний контроль даного шару для визначення його поточного стану, а також ремонту (заміни) для забезпечення подальшої безвідмовної експлуатації протягом наступного безвідмовного періоду;

- для систем рулонних покрівель необхідно виконувати демонтаж пошкодженої ділянки з повним переулаштуванням покрівельного килиму, виконуючи його пошарове укладання та приклеювання до поряд розташованих елементів. При цьому спостерігається підвищення витрат праці та часу, а також використання спеціалізованого вогнебезпечного інструменту;

- діагностика мембранних покрівель ускладнюється переважним розташуванням мембрани під зовнішнім шаром. Проте її заміна полегшується щручним та ефективним приклеюванням нової мембрани без виконання нагріву;

- в будь-якому випадку ремонтні роботи потрібно виконувати в теплий період року, в період мінімальної кількості опадів, для недопущення замочування конструкції перекриття та нижчєрозташованих приміщень.

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вихідні дані проектованої будівлі

Даним проектом передбачається улаштування покрівельної системи об'єкту «Будівництво багатофункціонального комплексу по вул. Олени Теліги, 4-а у Шевченківському районі м. Києва». Дана будівля відноситься до багатоповерхових будівель та класифікується за наступними ознаками:

- клас будівлі за капітальністю І;
- клас будівлі за ступенем довговічності І;
- клас будівлі за ступенем вогнестійкості ІІ;
- клас будівлі за класом наслідків (відповідальності) СС2.

2.2. Місцезаположення і коротка характеристика об'єкту

Даним проектом передбачається улаштування покрівельної системи об'єкту «Будівництво багатофункціонального комплексу по вул. Олени Теліги, 4-а у Шевченківському районі м. Києва».

Будівля представляє собою прямокутний в плані адміністративний будинок зі стилюбатом та підземним паркінгом. На першому поверсі знаходяться вестибюль та офісні приміщення. На 2-8 поверхах знаходяться офісні приміщення.

Покриття підземного паркінгу, на рівні першого поверху матиме експлуатовану покрівлю, на якій розташується двір з благоустроєм та необхідними під'їздами до будівлі, проїздами пожежної машини.

Приміщення спец.пожежогасіння, збільшуючої насосної станції з водомірним вузлом, електрощитові, зберігання велосипедів та технічні приміщення відокремлені від приміщення зберігання автомобілів глухими протипожежними перегородками з мінімальною межею вогнестійкості EI45 МО.

Відстань від найвіддаленішої точки приміщення для зберігання автомобілів до найближчого евакуаційного виходу прийнято згідно з табл. 4. п.6.20 ДБН в.2.3-15:2007.

Евакуаційними виходами є сходові клітки с, перебуваючи під сходовими клітками житлових і громадських будівель, мають безпосередній вихід назовні і

відокремлені від останніх протипожежними перегородками з межею вогнестійкості EI150 і сходовими маршами R150 згідно з ДБН В.2.2-15:2019 п.8.19.

Приміщення збільшуючої насосної станції з водомірним вузлом має окремий вихід назовні.

Евакуація з приміщень спец.пожежогасіння та електрощитові здійснюється через коридор, сходову клітку яка має вихід назовні.

Заїзд, виїзд в паркінг здійснюється за двома прямолінійними рампами з шириною проїздів 3300 мм. Заїзд, виїзд обладнані козирками з матеріалів з межею вогнестійкості EI 60 шириною 1 м.

Зв'язок житлових поверхів із паркінгом здійснюється за допомогою пожежних ліфтів з застосування тамбур-шлюзів 1-типу перед шахтами (з підпором повітря в разі пожежі не менше 20 Па).

Вимоги до пожежних ліфтів, його інженерних рішень прийняті згідно з ДСТУ-Н В.2.2-38 до таких ліфтів, їх холів, шахт, машинних приміщень.

Покрівлі суміщені інверсійні неексплуатовані з ділянками негорючого покриття (уздовж дахової котельні, місця примикання з-поверхової частини будівлі до житлових секцій). Водовідвід організований, внутрішній. Передбачена блискавкоприймальна оцинкована сітка $\varnothing 8$ з кроком не більше 15,0м. На перепаді висот покрівлі передбачені пожежні сходи типу П1. Огорожа покрівлі не менше 600 мм від верху покрівлі до верху парапету.

Для об'єктивного порівняння організаційно-технологічних параметрів улаштування покрівельної системи об'єкту «Будівництво багатофункціонального комплексу по вул. Олени Теліги, 4-а у Шевченківському районі м. Києва» необхідно визначити об'єми робіт по улаштуванню покрівлі для двох варіантів покрівельних систем. При цьому в якості варіантів покрівельних систем передбачається улаштування покрівлі з рулонних матеріалів (тришарового килима з еврорубероїда (варіант 1) або з використанням ТПО мембрани (варіант 2).

2.3. Теплотехнічний розрахунок покрівлі

Вихідні дані

1. Район будівництва – м. Київ, Україна.

2. Розрахункові зимові температури та параметри клімату представлені в табл. 2.1:

Таблиця 2.1. Розрахункові параметри клімату м. Київ

$t_1^{0.98}$	-29°C
$t_1^{0.92}$	-26°C
$t_5^{0.92}$	-22°C
t_B	+20°C
φ_B	55%
Зона вологості	I (нормальна)
Температурна зона	I

$t_1^{0.98}$ – середня температура найбільш холодної доби, із забезпеченням 0,98;

$t_1^{0.92}$ - середня температура найбільш холодної доби, із забезпеченням 0,92;

$t_5^{0.92}$ – середня температура найбільш холодних п'яти діб, із забезпеченням 0,92;

t_3 - середня температура найбільш холодних трьох діб:

$$t_3 = \frac{t_1^{0.92} + t_5^{0.92}}{2} = \frac{-26 + (-22)}{2} = \frac{-48}{2} = -24^\circ\text{C}$$

Параметри мікроклімату приміщення

Температура внутрішнього повітря - $t_B=+20^\circ\text{C}$;

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_B=55\%$;

Умови експлуатації огорожувальної конструкції – Б (нормальні);

Розрахункова температура зовнішнього повітря -20°C;

I вітровий район, $P=40 \text{ кг/м}^2$;

V сніговий район, $P=160 \text{ кг/м}^2$.

3. Схема покрівлі

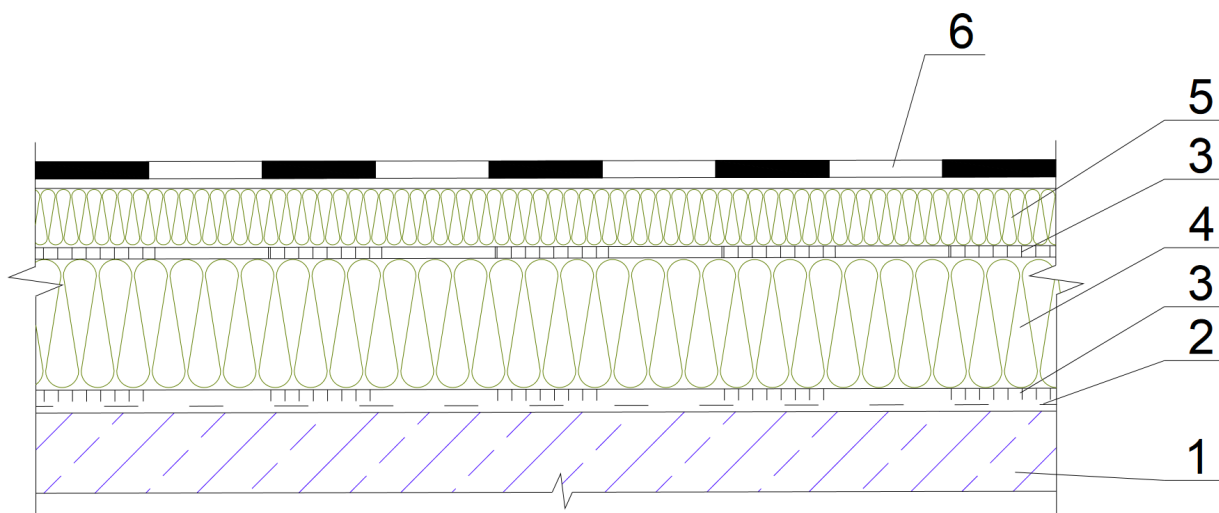


Рис. 2.1. Теплова схема покрівлі, варіант 1.

- 1 – залізобетонна плита покриття;
- 2 – парозісоляційна плівка;
- 3 – клейовий шар на основі бітума для приклеювання мінераловатних плит;
- 4 – мінераловатні плити PAROC марки ROS 30 – внутрішній шар;
- 5 – мінераловатні плити PAROC марки ROB 60 – зовнішній шар;
- 6 – гідроісоляція на основі руберойду.

Мінімальну товщину теплоісоляції огороджувальної конструкції, що не містить у своєму складі теплопровідних включень, визначають за формулою:

$$\delta_{min} = \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} - \frac{1}{\alpha_v} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_{up}, \text{ де:}$$

α_v, α_n – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м²*К);

δ_i – товщина і-го шару огороджувальної конструкції окрім теплоісоляційного, м;

λ_{ip} – розрахункова теплопровідність матеріалу і-го шару огороджувальної конструкції окрім теплоісоляційного, Вт/(м*К);

$R_{q,min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції, м²*К/Вт;

λ_{up} – розрахункова теплопровідність теплоісоляційного матеріалу, Вт/(м*К).

Розрахункову теплопровідність матеріалів приймають згідно з Додатком А ДСТУ Б В.2.6-189:2013, для умов експлуатації «Б». Для теплоізоляційних виробів PAROC приймають за результатами випробувань, проведених акредитованою лабораторією.

Тоді:

- коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, α_B , α_3 , Вт/(м²·К), приймають згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, і дорівнюють: $\alpha_B = 8,7$ Вт/(м²·К); $\alpha_3 = 23$ Вт/(м²·К);

- $\delta_1 = 0,22$ м, $\lambda_1 = 2,04$ Вт/(м·К) – характеристики залізобетонний плити покриття;

- $\delta_2 = 0,01$ м, $\lambda_2 = 0,17$ Вт/(м·К) – характеристики руберойду;

- $\lambda_3 = 0,045$ Вт/(м·К) – характеристики мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 густиною 190 кг/м³.

- $\lambda_{ут\ p} = 0,041$ Вт/(м·К) – характеристики мінераловатних плит PAROC марки ROS 30 густиною 100 кг/м³.

На підставі встановлених даних:

- для варіанту виконання верхнього шару теплоізоляції покрівлі на основі мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 товщиною 20 мм:

$$\begin{aligned} \delta_{min} &= \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\ p}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_{ут\ p} = \\ &= \left(4,9 - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,02}{0,045} - \frac{0,01}{0,17} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,041 = 0,169 \text{ м.} \end{aligned}$$

- для варіанту виконання верхнього шару теплоізоляції покрівлі на основі мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 товщиною 30 мм:

$$\begin{aligned} \delta_{min} &= \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\ p}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_{ут\ p} = \\ &= \left(4,9 - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,03}{0,045} - \frac{0,01}{0,17} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,041 = 0,160 \text{ м.} \end{aligned}$$

Приймаємо товщину більшу за отриману з наявного ряду типових розмірів. Для мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 товщиною 30 мм це 170 мм.

Таким чином, мінімально необхідна сумарна товщина теплоізоляційного шару з мінераловатних плит PAROC марок ROS 30 густиною 100 кг/м³ – внутрішній шар та ROB 60 густиною 190 кг/м³ – зовнішній шар по залізобетонному перекриттю товщиною 220 мм становить 190 мм. Дана необхідна товщина теплоізоляційного шару забезпечується влаштуванням мінераловатних плит у двох варіантах:

- 20 мм мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 + 170 мм мінераловатних плит PAROC марки ROS 30;
- 30 мм мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 + 160 мм мінераловатних плит PAROC марки ROS 30.

Для покриття з застосуванням ТПО мембрани раціонально прийняти аналогічний склад утеплювача через незначні відмінності в теплоізоляційних характеристиках ізоляційних шарів, крім теплоізоляційного.

Склад покриття з застосуванням ТПО мембрани показаний на рис. 2.2.

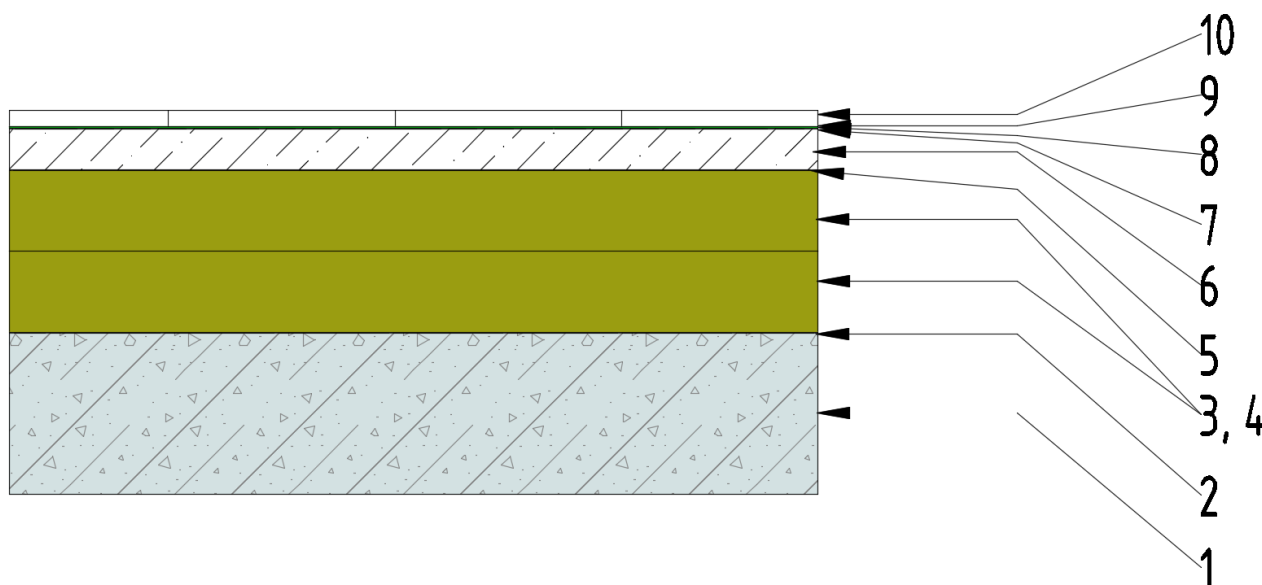


Рис. 2.2. Склад покриття з застосуванням ТПО мембрани

- 1 – залізобетонна плита покриття;
- 2 – пароізоляція – Уніфлекс;
- 3, 4 – теплоізоляція;
- 5 – розділовий шар – поліетиленова плівка;
- 6 – схилоутворюючий шар – армована Ц.П. стяжка;;
- 7 – розділовий шар – Геотекстиль;

8 – гідроізоляція – ТПО мембрана;

9 – розділовий шар – Геотекстиль;

10 – захист гідроізоляції – Щебінь/галька фр. 20/40 мм.

2.4. Відомість підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт

Проектом передбачено улаштування покрівельної системи. Тому визначимо об'єми робіт, а також витрати праці при виконанні робіт з улаштування покрівельної системи для обох варіантів – з улаштуванням тришарової рулонної покрівлі, а також мембранної. Витрати праці призначимо за ДСТУ Б Д.2.4-8:2012 та зведемо до таблиць 2.2 та 2.3 відповідно.

Таблиця 2.2. Розрахунок витрат часу та праці на улаштування покрівлі з рулонних матеріалів

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Ескіз та формула розрахунку	Витрати праці, люд.год
Покрівельні роботи					
1	Улаштування пароізоляції прокладної, в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	72
2	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати. 1-й шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	408
3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати. 2-й шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	312
4	Улаштування покрівлі з рулонних матеріалів, що наплавляються, в три шари, із застосуванням газополумених пальників	100 м ²	6,36	За кресленнями	192
5	Улаштування примикань до стін і парапетів з рулонних покрівельних матеріалів	100 м.п. примикань	1,6	За кресленнями	175,7

Загальні витрати 984 люд. год. При раціональному складі бригади 15 чол./зм, а також роботі в 2 зміни, тривалість виконання робіт з улаштування покрівлі складе 7 робочих днів.

Таблиця 2.3. Розрахунок витрат часу та праці на улаштування покрівлі ТПО мембрани

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Ескіз та формула розрахунку	Витрати праці, люд.год
Покрівельні роботи					
1	Улаштування пароізоляції прокладної, в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	72,2
2	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати. 1-й шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	408
3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати. 2-й шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	312
4	Улаштування розділового шару (поліетиленової плівки), в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	69,6
5	Укладання ЦП стяжки	100 м ²	6,36	За кресленнями	275,2
6	Улаштування розділового шару (геотекстилю), в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	275
7	Улаштування гідроізоляційного шару (ТПО мембрани), в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	275
8	Улаштування розділового шару (геотекстилю), в один шар	100 м ²	6,36	За кресленнями	275
9	Улаштування захистного шару засипки з гальки	м ³	12,72	За кресленнями	73
10	Улаштування примикань до стін і парапетів з рулонних покрівельних матеріалів	100 м.п. примикань	1,6	За кресленнями	175,7

Загальні витрати 1618 люд. год. При раціональному складі бригади 15 чол./зм, а також роботі в 2 зміни, тривалість виконання робіт з улаштування покрівлі складе 11 робочих днів.

2.5 Техніко-економічні показники проекту

Для зручності аналізу двох варіантів улаштування покрівлі зведемо основні показники до таблиці (табл. 2.4).

Таблиця 2.4. Зведена таблиця техніко-економічні показників по двох варіантах улаштування покрівлі

№ п/п	Параметр, що порівнюється	Варіант «рулонна покрівля»	Варіант «покрівля з ТПО мембрани»
1	Площа покрівлі $S_{кор}$, m^2	636	
2	Вартість улаштування покрівлі, тис. грн	222,6	574,9
3	Кошторисні витрати праці, люд. зм.	123	202,2
4	Кошторисні витрати праці на $1m^2$ корисної площі покрівлі будівлі, люд.год / m^2	1,547	2,543
5	Тривалість будівництва за календарним графіком, дні	7	11
6	Гарантійний період служби до виконання ремонту	5-20	50
7	Усереднена вартість улаштування $1m^2$ покрівлі, грн/ m^2	350	904
8	Усереднена вартість експлуатації 1 року покрівлі, грн/ m^2	35	18
9	Можливість використання для експлуатованої покрівлі	Ускладнене	Можливе

За результатами порівняння варіантів найбільш раціональною є покрівля на основі ТПО мембрани. Така покрівельна система адаптивна до використання в якості експлуатованої покрівлі, а вища ціна компенсується тривалим гарантійним терміном служби, а відповідно довгим міжремонтним періодом. В результаті усереднена вартість експлуатації покрівлі протягом 1 року експлуатації складає лише 18 грн/ m^2 .

Наступним етапом досліджень є розробка технологічної карти виконання основних робіт з улаштування покрівельної системи з використанням ТПО мембрани.

2.6. Технологічна карта на улаштування покрівельної системи

Дії перед виконанням робіт з монтажу покрівлі

Перед початком робіт з монтажу риштувань повинні бути виконані всі попередні роботи. Зокрема необхідно огородити небезпечну зону можливого падіння вантажу з будівлі.

В організації, що встановлює та експлуатує дані риштування, має бути призначена за наказом особа, відповідальна за безпечну експлуатацію ришту-

вань [18]. Під час виконання робіт обов'язково має вестись журнал обліку засобів підмоцнування (форма обкладинки та сторінок – див. додаток 3 ДСТУ Б В.2.8-39:2011 (ГОСТ 24258-88, MOD) «Засоби підмоцнування. Загальні технічні умови»).

Поверхня землі, на яку безпосередньо будуть встановлюватись риштування, повинна бути очищена від сміття, цегли, залишків будівельних матеріалів та виробів. У разі наявності нещільного ґрунту його необхідно вирівняти та ущільнити, а також використовувати підкладки необхідної площі під опорні частини риштувань для недопущення просідання риштувань та нерівномірної передачі навантаження на основу.

Риштування для майбутнього використання повинні бути привезені на будівельний майданчик, складовані у вказаному на будівельному генеральному плані місці.

Перед монтажем риштувань передбачити тимчасову огорожу місця влаштування риштувань захисним огородженням на відстані 2.5 м від фасаду будівлі до повного монтажу першого ярусу риштувань і затягання риштувань захисною сіткою.

При виконанні робіт з зовнішнього боку будівлі передбачити тимчасову огорожу місця розвантаження ТЗ для подачі матеріалів. Допустима подача матеріалів вантажопідіймачем з внутрішнього боку будівлі на відповідні поверхи з послідовним переміщенням на поверсі всередині приміщення.

Порядок виконання робіт

1. Виконати вхідний контроль якості матеріалів для виконання покрівлі.

2. Підготувати основу. Оглянути поверхню даху. Зачистити від сміття, пилу, бруду. Виконати осушення за потреби. Великі поглиблення і виступи прибрати, щілини зачеканити.

3. Виконати укладання шару пароізоляції типу Уніфлекс. Для цього розктовати рулони пароізоляційного матеріалу, виконувати натягання та підрізання за необхідності. Напуск смуг матеріалу має складати щонайменше 10-15 см. Стики між смугами герметично з'єднують за допомогою спеціальних клейових смуг, розташованих по краях полотна.

4. Укласти два шари утеплювача з мінераловатних плит згідно проекту. При цьому мінераловатні плити укладаються з перев'язкою швів, щоб стик між плитами 1 шару припадав на середину плити 2 шару. Верхній шар утеплювача кріпиться до основи дюбелями типу «парасолька» з розвиненою шляпкою.

Схема укладання утеплювача в 2 шара

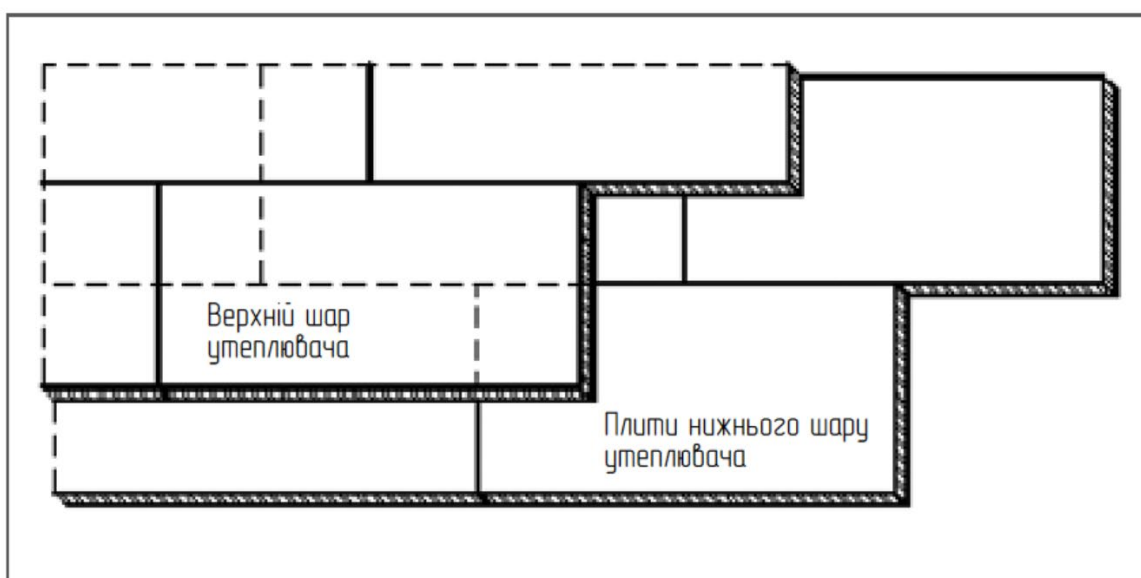


Рис. 2.3. Укладання теплоізоляції в 2 шари.

5. На верхній шар утеплювача розкласти та приклеїти розділовий шар з поліетиленової плівки (рис. 2.4). При цьому особливу увагу звернути на напуск сусідніх шарів щонайменше на 15-20 см. Кріплення смуг між собою виконується шляхом розігрівання поверхні плівки термофеном та прокачування напуску монтажним валіком для виконання склеювання.



Рис. 2.4. Укладання поліетиленової плівки.

6. Виконати схилоутворюючий шар з армованої цементнопіщаної стяжки. Для цього на арматурні фіксатори 10 мм укладається арматурна сітка, з арматури 10 мм А400С крок 200х200 мм, після чого заливається цементно-піщаним розчином. В процесі ущільнення та заглажування шару розчину надається проектна товщина (до 50 мм) та форма, яка забезпечує проектний ухил. Робота виконується в напрямку від краю покрівлі до виходу з покрівлі, після чого шар стяжки залишається на витримку і набір міцності. Подальша робота продовжується тільки після набору покрівлею міцності щонайменше 1.5 МПа.

7. Укладання на цементнопіщану стяжку розділового шару геотекстилю. Він необхідний для унеможливлення механічного пошкодження мембранної покрівлі.

8. Розкочування першого рулону мембрани. При цьому виконуються загини на вертикальні елементи (парапети) покрівлі. Висота загину не менше 10 см. Всі складки матеріалу вирівнюються, за необхідності матеріал натягається. Приклад укладання показаний на рис. 2.5.



Рис. 2.5. Укладання мембрани на розділовий шар геотекстилю

9. Притискною планкою загини мембрани фіксуються до вертикальних елементів даху (рис. 2.6). При цьому притискна планка має бути з профілю будь-якого типу, але з матеріалу, що не підвержений корозії. Фіксація виконується дюбелями.



Рис. 2.6. Фіксація загинів притискною планкою.

10. ТПО мембрана фіксується до основи спеціалізованими пластиковими дюбелями (рис. 2.7). При цьому особливу увагу приділяти недопущенню використання надмірно довгих дюбелів через небезпеку руйнування нижче розташованих елементів покриття.

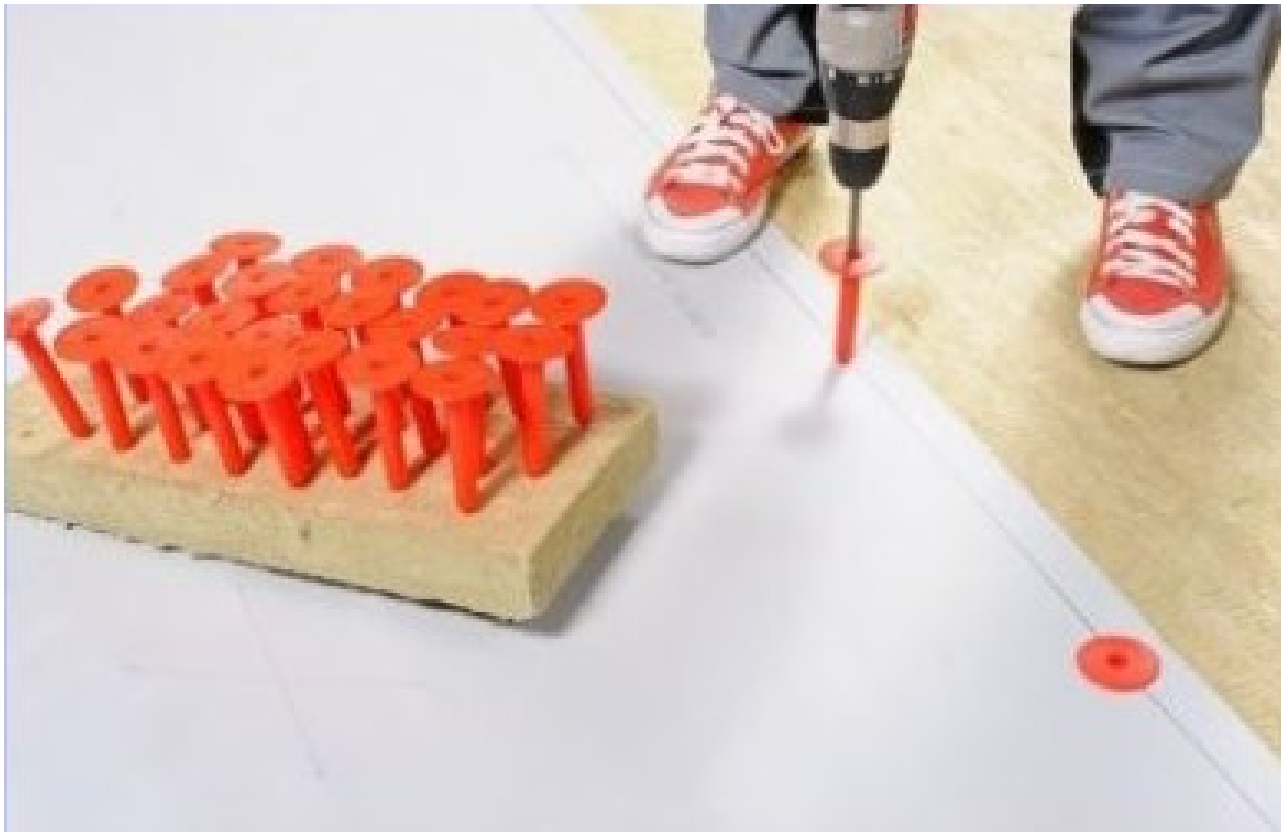


Рис. 2.7. Фіксація мембрани спеціалізованими дюбелями.

11. Укладається наступний ряд мембрани, з напуском 5-8 см від місць кріплення (рис. 2.8). Перекоси одразу виправляють, смуги мають бути паралельними. Не допускати ситуації, коли в одному місці розташовуються 4 кути рулонів – смуги однакової довжини укладати врозбіжку.

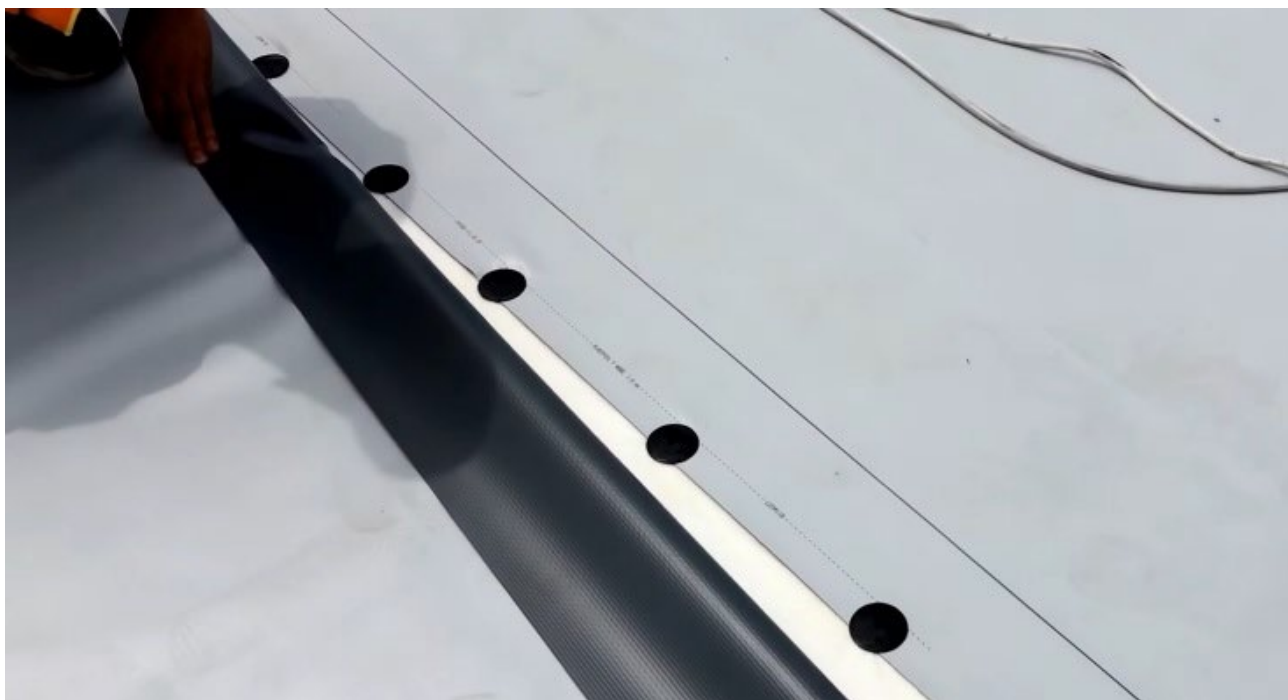


Рис. 2.8. Укладання наступної смуги з напуском

12. В місцях пропуску комунікацій (водовідводу, тощо) виконуються вирізи (рис. 2.9), після чого готуються та встановлюються інвентарні пропускні елементи (рис. 2.10). На них закріплюється мембрана розміром, що перевищує розмір пропускного елемента на 30-40 см в кожну сторону.



Рис. 2.9. Отвір в місцях пропуску комунікацій



Рис. 2.10. Інвентарний пропускний елемент з накріпленою мембраною

13. Після завершення укладання мембрани виконують її зварювання на стиках спеціалізованим інструментом (рис. 2.11). Для цього виконується нагрівання мембрани потоком гарячого повітря. При цьому одночасно видаляється пісок з напусків. Температура нагрівання повітряного потоку має відповідати рекомендаціям виробника мембрани та залежить від виду матеріалу, а також погодних умов. Перед початком робіт рекомендується зробити кілька пробних швів на відрізках. Розігрітий напускний край мембрани ретельно проглажується валіком для виконання надійного з'єднання.



Рис. 2.11. Спеціалізований інструмент (апарат гарячого повітря, насадка-сопло, валік) для зварювання мембрани

14. Під час зварювання насадка вводиться в напуск полотен під кутом приблизно 45° та ведеться вздовж стику з однаковою швидкістю (рис. 2.12). Одразу після нагрівання шов прокочується силіконовим роликком. Під час роботи повинна з'являтися невелика кількість диму білого кольору, що свідчить про правильність виконання роботи.



Рис. 2.12. Склеювання мембрани

15. Після виконання зварювання перевіряється зварювання за допомогою спеціального металевого гачку з гострим кінцем (рис. 2.13). Його кінчик не має входити між полотнами. Для поліпшення зовнішнього вигляду шва і його герметичності додатково отриманий шов після охолодження проклеюється силіконовим клеєм.



Рис. 2.13. Перевірка якості шва гачком

16. Також допустиме зварювання мембрани спеціалізованими зварювальними машинами (рис. 2.14).



Рис. 2.14. Зварювальна машина для полотен мембран

17. В місцях кутових стиків мембран, а також в місцях пошкодження мембран встановлюються латки (рис. 2.15).



Рис. 2.15. Латки при улаштуванні мембран

Розмір латки має перевищувати ділянку, яку необхідно закрити, на 15-20 см в кожную сторону. Аналогічним чином виконується посилення мембрани в кутах, а також кріплення прохідних елементів в місцях пропуску комунікацій.

18. Далі укладається наступний розділовий шар геотекстилю з послідовним укладанням покрівельних матеріалів згідно проекту – облицювальної плитки, щебеневої/галькової підсипки, тощо.

19. Контроль якості виконання покрівельних робіт виконується згідно вимог чинних нормативних документів та інструкцій виробника покрівельної системи. Перелік операцій з контролю якості покрівельних робіт зведений до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Контроль якості виконання робіт з улаштування покрівлі

Предмет контролю	Етапи контролю	Методи контролю
1. Забезпеченість початкових умов виконання покрівельних робіт		
Завершеність монтажу конструкцій основи покриття; поставка необхідних матеріалів.	Вхідний	Візуально. З оформленням акта на початок виконання покрівельних робіт.
Відповідність якості виробів і матеріалів вимогам чинних нормативних документів	Те саме	Нормативні документи на будівельні вироби і матеріали
2. Готовність основ (п. 6.3. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Чистота основи під пароізоляцію	Вхідний	Візуально
Рівень основи під теплоізоляцію	Те саме	Інструментально рейкою та металевую лінійкою за ДСТУ ГОСТ 427
Чистота основи під покрівлю	»	Візуально
3. Якість улаштування пароізоляційних шарів (п. 6.2 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Шари прокладкової пароізоляції	Те саме	Візуально. Контрольні розриви склейок по стиках
4. Якість улаштування теплоізоляційних шарів та елементів вентиляційних систем (п. 5.5, 6.2 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Правильність розмітки гребенів водорозділів на пок-	Вхідний	Візуально. Перевірка співпадіння гребенів водорозділу з осями бу-

ритті		дівлі та перепадів висот від гребенів водорозділів до воронки
Правильність влаштування ухилоутворюючих шарів	Операційний	Візуально. Вимірювання ухилу за необхідності
Теплоізоляційний шар із плитних утеплювачів	Те саме	Вимірювання товщини теплоізоляційного шару лінійкою металевою за ДСТУ ГОСТ 427
Вентиляційні продухи	»	Візуально. Визначення надійності закріплення флюгарок. Вимірювання розмірів пазів лінійкою металевою за ДСТУ ГОСТ 427
Вентиляційні канали	»	Візуально. Визначення чистоти порожнин каналів, надійності їх перекриття і закріплення флюгарок. Вимірювання розмірів каналів лінійкою металевою за ДСТУ ГОСТ 427
5. Якість улаштування вирівнюючих стяжок (п. 5.3 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Правильність влаштування стяжки з цементно-піщаного розчину	Операційний	Візуально. Вимірювання товщини стяжки лінійкою металевою за ДСТУ ГОСТ 427
6. Якість улаштування покрівельного килима (п. 7.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Правильність влаштування розділяючої підкладки з суцільним укладенням насухо	Операційний	Візуально. Перевірка суцільності укладання полотен підкладки
Правильність влаштування основних шарів з плівкових полімерних матеріалів	Те саме	Візуально. Вимірювання величини напустків у стиках полотнищ лінійкою металевою за ДСТУ ГОСТ 427, міцності склейки (відривом)
Правильність влаштування захисного шару покрівлі, що експлуатується	»	Візуально. Визначення наявності розділяючих прокладок і розрізки підстиляючого шару
Правильність влаштування захисного (привантажувального) шару	»	Візуально. Визначення наявності розділяючої (протипробивної) прокладки. Визначення розміру зерен насипного матеріалу і товщини засипки
7. Якість облаштування деталей і вузлів (п. 7 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Правильність влаштування примикань покрівельного килима до виступних поверхонь	Операційний	Візуально. Кріплення фартухів і щільність герметизації відігнутих крайок

Правильність влаштування ущільнення місць пропуску деталей (труб, анкерів тощо) через покрівлю	Те саме	Візуально. Визначення наявності мастикових і обмотувальних сальників
8. Загальний стан готової покрівлі (п. 7 ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016)		
Технічний стан поверхні покрівлі	Приймальний	Візуально. З фіксацією дефектів (здутини, западини, опливи, відшарування, тріщини, розриви) у відомості недоробок
Технічний стан примикань покрівлі, облаштування виступаючих частин і деталей	Те саме	Візуально. З фіксацією дефектів (хитання в кріпленні захисних фартухів і відшарування у місцях герметизації верхніх крайок) у відомості недоробок

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Даний розділ розроблено на основі чинних нормативних документів [1, 2, 3, 4, 7, 13].

3.1. Організація робочих місць

Роботи з улаштування покрівельної системи виконують після завершення зведення основного каркасу будівлі. При цьому безпосередньо монтажний горизонт огорожений по периметру конструкцією пандусу, що унеможливорює падіння робочих з висоти. Проте на покрівлі існують технологічні отвори, які створюють небезпеку падіння з висоти за наближення до них робітників на відстань менше 2.0 м.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна відповідати вимогам розділу 6.2 ДБН А 3.2-2-2009.

Будівельні майданчики і виробничі ділянки мають бути захищені згідно ДСТУ Б В. 2.8-43:2011.

Конструкція захисних обгороджувань повинна задовольняти наступним вимогам:

- Обгороджування, прилеглих до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів, що несе; ці обгороджування мають бути без отворів, окрім воріт і хвірток, які охороняються впродовж робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше 1,3 м і на відстані менше 2,0 м від межі перепаду по висоті, мають бути захищені захисними обгороджуваннями, конструкції яких визначаються відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016.

Обгороджування слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт і негайно встановити після утворення вказаного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед облаштуванням захисних проектних конструкцій.

Проходи на робочих місцях і поблизу робочих місць повинні відповідати наступним вимогам: ширина поодиноких проходів до робочих місць і на робочих місцях має бути не менше 0,6 м, а висота таких проходів у світлу - не менше 1,8 м;

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди і підходи до них в темний час доби, а також закриті приміщення мають бути освітлені відповідно до вимог ДБН В. 2.5-28:2015, ДСТУ б А.3.2-15:2011 для запобігання сліпучій дії освітлювальних приладів на працюючих. Устаткування систем освітлення конструктивно не повинне створювати ризик поразки електрострумом. Виконання робіт в місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам ГОСТ 12.1.046-85, не допускається.

Для працюючих на відкритому повітрі мають бути обладнані інвентарні приміщення для захисту від атмосферних опадів і для обігріву, максимальна відстань до яких не повинна перевищувати 50 м.

У разі розташування робочих місць відповідно до ПВР на перекриттях навантаження на перекриття від розміщених матеріалів, устаткування, оснащення і людей не повинні перевищувати розрахункові навантаження, передбачені проектом, з урахуванням фактичного технічного стану несучих будівельних конструкцій.

Для забезпечення безпеки робіт матеріали, будівельні конструкції і вузли устаткування необхідно подавати на робочі місця в технологічній послідовності, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки при виконанні наступної.

Забезпечити будівельний майданчик засобами пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт НАПБ А.01.001-2014.

Складувати матеріали, вироби необхідно відповідно до вимог п.п. 2.40-2.45 ДБН А 3.2-2-2009, ДБН Г. 1-4-95.

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДСТУ б А.3.2-13:2011.

Роботи на висоті слід виконувати з використанням запобіжних поясів по ДСТУ 4262:2003 і канатів страхувальних.

Під час установаження та знімання засобів колективного захисту використовується запобіжний пояс, прикріплений до надійно закріплених конструкцій будівлі. Установаження та знімання огорож виконують спеціально навчені працівники зі складу бригади згідно з експлуатаційною документацією заводу-виробника.

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог:

- перед кожною видачею інструменту в роботу перевіряється його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава);
- перед початком роботи перевіряється справність вимикача та машини на холостому ходу;
- під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини вимикаються та від'єднуються від електричної мережі;
- нагляд за експлуатацією ручних машин доручають спеціально призначеній для цього особі. Під час роботи з пневматичними машинами необхідно:
 - забезпечити працівників рукавицями, взуттям на віброізолюванні основі та засобами захисту від виробничого шуму;
 - не допускати роботу машини на холостому ходу (крім випадків апробації);
 - не рідше одного разу на 10 днів ручні пневматичні машини та інструмент необхідно піддавати технічному огляду;
 - у разі виявлення несправностей терміново припинити роботу та здати машину в ремонт.

Інструмент у процесі експлуатації підлягає огляду не рідше одного разу на 10 днів, а також безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент, що не відповідає вимогам безпеки, вилучають. Під час перенесення та перевезення інструменту його гострі частини закриваються чохлами. Рукоятки

сокир, молотів, кирок та іншого ударного інструмента виконуються з дерева твердих та в'язких порід (дуб, граб, клен, бук, горобина, кизил тощо) без сучків та косошарів із потовщенням до вільного кінця, а у перерізі мають форму овалу. Кінець рукоятки, на який насаджується ударний елемент, повинен бути розклинений, а протилежний кінець мати металеве бандажне кільце.

3.2. Охорона праці при виконанні опоряджувальних робіт

Під час виконання опоряджувальних робіт (штукатурних, малярних, облицювальних, скляних), робіт з улаштування теплоізоляційних покрівельних систем необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищена забрудненість повітря робочої зони (запиленість, загазованість), шкірних покривів, спецодягу хімічними речовинами, аерозолем, пилом;
- розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- гострі крайки, шорсткість на поверхнях опоряджувальних матеріалів і конструкцій;
- недостатня освітленість робочої зони, робочих місць.

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт готуються, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші на будівельному майданчику здійснюється у приміщеннях, обладнаних припливно-втяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою. Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається. Організація робочих місць Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті обладнуються засобами підмоцнення і сходами-драбинами для піднімання на них. Зовнішні штукатурні роботи виконуються з інвентарних вертикальних та підвісних риштувань. Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, використовують

засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилю і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування користуються респіраторами із захисними окулярами. Порядок виконання робіт Перед початком кожної зміни перевіряється справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри випробовують та опломбовують(проходять державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється. Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за межі небезпечної зони (10 м і більше). Робочі місця операторів штукатурної станції (сопловщиків) забезпечуються двосторонньою сигналізацією (звуковою, світловою, радіозв'язком тощо) з робочими місцями машиністів розчинонасосних установок. Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, мають бути забезпечені захисними окулярами. Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпорتنі, дотримуються вимог інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці. На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші наявні гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежовибухонебезпечності, строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту. Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно:

- до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення;

- під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються;

- відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегату.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви у роботі закривають пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення. Лакофарбові матеріали зберігають на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу. На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником наявна наклеїтка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням пожежо-небезпечних властивостей. Порожня тара з-під лакофарбових матеріалів щільно закривається і зберігається на спеціально відведених місцях. Фарборозпилювачі та шланги в кінці робочої зміни очищуються і промиваються від залишків лакофарбових матеріалів. На робочому місці, де використовується фарборозпилювач, що знаходиться під високим тиском лакофарбового матеріалу, наявні попереджувальні написи «Вогнебезпечно», «Високий тиск!». Фарбування виробів і конструкцій в електростатичному полі високої напруги проводять у спеціальній огороженій зоні. Після закінчення роботи вимикають електричне живлення установки та промивають системи відповідним розчинником. Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму перевіряють один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених струмопровідних частин. Переносні трансформатори перевіряють також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги. Технологічне обладнання заземлюється, комунікації заземлюються від статичної електрики. Транспортування і складування елементів фасадних систем здійснюють з дотриманням загальних правил безпеки праці. Під час улаштування фасадних систем виробничі ділянки забезпечуються знаками безпеки, робочі місця - огорожами і освітленням, робітники - засобами індивідуального захисту.

3.3. Покрівельні роботи

Загальні дані

Під час виконання покрівельних робіт необхідно вживати заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- підвищена загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів, повітря робочої зони;
- гострі крайки, шорстка поверхня устаткування, матеріалів;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Під час організації робочих місць і забезпечення безпеки праці необхідно виконувати вимоги розділу 16 ДБН А.3.2-2:2009.

Місця виконання покрівельних робіт газополуменевим способом повинні бути забезпечені не менше ніж двома евакуаційними виходами (сходами), а також первинними засобами пожежогасіння відповідно до ДБН В.1.1.7.

Підніматися на покрівлю і спускатися з неї необхідно тільки по сходових маршах і обладнаних для піднімання на дах драбинах. Використовувати для цього пожежні сходи забороняється.

Для проходу робітників, які виконують роботи на дахах з уклоном понад 20°, а також на дахах з покриттям, що не розраховано на навантаження від ваги працюючих, повинні бути застосовані трапи шириною не менше ніж 0,3 м з поперечними планками для упору ніг. Трапи на час роботи необхідно закріпити.

Під час виконання робіт на даху з уклоном більше ніж 20° робітники повинні використовувати запобіжні пояси.

Крани малої вантажопідймальності, що застосовуються для подавання матеріалів під час улаштування покрівель, необхідно встановлювати й експлуатувати відповідно до інструкцій заводів-виробників. Підіймання вантажу необхідно здійснювати в контейнері або тарі.

Поблизу будівель у місцях підймання вантажів та виконання покрівельних робіт повинні бути визначені та позначені небезпечні зони, межі яких визначаються згідно з додатком Е ДБН А.3.2-2:2009.

Розміщувати на даху матеріали можна тільки в місцях, передбачених ПВР, та вживати заходів, що запобігають їх падінню, зокрема під дією вітру. Запас матеріалів не повинен перевищувати змінної потреби. Під час перерв у роботі інструмент, технологічні пристрої, матеріали повинні бути закріплені або прибрані з покрівлі.

Виконання покрівельних робіт газополуменевим способом необхідно здійснювати за нарядом-допуском, у якому передбачено заходи безпеки, та згідно з ДСТУ Б А.3.2-11.

Застосування у конструкції покрівлі горючих і важкогорючих утеплювачів, наклеювання бітумних рулонних матеріалів газополуменевим способом дозволяється тільки по улаштованій цементно-піщаній або асфальтовій стяжці.

Місця виконання покрівельних робіт газополуменевим способом повинні бути забезпечені не менше ніж двома евакуаційними виходами (сходами), а також первинними засобами пожежогасіння відповідно до ДБН В.1.1.7.

Підніматися на покрівлю і спускатися з неї необхідно тільки по сходових маршах і обладнаних для піднімання на дах драбинах. Використовувати для цього пожежні сходи забороняється.

Під час виконання робіт на плоских дахах, що не мають постійної огорожі (парапета), робочі місця повинні бути огорожені відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.3-28:2011.

Поблизу будівель у місцях підймання вантажів та виконання покрівельних робіт повинні бути визначені та позначені небезпечні зони, межі яких визначаються згідно з додатком Е ДБН А.3.2-2:2009.

Розміщувати на даху матеріали можна тільки в місцях, передбачених ПВР, та вживати заходів, що запобігають їх падінню, зокрема під дією вітру. Запас матеріалів не повинен перевищувати змінної потреби. Під час перерв у роботі інструмент, технологічні пристрої, матеріали повинні бути закріплені або прибрані з покрівлі.

Елементи і деталі покрівель, зокрема компенсатори у швах, захисні фарти, ланки водозливних труб, ринви, зливи, звиси тощо перед подаванням на робочі місця повинні бути підготовлені до монтажу. Заготовлення зазначених елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

Встановлення (підвішування) готових водостоків, жолобів, ринв, а також ковпаків і парасолей на димові і вентиляційні труби, покриття парапетів, оброблених піддаш необхідно здійснювати із застосуванням риштувань та засобів підмоцнення.

Використовувати для зазначених робіт приставні драбини забороняється.

Під час виконання покрівельних робіт газополуменевим способом необхідно дотримуватись таких вимог безпеки:

- балони повинні бути встановлені вертикально та закріплені в спеціальних стояках;

- візки-стояки з газовими балонами дозволяється встановлювати на поверхнях даху, що мають ухил до 20°. Під час виконання робіт на дахах із великими уклонами для стояків з балонами повинні бути влаштовані спеціальні площадки;

- під час роботи відстань по горизонталі від пальників до груп балонів з газом повинна бути не менше ніж 10 м, до газопроводів і гумотканинних рукавів - 3 м, до окремих балонів - 5 м. Забороняється тримати в безпосередній близькості від місця виконання робіт із застосуванням пальників легкозаймисті та вогне небезпечні матеріали.

3.3. Охорона праці при використанні ручного електрифікованого інструменту

При виконанні робіт використовується ручний електроінструмент II класу.

При необхідності під час проведення робіт в приміщеннях підвищеної небезпеки використати ЗІЗ.

Не допускається натягувати, перекручувати і перегинати кабель, який живить електроінструмент, ставити на нього вантаж, а також допускати перетин цього кабелю з тросами, кабелями і рукавами для газозварювання.

Встановлювати робочу частину електроінструменту в патрон і витягати її з патрона, а також регулювати електроінструмент допускається тільки після повної зупинки і витягання його штепсельної вилки з електричної мережі.

Під час роботи електроінструменту, стружку необхідно видаляти спеціальними гачками або щітками після повної зупинки електроінструменту. Не дозволяється видаляти стружку або тирсу руками.

Не допускається виконувати роботи електроінструментом з приставних сходів. При виконанні робіт з електродрилем предмети, що підлягають свердлінню, необхідно надійно закріплювати. Не допускається торкатися руками до різального інструменту, що обертається.

При свердлінні електродрилем з використанням важеля для притиску необхідно стежити, щоб кінець важеля не спирався на поверхню, з якою він може зісковзнути. Не дозволяється використати замість важелів випадкові предмети.

Не допускається виконувати роботи:

- електроінструментом, у якого відсутній захист від дії крапель або бризок (при виконанні робіт за умов дії крапель і бризок, а також на відкритих майданчиках під час снігопаду або дощу);

- при раптовій зупинці електроінструменту (зникнення напруги в мережі, заклинювання рухливих частин і так далі) його необхідно відключити від електричної мережі вимикачем. При переміщенні електроінструменту з одного робочого місця на інше, а також під час перерви в роботі і після її закінчення електроінструмент необхідно від'єднати від електричної мережі за допомогою штепсельної вилки.

Не дозволяється виконувати роботи електроінструментом, у якого закінчився термін періодичної перевірки, або якщо він має хоча б одну з таких несправностей:

- ушкодження штепсельного з'єднання, кабелю, або його захисної трубки;
- ушкодження кришки щіткотримача;
- нечітка робота вимикача;

- іскріння щіток на колекторі, яке супроводжується появою кругового вогню на його поверхні;
- витікання мастила з редуктора або вентиляційних каналів;
- поява диму або запаху, характерного для горіння ізоляції;
- поява підвищеного шуму, стуку, вібрації;
- поломка або поява тріщин в корпусній деталі, руків'ї, захисному обгороджуванні;
- ушкодження робочої частини електроінструменту;
- зникнення електричного зв'язку між металевими частинами корпусу і нульовим захисним штирем штепсельної вилки.

Перед початком робіт з ручною електричною кутовою шліфмашиною слід виконати наступні роботи:

- перевірити надійність кріплення робочого інструменту;
- зовнішнім оглядом перевірити справність шнура, його захисної трубки і штепсельної вилки, ізоляційних деталей корпусу, руків'я і кришок щіткотримачів;
- наявність захисного кожуха і його справність;
- перевірити чіткість роботи вимикача;
- перевірити роботу електроінструменту на холостому ходу.

Кутову шліфмашину, що має дефекти або прострочену дату періодичної перевірки, застосовувати в роботі не дозволяється.

Встановлювати робочий інструмент (круг) і вилучати його слід тільки після відключення кутової шліфмашини від мережі штепсельною вилкою і повної зупинки.

Для захисту очей від пилу і твердих часток під час роботи слід користуватися пилозахисною маскою, захисними окулярами.

Ручний електрифікований інструмент повинен відповідати вимогам ДСТУ EN 60745-1:2014 «Інструмент ручний електромеханічний. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги».

Переносні ручні електричні світильники повинні мати рефлектор, захисну сітку, гачок для підвішування і шланговий дрід з вилкою. Сітка має бути за-

кріплена на руків'ї гвинтами або хомутами. Патрон має бути вбудований в корпус світильника так, щоб струмопровідні частини патрона і цоколя лампи були недоступні для дотику.

3.4. Дії працівників в аварійних ситуаціях

При проведенні опоряджувальних робіт можуть виникнути аварійні ситуації, пов'язані з падінням, при роботі на висоті, травмуванням працівників будівельними механізмами, вантажами, що переміщуються, обвалами елементів конструкцій, обриванням і коротким замиканням електрокомунікацій, електрообладнання.

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу посадову особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги. Необхідно зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася. У випадку виникнення пожежі треба негайно розпочати гасіння засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 в пожежну охорону. Якщо працівникам не вдається самотійно ліквідувати пожежу, необхідно евакуюватися в найбільш коротші терміни, повідомити про аварійну ситуацію безпосередньому керівнику робіт, або іншому керівнику, а також викликати пожежну охорону. Виробничий персонал повинен вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому при нещасних випадках до прибуття лікаря. Послідовність надання першої долікарняної допомоги:

- усунути вплив на організм небезпечних та шкідливих чинників, що погрожують здоров'ю та життю постраждалого (звільнити під електричного струму, вивести із зараженої зони, загасити одяг тощо);

- визначити характер та тяжкість травми, найбільшу загрозу для постраждалого та послідовність заходів щодо його врятування;

- виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання, зро-

бити зовнішній масаж серця. зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом, накласти пов'язку тощо);

- підтримувати основні життєві функції постраждалого до прибуття медичного працівника;

- викликати швидку медичну допомогу або лікаря, вжити заходів для транспортування постраждалого у найближчий лікарський заклад.

Допомога постраждалому, яка надається не медичними працівниками, не повинна замінювати допомогу з боку медичного персоналу та повинна надаватися до прибуття лікаря.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластикою, палицею, картоном або іншим подібним предметом. Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба. При переломі черепа (несвідомий стан після удару голови, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку зі льодом, снігом чи холодною водою) або зробити холодну примочку. При підозрінні перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку. При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлю, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху. Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

- підняти поранену кінцівку вгору;

- кровоточиву рану закрити перев'язочним матеріалом (із пакета), складеним у клубочок, придавити зверху, не торкаючись самої рани, потримати на протязі 4-5 хвилин; якщо кровотеча зупинилася, то не знімаючи накладеного матеріалу, поверх нього покласти ще одну подушечку з іншого пакета чи кусок вати і забинтувати поранене місце (з деяким натиском);

- при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, за допомо-

гою згинання кінцівок в суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою; при великій кровотечі необхідно терміново викликати лікаря.

3.5. Протипожежна безпека

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог «Правил пожежної безпеки в Україні» (НАКАЗ 30.12.2014 № 1417); ДБН В.1.2-7-2008«Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН А.3.2-2-2009.

Основна увага звернути на виконання наступних заходів:

- Облаштувати щит з протипожежним інвентарем в зазначених на будгенплані місці;
- Встановити пожежний гідрант в зазначених на будгенплані місцях;
- Чи не захаращувати проїзди на будмайданчику, в тому числі до пожежного гідранта;
- Забезпечити порошковими вогнегасниками всі працюючі машини, вантажопідйомні крани, склади, робочі місця, де є легкозаймисті матеріали і ведуться газополум'яні, зварювальні роботи і роботи із застосуванням відкритого вогню;
- Забезпечити вогнегасниками побутові приміщення, виділити окреме місце для куріння.

На кожному об'єкті роботодавець створює і несе відповідальність за функціонування системи пожежної безпеки.

Роботодавець зобов'язаний призначити особу, відповідальну за виконання працівниками правил пожежної безпеки на будівельному майданчику.

На кожному об'єкті необхідно мати інструкції з пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів і т.п.). Показники пожежовибухонебезпеки технологічних речовин і матеріалів (розчинів, порошків, гранул), що застосовуються на будівельному майданчику, повинні відповідати ГОСТ 12.1.044-88.

Працівники допускаються до роботи тільки після інструктажу з пожежної безпеки відповідно до НАПБ Б.02.005-2003, а в разі зміни специфіки роботи - після позачергового інструктажу.

Залежно від особливостей будівельного майданчика, розмірів і умов експлуатації приміщень, наявного обладнання та кількості робочих місць, а також максимально можливої чисельності присутніх працівників повинна бути забезпечена належна кількість первинних засобів пожежогасіння.

На будівельному генеральному плані повинна бути вказана схема транспортних шляхів, місце знаходження вододжерел, засобів пожежогасіння і зв'язку.

До всіх будівель і споруд будівельного майданчика, в тому числі об'єктів прилеглої забудови, майданчиків складування матеріалів і т.п. повинен бути вільний доступ, а протипожежні відстані між ними повинні відповідати вимогам НАПБ Б.02.005-2003.

В умовах ущільненої забудови можуть бути прийняті додаткові заходи пожежної безпеки, що відповідають умовам конкретного будівництва, які необхідно узгодити з органами державного пожежного нагляду.

У разі обмеженої території об'єкта будівництва забудовник повинен узгодити з органами державного пожежного нагляду і вказати в ПВР неможливість прямого доступу пожежної техніки на об'єкт будівництва і забезпечити використання пожежної техніки ззовні будівельного майданчика.

Дозвіл на роботи в пожежонебезпечних і вибухонебезпечних зонах оформляється нарядом-допуском за умови, що будівельний об'єкт повністю забезпечений засобами пожежогасіння та оперативного оповіщення у разі небезпеки.

При ширині будівель більш 18,0 м проїзди повинні бути забезпечені з обох поздовжніх сторін, а при довжині більше 100 м - з усіх боків будівлі. Максимальна відстань від узбіччя дороги до стін будівель і споруд повинно бути не більше 25,0 м.

У місцях, де розміщені горючі або легкозаймисті матеріали, куріння заборонено, а користування відкритим вогнем допускається тільки на відстані більше 50 м від зазначених матеріалів.

Снігонакопичення на майданчиках горючі матеріали (промаслені ганчірки, тирсу або стружки, відходи пластмас і т.д.), їх необхідно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

Проходи до технічних засобів пожежогасіння повинні бути вільними і позначеними відповідними знаками.

На робочих місцях, де застосовуються, виготовляються клеї, мастики, фарби та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускається використовувати відкритий вогонь і виконувати роботи, що супроводжуються іскроутворенням. Ці робочі місця необхідно постійно провітрювати. Електроустановки в таких приміщеннях (зонах) повинні бути у вибухонебезпечному виконанні. Крім того, необхідно вжити заходів, що запобігають виникненню і накопичення зарядів статичної електрики.

Всі об'єкти (будівлі, що будуються, тимчасові споруди, підсобні приміщення, будівельні майданчики тощо) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2004, НАПБ Б.03.001-2004, ДБН В.1.2-7-2008, засобами контролю та оперативного оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Евакуація людей необхідно здійснювати відповідно до ДБН В.1.2-7-2008.

Кількість, розташування, розміри шляхів евакуації і виходів визначаються в залежності від характеру робіт, розмірів і облаштування будівельного майданчика і приміщень, а також від максимально можливої кількості осіб, які там можуть знаходитися.

Шляхи евакуації повинні бути вільними від сторонніх предметів.

Евакуаційні виходи, шляхи евакуації повинні бути позначені знаками пожежної безпеки відповідно до вимог ДСТУ ISO 6309: 2007.

На період перебування людей на будівельних об'єктах забороняється закривати на замки дверей евакуаційних виходів.

Шляхи евакуації повинні бути обладнані автоматичними аварійними джерелами світла.

Порядок дій у разі пожежі:

У разі виявлення ознак пожежі (горіння) кожний громадянин зобов'язаний:

- негайно повідомити про це по телефону 101. При цьому необхідно назвати місцезнаходження об'єкта, вказати кількість поверхів будинку, місце ви-

никнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- прийняти (за можливості) заходів щодо евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі первинними засобами пожежогасіння та збереженню матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового на об'єкті;

- в разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби.

Посадова особа об'єкта, яке прибуло на місце пожежі, зобов'язана:

- перевірити, чи викликана Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту (продублювати повідомлення), повідомити про подію власнику підприємства;

- в разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили і засоби;

- видалити за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

- припинити роботи в будинку (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами щодо ліквідації пожежі;

- здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття сировинних, газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (крім пристроїв протидимного захисту) та здійснити інші заходи, які сприяють запобіганню розвитку пожежі і задимлення будинку;

- перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимного захисту;

- організувати зустріч підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці техніки на зовнішні джерела водопостачання;

- одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;
- забезпечити дотримання безпеки праці працівниками, які беруть участь в гасінні пожежі.

З прибуттям на пожежу пожежно-рятувальних підрозділів повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх на територію об'єкта, за винятком випадків, коли чинним законодавством встановлено особливий порядок допуску.

Після прибуття пожежно-рятувальних підрозділів адміністрація та інженерно-технічний персонал підприємства, будинку або споруди зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння пожежі з приводу конструктивних і технологічних особливостей об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель та пристроїв, організувати залучення сил і засобів об'єкта до вжиття необхідних заходів, пов'язаних з ліквідацією пожежі та попередженням її поширенню.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі розглянуті сучасні покрівельні системи для громадських будівель та споруд. Детально порівнювались варіанти застосування традиційних та інноваційних організаційно-технологічних рішень. Основною метою було порівняння організаційно-технологічних параметрів процесу улаштування покрівельних систем багатоповерхової адміністративної будівлі.

Визначено, що важливою задачею будівництва та експлуатації будівель і споруд є підвищення енергозбереження, а також енергоефективності огорожувальних конструкцій. Досвід країн Європейського Союзу показує стійку тенденцію до значного заощадження енергоносіїв шляхом запровадження ефективних архітектурно-конструктивних рішень огорожуючих конструкцій будівель. При цьому зростає популярність умовно пасивних, будівель, а також будівель з нульовим споживанням енергії. Очевидно, збільшення частки таких будівель в майбутньому призведе не тільки до значного заощадження ресурсів, в тому числі і невідновних енергоносіїв, але і значно підвищить якість життя населення внаслідок скорочення викидів шкідливих речовин. При цьому ефективне використання ресурсів дозволить заощаджувати значні кошти на експлуатацію будівель.

Очевидно, в Україні для багатоповерхових будівель традиційно використовуються плоскі рулонні покрівлі. Проте останнім часом зростає частка архітектурно-будівельних рішень експлуатованих покрівельних систем для нового будівництва та реконструкції багатоповерхових будівель житлового та громадського призначення. Крім того, на будівельному ринку України представлені інноваційні покрівельні системи з використанням ефективних мембранних ізоляційних елементів різної конфігурації.

Виконане порівняння організаційно-технологічних показників процесу улаштування покрівельної системи адміністративної будівлі по вул. Олени Теліги, 4, у Шевченківському районі м. Києва. Для порівняння обрано традиційну рулонну покрівельну систему (варіант 1) та інноваційну покрівлю з ТПО мембраною (варіант 2).

Шляхом обчислення об'ємів робіт, калькуляції витрат праці та розробки календарних графіків встановлено, що використання мембранної покрівлі призводить до збільшення витрат праці, часу та коштів на етапі улаштування покрівлі на 30% (витрати праці) та 50% (витрати коштів) відповідно. Проте значне збільшення гарантійного терміну експлуатації (до 50 років у деяких виробників в порівнянні з 5-10 років) та збільшення тривалості міжремонтного періоду (до 100%), а також адаптивність до улаштування експлуатованої покрівлі показують значну ефективність мембранних покрівель для сучасного будівництва. З огляду на особливості експлуатації та зручність виконання моніторингових робіт, таких як тимчасовий демонтаж оздоблювальних елементів для контролю стану та умов роботи кожної складової системи, очевидне значне підвищення тривалості безвідмовної служби мембранних покрівельних систем при збереженні необхідного рівня енергоефективності будівлі.

Для оцінки економічної ефективності складений кошторис на виконання робіт з улаштування покрівельної системи типу ТПО мембрана. Таким чином, необхідно більш відповідально підходити до вибору фасадної системи при будівництві та реконструкції будівель для визначення найбільш раціонального варіанту за основними організаційно-технологічними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва[Текст].-К.:Мінрегіонбуд України, 2016. –52 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)[Текст]. –На зміну СНиП III-4-80**.; Введ. 01.04.2012.-К.: Мінрегіонбуд України, 2012. –94 с.
3. ДБН В.1.1-7-2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2016. –63 с.
4. ДБН В.1.2 –7 –2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека[Текст].-К., Мінрегіонбуд України. 2008. –53 с.
5. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення[Текст].-К.:Мінрегіонбуд України, 2010. –64 с.
6. Державні будівельні норми ДБН В.2.6-22:2017 «Покриття будівель і споруд.» Київ. Мінрегіонрозвитку будівництва та житлово комунального господарства України. 2017. – С.59.
7. ДСТУ 4262:2003 Пояси пожежні рятувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробовування[Текст]. –Введ. 2003-12-01 К.:, Мінрегіонбуд України, 2003. -13 с.
8. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні [Текст]. —На заміну ГОСТ 26629-85 ; чинний з 01.01.2013. —К. : НДІБК, 2011. —229 с. —(Державний стандарт України).
9. Коваленко М.Г. Функції міських насаджень та їх нормування. Містобудування та територіальне планування. КНУБА. – 2015. – Вип. 55. – С 194-201.
10. Кровельные и гидроизоляционные работы: учеб. пособие / В. Д. Жван, В. П. Семенихина, В. В. Жван, А. Л. Шутенко. – Х.: ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. – 277 с.
11. Міняйло М.А., Сади на дахах та їх соціальний вплив / М. А .Міняйло, О. В . Філоненко // Збірник наукових праць. Будівництво, Матеріалознавство,

Машинобудування. Вип. 81. – 2015. ПНТУ ім. Ю. Кондратюка. Полтава – С. 111-118.

12. Нетеса М.І. / Методичні вказівки з підготовки магістерських дипломних робіт студентами спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Промислове та цивільне будівництво» [Текст]/ уклад.: М.І.Нетеса; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. -Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2016. - 35 с.

13. НПАОП 0.00-1.15-07. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті [Текст]. – Введено вперше; введ. 2007-06-15. – К.: Держгірпромнагляд, 2007. – 59 с.

14. Онищук Г. І. Розроблення типових технічних рішень реконструкції плоских покриттів житлових будинків серії 1-464 та А 1-480 / Г. І. Онищук, Г. М. Агеєва, В. М. Куценко // Науково-технічний збірник No107 «Комунальне господарство міст». 2012. Київ. – С. 93-102.

15. Ремонт и эксплуатация мягких кровель: Практическое пособие для работников ЖКГ / [авт. кол.: Вавуло Н. М., Харьковский А. Е, Зарипов Р. Ф. и др.. – М. : СПб: ООО «АТМ», 2011. – 86 с.

16. Сад на даху: як озеленюють покрівлі в Україні та світі. Промислові дахи Штутгарта. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/16/sad-na-dahu-yak-ozelenyuyut-pokrivli-v-ukrayini-ta-sviti/>

17. Сердюк В. Р. Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі / Бармалюк В.М. // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Енергоефективність в галузях економіки України-2019. Вінниця 12-14 листопада 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8281>

18. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Текст] / Мінрегіонбуд України.–К. : Укарбудінформ, 2017. –30 с.

19. Швець В.В. Формування екологічного каркасу міста під зеленим покриттям / В. В. Швець, К. С. Руденко, О. Г. Веремій // Науково-технічний збірник

«Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». Вінниця. ВНТУ. – 2016. – С.139-143.

Додаток 1. Кошторисний розрахунок варіанту покрівлі адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1 з виділенням матеріалів
на Улаштування мембранної покрівлі**

Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування покрівлі адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 72908,481 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 1,799 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 143,368 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "8 листопада" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар (укладання пароізоляції типу Уніфлекс)	100м2	6,36	<u>2152,20</u> 825,38	<u>51,20</u> 33,07	13688	5249	<u>326</u> 210	<u>10,97</u> 0,4017	<u>69,77</u> 2,55
		У тому числі матеріали:									
	C111-307	Ізол	м2	699,6	11,50		8045,40				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	60,1656	0,956		57,52				
	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	0,76956	13,00		10,00				
		Разом матеріалів					8112,92				
2	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	6,36	<u>94267,56</u> 5021,65	<u>241,28</u> 157,08	599542	31938	<u>1535</u> 999	<u>63,67</u> 1,8756	<u>404,94</u> 11,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		У тому числі матеріали:									
	C111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	0,159	3751,41		596,47				
	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,36888	4882,89		1801,20				
	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	1,27836	3870,00		4947,25				
	C114-57-У	Мати мінераловатні прошивні будівельні, марка М100, 125, товщина 100 мм, тип 1	м3	655,08	852,44		558416,40				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	274,57392	0,956		262,49				
	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	3,511992	13,00		45,66				
		Разом матеріалів					566069,47				
3	E12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар	100м2	6,36	<u>92752,00</u> 3888,29	<u>241,28</u> 157,08	589903	24730	<u>1535</u> 999	<u>49,3</u> 1,8756	<u>313,55</u> 11,93
		У тому числі матеріали:									
	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	1,27836	3870,00		4947,25				
	C114-57-У	Мати мінераловатні прошивні будівельні, марка М100, 125, товщина 100 мм, тип 1	м3	655,08	852,44		558416,40				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	245,03808	0,956		234,26				
	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	3,134208	13,00		40,74				
		Разом матеріалів					563638,65				
4	E12-20-3	Улаштування розділового шару з поліетиленової плівки	100м2	6,36	<u>209428,50</u> 825,38	<u>51,20</u> 33,07	1331965	5249	<u>326</u> 210	<u>10,97</u> 0,4017	<u>69,77</u> 2,55
		У тому числі матеріали:									
	C111-1719	Плівка поліетиленова, товщина 0,15 мм	1000м2	699,6	1895,83		1326322,67				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	60,1656	0,956		57,52				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C1999-9005	Мастильні матеріали Разом матеріалів	кз	0,76956	13,00		10,00 1326390, 19				
5	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм У тому числі матеріали:	100м2	6,36	4205,74 2451,59	847,15 540,49	26749	15592	5388 3438	38,39 6,4686	244,16 41,14
	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	27,984	8,83		247,10				
	C142-10-2	Вода	м3	24,486	8,55		209,36				
	C1425- 11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150 Разом матеріалів	м3	9,7308	545,90		5312,04 5768,50				
6	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини У тому числі матеріали:	100м2	222,6	75,58 8,94	10,96 7,04	16824	1990	2440 1567	0,14 0,0838	31,16 18,65
	C1425- 11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150 Разом матеріалів	м3	22,7052	545,90		12394,77 12394,77				
7	E12-19-1	Засипка щебню/гальки У тому числі матеріали:	м3	12,72	743,53 361,10	110,03 70,82	9458	4593	1400 901	5,74 0,8446	73,01 10,74
	C1632-25	Галька дрібна Разом матеріалів	м3	13,2288	261,92		3464,89 3464,89				
8	E12-20-3	Улаштування розділового шару з геотекстилю У тому числі матеріали:	100м2	6,36	5518755, 50 825,38	51,20 33,07	35099285	5249	326 210	10,97 0,4017	69,77 2,55
	C111-594 C114-269-У	Мастика бітумна покрівельна гаряча Фольгоізол, марка ФГ	т 1000м2	0,318 699,6	3870,00 50160,68		1230,66 35092411, 73				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	60,1656	0,956		57,52				
	C1999-9005	Масильні матеріали	кг	0,76956	13,00		10,00				
		Разом матеріалів					35093709,91				
9	E12-20-3	Улаштування ТПО мембрани	100м2	6,36	<u>4334,60</u>	<u>51,20</u>	27568	5249	<u>326</u>	<u>10,97</u>	<u>69,77</u>
		У тому числі матеріали:			825,38	33,07			210	0,4017	2,55
	C1632-80	Гідроізоляційна мембрана, що наплавляється, КРЕМБІТ ПХП- 3 мм	м2	699,6	31,34		21925,46				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	60,1656	0,956		57,52				
	C1999-9005	Масильні матеріали	кг	0,76956	13,00		10,00				
		Разом матеріалів					21992,99				
10	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	6,36	<u>5518562,00</u>	<u>51,20</u>	35098054	5249	<u>326</u>	<u>10,97</u>	<u>69,77</u>
		У тому числі матеріали:			825,38	33,07			210	0,4017	2,55
	C114-269-У	Фольгоізол, марка ФГ	1000м2	699,6	50160,68		35092411,73				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	60,1656	0,956		57,52				
	C1999-9005	Масильні матеріали	кг	0,76956	13,00		10,00				
		Разом матеріалів					35092479,25				
11	E12-19-1	Засипка щебню/гальки	м3	12,72	<u>743,53</u>	<u>110,03</u>	9458	4593	<u>1400</u>	<u>5,74</u>	<u>73,01</u>
		У тому числі матеріали:			361,10	70,82			901	0,8446	10,74
	C1632-25	Галька дрібна	м3	13,2288	261,92		3464,89				
		Разом матеріалів					3464,89				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по кошторису					72822494	109681	<u>15328</u> 9855		<u>1488,68</u> 117,88
		Разом будівельні роботи, грн.					72822494				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					72697485				
		всього заробітна плата, грн.					119536				
		Загальновиробничі витрати, грн.					85987				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					192,8				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					23832				
		Всього будівельні роботи, грн.					72908481				

		Всього по кошторису					72908481				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					1799				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					143368				

Склав Таран О.А.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток 2. Креслення